GUIA DE EVALUACION PARA PROYECTOS PRESENTADOS AL MECANISMO DE VIABILIZACION, EVALUACION Y SEGUIMIENTO DEL MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO

WEIMAR ROLANDO RAMIREZ SÁNCHEZ

COD. 2152181002

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

FACUTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

INGENIERIA SANITARIA

INFORME DE PASANTIA

BOGOTÁ.D.C

JUNIO DE 2023

GUIA DE EVALUACION PARA PROYECTOS PRESENTADOS AL MECANISMO DE VIABILIZACION, EVALUACION Y SEGUIMIENTO DEL MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO

WEIMAR ROLANDO RAMIREZ SÁNCHEZ

DIRECTOR INTERNO: GABRIEL ERNESTO ESCOBAR

DIRECTOR EXTERNO: JACKELINE MENESES OLARTE

PROYECTO DE PASANTIA PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERO SANITARIO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

BOGOTÁ, 2023

Contenido

1. Resumen 4

2. Abstract 4

3. Introducción 5

4.1. Objetivo General 6

4.2. Objetivos específicos 7

5. Marco referencial 7

5.1. Marco conceptual 7

5.2. Marco normativo 9

5.3. Descripción de la pasantía 32

5.4. Metodología 32

5.5. Actividades 32

6. Resultados 33

6.1. Anexo 1 - Guía de evaluación de proyectos 33

7. Conclusiones y Recomendaciones 33

8. Bibliografía 36

1. Resumen

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio es una entidad gubernamental creada mediante el artículo 14 de la Resolución 1444 de 2011. Se encarga de formular, dirigir y coordinar las políticas, planes, programas y regulaciones en materia de agua potable y saneamiento básico en el territorio nacional. Esto permite el desarrollo territorial, ampliando la cobertura de acceso a los servicios públicos de agua y saneamiento básico y la gestión integral de los residuos sólidos. Para ello, el Ministerio apoya financieramente proyectos que soliciten su intervención, prioriza proyectos en el marco de los planes departamentales de agua y ejecuta políticas y programas a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico. En este documento se expone de manera breve el mecanismo de viabilización de proyectos llevado a cabo por el Ministerio en el grupo de evaluación de proyectos. Además, se propone una guía que sirva como herramienta dentro del Ministerio para cumplir con el objetivo principal de la pasantía. Conforme a lo anterior, se extraen los requisitos técnicos del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (Resoluciones 330 del 2017 y 799 del 2021), así como también los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector (Resolución 0661 del 2019).

2. Abstract

The Ministry of Housing, City and Territory is a governmental entity created by article 14 of Resolution 1444 of 2011. It is in charge of formulating, directing and coordinating the policies, plans, programs and regulations on drinking water and basic sanitation in the national territory. This allows territorial development, expanding the coverage of access to public services of water and basic sanitation and the integral management of solid waste. To this end, the Ministry financially supports projects that request its intervention, prioritizes projects within the framework of the departmental water plans and executes policies and programs through the Vice Ministry of

Water and Basic Sanitation. This document briefly explains the mechanism for making projects viable carried out by the Ministry in the project evaluation group. In addition, it proposes a guide that serves as a tool within the Ministry to comply with the main objective of the internship. In accordance with the above, the technical requirements of the Technical Regulation of the Drinking Water and Basic Sanitation Sector (Resolutions 330 of 2017 and 799 of 2021) are extracted, as well as the requirements for presentation and viability of projects in the sector (Resolution 0661 of 2019).

3. Introducción

El desarrollo de la pasantía se llevó a cabo gracias al programa Estado Joven, liderado por el Ministerio del Trabajo en coordinación con el Departamento Administrativo de la Función Pública y la Unidad Administrativa Especial del Servicio Público de Empleo. Este programa permite realizar pasantías en entidades del sector público, con la finalidad de cumplir el requisito para obtener el título y poner en práctica los conocimientos adquiridos en el ciclo académico, así como mejorar habilidades y destrezas para una mejor competencia en el mercado laboral.

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio fue el lugar designado para la realización de la práctica. Esta entidad define e implementa políticas públicas a través de programas y proyectos que articulan el acceso al agua y saneamiento básico. En este sentido, el Ministerio es el encargado de establecer los criterios y lineamientos para la viabilización de proyectos de agua y saneamiento. Dicha tarea se lleva a cabo en el Viceministerio de Agua y Saneamiento, en la Dirección de Infraestructura y Desarrollo, por el Grupo de Evaluación de Proyectos. En dicho grupo, se viabilizan proyectos de agua y saneamiento básico presentados por entidades territoriales que buscan garantizar cobertura, calidad y continuidad en la prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

El mecanismo de viabilización es una cadena de procesos en la cual se evalúa la viabilidad que tiene un proyecto propuesto para realizarse y se encuentre ligada a los requerimientos técnicos demandados en la Resolución 0330 del 2017 y a los requisitos que exige la Resolución 0661 del 2019 para la presentación de dicho proyecto. Los proyectos de agua y saneamiento básico deberán contar con viabilidad de tipo documental, legal, institucional, gestión del riesgo, técnica, financiera, ambiental y predial para poder ser garantizada la disponibilidad de recursos y su posterior ejecución.

La evaluación de proyectos es un proceso que brinda y garantiza el cumplimiento del proyecto, además de colaborar con el progreso del país. Pues esta es la única vía que garantiza la funcionalidad del proyecto y el cumplimiento de la totalidad de su alcance, de esta manera se promueve la oferta de agua en el territorio nacional y se cumple el reto de aumentar la cobertura y la continuidad en los servicios públicos de acueducto y alcantarillado colaborando con el alcance del objetivo número 6 de desarrollo sostenible (ODS).

El principal objetivo de la pasantía fue desarrollar la guía de evaluación de proyectos. Este documento tendrá como funcionalidad guiar a los profesionales del Ministerio en una tarea objetiva, evitando multiprocesos y multicriterio que se puedan generar; así mismo, unificará las metodologías y evitará los reprocesos, haciendo que el ejercicio sea un proceso más ágil y eficiente.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Elaborar la Guía de Evaluación de Proyectos de Agua y Saneamiento Básico para el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, con base en la Resolución 0661 del 2019 y al reglamento técnico para el sector de agua y saneamiento básico- RAS y su modificatoria, Resolución 330 del 2017 y 0799 del 2021, como instrumento para la evaluación, viabilización y seguimiento de proyectos del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

4.2. Objetivos específicos

- Estudiar y analizar las resoluciones 0330 del 2017, Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico – RAS, 0799 de 2021 por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS), y 0661 del 2019, requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación.
- Establecer los estados de los proyectos y los plazos al interior del mecanismo de evaluación, viabilización y seguimiento de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y los conceptos emitidos por este.
- Determinar las actividades a realizar en la etapa de Revisión Documental Preliminar,
- Determinar las actividades a realizar en la etapa de evaluación de requisitos Documentales, Legales, Institucionales Y Gestión Del Riesgo.
- Determinar las actividades a realizar en la etapa de evaluación de requisitos Técnicos, Financieros, Ambientales y Prediales

5. Marco referencial

5.1. Marco conceptual

De acuerdo con el COMPES 4004, la prestación de servicios de acueducto y alcantarillado es una función que desempeña el Estado bajo un modelo que busca la universalización en términos de cobertura de los servicios, así como condiciones de calidad y continuidad. No obstante, el constante crecimiento poblacional del país y, por consiguiente, el aumento en la demanda de agua, pueden afectar negativamente el suministro de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como la funcionalidad del modelo a largo plazo. Por tanto, el Estado debe asignar recursos para llevar a cabo proyectos que permitan el manejo integral del recurso hídrico con un enfoque en el uso eficiente, la sostenibilidad y la protección del recurso. Del mismo modo,

se debe fortalecer las capacidades institucionales, la gobernanza y la generación de políticas alineadas con la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), para asegurar la disponibilidad para las futuras generaciones.

El boletín "Colombia Azul: El Futuro del Agua Potable 2030" menciona: "El sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia ha experimentado avances significativos en términos de acceso y calidad de los servicios en las últimas tres décadas. El sector ha logrado consolidar una institucionalidad con la capacidad de diseñar e implementar políticas públicas para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de este. Estos avances se han traducido en una mayor proporción de la población del país con acceso a los servicios de agua y saneamiento. No obstante, el sector de agua y saneamiento se enfrenta a grandes desafíos en la próxima década. Para 2030, el sector debe alcanzar las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible #6: garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos."

A pesar de que el país ha mejorado en aspectos como la cobertura y calidad del servicio, todavía no se cuenta con la disponibilidad del recurso en la totalidad del territorio colombiano. Queda pendiente llevar los servicios a los hogares de los departamentos con menores niveles de acceso, así como a los hogares en zonas rurales y asentamientos informales en las grandes ciudades. Por lo tanto, resulta importante promover proyectos de este tipo que puedan mejorar la calidad de vida de las personas, así como contribuir al progreso económico y laboral en las regiones donde se ejecuten.

Según el Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural 2020, la cobertura en los servicios de agua potable y saneamiento básico es del 98% en el área urbana y del 74% en el área rural en términos de acueducto. En cuanto al alcantarillado, la cobertura es del 94% en el área urbana y del 73% en el área rural. Estas estadísticas reflejan una marcada disparidad entre las poblaciones, pero al mismo tiempo señalan un importante desafío para reducir esta brecha y continuar expandiendo la cobertura en estas áreas. Además, es

fundamental fortalecer y mejorar la continuidad y calidad de los servicios.

En 2021, de los 523 proyectos presentados al Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, únicamente 45 obtuvieron un concepto favorable, 69 fueron considerados viables, 66 quedaron en estado de requerimiento y 43 fueron devueltos. Esto contrasta con el año 2020, donde de 437 proyectos presentados, 56 recibieron un concepto positivo, 62 fueron viabilizados, 308 quedaron en estado de requerimiento y 11 fueron devueltos (Ministerio De Vivienda Ciudad Y Territorio, 2021). Es evidente que se ha observado una reducción en la cantidad de proyectos requeridos de un año a otro. Esta disminución se atribuye a la introducción, en 2021, de un proceso denominado "revisión documental preliminar". Este proceso facilita una comunicación más directa con las entidades territoriales y un seguimiento más cercano en la formulación por parte del Ministerio De Vivienda Ciudad Y Territorio

5.2. Marco normativo

5.2.1. Resolución 0330 de 2017, modificada por la Resolución 779 de 2021 y adicionada por la Resolución 650 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través de la Resolución 0330 de 2017, adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), consolidando y derogando las Resoluciones números 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009. De tal forma esta resolución contiene los requisitos técnicos de cumplimiento obligatorio para proyectos de APSB, por tanto, se realizará un pequeño análisis de dichos requisitos y de la información relevante de cada capítulo.

Título I. Aspectos generales

- **Capítulo 1. Planeación de proyectos de infraestructura**

En este capítulo se establece como requerimiento que los proyectos de acueducto y alcantarillado se encuentren articulados en planes o esquemas de ordenamiento territorial, planes ambientales planes regionales y sectoriales, se mencionan las actividades preliminares y las etapas de proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo los cuales se relacionan a continuación:

- Diagnostico detallado de la situación del municipio
- Determinación de la población afectada
- Características socioculturales de la población y participación comunitaria
- Cuantificación de la demanda y/o necesidades
- Conocimiento de la infraestructura existente
- Definición del alcance de las intervenciones
- Estudios básicos de las alternativas
- Formulación y priorización de proyectos
- Formulación y análisis de alternativas de proyectos
- Comparación de alternativas y selección de alternativa viable
- Elaboración de plan de obras
- Determinación de costos del proyecto
- Formulación del cronograma de implementación del proyecto

se mencionan los estudios básicos mínimos que contienen los proyectos:

- Condiciones generales
- Disponibilidad de agua y balance hídrico
- Geología, geomorfología y suelos

- Estudios fotogramétricos, topográficos y trabajo de campo
- Infraestructuras existentes de otros servicios
- Disponibilidad de energía eléctrica y de comunicaciones
- Vías de acceso
- Disponibilidad de mano de obra y de materiales de construcción
- Estudios socioeconómicos
- Evaluación de impacto social

además, menciona el requisito de idoneidad y experiencia de los profesionales en la fase de planeación del proyecto

- **Capítulo 2. Diseño**

En este capítulo se propone la ruta para la elaboración de diseños detallados comprendida en los siguientes pasos:

- Definición y localización de cada uno de los componentes del proyecto a diseñar
- Reconocimiento de campo, investigación predial inicial
- Levantamientos topográficos
- Investigación de suelos y geotecnia
- Selección de alternativa
- Diseño geométrico y análisis de interferencias
- Diseño hidráulico
- Diseño geotécnico
- Diseño estructural
- Obras complementarias
- Definición de especificaciones técnicas de construcción
- Ficha de adquisición predial y declaratoria de utilidad publica

- Permisos, licencias y autorizaciones
- Determinación del presupuesto y cronograma de obras

En este capítulo se modifica por el artículo 7 de la resolución 799 del 2021 sobre la gestión del riesgo de desastres en la formulación de proyectos de agua y saneamiento básico.

Al finalizar estos pasos se debe obtener un documento consolidado con el producto de cada uno de los pasos anteriormente mencionado, el capítulo también habla de la idoneidad de los profesionales encargados de los diseños, además remite a la NSR – 10 para construcciones específicas.

- **Capítulo 3. Construcción**

Este capítulo propone el procedimiento general requerido para la construcción de proyectos del sector de APSB:

- Sujeción de la construcción a planos y especificaciones técnicas de diseño aprobados
- Definición de métodos constructivos y materiales
- Medidas de gestión social, seguridad y salud en el trabajo teniendo en cuenta la normatividad vigente en relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Al finalizar la obra la entidad constructora deberá entregar a la entidad contratante un informe de construcción con los siguientes ítems

- La bitácora de obra.
- La memoria de todas las obras ejecutadas.
- Los manuales, catálogos y especificaciones técnicas que garanticen la idoneidad de los materiales y de los procedimientos constructivos.
- Los planos récord de construcción debidamente firmados.

- El manual de operación y mantenimiento ajustado a las obras construidas, equipos y materiales implementados.
- Las garantías y especificaciones técnicas de los equipos instalados.

Al culminar el capítulo se menciona Idoneidad y experiencia de profesionales para la construcción

- **Capítulo 4. Operación y mantenimiento**

En este capítulo se proponen los procedimientos y medidas necesarias para la correcta operación del sistema, de igual manera se mencionan el mantenimiento preventivo que se diferencia de las actividades de rehabilitación y renovación del sistema, del mismo modo propone los requisitos de idoneidad y experiencia de las personas que operan y realizan el mantenimiento para el correcto préstamo de los servicios así mismo también se proponen programas de capacitación y asistencia técnica para este personal

- **Capítulo 5. Interventoría**

El capítulo establece la obligatoriedad de contar con interventoría integral en todas las etapas de los proyectos (planeación, diseño, construcción y puesta en marcha). Con el objetivo de efectuar seguimiento de los aspectos contractuales, técnicos, administrativos, financieros, sociales y ambientales del proyecto. Se establece el procedimiento general de interventoría, la documentación a emplear y los controles exigidos por parte de la interventoría y la idoneidad de los profesionales requeridos para desarrollar de forma efectiva esta actividad.

Título II. Requisitos técnicos

- **Capítulo 1: Aspectos generales**

En este capítulo se proponen los requisitos, parámetros y procedimientos generales involucrados en la planeación, diseño y mantenimiento de los proyectos del sector relacionados a continuación:

- Periodo de diseño
- Referencia de componentes
- Catastro de redes
- Dotación neta máxima
- Dotación bruta
- Criterios de selección del material de las tuberías
- Criterios generales para la selección de una bomba y la ubicación de la estación de bombeo

- **Capítulo 2: Requisitos técnicos para sistemas de acueducto**

Consideraciones técnicas generales de los sistemas de acueducto: define el caudal de diseño de los diferentes componentes y establece el factor de mayoración a usar en los cálculos

Sistemas de abastecimiento y captación: Se establecen los requisitos hidrogeológicos para la selección de fuentes superficiales y subterráneas, requisitos para el diseño de estructuras y pozos de captación superficial y subterránea y finalmente los requisitos mínimos para el diseño de desarenadores

Sistema de transporte y distribución: Se definen las condiciones y requisitos generales en los sistemas de aducción y conducción, características del modelo de redes de distribución, sectorización hidráulica, localización de redes, profundidades máximas y mínimas instalación de

tubería, presiones máximas y mínimas de la red, ubicación y tipos de válvulas, macro medición y micro medición de la red

Estructuras complementarias de acueducto: Plantea consideraciones acerca del uso y cálculo de los anclajes, número mínimo de unidades de bombeo requisitos y consideraciones acerca de los tanques de almacenamiento

Puesta en marcha, operación y mantenimiento de acueducto: Se dictaminan condiciones de operación y puesta en marcha, condiciones y requerimiento de mantenimiento para cada uno de los componentes de la red, además de pruebas y actualización del modelo, fugas y perdidas en la red

- **Capítulo 3: Sistemas de potabilización de agua**

En este capítulo se detallan los estudios y diseños de los componentes del sistema de potabilización de agua para la construcción de obras nuevas, o la rehabilitación, expansión y/u optimización de obras existentes.

Consideraciones técnicas generales de los sistemas de potabilización: Se define el caudal de diseño de los sistemas de potabilización, la ubicación de la panta, los requisitos para la selección de tecnologías y procesos unitarios de tratamiento, el funcionamiento hidráulico de la PTAP y la cabeza hidráulica al ingreso del sistema de potabilización.

Caracterización y tratamiento del agua cruda: Se define el protocolo de caracterización y tratabilidad, se establece la línea base de caracterización del agua cruda, se establece el procedimiento de identificación de riesgos sanitarios de la fuente abastecedora, se establece el procedimiento de caracterización del agua cruda y los estudios de tratabilidad y/o toxicidad del agua cruda

Tecnologías y procesos unitarios de tratamiento: Se establecen los tipos y procesos unitarios de potabilización, los parámetros para estructuras de aireación, coagulación, floculación convencional, sedimentación, filtración convencional, filtros de lecho profundo de alta taza y filtración avanzada, se establecen otros procedimientos como desalinización, ablandamiento, oxidación química, intercambio iónico, filtración por adsorción y desinfección, finalmente se disponen la instrumentación y control en sistemas de potabilización

Gestión de subproductos de la potabilización: se definen parámetros y ensayos para caracterización de lodos, evacuación de lodos de las unidades de tratamiento, tratamiento de lodos generados en la potabilización y la disposición final de estos

Instalaciones complementarias para sistemas de potabilización: Se dictan ambientes y requisitos de las áreas complementarias, equipos de dosificación de químicos además de equipos de pruebas y análisis

Puesta en marcha, operación y mantenimiento de sistemas de potabilización: se dictan las actividades para el llenado y arranque de la PTAP, los criterios de operación y parada, el manejo y calidad de los productos químicos y la implementación de sistemas de información en los sistemas de potabilización

- **Capítulo 4: Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales**

En este capítulo se presentan los parámetros y lineamientos mínimos para el diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales, pluviales y combinadas, así como de sus estructuras complementarias, incluyendo estaciones de bombeo

Consideraciones técnicas generales de las redes de alcantarillado: Se establece la metodología para el cálculo de los caudales de aguas residuales, caudal de aguas lluvias,

caudal de aguas combinadas, diseños y modelación hidráulica de redes de alcantarillado, localización de redes de alcantarillado y la profundidad de instalación de tuberías de alcantarillado

Redes de alcantarillado convencional de aguas residuales: Se establecen parámetros de diseño como el diámetro interno real mínimo, criterios de autolimpieza, velocidad máxima en los alcantarillados sanitarios, además de la relación máxima entre la profundidad del flujo y el diámetro de la tubería.

Redes de alcantarillado no convencional de aguas residuales: Se establecen los requisitos de diseño de alcantarillados simplificados, requisitos de diseño de alcantarillados condominales, requisitos de diseño de alcantarillados sin arrastre de solidos

Redes de alcantarillado de aguas pluviales y combinados: Se establecen los parámetros de diámetro interno real mínimo, criterios de autolimpieza, velocidad máxima, relación entre profundidad y diámetro de la tubería en los alcantarillados pluviales y combinados, se proponen en los requisitos de diseño de canales de agua lluvias, parámetros de sistemas urbanos de drenaje sostenible

Estructuras complementarias de las redes de alcantarillado: Se establecen los requisitos de diseño de estructuras de conexión, cámaras de caída, sumideros, aliviaderos, sifones invertidos, estructuras de descarga y disipación de energía, parámetros de diseño para el pozo húmedo de bombeo de alcantarillado, bombas centrifugas para alcantarillado, bombas tipo tornillo de Arquímedes para alcantarillado, cámaras de descarga de tuberías de impulsión

Puesta en marcha, operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado: Se establecen los parámetros para puesta en marcha de las redes de alcantarillado, y las campañas de medición de las redes de alcantarillado.

- **Capítulo 5: Sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales**

Consideraciones generales de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales: Se establecen parámetros para el cálculo de caudal de diseño, cuerpo receptor y modelación de calidad del agua, funcionamiento hidráulico de la PTAR

Caracterización y tratabilidad: Se establece la línea base de caracterización del agua residual cruda y los estudios de toxicidad

Tratamientos descentralizados: Se establecen los estudios previos para tratamientos en el sitio de origen, y parámetros para el diseño de trampas de grasa, tanques sépticos, filtro anaerobio de flujo ascendente, también se establecen los tratamientos complementarios del efluente del pozo séptico, campos de infiltración, pozos de absorción o infiltración, filtros intermitentes y humedales artificiales

Tratamientos centralizados: Se establecen los estudios previos para sistemas centralizados, parámetros para la selección de sitios para los sistemas centralizados, distancias mínimas para la localización de sistemas de tratamiento de aguas residuales centralizados y las eficiencias de los procesos de tratamiento, sistemas de remoción de grasas, requisitos mínimos de diseño para rejillas, tamices, desarenadores, sedimentadores primarios y secundarios, tanques Imhoff, reactores UASB, reactores RAP, procesos de lodos activados, filtros percoladores, lagunas aireadas, laguas de estabilización anaerobias, aerobias y facultativas, lagunas de estabilización de maduración, borde libre para las lagunas y otras consideraciones comunes para los diferentes sistemas de lagunas, condiciones para el diseño y construcción de los emisarios submarinos, tratamiento previo al vertimiento en dichos emisarios y emisarios subfluviales

Gestión de subproductos del tratamiento de agua residual: Condiciones para la caracterización del biogás, control de olores en plantas, tratamiento y aprovechamiento de biogás en las PTAR, también se dan los requisitos mínimos de diseño para procesos de manejo

de lodos en los sistemas de tratamiento de aguas residuales, aprovechamiento de los subproductos generados, tratamiento de aguas residuales y adaptación a la variabilidad y cambio climático

Instalaciones complementarias de tratamiento de aguas residuales: Se establecen los requisitos mínimos de las áreas para la PTAR y las disposiciones para el laboratorio de pruebas y análisis para la PTAR

Puesta en marcha, operación y mantenimiento de tratamiento de agua residual: Se establecen las condiciones de arranque y estabilización de las plantas de tratamiento de agua residual, caracterización operativa en los sistemas de tratamiento, también se plantea el mantenimiento de las lagunas de oxidación o estabilización y el control de vectores

- **Capítulo 6: Sistemas de aseo urbano**

Se definen los requisitos técnicos relacionados con los aspectos de recolección y transporte en sistemas sin aprovechamiento, los aspectos de diseño en sistemas con aprovechamiento, los aspectos de localización y diseño de estaciones de transferencia y plantas de aprovechamiento, los aspectos de localización, diseño y construcción de rellenos sanitarios, los aspectos de operación de rellenos sanitarios, los aspectos técnicos relacionados con la alternativa de incineración, y las disposiciones relacionadas con la actualización de los requisitos técnicos para el sector de aseo.

- **Capítulo 6: Aspectos complementarios para sistemas de agua potable y saneamiento básico**

Se dispone la obligatoriedad de los estudios geotécnicos y las consideraciones sísmicas de diseño, se disponen los parámetros para edificaciones en concreto y estructuras hidráulicas, relacionadas en el titulo C de la norma NSR-10, también se disponen parámetros de diseño de estructuras metálicas y de tanques en otros materiales

- **Capítulo 7: Puesta en marcha, operación, mantenimiento y eficiencia energética**

Se plantean lineamientos para el ajuste y puesta en marcha de proyectos, funcionamiento y operación, mantenimiento y reparación, instrumentación supervisión y control, se estipulan parámetros de eficiencia energética y energías alternativas, eficiencia operacional y energética

Título III. Gestión documental

Este título relaciona la normativa destinada a la gestión documental de los proyectos en el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Presenta los documentos mínimos a producir en las diferentes etapas de los proyectos y establece 4 estándares para la confiabilidad e idoneidad de la información:

- **Estudios básicos:** la información obtenida de fuentes secundarias de información deberá proceder de fuentes oficiales y actualizadas para tal fin. Los datos provenientes de información primaria deberán proceder de laboratorios acreditados.
- **Diseños**: los documentos correspondientes a memorias de cálculo de los diseños, diseños definitivos y planos de diseño deberán contar con la totalidad de firmas por parte del diseñador, así como con la verificación de la interventoría y con el aval de la entidad contratante.
- **Construcción:** los planos récord de construcción e informes de construcción deberán contar con la totalidad de firmas por parte del constructor, de la interventoría y de la entidad contratante. Todos los documentos contenidos en el informe de construcción deberán estar firmados por el personal responsable
- **Planos:** todos los planos definitivos de la etapa de planeación, diseño, construcción, rehabilitación y expansión deberán estar amarrados al sistema de coordenadas y cotas oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) debidamente georreferenciado

y certificado. Para este efecto se utilizará sistemas de posicionamiento global (GPS) de doble frecuencia y/o sistemas de tecnología de punta similares.

Título IV. Permisos, licencias y otras autorizaciones

Este título relaciona las licencias, permisos y autorizaciones que son requerimiento según las naturaleza y características del proyecto, dentro de las cuales podemos encontrar:

- Permisos, licencias y otras autorizaciones ambientales
- Permisos, licencias y otras autorizaciones de construcción
- Autorizaciones relacionadas con la gestión socioeconómica
- Autorizaciones relacionadas con salud publica
- Autorizaciones relacionadas con el sector de la industria y comercio
- Verificación de nuevas tecnologías en el sector del agua potable y saneamiento básico
- Consulta previa con comunidades

Título V. Junta Técnica Asesora del RAS

En este título se establecen el objetivo, las funciones y los miembros de la Junta Técnica Asesora del RAS. La cual se ha creado con el fin de velar por la integridad, actualidad y pertinencia del RAS, teniendo en cuenta los aspectos sociales, ambientales, legales y económicos derivados de su aplicación.

Título VI. Control y régimen sancionatorio del reglamento técnico de acueductos y alcantarillados

Se estipulan aspectos relacionados con la competencia del control, inspección y la vigilancia. Así como las responsabilidades y sanciones aplicables al incumplimiento del RAS.

Adicionalmente los Títulos instaurados inicialmente por la resolución 1096 de 2000 se utilizan como Manuales de Buenas Prácticas en ingeniería y son actualizados periódicamente;

complementando de esta manera los requisitos técnicos obligatorios ya establecidos en la resolución y anteriormente mencionados de tal manera se resaltará el contenido y la versión más actualizada de estos títulos a continuación:

- Título A. Aspectos generales de los sistemas de agua potable y saneamiento básico. Versión 2000.
- Título B. Sistemas de acueducto. Versión 2010.
- Título C. Sistemas de potabilización. Versión 2010.
- Título D. Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y aguas lluvias. Versión 2016.
- Título E. Tratamiento de aguas residuales. Versión 2021.
- Título F. Sistemas de Aseo Urbano. Versión 2012.
- Título G. Aspectos complementarios. Versión 2000.
- Título H. Compendio de la normatividad técnica y jurídica del sector de agua potable y saneamiento básico y sus actividades complementarias. Versión 2013.
- Título I. Componente ambiental para los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo. Versión 2019.
- Título K. Gestión del riesgo en sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, conforme al reglamento técnico de agua y saneamiento ras. Versión 2020.
- Título J. Alternativas tecnológicas en agua y saneamiento para el sector rural. Versión 2021.

5.2.1.1. Resolución 0661 de 2019, modificada por la Resolución 418 de 2021 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través de la Resolución 0661 de 2019, define los mecanismos y los requisitos para la presentación, viabilización, reformulación y expedición de conceptos técnicos para los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que sean presentados por las entidades territoriales y soliciten apoyo financiero de la Nación.

Como también se establecen los tipos de concepto que podrá emitir el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio según el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos establecidos en la guía para la presentación de proyectos de agua potable y saneamiento básico relacionada en el **Anexo 1** de la Resolución. Así mismo, en los **Anexos 2 y 3** se adoptan guías para la revisión y evaluación de los proyectos.

A continuación, se realizar un breve resumen de la información contenida en cada capítulo y anexo.

Capítulo 1

- Comprende el objeto y la definición del mecanismo de viabilización de proyectos
- El artículo 3 comprende el alcance de la viabilización y fue modificado por el artículo 1 de la Res. 418 de 2021, adicionando la necesidad de considerar las futuras modificaciones que pueda sufrir la resolución y sus anexos
- Comprende todos los roles y responsabilidades para la correcta formulación de proyectos

Capítulo 2

- Define los tipos de conceptos que podrían ser emitidos por el ministerio atreves del viceministerio de agua y saneamiento
- Se clasifican los proyectos en estados dentro del ministerio

- Establecimiento, conformación y funciones del comité técnico.

Capítulo 3

- Generalidades de la presentación de proyectos
- Proyectos financiables con recursos de la nación y con tasa compensada.
- Condiciones de seguimiento para proyectos financiados con recursos de
- la nación
- Adiciones de la Resolución 418 de 2021, relacionadas con la adquisición o compra de predios y pagos o derechos de servidumbre.

Capítulo 4

- Requisitos para la presentación de proyectos ante el ministerio (Documentales, Legales, Institucionales, Financieros, Ambientales, Técnicos y Prediales)
- Requisitos técnicos contemplan la aplicación de los parámetros y especificaciones planteadas por medio de las resoluciones 0330 de 2017, 501 de 2017, 844 de 2018 y sus respectivas modificaciones.
- el ítem 13.7 (Predial) es modificado a través del artículo 5 de la Resolución 418 de 2021, relacionando específicamente los permisos de paso y/o servidumbres prediales.

Capítulo 5

- Procedimientos de presentación de proyectos ante el ministerio
- Revisión documental preliminar y Procedimientos para evaluación según el tipo de modalidad: por etapas y por requerimientos
- Procedimiento de viabilización

Capítulo 6

- Requisitos para proyecto de pre-inversión e inversión en rehabilitación, reconstrucción, prevención y/o mitigación de riesgos de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo o aquellos que surjan a consecuencia de una situación de desastre al ser presentados ante el Ministerio.
- Tipo de evaluación a realizar con el fin de atender las emergencias derivadas de situaciones de desastre, prevenir y mitigar situaciones de riesgo.

Capítulo 7

- Procesos de reformulación de proyectos que hayan obtenido la viabilización por parte del ministerio
- Solicitud de reformulación justificada técnica y financieramente, conforme a la modificación y/o ajustes del alcance del proyecto

Capítulo 8

- Adopción de guías para la presentación, viabilización y reformulación de proyectos, la coordinación de mecanismos departamentales de viabilización, los regímenes de transición, así como vigencias y derogatorias de la resolución en cuestión.

Anexo 1. Guía de Presentación de Proyectos de Agua Potable hace parte integral de la resolución

Esta guía proporciona cada uno de los requisitos necesarios para la presentación de proyectos ante el ministerio y orienta a las entidades territoriales hacia la correcta formulación con el fin de ser evaluados a través del Mecanismo de viabilización de Proyectos del ministerio de vivienda, ciudad y territorio.

Consolidado de requisitos:

1. Documentales
   1.1. Carta de presentación.
   1.2. Ficha de Metodología General Ajustada (MGA).
   1.3. Ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI).
2. Legales
   2.1. Certificación Instituto Antropología e Historia.
   2.2. Certificación Aeronáutica Civil – Uso de suelo en áreas aledañas a aeropuertos.
   2.3. Permiso de intervención vial.
   2.4. Certificación de ordenamiento territorial.
3. Institucionales
   3.1. Esquema organizacional.
   3.2. Diagnóstico de la empresa prestadora.
   3.3. Plan de inversión y fortalecimiento institucional.
   3.4. Certificado pago de subsidios al prestador.
   3.5. Gestión y compromisos del ente territorial.
4. Técnicos
   4.1. Formato de resumen del proyecto.
   4.2. Diagnóstico de infraestructura existente.
   4.3. Evaluación oferta y demanda.
   4.4. Formulación, análisis y selección de alternativas.
   4.5. Estudios y Diseños: topografía, suelos, hidrológicos, hidráulicos, estructurales, eléctricos, electromecánicos y arquitectónicos.
   4.6. Memorias de cálculo.
   4.7. Planos.

4.8. Memorias cantidades de obra.

4.9. Especificaciones técnicas.

4.10. Análisis de Precios Unitarios.

4.11. Cronograma de ejecución y flujo de fondos de inversión.

4.12. Certificación funcionalidad e integralidad diseñador.

4.13. Manual de arranque y puesta en marcha.

4.14. Manual de operación y mantenimiento.

5. Financieros

5.1. Presupuesto.

5.2. Soportes fuentes de financiación.

5.3. Plan financiero del proyecto

6. Ambientales

6.1. Permisos de prospección, exploración y explotación de agua subterránea

6.2. Permiso de concesión de agua

6.3. Permiso de ocupación de cuce

6.4. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos

6.5. Permiso de Vertimientos

6.6. Licencia Ambiental

7. Prediales

7.1. Plano predial

7.2. Certificado tradición y libertad de predios a nombre de la entidad territorial

7.3. Servidumbres: acreditación en folio de matrícula de los predios con afectación de las servidumbres o reconocimiento del dueño del predio

7.4. Autorización de paso – poseedor

7.5. Adquisición de Predios y Pago de Derechos de Servidumbre para proyectos que tengan como propósito conjurar los efectos de desastres declarados por el presidente de la República, en el marco de lo dispuesto en la Ley 1523 de 2012.

7.5.1. Decreto de declaratoria de desastre expedido por el presidente de la República, y el decreto de prórroga (si aplica).

7.5.2. Plan de Acción Específico de Recuperación elaborado por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

7.5.3. Estado de avance del Plan de Acción Específico de Recuperación elaborado por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

7.5.4. Acto administrativo de Declaratoria de Utilidad Pública del predio a adquirir.

7.5.5. Evidencia de la inscripción ante la respectiva Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, del acto administrativo de Declaratoria de Utilidad Pública del predio a adquirir.

7.5.6. Estudio de títulos del predio que será objeto de adquisición o de constitución de servidumbre.

7.5.7. Estimación del costo del predio objeto de adquisición y del pago del reconocimiento del derecho de servidumbre avalado por el formulador del proyecto.

7.5.8. Reconocimiento de la Servidumbre otorgado por el(los) propietarios del(los) predio(s) sirviente(s) en los términos del artículo 940 del Código Civil, condicionando su perfeccionamiento una vez se viabilice el pago del derecho, cuando se trate de constitución voluntaria de servidumbre.

7.5.9. Certificación de uso del suelo del predio que será objeto de adquisición, emitida por la Secretaría de Planeación Municipal.

7.6. Adquisición de Predios y Pago de Derechos de Servidumbre para proyectos financiados o cofinanciados con recursos de crédito público externo o convenios financiados con entidades multilaterales de crédito y entes gubernamentales extranjeros.

7.6.1. Copia del contrato de préstamo, en donde se contemple como financiable el componente predial.

7.6.2. Acto administrativo de Declaratoria de Utilidad Pública del predio a adquirir.

7.6.3. Evidencia de la inscripción ante la respectiva Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, del acto administrativo de Declaratoria de Utilidad Pública del predio a adquirir.

7.6.4. Estudio de títulos del predio que será objeto de adquisición o de constitución de servidumbre.

7.6.5. Estimación del costo del predio objeto de adquisición y del pago del reconocimiento del derecho de servidumbre avalado por el formulador del proyecto.

7.6.6. Reconocimiento de la Servidumbre otorgado por el(los) propietarios del(los) predio(s) sirviente(s) en los términos del artículo 940 del Código Civil, condicionando su perfeccionamiento una vez se viabilice el pago del derecho, cuando se trate de constitución voluntaria de servidumbre.

7.6.7. Certificación de uso del suelo del predio que será objeto de adquisición, emitida por la Secretaría de Planeación Municipal.

Consolidade de los formatos:

- **Formato 1**: carta de presentación y el cumplimiento de la ley 142 de 1994 así como el artículo 940 del código civil.
- **Formato 2**: resumen del proyecto.
- **Formato 3**: diagnóstico de entidades prestadoras de servicios públicos con el cumplimiento de los artículos 6, 7 y 181 de la ley 142/94 así como la resolución 151 del

2001, la resolución 287 del 2004, 351 y 351 de 2005, artículos 45 a 51 de la ley 142 de 1994, artículos 152 a 159 de la ley 142/94, artículo 89 de la ley 142/94, los artículos 1, 2 y 3 de la ley 373/93.

- **Formato 4**: estado de implementación de acciones plan de aseguramientos de PAP-PDA**.**
- **Formato 5**: certificación de cotización para fabricación de estructuras en fibra de vidrio.
- **Formato 6**: expone la construcción soluciones individuales de unidades sanitarias y la información básica de diagnóstico y seguimiento.
- **Formato 7**: guía y consentido esencial de permiso y autorización de paso
- **Formatos 8 y 9** certificados de predios, servidumbres y de funcionalidad e integralidad del proyecto.

Anexo 2. Guía de revisión documental, permisos e impacto para la presentación de proyectos de agua potable y saneamiento básico

Este anexo presenta los requisitos de la totalidad de los documentos, permisos y análisis de impacto que deben componer un proyecto del sector de APSB para su presentación ante el MVCT. Estos documentos deben ser coherentes y consistentes de acuerdo con la información suministrada en cada uno de los requerimientos que a su vez se estructuran de forma independiente según el tipo de proyecto a evaluar, por medio de las listas de chequeo relacionadas a continuación:

- Proyectos de inversión
- Proyectos de pre-inversión
- Proyectos de inversión en rehabilitación, reconstrucción, prevención y/o mitigación de riesgos de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo, menores a 450 SMMLV
- Proyectos de inversión en rehabilitación, reconstrucción, prevención y/o mitigación de riesgos de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo, mayores a 450 SMMLV
- Para proyectos de pre-inversión en rehabilitación, reconstrucción, prevención y/o

- proyectos de mitigación de riesgos de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo
- verificación de coherencia entre los documentos
- verificación de permisos ambientales
- verificación de disponibilidad predial
- revisión de la pertinencia e impacto definido por el proyecto
- verificación de la población y período de diseño

Anexo 3. Guía de evaluación preliminar – Etapa 1

Este anexo presenta los requisitos que se exigen para la primera etapa de evaluación de proyectos, los cuales se relacionan con las listas de chequeo mencionadas:

- Estudio de la documentación.
- Verificación general del presupuesto: esta verificación corresponde con la revisión general del presupuesto, el análisis de precios unitarios, las especificaciones técnicas, la memoria de cantidades de obra y el listado de precios presentado por la Entidad responsable, verificando su coherencia con el proyecto y si el alcance costeado cumple con los objetivos planteados.
- Evaluación de concepción del proyecto: esta evaluación corresponde con el entendimiento claro de si el proyecto se encuentra encaminado a solucionar la problemática o necesidad definida.
- Evaluación de funcionalidad (proyectos de infraestructura): esta evaluación corresponde con el entendimiento claro de si el proyecto, con el alcance definido y presupuestado, podrá operar luego de ser construido y si es sostenible.

Una vez culminada la primera etapa si el proyecto fue presentado para modalidad de evaluación por etapas se procede a dar inicio a la etapa 2 – Presentación ante el Comité Técnico de Concepción de Proyectos, donde el profesional encargado expone la concepción del proyecto y el concepto de sí ante este comité, quienes estudian el proyecto y deciden la viabilidad del

mismo, para proceder con la etapa 3 – Verificación detallada de la Calidad del Proyecto o si finalmente es devuelto a la entidad responsable.

6. Descripción de la pasantía

6.1. Metodología

El trabajo de grado en modalidad pasantía se llevó a cabo siguiendo un plan de trabajo con su respectivo cronograma, esto tuvo como objetivo servir de guía para la realización de actividades que se relaciona a continuación, estas actividades se realizaron en un plazo de 5 meses según lo estipulado en el acuerdo 038 del 2015

La metodología para el proceso de elaboración del documento tiene como base el Reglamento Técnico del sector Agua potable y saneamiento básico (Resoluciones 0330 del 2017 y 0799 del 2021) y los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación, Resolución 0661 del 2019, de esta normativa se extrajeron las principales actividades y otra información relevante como los estados de proyectos, los conceptos emitidos por VASB, los tiempos en las diferentes instancias de evaluación y los requisitos para la elaboración de un proyecto de agua potable y saneamiento básico, también se extrajeron los requisitos de presentación y viabilización de esta forma se logra identificarán las herramientas normativas y los recursos físicos que tienen los evaluadores para valorar los requisitos documentales, legales, institucionales, de gestión del riesgo, técnicos, financieros, ambientales y prediales, necesarios para la elaboración de un proyecto Agua y saneamiento básico, finalmente lo dispuesto en el documento fue valorado a través de mesas técnicas con funcionarios del ministerios donde se aprobó lo dispuesto en la guía**.**

6.2. Actividades

Una vez estructurado el plan de trabajo y con el fin del cumplir con los objetivos propuestos, se formuló el siguiente cronograma de actividades donde se detalla el periodo de

ejecución de cada actividad de la siguiente manera:

Cronograma de actividades																				
	agosto				septiembre				octubre				noviembre				diciembre			
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estados de un proyecto en evaluacion																				
Conceptos emitidos por el comite tecnico																				
Plazos al interior del mecanismo de evaluacion																				
Revision documental preliminar																				
Evaluacion documental																				
Evaluacion legal																				
Evaluacion institucional																				
Evaluacion de gestion del riesgo																				
Evaluacion tecnica																				
Evaluacion financiera																				
Evaluaciacion ambiental																				
Evaluacion predial																				
Matriz de requisitos de presentacion de proyectos																				
Revision del documento por parte del equipo tecnico designado por el ministerio																				
Entrega final del documento																				

Fuente: Autor

7. Resultados

7.1. Anexo 1 - Guía de evaluación de proyectos

El producto final entregado al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, que hace parte de los resultados del presente documento, se adjunta en los anexos como: anexo I - GUÍA: PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

8. Conclusiones y Recomendaciones

- Es necesaria una herramienta de estas características que acompañe e instruya al profesional sobre la manera correcta de realizar el proceso de evaluación, optimizando de esta manera el proceso de viabilización de proyectos. Esto permitiría acortar los tiempos

que el proyecto pueda estar dentro del Ministerio y evitar la mayor cantidad de reprocesos que estos puedan sufrir dentro de las instancias del Ministerio.

- Un acompañamiento continuo por parte del Ministerio puede garantizar una correcta formulación de proyectos ante el Ministerio. Por esto, es importante que las entidades territoriales mantengan comunicación constante con los profesionales del Ministerio, pues muchas veces el éxito de sus proyectos se relaciona directamente con la asesoría por parte de este en cada una de las instancias disponibles para este fin.
- A pesar de la herramienta, se recomienda a los profesionales del Ministerio mantenerse al tanto de la normativa que se encuentra vigente y la próxima que se derogue o modifique, pues contiene información que puede resultar importante en ocasiones especiales o cuando alguna estructura en concreto lo amerite.
- La elaboración del diagrama del ciclo de vida de un proyecto ASB presente ante el mecanismo de evaluación no fue posible, dado a que de parte del ministerio no se encuentra una herramienta técnica para la elaboración de esta, y el costo de la herramienta no amerita el pago de esta pues al ser recursos públicos todo debe ser debidamente justificado para su uso.
- A pesar de la función asesora que cumple el Ministerio, este no puede cumplir el papel de diseñador, interventor, ni mucho menos entrar a desarrollar al detalle el proyecto, pues estos ya deben venir avalados por una firma que cumpla con esta labor en las etapas del proyecto.
- Si bien la guía es una herramienta útil para agilizar procesos, es necesario contar con herramientas más específicas para abordar proyectos críticos y/o específicos, lo que conlleva la necesidad de desarrollar guías independientes para proyectos de rehabilitación y mitigación de desastres.
- Si bien la gestión del riesgo es un ítem que se evalúa dentro del mecanismo de viabilización, este se aborda de forma integral en las partes que componen el proyecto.

Se requiere mayor rigurosidad para abordar este ítem, lo que implica que se evalúe de forma independiente y que se contemple desde el proceso de inicio de la formulación del proyecto.

9. Bibliografía

Copnia, MinVivienda, (2020) Elementos de Buenas Prácticas en ingeniería, en el sector de agua potable y saneamiento básico.

Romero rojas, j. A. (2006). Purificación del agua (ed. 2a.). Bogotá: escuela colombiana de ingeniería.

Romero rojas, j. A. (2005). Tratamiento de aguas residuales; teoría y principios de diseño (3a. Ed., 2a. Reimp.). Bogotá: escuela colombiana deingeniería.

López Cualla, r. A. (1999). Diseño de acueductos y alcantarillados (2a. Ed.). Santafé de Bogotá: Alfaomega.

López Cualla, R. (2003). Elementos De Diseño Para Acueductos Y Alcantarillados. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2019). Mecanismo de evaluación, viabilización y seguimiento (Resolución número 661 del 2019).

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2019). Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico - RAS (Resoluciónnúmero 330 del 2017).

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017 (Resolución número 0799 del 2021).

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). Informe de avance de resultados de viabilización proyectos de agua y saneamiento básico –CONPES 4004 ACTIVIDAD 1.17

Consejo Nacional De Política Económica Y Social, Departamento Nacional De Planeación. (2020). economía circular en la gestión de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales CONPES 4004

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). Reportes del agua – vol. 1/ Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico (Ed.). Bogotá, D.C.Colombia, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 2021.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Colombia Azul: El futuro del agua potable a 2030 – 1ra. Ed. / Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico(Ed.). Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 2021.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable Y Saneamiento Básico Rural. Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 2020.