



Proyectos

TIPO 

Construcción de sistema de distribución de agua potable a través de pila pública para Vivienda Rural y vivienda urbana de difícil gestión.

Versión 1.0, Diciembre de 2022



Director General DNP

Jorge Iván González

Subdirector General del Sistema General de Regalías

Tania Esperanza Guzmán Pardo

Subdirector General DE Prospectiva y Desarrollo Nacional

Juan Miguel Gallego

Director de Gestión y Promoción del Sistema General de Regalías

Tania Esperanza Guzmán Pardo (E)

Dirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública

Yesid Parra Vera - Director Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas
Diana Carolina Escobar Velásquez - Subdirectora de Proyectos e Información para la Inversión Pública
Yasmín Lucía Durán Bobadilla - Coordinadora Grupo de Metodologías
Zulma Yohana Espinosa Sierra - Coordinadora de apoyo metodológico a la Estrategia Proyectos Tipo
Julián David Malagón Ramírez - Asesor

Subdirector de Gestión de Proyectos

Lina María Zuluaga Aranzazu

Asesora Subdirección de Gestión de Proyectos

Ana Matilde Juvinao Carbonó

Asistencia Técnica en Estructuración de Proyectos -DSGR

Camila Andrea Morera Afanador
Elvia Elena Pacheco Romero
Ricardo Andrés Rebolledo Peluffo

Directora de desarrollo urbano

Claudia Andrea Ramírez

Subdirección de vivienda y desarrollo urbano

José Antonio Pinzón Bermúdez - Subdirector de vivienda y desarrollo urbano
Leidy Viviana Sarmiento Guzman
Leon Arturo Garzon Medina

Ministra del Vivienda, Ciudad y Territorio

Catalina Velasco

Viceministro de Agua y Saneamiento Básico

Aníbal José Pérez García

Directora de Política y Regulación

Natalia Duarte Cáceres

Directora de Programas

Gloria Patricia Tovar Alzate

Grupo de Política Sectorial

Equipo de Reglamentación Técnica RAS

Jimmy Arnulfo Leguizamón Pérez
Jorge Luis Estupiñán Perdomo
Yulieth Rossio Coronel Picón
María Juliana González Patiño
Federico González Cuellar

Embajada De Suiza en Colombia, Ayuda Humanitaria y Desarrollo (COSUDE) Proyecto Agua y Saneamiento Integral Rural (ASIR-SABA)

Fredy Alberto Barros Gil



Contenido

GLOSARIO Y SIGLAS	8
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS DEL DOCUMENTO	14
1.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
2.1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	19
3. MARCO NORMATIVO	20
3.1. PROYECTOS TIPO COMO ESTRATEGIA PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS PÚBLICOS 20	
3.2. MARCO NORMATIVO	20
3.3. COMPETENCIAS INSTITUCIONALES	22
3.4. ¿CUÁL NORMATIVA DEBE SEGUIRSE PARA ATENDER LA NECESIDAD IDENTIFICADA?	22
3.5. NORMATIVIDAD REGALÍAS	23
4. RECURSOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	26
4.1. ETAPAS DEL PROYECTO	26
5. CONDICIONES MÍNIMAS PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO	28
5.1. CONDICIONES DE IMPLEMENTACIÓN	29
5.2. EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES DE IMPLEMENTACIÓN	32
5.3. ESTUDIOS NECESARIOS PARA EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN	33
5.4. DISEÑOS SE DEBEN VALIDAR O AJUSTAR EN EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN	36
6. ALTERNATIVA PROPUESTA	42
6.1. CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO	46
6.2. PROCESO CONSTRUCTIVO	46



6.3.	ESPECIFICACIONES GENERALES.....	47
6.4.	INTERVENTORÍA Y SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	47
7.	PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA.....	50
7.1.	PRESUPUESTO.....	50
7.2.	CRONOGRAMA	52
8.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	54
ANEXOS	57

Índice de tablas

Tabla 1.	Criterios para la implementación del PT Construcción de Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa (Fuente: DNP - MVCT)	28
Tabla 2.	Presupuesto del Proyecto - Precios 2020 y AIU 28% (Fuente: MVCT).....	51
Tabla 3.	Cronograma del Proyecto (Fuente: Grupo de estructuración de proyectos)	53

Índice de ilustraciones

Ilustración 1.	Árbol de Problemas (Fuente DNP - MVCT).....	17
Ilustración 2.	Árbol de Objetivos (Fuente DNP - MVCT).....	18
Ilustración 3.	Render Unidad Sanitaria Propuesta (Fuente: MVCT).....	42
Ilustración 4.	Render Unidad Sanitaria con lavamanos exterior (Fuente: MVCT).....	43
Ilustración 5.	Planta Arquitectónica Unidad Sanitaria (Fuente: MVCT).....	43
Ilustración 6.	Planta Ramal Unidad Sanitaria (Fuente: MVCT)	44
Ilustración 7.	Sistema de Tratamiento para la Unidad Sanitaria (Fuente: MVCT).....	45
Ilustración 8.	Proceso constructivo Unidad Sanitaria (Fuente DNP).....	46





Glosario y Siglas

A

Abrevadero: Estanque, pilón o paraje del río, arroyo o manantial para dar de beber al ganado.

Acometida de acueducto: Derivación de la red de distribución que llega hasta el registro de corte de un usuario. En edificaciones de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

Acuífero: Formación geológica o grupo de formaciones que contiene agua y que permite su movimiento a través de sus poros bajo la acción de la aceleración de la gravedad o de diferencias de presión.

Acuífero confinado: Acuífero comprendido entre dos capas impermeables en donde el agua está sometida a una presión mayor que la atmosférica.

Acuífero libre: Acuífero en el cual el agua se encuentra sometida a la presión atmosférica.

Aguas grises: Son los desechos líquidos generados en el lavamanos, la ducha, el lavaplatos y el lavadero de la vivienda. Son llamadas aguas jabonosas y por principio contienen muy pocos microorganismos patógenos.

Aguas lluvias: Aguas provenientes de la precipitación pluvial.

Agua potable o agua para consumo humano: Es aquella que REÚNE los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos que la hacen apta y aceptable para el consumo humano de acuerdo a lo señalado en el decreto 1575 de 2007.

Aguas residuales: Desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas o industrias (RAS 2000), pueden ser domésticas o no domésticas (Resolución 631 de 2015).

Aguas residuales domésticas: Son las procedentes de los hogares, así como de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a: 1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios. 2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos) de las áreas de cocina y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (no se incluyen las de los servicios de lavandería industrial). Ver resolución 631 de 2015.

Aguas residuales no domésticas: Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas ADR.

Alcantarillado: Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias.

Alcantarillado de aguas residuales: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales domésticas o industriales.



Área rural: Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, es el área comprendida entre el límite de la cabecera municipal y el límite del municipio. Se caracteriza por la disposición dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias existentes en ella. No cuenta con un trazado o nomenclatura de calles, carreteras, avenidas y demás. Tampoco dispone, por lo general, de servicios PÚBLICOS y otro tipo de facilidades propias de las áreas urbanas.

C

Campo de infiltración: Consiste en una serie de trincheras angostas y relativamente superficiales rellenas con un medio poroso (normalmente grava).

Contaminación: Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.

D

Digestión anaeróbica: Descomposición biológica de la materia orgánica de un lodo en ausencia de oxígeno.

E

Esquema unifilar: Esquema de diseño eléctrico en cual, el conjunto de conductores de un circuito se representa mediante una ÚNICA línea.

Excretas: Las excretas son el resultado de la transformación de los alimentos en el aparato digestivo de personas y animales, luego de ser consumidos.

Estándares de calidad de agua potable: Es el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto 1575 de 2007 o aquel que lo modifique, mediante los cuales se garantiza que el agua no presenta riesgos para la salud.

F

Fuente de agua: Depósito o curso de agua superficial o subterráneo, natural o artificial, utilizado en un sistema de suministro a la población.

I

Inodoro: Aparato sanitario utilizado para recoger y evacuar los excrementos humanos y animales hacia la instalación de saneamiento y que mediante un cierre de sifón de agua limpia

L



(sello hidráulico) impide la salida de los olores del DESAGÜE hacia los espacios habitados.

Lodos: Suspensión de materiales en un líquido proveniente del tratamiento de aguas residuales, del tratamiento de efluentes líquidos o de cualquier actividad que lo genere.

M

Mampostería: Sistema constructivo realizado con ladrillos o piedras, adheridos o unidos a base de mortero de cemento.

Mantenimiento: Conjunto de acciones que se ejecutan en las estructuras, instalaciones y/o equipos para prevenir daños o para la reparación de estos cuando se producen.

Mortero: Mezcla de cemento, agua y arena.

N

Nata: Sustancia espesa que se forma sobre el agua almacenada en el tanque séptico, compuesta por residuos grasos y otro tipo de desechos orgánicos e inorgánicos flotantes.

Nivel freático: Profundidad de la superficie de un acuífero libre con respecto a la superficie del terreno.

O

Operación: Conjunto de acciones para mantener en funcionamiento un sistema.

P

Patógenos: Microorganismos que pueden causar enfermedades en otros organismos, ya sea en humanos, animales y plantas.

S

Suelo rural: Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.





U

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta o como receptor directo del servicio. A este último usuario se denomina también consumidor (ley 142 de 1994)

V

Vectores: Organismos, generalmente insectos o roedores, que transmiten enfermedades. Medio de transmisión de un patógeno de un organismo a otro.

Vehículos para transporte de agua para consumo humano: Medio de transporte de agua apta para consumo humano, incluyendo los vehículos de transporte terrestre, marítimo o fluvial los cuales están dotados de contenedores o tanques específicamente diseñados para esa tarea.

Z

Zona o área rural nucleada: NÚCLEO de población rural o centro poblado declarado en el POT o EOT de cada municipio SEGÚN lo dispuesto en el Capítulo II, Sección 1. Art. 2.2.2.1.4 del Decreto 1077 de 2015 (Decreto 3600/2007 Art. 5)

Zona o área rural dispersa: Corresponde a la zona o área rural que se encuentra excluida de la zona o área rural nucleada.





Introducción



Bienvenido, en sus manos se encuentra un **PROYECTO TIPO** que contiene los aspectos estándar, metodológicos y técnicos para que las Entidades Territoriales que requieran atender un problema específico, puedan de manera ágil hacer realidad la solución en su territorio. Su aplicación genera dos importantes ahorros:

- **Hasta el 70% de los costos calculados de preinversión.**
- **Hasta cuatro meses en la formulación y estructuración.**

Para la correcta y eficiente formulación del proyecto, este proyecto tipo debe acompañarse de dos herramientas:

- **El material de apoyo para formular y estructurar proyectos de inversión. Estas guías contienen los aspectos conceptuales necesarios para la formulación de un proyecto de inversión pública y puede ser consultada en la página web www.dnp.gov.co/NuevaMGA/Paginas/Ayuda-de-la-MGA.aspx**
- **Los contratos y pliegos Tipo que servirán de referencia para la fase contractual y referentes a la adquisición de bienes y servicios. en el enlace www.colombiacompra.gov.co/manuales-guias-y-pliegos-tipo/dnp**

Este documento contiene un **PROYECTO TIPO** para la **Construcción de sistemas de distribución de agua potable por Pila Pública para Vivienda Rural y zonas urbanas de difícil acceso**, que consiste en la implementación de una infraestructura a la cual las comunidades acuden para el suministro de agua apta para el consumo humano. Las Pilas Públicas se abastecen de agua potable bien sea a través del tratamiento directamente en la pila, o puede transportarse agua tratada hasta la pila por medio de redes físicas o carrotanques, en todo caso esta infraestructura está conformada como mínimo por un sistema de almacenamiento, un punto de suministro de agua, unidades sanitarias, sistema de tratamiento individual de aguas residuales, espacio de almacenamiento de insumos y/o herramientas, oficina administrativas y en caso de requerirse, un sistema de generación eléctrica fotovoltaica

El contenido de este documento le permitirá avanzar de manera guiada en la formulación y estructuración del proyecto, a fin de lograr su financiación y ejecución. El documento incluye:

- Identificación, análisis causal y dimensionamiento del problema.
- Detalle técnico de la alternativa propuesta y su costo aproximado.
- Cronograma estimado para la ejecución.
- Identificación de las actividades y los recursos requeridos para el mantenimiento y operación.

Es importante que tenga en cuenta que en este documento fue diseñado para apoyar la formulación asertiva de su proyecto de inversión y algunos datos fueron asumidos, por tal razón al momento de su formulación, la información debe ser ajustada a la realidad particular de su entidad



territorial y de la localización específica de su proyecto.

Para facilitar la formulación del proyecto, se presenta como ejemplo anexo a este documento una MGA-Web diligenciada, la cual debe ser ajustada de acuerdo a las condiciones particulares del territorio y la entidad formuladora.

En este documento se utilizan dos íconos de referencia para diferenciar el contenido de mayor relevancia para quienes estructuran el proyecto y para quienes tienen la responsabilidad técnica de ejecutarlo.



Indica información de interés para la FORMULACIÓN del Proyecto.



Indica información de interés para la EJECUCIÓN del proyecto.

La información contenida en este documento puede ser actualizada, tanto en sus cifras, como en las normas que aplican para su formulación. Recomendamos consultar la página <https://proyectostipo.dnp.gov.co> con el fin de verificar si el presente documento ha sido actualizado.



1. Objetivos del documento



1.1. Objetivo General

El objetivo de este documento es presentar un **PROYECTO TIPO** para la **Construcción de sistema de distribución de agua potable a través de pila publica para Vivienda Rural y vivienda urbana de difícil gestión**, que sirva a las entidades territoriales que requieran mejorar las condiciones de abastecimiento de agua potable en comunidades que cumplan con las condiciones para la implementación de este esquema.

En general, mediante un proyecto como este se pretende:

- Aportar una alternativa de solución, agilizando las tareas de formulación y diseño, generando ahorros en costos y tiempo.
- Optimizar los procesos de diseño, mediante la definición y desarrollo de los aspectos técnicos esenciales necesarios para la ejecución de este tipo de proyectos
- Ofrecer una guía a las Entidades, en las actividades de formulación y estructuración de proyectos para contribuir al fortalecimiento de los procesos de gestión de recursos públicos

1.2. Objetivos Específicos

- Ampliar el acceso a sistemas de suministro de agua para consumo humano.
- Aumentar la disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua para el consumo humano.





2. Descripción del problema



En este numeral se identifica la situación problema y se definen los objetivos dirigidos a solucionarla o mitigarla mediante la ejecución de un proyecto de [Construcción de Pilas Públicas para el suministro de agua potables en zona rural y urbana de difícil acceso](#).

En la zona rural del municipio Maicao se presentan deficientes condiciones de abastecimiento de agua potable, la cobertura en el servicio de acueducto es 22% (por debajo de la media nacional, 73%), esto debido a las limitaciones en el acceso por medios convencionales o alternativos, pues no se cuenta con infraestructura en la zona y se presentan insuficientes puntos de abastecimiento adecuados para una población en condición de dispersión. La disponibilidad de las fuentes superficiales y subterráneas es insuficiente para atender la demanda de las poblaciones, ya que se evidencia una alta vulnerabilidad de estas, pues no cuentan con un caudal abastecedor suficiente, situación que se agudiza en épocas de sequía, generando estrés hídrico y niveles bajos de depuración. Adicionalmente, el recurso hídrico disponible no cuenta con tratamiento para cumplir con los estándares mínimos de calidad para el consumo humano; para la zona rural del municipio, el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) es de 34% (el rango sin riesgo se encuentra entre el 0 y 5%).

Dado este escenario, las comunidades deben recurrir a fuentes lejanas para su abastecimiento, invirtiendo un tiempo estimado de 30 a 60 minutos en estos recorridos, lo que ha generado riesgos de conflicto sociales por el control del agua, y de seguridad ante los desplazamientos de las comunidades, para la obtención del bien, y limitando el desarrollo de actividades productivas en las poblaciones afectadas, tales como acceder a educación, eventos recreo - deportivos, culturales y el desarrollo de actividades económicas.

Así mismo, las deficientes condiciones de abastecimiento de agua potable en comunidades de la zona rural dispersa del municipio, conlleva a que el agua a la que tiene acceso la comunidad no esté en condiciones de cantidad y calidad para el consumo diario, para las actividades de higiene y la preparación de los alimentos. Esto los expone a enfermedades relacionadas con la calidad de agua consumida y al aumento de las tasas de morbilidad por causa de estas enfermedades. De otra parte, limita el acceso al mínimo de agua para consumo humano, con lo que no se garantiza el derecho fundamental al agua, se presentan elevados niveles de desnutrición y altos índices de necesidades básicas insatisfechas.

Identificando el contexto que puede dar lugar a la problemática existente y sobre cómo la alternativa propuesta en este proyecto aborda la solución para la entidad territorial, se procede a presentar los esquemas de árbol de problemas y de objetivos.



☐ Causas que busca resolver este PROYECTO TIPO

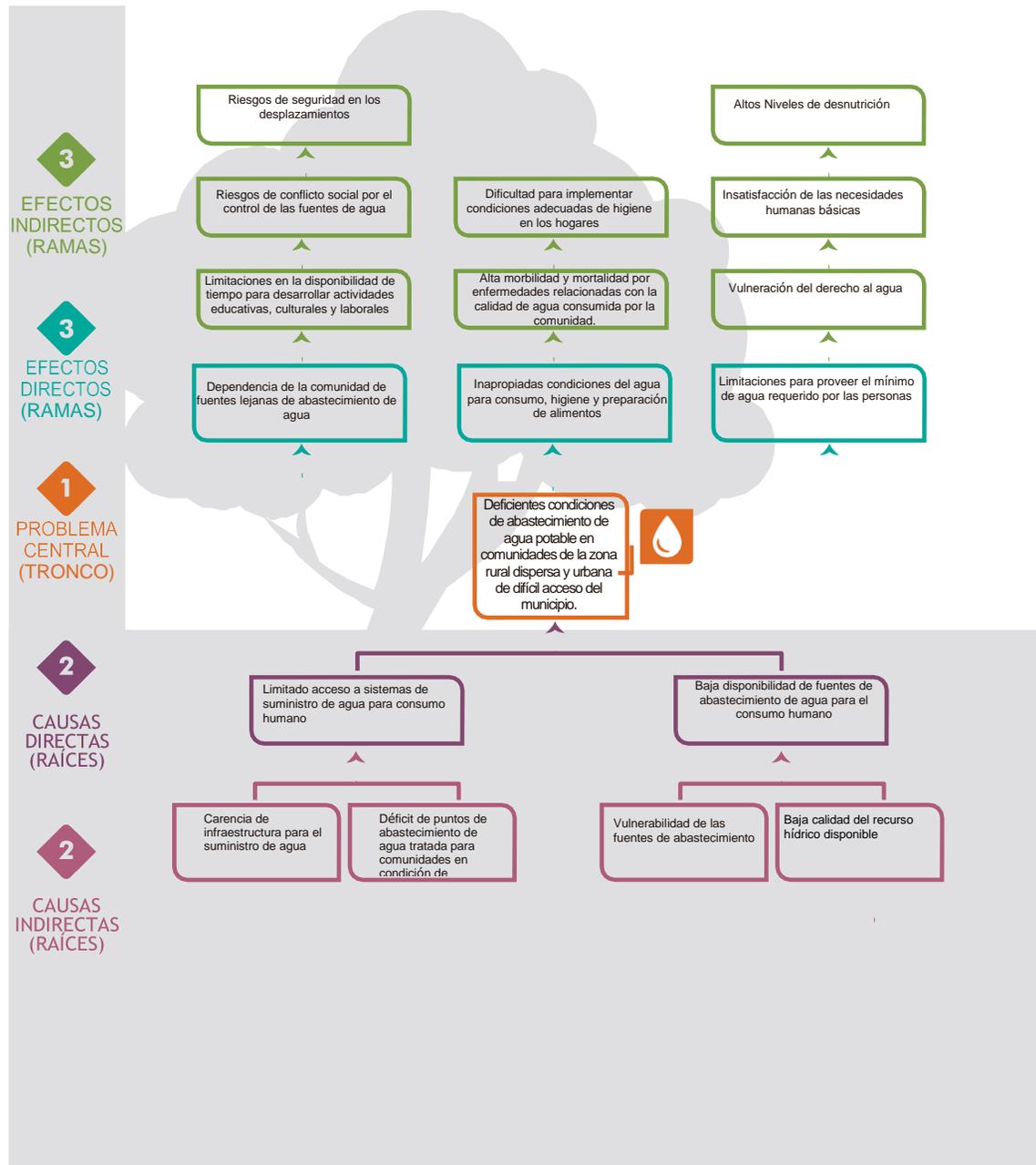


Ilustración 2. Árbol de Problemas (Fuente DNP - MVCT)

De acuerdo con lo anterior, una causa directa del problema consiste en el limitado acceso a sistemas de suministro de agua para consumo humano. Esta causa da lugar al objetivo específico a desarrollar para alcanzar el objetivo general del proyecto.

Teniendo claridad que esta es una necesidad en su entidad territorial, el siguiente paso es conocer y entender la solución propuesta en este documento y sus efectos, esto se puede lograr por medio del análisis del árbol de objetivos.

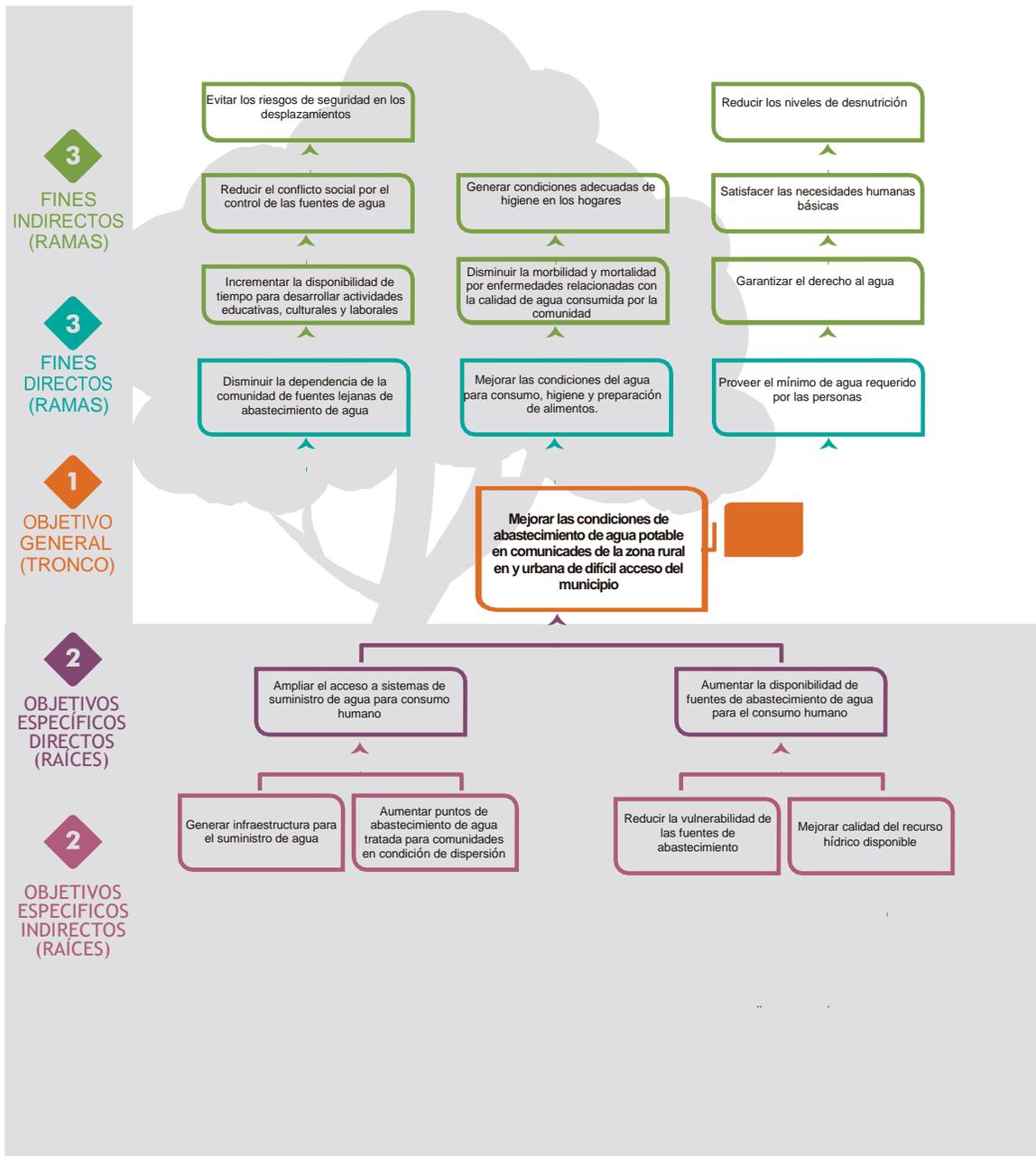


Ilustración 2. Árbol de Objetivos (Fuente DNP - MVCT)

Es importante destacar que, tanto el árbol de problemas como el de objetivos aquí representados, constituyen un ejemplo que describe una situación hipotética; de este modo, cada entidad deberá verificar la correspondencia con las características propias de su territorio.



2.1. Análisis de alternativas

El proyecto tipo de **Construcción de un sistema de distribución de agua potable a través de pila publica** contribuirá al cumplimiento de los estándares de calidad para los procesos de suministro para vivienda rural dispersa y zonas urbanas de difícil gestión por dos razones principales:

- Proporcionará el diseño de la infraestructura básica para el abastecimiento de agua potable a través de pila publica en zonas rurales y zonas urbanas de difícil gestión de la entidad territorial.
- Tiene en cuenta dentro de los costos de operación y mantenimiento, todas las actividades necesarias para garantizar el aprovechamiento total de la vida útil de la infraestructura.

Por último, se debe tener en cuenta que la presente alternativa (construcción de sistema sistemas de distribución de agua potable a través de pilas públicas) es un proyecto estandarizado cuyo principal objetivo es la simplificación del proceso de formulación y ejecución de proyectos; por lo tanto, la utilización del prototipo debe justificarse a partir de las necesidades propias de cada Entidad Territorial.

En este sentido, los formuladores de proyectos no están exentos de llevar a cabo una etapa de planeación durante la formulación del proyecto que contemple un proceso comparativo entre diferentes alternativas, que permita demostrar que la solución estándar aquí planteada es la idónea para atender su problemática y situación actual.

Después de considerar estos factores, se llega a la conclusión que la implementación de este proyecto tipo genera una alternativa rentable, con los menores riesgos y con el mayor impacto social y ambiental, entonces se debe avanzar con el proceso.

Es importante tener en cuenta que existen otras alternativas de solución, que no serán abordadas en este proyecto, sin embargo, se debe contar con los estudios y análisis que permitan sustentar que la presente, es la mejor opción posible.

Entre los pasos a seguir para hacer esta evaluación usted debe:

- Explicar por qué la construcción de pilas públicas para la distribución de agua potable es la mejor solución.
- Analizar los beneficios para la Entidad Territorial al construir este tipo de infraestructura.
- Tener claro que la necesidad es real y construir el árbol de problemas con la comunidad.
- Recordar que, una inversión que no está sustentada en una necesidad real puede traer consecuencias disciplinarias.

Desarrollar procesos de selección multicriterio que permitan establecer que la



implementación de pilas públicas es la más adecuada para la solución de las problemáticas identificadas.

El segundo paso para formular el proyecto es conocer la normativa aplicable al mismo; por ello, en esta sección y con propósito informativo, se presenta el marco normativo relacionado con el **PROYECTO TIPO**.

2.1.1. Descripción de la alternativa

Este proyecto tipo describe la finalidad de planeación, ejecución y puesta en marcha del sistema de pilas públicas para el abastecimiento de agua potable.

Así también el proyecto responde a las propuestas de solución de cada uno de los problemas identificados en el árbol de problemas. En todo caso la formulación debe cumplir con las siguientes características:

- Garantizar un suministro de agua apto para el consumo humano en zonas rurales y urbanas de difícil gestión.
- Disminución de las enfermedades de los niños, adolescentes y adultos; a través de la potabilización del agua y el acceso a la misma.

La infraestructura a estandarizar mediante el proyecto tipo denominado sistema de distribución de agua potable mediante Pila Pública, está constituida por un área administrativa conformada por un sitio de reuniones, oficina administrativa, bodega, baños para damas y caballeros, zona exterior de lavado de manos, un parque de recreación infantil, sistema de tratamiento de aguas residuales (opcional al contar con alternativa de alcantarillado en la zona), sistema de energía fotovoltaica en caso de que aplique, un cerramiento perimetral para seguridad de las instalaciones, un tanque con capacidad de 20.000 litros y puntos de suministro.

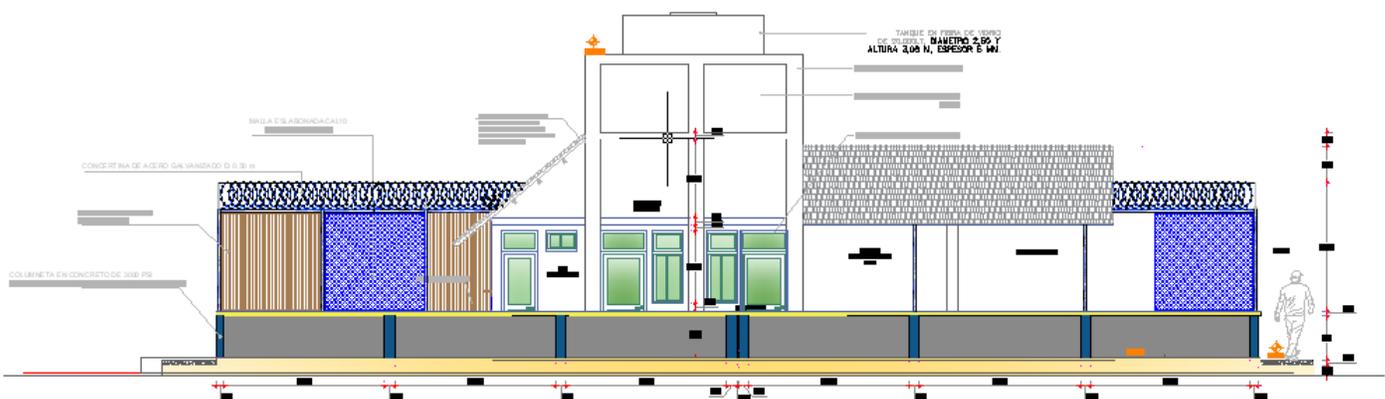


Ilustración 3. Pila Pública



3. Marco normativo

3.1. Proyectos Tipo como estrategia para la mejora del proceso de gestión de los recursos públicos.

CONPES 3856. Este documento establece los lineamientos de política para implementar la estrategia de estandarización de proyectos, con la cual se busca mejorar la calidad y eficiencia de la inversión pública, a través de contribuir a solucionar las debilidades en materia de estructuración de proyectos que enfrentan las entidades públicas nacionales y territoriales.

Los proyectos tipo surgen como respuesta a la necesidad identificada por el DNP de proporcionar a las Entidades territoriales, herramientas que contribuyan a su capacidad institucional para formular y estructurar proyectos. Cabe resaltar que la aplicación de un proyecto tipo tiene como requisito un ejercicio previo por parte de la entidad territorial interesada de identificación de necesidades, las cuales justifiquen la aplicación del proyecto como la mejor alternativa para solucionar las problemáticas imperantes en su territorio.

Asimismo, la estructuración de proyectos tipo del Sistema General de Regalías (SGR) del DNP, promueve la estandarización de lineamientos de sostenibilidad ambiental bajo la Resolución 3348 de 2016, a partir de la cual se formulan criterios de construcción sostenible.

3.2. Marco normativo

De acuerdo a la Constitución política de Colombia 1991, título XII. Capítulo 5. Artículo 367: “La ley fijará las competencias y responsabilidades relativas a la prestación de los servicios PÚBLICOS domiciliarios, su cobertura, calidad y financiación, y el régimen tarifario que tendrá en cuenta además de los criterios de costos, los de solidaridad y redistribución de ingresos”.

El artículo 365 de la Constitución Política señala que los servicios públicos son inherentes a finalidad social del Estado, siendo deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, y adicionalmente dispone que los servicios públicos estarán sometidos al régimen Jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares.

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



Que conforme lo dispone el artículo 366 de La Carta, son finalidades sociales del (i) el bienestar general, (ii) el mejoramiento de la calidad de vida de la población, y (Ni) la búsqueda de soluciones de las necesidades básicas insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable.

Que el artículo 334 de la Constitución Política establece que En cualquier caso el gasto público social será prioritario, y que el Estado, de manera especial, intervendrá para dar pleno empleo a los recursos humanos y asegurar, de manera progresiva, que todas las personas, en particular las de menores ingresos, tengan acceso efectivo al conjunto de los bienes y servicios básicos.

La necesidad de mejorar la calidad en la prestación de servicios públicos como el de agua y saneamiento básico es una de las prioridades que incorpora el Plan Nacional de Desarrollo (2018 - 2022) "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad". Concretamente, el artículo 157 del proyecto señala que "(...) el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio definirá los criterios para identificar asentamientos humanos rurales y viviendas dispersas rurales que hacen parte del componente rural del Plan de Ordenamiento Territorial con el fin de orientar la dotación de infraestructura básica de servicios públicos domiciliarios o de soluciones alternativas (...)".

Para la ejecución de los proyectos de agua potable y saneamiento básico, las competencias de orden nacional y territorial buscan que las políticas PÚBLICAS orienten y coordinen las acciones pertinentes para promover una buena disposición de aguas residuales en la zona rural dispersa.

El CONPES¹ 3810 define la política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural y hace referencia a las "(...) dificultades en la estructuración, ejecución e implementación de proyectos en el área rural, debido a los altos costos de las inversiones por la dispersión de la población (...)". Igualmente, hace referencia a los problemas ocasionados por "(...) la implementación de tecnologías no adecuadas ni sostenibles... se construye infraestructura sin hacer un análisis técnico y financiero para elegir la alternativa más apropiada que se ajuste a las características de la demanda (...)".

El documento desde su objetivo plantea promover el acceso al agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales, a través de soluciones acordes con las características de dichas áreas, que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida de la población. Desde sus estrategias y plan de acción para el logro de los objetivos el documento propone:

Fomentar la estructuración de esquemas sostenibles para el suministro de agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales, que contemplen programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

- Realizar inversiones en infraestructura acorde con el contexto rural.





- Impulsar prácticas efectivas de gestión sanitaria y ambiental.

3.3. Competencias institucionales

Del orden Nacional: El Decreto 3571 de 2011 estableció los objetivos y funciones del **Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT)**, así, el Ministerio tendrá como objetivo primordial lograr, en el marco de la ley y sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política PÚBLICA, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, la consolidación del sistema de ciudades, con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y financiación de vivienda, y de prestación de los servicios PÚBLICOS de agua potable y saneamiento básico.

Del orden departamental: La Constitución establece en su artículo 367 que los departamentos cumplirán funciones de apoyo y coordinación, en los eventos en que las entidades territoriales presten directamente alguno de los servicios PÚBLICOS domiciliarios. Del mismo modo, la Ley 142 de 1994, especifica en su artículo 7 que los Departamentos tienen entre otras la función de “Organizar sistemas de coordinación de las entidades prestadoras de servicios PÚBLICOS y promover, cuando razones técnicas y económicas lo aconsejen, la organización de asociaciones de municipios para la prestación de servicios PÚBLICOS, o la celebración de convenios interadministrativos para el mismo efecto”.

Del orden municipal: También la ley 142 en su artículo 65 indica que el municipio debe propender para que las comunidades reciban los servicios PÚBLICOS domiciliarios en condiciones eficientes y oportunas, incluyendo la zona rural. Para ello, el municipio deberá entre otros: (1) Apoyar la activa y constructiva participación de los comités de desarrollo y control social, para que alerten a los prestadores en la mejora de los servicios y (2) Mantener una correcta y actualizada estratificación de los predios urbanos y rurales, lo cual incidirá directamente, en la asignación de subsidios y el cobro de contribuciones y el reporte de la información al Sistema Único de información (SUI).

3.4. ¿Cuál normativa debe seguirse para atender la necesidad identificada?

En la construcción de proyectos pertenecientes al sector vivienda, se deben tener en cuenta los lineamientos establecidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio, considerando que es la entidad cabeza del sector, los cuales se describen a continuación.

Mediante el Decreto 1898 de 2016, se adicionó el capítulo 1, del título 7, de la parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, el cual definió esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, y para el aprovisionamiento de agua para consumo humano y doméstico y de saneamiento básico en zonas rurales del territorio nacional.

La construcción de proyectos pertenecientes al sector vivienda, se deben tener en



cuenta los lineamientos establecidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio, considerando que es la entidad cabeza del sector, en ese sentido, el proyecto a implementar deberá estar articulado desde su propia estructuración a los lineamientos establecidos dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y planes de desarrollo formulados a escala municipal y departamental y las condiciones de amenaza y/o riesgo establecidas por el municipio de acuerdo al Decreto 1077 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Adicionalmente, deberá contemplar las estipulaciones incluidas en la Resolución 844 de 2018, por la cual se establecen los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales que se adelanten bajo los esquemas diferenciales definidos en el capítulo 1, del Título 7, parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015, y las Resoluciones 0330 del 2017 y 799 del 2021, mediante las cuales se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS.

Además de la reglamentación técnica del sector de agua potable y saneamiento básico, en la formulación de proyectos, durante la ejecución de sus diferentes etapas se deberán tener en cuenta según sea el caso, instrumentos técnicos normativos como La Norma Colombiana Sismo Resistente (NSR-10), los lineamientos presentes en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE y en casos particulares se podrá tomar como referencias normas técnicas colombianas e internacionales.

Las actividades de obra deberán contar con el respectivo Plan de Manejo Ambiental para la adquisición de la licencia ambiental de construcción como lo dispone la ley 99/93 y decretos reglamentarios. En este plan se incluye, entre otros, la disposición de residuos y los controles sobre las fuentes de materiales.

En todo el proceso la interventoría o supervisión es obligatoria, SEGÚN lo indica el artículo 83 de la ley 1474 de 2011, el objeto de esta actividad en los contratos estatales es proteger la moralidad administrativa con el fin de prevenir la ocurrencia de actos de corrupción y tutelar la transparencia de la actividad contractual, lo cual implica el seguimiento al ejercicio del cumplimiento obligatorio por la entidad contratante sobre las obligaciones a cargo del contratista.

3.5. Normatividad Regalías

Acto Legislativo 05 de 2011. Por el cual se constituye el Sistema General de Regalías, se modifican los artículos 360 y 361 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones sobre el Régimen de Regalías y Compensaciones, así:

Artículo 360. *“La explotación de un recurso natural no renovable causará, a favor del Estado, una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte. La ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables.*

Mediante otra ley, a iniciativa del Gobierno, la ley determinará la distribución, objetivos,



finés, administración, ejecución control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios. Este conjunto de ingresos, asignaciones, órganos, procedimientos y regulaciones constituye el Sistema General de Regalías.”

Artículo 361. *“Los ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales; al ahorro para su pasivo pensional; para inversiones físicas en educación, para inversiones en Ciencia, Tecnología e Innovación; para la generación del ahorro público; para la fiscalización de la exploración y la explotación de los yacimientos y conocimiento y cartografía geológica del subsuelo; y para aumentar la competitividad en general de la economía buscando mejorar las condiciones sociales de la población.”*

Acto Legislativo 05 de 2019. Modificó el artículo 361 de la Constitución Política y se previó que la vigencia de este nuevo régimen estaría sujeta a la expedición de una Ley que ajuste el Sistema General de Regalías a las disposiciones allí previstas.

Ley 2056 de 2020. “Por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías”, cuyo objeto consiste en determinar la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios.

Decreto 1821 de 2020. “Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sistema General de Regalías”.

LEY 9 DE 1989. Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compra y venta y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones.

Artículo 7º. *“Establece que los municipios podrán crear entidades responsables de administrar, desarrollar, mantener y apoyar financieramente el espacio público, así como también podrán contratar con entidades privadas la administración, mantenimiento y aprovechamiento económico de los bienes de uso público.”*

Artículo 38º. *“Las entidades públicas no podrán dar en comodato sus inmuebles sino únicamente a otras entidades públicas, sindicatos, cooperativas, asociaciones y fundaciones que no repartan utilidades entre sus asociados o fundadores ni adjudiquen sus activos en el momento de su liquidación a los mismos, juntas de acción comunal, fondos de empleados y las demás que puedan asimilarse a las anteriores, y por un término máximo de cinco (5) años, renovables.”*

Especificación Técnica NTC 4143, correspondiente a la accesibilidad de las personas al medio físico - Edificios y Espacios Urbanos, Rampas Fijas adecuadas y básicas, que determina las consideraciones y pendientes máximas permitidas para personas con movilidad reducida.



Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.





4. Recursos necesarios para la implementación del proyecto

Teniendo claridad sobre el problema a solucionar y las normas que aplican al proyecto, la siguiente pregunta que debe hacerse es:

¿Mi entidad territorial tiene los recursos necesarios para construir sistemas de distribución de agua potable a través de pilas públicas para vivienda rural y zonas urbanas de difícil gestión?

Las entidades territoriales cuentan con diversas fuentes de financiación como el Presupuesto General de la Nación (PGN), el Sistema General de Regalías (SGR), el Sistema General de Participaciones (SGP), líneas de redescuento con tasa compensada de la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter), Departamento de la Prosperidad Social (DPS) y rentas propias. Todas estas fuentes deben ser consultadas, identificando los recursos que pueden financiar el proyecto y los requisitos a cumplir para tener acceso a cada una de ellas.

4.1. Etapas del Proyecto

Es fundamental conocer cuál es el alcance del proyecto y sus objetivos, con el fin de contar con una descripción técnica de la solución y posteriormente fijar un presupuesto del proyecto a implementar.

A continuación, se describen las diferentes etapas y fases que deben considerarse en la gestión de los proyectos de agua y saneamiento en zonas rurales: “perfil de proyecto”, “planeación”, “construcción y puesta en marcha” y “administración, operación y mantenimiento”:

- **Perfil de proyectos:** Para la gestión de proyectos de pila pública para zonas rurales y urbanas de difícil gestión, el perfil de proyecto es una etapa inicial y está orientado a identificar una posible zona de actuación en la que se desarrollaría el proyecto, las condiciones particulares de la zona, con datos generales sobre población, oferta ambiental, condiciones socio-económicas y una descripción mínima de la infraestructura existente. Analizando este contexto, se puede llegar a identificar posibles alternativas tecnológicas y el esquema diferencial aplicable. Esto resulta muy útil para el municipio, o cualquier entidad pública o privada interesada en promover un proyecto de agua o de saneamiento básico, como instancia inicial o idea de proyecto, cuando aún no se ha iniciado formalmente la etapa de planeación, teniendo en cuenta lo señala el artículo 9 de la Resolución 844 de 2018 y la Resolución 330 de 2017.

Vale aclarar que el perfil de proyecto no resulta suficiente para realizar la

preinversión en agua o en saneamiento básico rural, teniendo en cuenta que la planeación requiere otras fases, como son las de 1. Preparación; 2. Verificación en campo; 3. Diagnóstico Integral; 4. Identificación de alternativas tecnológicas; 5. Selección participativa de alternativas; todo ello antes de formular los - 6. estudios y diseños. (Ver art. 11 y siguientes de la Resolución 844 de 2018).

- **Etapa de planeación.** De acuerdo a los lineamientos del Artículo 11 de la Resolución 0844 del 2018 en la etapa de planeación se deben seguir las siguientes fases:

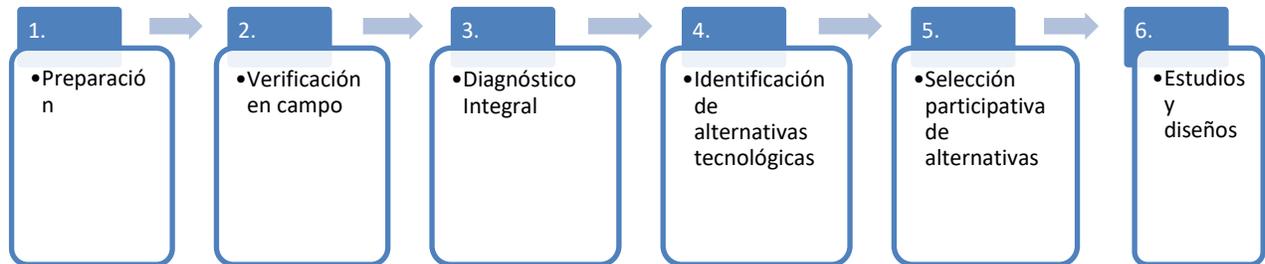


ILUSTRACIÓN 3. Fases de la etapa de planeación de proyectos rurales

- ✓ **Preperación:** El objetivo de esta fase consiste en tener suficiente conocimiento de la información disponible sobre la comunidad, la geografía y el ordenamiento territorial, la hidroclimatología y la oferta de recurso hídrico, la infraestructura existente y las personas prestadoras o asociaciones que podrían atender a la población; delimitar la zona de actuación del proyecto; identificar los vacíos de información que deberá recoger durante la o las visitas de campo para contar con un diagnóstico preciso, ratificar o no las conclusiones del perfil de proyecto frente a problemática identificada y esquema diferencial aplicable y plantear posibles alternativas tecnológicas de solución acordes con la realidad de la zona y la comunidad beneficiada.
- ✓ **Verificación en campo:** consistente en la verificación de la información recopilada desde fuentes secundarias y la inclusión de observaciones en el diagnóstico integral en relación con las condiciones particulares de la comunidad a atender, el responsable del proyecto deberá realizar una o varias visitas de campo a la zona de actuación, para alcanzar los siguientes resultados:
 1. Caracterización geográfica, técnica y predial.
 2. Caracterización de comunidades.
 3. Caracterización de fuentes abastecedoras, receptoras de vertimientos y de suelos en los que se puedan realizar proyectos de disposición final de residuos sólidos.
 4. Caracterización de la infraestructura de abastecimiento de agua, alcantarillado y aseo según sea el caso, identificando su estado y posibilidad de utilización en el proyecto.



5. Identificación preliminar de posibles amenazas y vulnerabilidades potenciales.

- ✓ Diagnóstico Integral: El responsable del proyecto, debe realizar un ejercicio riguroso de análisis de la información obtenida las fases anteriores de la gestión de un proyecto rural, con el fin de identificar:
 1. Las razones socio-económicas que justifiquen el esquema diferencial aplicable.
 2. Los componentes del proyecto y la identificación de alternativas.
 3. El estado de la infraestructura existente (calidad, continuidad, cobertura, medición, etc).
 4. Los factores de riesgo que podrían afectar su operación.

El diagnóstico integral deberá ilustrar los demás aspectos que sean relevantes para el proyecto, según las necesidades de la comunidad atendida y los riesgos identificados, siguiendo lo establecido en el artículo 13: *Fase de verificación en campo* de la Resolución 844 de 2018.

- ✓ Identificación de alternativas tecnológicas: Partiendo de la definición del esquema diferencial (o ratificación del inicialmente identificado en la etapa de “Perfil de proyecto”), se propone el seguimiento de las siguientes variables de decisión para la formulación de las alternativas tecnológicas, tanto de las soluciones colectivas como de las soluciones para vivienda rural dispersa:
 - a) Existencia de infraestructura.
 - b) Conexión a un sistema existente.
 - c) Proyecto Nuevo.

Para cada alternativa se debe identificar las necesidades de fortalecimiento de capacidades a la comunidad para la operación, administración y mantenimiento, y las actividades de gestión social que promuevan el uso adecuado y la promoción de las prácticas higiénico-sanitarias, en todo caso se deberá tener en cuenta lo establecido en los artículos 12 y 13 de la Resolución de 2017.

- ✓ Selección participativa de alternativas: La Resolución 844 de 2018 en este aspecto remite al artículo 14 de la Resolución 330 de 2017, que tiene que ver de manera general con la comparación de las alternativas tecnológicas. De acuerdo con la información resultante de las fases anteriores, se propone que la información de las diferentes tecnologías se ordene en matrices empleando una metodología multicriterio, en donde se pueda comparar los aspectos que permitan evidenciar elementos diferenciadores para la toma de decisiones.
- ✓ Estudios y diseños: Esta fase solo podrá iniciar luego de obtener el acta de aceptación de la comunidad e inicialmente, se deberá revisar la información previa levantada en las etapas previas. Dentro de los productos de esta fase se tiene:



- i. Estudios y diseños con el nivel de detalle requerido para su construcción.
- ii. Esquema de ejecución de las obras de infraestructura.
- iii. Actividades y costos asociados a la inversión inicial, la puesta en marcha, administración, operación y mantenimiento, en términos de metas, indicadores, presupuestos y responsables.
- iv. Manuales y documentos para la puesta en marcha, administración, operación y mantenimiento.
- v. Actividades para el fortalecimiento de capacidades de la comunidad orientadas a la administración u operación y mantenimiento permanente del sistema luego de la entrega de la infraestructura.
- vi. Actividades de gestión social que promuevan el uso adecuado y la promoción de las prácticas higiénico-sanitarias.
- vii. Cronograma detallado del proyecto.

Todo esto, tomando como referencia la Resolución 330 de 2017, de acuerdo con la escala, complejidad y naturaleza del proyecto.

Una vez desarrolladas todas las fases previas a la de estudios y diseños, teniendo en cuenta las características de la zona de implementación del proyecto, previamente identificadas en las etapas de perfil de proyecto y planeación, se podrá implementar el proyecto tipo, objeto de esta guía, por parte de los formuladores de proyectos, si los resultados arrojados lo poseionan como la solución más viable.

- ✓ Construcción y puesta en marcha

Esta etapa, que hace referencia a la materialización del proyecto consta de 3 fases:

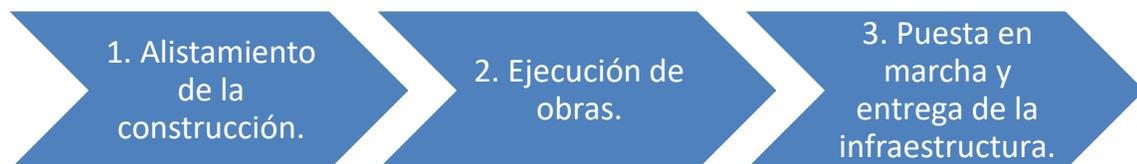


ILUSTRACIÓN 4. Pasos de la etapa de construcción y puesta en marcha

La **fase de “Alistamiento de la construcción”** consiste en tener en orden todos los documentos que permitan el buen desarrollo de un proceso de contratación o de construcción directa, respetando unos cronogramas de ejecución y unos costos que corresponden a unos diseños de detalle de la alternativa finalmente seleccionada.



Durante la **fase de ejecución de obras**, el responsable debe seguir particularmente lo establecido en el artículo 26 de la Resolución 330 de 2017 sobre el procedimiento general que se indica a continuación, además deberá asegurar la participación de las comunidades en el seguimiento y veeduría de las obras:

- i. Sujetarse a los planos y especificaciones técnicas de diseño aprobados.
 - ii. Definición de los métodos constructivos y los materiales.
 - iii. Implementar las medidas de gestión social y fortalecimiento comunitario, seguridad industrial y salud ocupacional, definidas en el diseño.
- ✓ Administración, operación y mantenimiento

Las actividades de esta etapa deben estar claramente definidas en los diferentes manuales de puesta en marcha, operación y mantenimiento que debe entregar el responsable del diseño del proyecto. Posteriormente, entre el interventor, el constructor y la veeduría que se conforme por parte de la comunidad, revisarán que el o los sistemas funcionen acorde con el diseño aprobado.

Para la elaboración de estos documentos, se debe consultar las disposiciones que traen los siguientes artículos 29 a 31 y 233 a 238, así como los artículos específicos de las secciones de puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas o componentes descritos para cada servicio de la Resolución 330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio o la norma que la modifique, adicione o sustituya y conformar lo necesario la escala, complejidad y naturaleza del mismo.

Los aspectos críticos de la operación y los mantenimientos rutinarios, deberán ilustrarse de manera tal que la comunidad, de acuerdo con sus capacidades, pueda comprenderlos e implementarlos.

Para el ejercicio de la operación y mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento de agua, recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y manejo de residuos sólidos en zonas rurales, quien se haga cargo de su administración, operación y mantenimiento deberá consultar los diferentes manuales entregados.

Al igual que la administración de la infraestructura que forman parte de la prestación del servicio de acueducto, que se recupera mediante tarifas, la administración de las soluciones alternativas colectivas de agua comprende lo necesario para el manejo y funcionamiento permanente de los sistemas y sus costos deben incluirse en los aportes o cuotas. Del mismo modo, en las soluciones individuales de agua o de saneamiento básico deben identificarse las actividades necesarias para su manejo y funcionamiento, así como los costos proyectados de estas actividades.



5. Condiciones mínimas para implementar el proyecto



Para el uso e implementación de este **PROYECTO TIPO**, la entidad debe verificar el cumplimiento de las siguientes condiciones de entrada:

Aspecto	Descripción	Requisito
Condición del lote	Pendiente	0 - 2%
	Área Mínima	285,5 m ² (Pila Publica) 205,8 (Campos de infiltración)
	Propiedad del Predio	Certificado de Titularidad
Población	Rango de Habitantes	Se recomienda para uso en poblaciones superiores a 600 familias, para poblaciones menores se deberá sustentar la implementación mediante un análisis de sostenibilidad.
Suelo	Permeabilidad	Tiempo de infiltración para el descenso menor a 60 min/2.5 cm.
	Amenaza y/o riesgo por fenómenos naturales y/o antrópicos	Bajo ⁴
	Nivel Freático	Mínimo 1,5 m desde la superficie del terreno
Ubicación	Tipo zona	Rural y urbana de difícil gestión
Servicios Públicos	Oferta Mínima de agua potable	5 l/habitante - día

Tabla 1. Criterios para la implementación del PT Construcción de pilas publicas para zonas rurales o urbanas de difícil gestión (Fuente: DNP - MVCT)

5.1. Condiciones de implementación

Para verificar que la locación escogida para la implantación del proyecto cumple con





los requisitos planteados en la Tabla 1, el municipio o distrito deberá contar con la siguiente documentación:

Certificado de titularidad del predio: La titularidad del predio puede respaldarse con alguno de los documentos descritos a continuación:

- ✓ **Certificado de tradición y libertad del predio**, expedido por la oficina de instrumentos públicos, donde se ratifica la información incluida en la escritura respecto a las medidas perimetrales, el área y la información del propietario actual. Dicho documento deberá tener:

Número de matrícula claramente identificado.

Su vigencia no debe superar los tres (3) meses de expedición.

La información del documento debe corresponder con el proyecto: nombre del titular, cédula catastral, dirección y área.

Debe estar firmado y presentar el sello del registrador de instrumentos públicos que certifique la validez del documento.

- ✓ **Certificado de sana posesión.** Se admitirá como prueba sumaria de la posesión, la declaración juramentada que se entiende prestada con la firma, en la que el solicitante afirme tener la posesión sana, regular, pacífica e ininterrumpida del predio, lote o terreno durante un periodo igual o superior a cinco (5) años y que no existen procesos pendientes sobre la propiedad o posesión del inmueble iniciados con anterioridad a la fecha de la solicitud.
- ✓ **Documentación que demuestre posesión del predio:** Para el caso de comunidades étnicas, se deberá realizar el análisis de las condiciones de titularidad o posesión de los predios y anexar la documentación requerida para cada caso particular.

Certificado de disponibilidad de servicios públicos, expedido en este caso por la empresa proveedora del servicio de acueducto que suministrará el agua al sistema de distribución de pila pública. En caso de que **no exista** acceso de agua a la pila pública mediante una conexión directa a un sistema de acueducto, se deberá establecer la metodología de abastecimiento de agua potable a la pila pública. Esta se podrá desarrollar a través del suministro mediante carro tanque, para lo cual el formulador deberá establecer la frecuencia y la ruta a tomar por el vehículo desde el llenado hasta la pila pública.

- ✓ Frecuencia del llenado de la pila pública mediante carro tanque: Hace referencia a el número de veces que el vehículo de suministro de agua potable debe abastecer a la pila pública en un periodo de tiempo, de forma tal que se garantice la dotación prevista para la población objeto del proyecto. Es de anotar que la frecuencia de llenado, en caso de utilizar esta metodología, se debe tener previsto el tiempo máximo de almacenamiento de agua en la pila, el cual en ningún caso debe exceder los tres días, de forma tal que se mantengan las condiciones de potabilidad del agua.



- ✓ Ruteo del vehículo de suministro: Entiéndase este como el camino previsto que deberá tomar el carro tanque, desde el punto de llenado hasta la Pila Pública. Para esto se deberá tener en cuenta por parte del formulador, el tipo de vehículo disponible en la zona, a fin de garantizar que la ruta a emplear pueda ser cubierta por el mismo.

Certificado de uso del suelo según POT, PBOT, EOT o normativa local, que permita establecer si el uso del predio está de acuerdo con las actividades que se pretenden construir dentro del proyecto y se evidencie la zonificación del nivel de riesgo.

Cuando aplique, dichos documentos se deben acompañar por: acta de concertación con la comunidad, acto colectivo del resguardo suscrito por la autoridad tradicional o cabildo gobernador, certificación juramentada de que el proyecto no ha sido presentado a otra entidad del estado, certificado de riesgos, o cualquier otro que atañe a la esencia del proyecto.

Los estudios y diseños que se deben desarrollar para identificar si cumple con los criterios mencionados en la Tabla 1, son:

Condiciones específicas del predio: Para cada uno de los predios a intervenir se deberá realizar una inspección visual con el fin de detallar aspectos específicos como: condiciones de riesgo geotécnico, características del relieve, tipo de suelo (por observación), y presencia de árboles u otros elementos que representen riesgo potencial al proyecto.

En esta inspección debe verificarse que el predio puede ser utilizado para la implementación del proyecto de acuerdo con los instrumentos de planificación de las entidades territoriales tales como POT, EOT, PBOT, entre otros.

En lo posible, deberán buscarse terrenos planos que alcancen el menor volumen de excavación posible y la pendiente mínima especificada para las tuberías del sistema.

Si logra referenciar en la inspección fuentes de agua (pozos, manantiales u otra fuente de almacenamiento), debe establecerse que los sistemas de disposición de aguas residuales deben estar ubicados por lo menos a 15 m de distancia de estos cuerpos de agua para no provocar contaminación.

Si hay árboles cuyas características puedan afectar la integridad de la construcción, se determinará si pueden ser talados, con la autorización de la autoridad ambiental competente.

Para tener una guía sobre los factores a tener en cuenta en la inspección, se puede remitir al formulario diagnóstico anexo a este documento.

En caso de que el área donde se proyecta la construcción del proyecto se encuentre



clasificado como zona con condición de amenaza y/o riesgo alta o media por fenómenos naturales, se deberá realizar las obras de mitigación y control que sean necesarias para garantizar la estabilidad y funcionalidad de las obras. El valor de las actividades y obras necesarias para tal fin, no están contempladas en el presupuesto de este proyecto tipo.

Así mismo, con el fin de garantizar la viabilidad técnica y económica de este proyecto, su localización no podrá realizarse en zona de riesgo no mitigable o suelos protección

Identificación y censo de los hogares beneficiarios: En La resolución 0844 del 2018 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; indica que para la determinación de la población a atender por el proyecto, en la etapa de planeación, deberá realizarse el censo de población y el catastro de viviendas, empleando una metodología adecuada a la escala del proyecto. En todo caso la implementación de este proyecto tipo se podrá realizar en zonas que tengan una o varias de las siguientes condiciones:

- a) Oferta limitada de agua que pueda destinarse al consumo humano y doméstico.
- b) Dificultad para el uso de dispositivos o técnicas de tratamiento de agua a nivel domiciliario debido a contaminación física o química de las fuentes abastecedoras.
- c) Áreas con características geográficas que impidan o dificulten técnicamente la extensión de redes domiciliarias.

Se recomienda verificar el documento de apoyo “Consolidado de los diagnósticos formato 6Res 0661-2019” anexo al presente documento.

En el caso que se cumplan todos los criterios mencionados en el numeral, continúe al siguiente capítulo.

5.2. Evaluación de cumplimiento de condiciones de implementación

Una vez realizados los anteriores estudios y se disponga de una comunidad que cumpla con los criterios establecidos para la implementación de Pilas Públicas se puede continuar con el proceso de implementación del proyecto, el cual en este caso consistirá en validar los diseños del proyecto tipo e identificarse si es necesario ajustar las especificaciones del proyecto a alguna condición particular del municipio beneficiario. Para lo cual, **se debe disponer de profesionales idóneos, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente, que puedan ajustar y/o rediseñar los componentes que así lo requieran. Los productos resultantes de dichas modificaciones como planos, informes técnicos, manuales, entre otros; deberán estar firmados por los profesionales responsables, los cuales deben contar con matrícula profesional vigente. .**

Por ejemplo, si de acuerdo con el estudio de suelos, el terreno no tiene un suelo apto



para la fundación o este se encuentra en un estrato muy profundo, podrá considerarse necesario hacer un proceso de mejoramiento o relleno o modificar el método de cimentación de la estructura proyectada. Estos procedimientos deben ser diseñados y ejecutados por profesionales en ingeniería civil especialistas en Geotecnia para el primer caso y estructuras si se requieren modificaciones de tipo estructural, con matrícula profesional vigente y deberán quedar plasmados en los documentos del proyecto, de este modo se aplica para todas las adaptaciones que requieran ser realizadas.

En el caso que, este modelo de proyecto se adecue a las condiciones de la entidad territorial, le presentamos a continuación un resumen de las actividades, estudios y diseños que se requieren para llevar a cabo la **Construcción de Pilas Publicas para zonas rurales o urbanas de difícil gestión.**

5.3. Estudios necesarios para el proceso de implementación.

Aunque contar con un proyecto tipo como este representa un adelanto muy significativo en el proceso de estructuración para la construcción de la infraestructura requerida, de ninguna manera se puede afirmar que se omitirán las diferentes etapas que se describen en el numeral 4.1. Así mismo, cuando se implementa un proyecto tipo, es fundamental un proceso final de validación y ajustes.

Los estudios anteriormente mencionados no solo se requieren para validar los requisitos del lote escogido, sino que además son insumos importantes para esta fase final previa a la construcción del proyecto. No es posible validar o ajustar, en caso de requerirse, los diseños que se presentan en este proyecto tipo sin los correspondientes estudios técnicos de factibilidad.

Así, los estudios básicos que se requieren para llevar a cabo el proceso final de la estructuración y proceder a la implantación son los siguientes:

A. Estudios o documentos que soportan el cumplimiento del ciclo de proyecto definido en la Resolución MVCT 0844 del 2018.

Como se indicó anteriormente, para la implementación del proyecto tipo se deberán surtir todos los procesos definidos en el ciclo del proyecto hasta la etapa de planeación, esto deberá estar debidamente soportado con documentos tales como perfiles de proyecto, diagnósticos integrales, selección y análisis de alternativas y anexos técnicos.

B. Levantamientos topográficos.

La localización del predio y la localización proyectada de Pila Publica a construir debe soportarse con planos que representen la ubicación espacial del proyecto, los planos deben referenciar entre otros, norte, escala, puntos de referencia y amarre IGAC utilizados (si los hay), hitos especiales como redes, quebradas, obras de drenaje, estructuras existentes, factores de riesgo, etc., el perfil general del terreno (relieve),



viviendas, cuadro de convenciones y rótulo.

También el estudio topográfico de localización sirve como ayuda para la disposición y diseño de los diferentes componentes que conforman la Pila Publica, además de los campos de infiltración o pozos de absorción en caso de implementarse sistema individual de saneamiento para la Pila.

El estudio topográfico tiene como finalidad ilustrar las condiciones morfológicas y de relieve en campo para la obtención de coordenadas ajustadas al sistema de referencia MAGNA SIRGAS dado por el IGAC, así mismo los datos que servirían de soporte para los diseños geométricos de cada una de las estructuras que conforman la pila. Este estudio debe estar debidamente firmados por el profesional en ingeniería civil o ingeniero topógrafo y se debe entregar en medio físico con copia de los formatos utilizados y la correspondiente evidencia fotográfica.

En cuanto a fuentes de materiales, se debe especificar, su localización, listados de precios rutas de acceso a la obra, tiempos y costos de viaje por proveedor. Se debe garantizar a través de documentación que certifique o ensayos de laboratorio que los materiales de la fuente cumplan con las especificaciones técnicas del proyecto.

En este estudio deberán especificarse los requerimientos de movimientos de tierra (cortes y rellenos) para la implantación del proyecto.

A las memorias del estudio se requiere anexar la copia de la matrícula del profesional encargado del estudio y su certificación de vigencia actualizada.

Estudio de suelos Es importante determinar el tipo de suelo y las condiciones de estabilidad, de forma tal que, el sitio donde se desarrolle la construcción de las estructuras para la implementación del sistema de abastecimiento tenga un adecuado comportamiento ante las cargas de servicios, y cumplan con todas las indicaciones de las normas sismo-resistentes . Paratal fin, se deberá como muinimo realizar las siguientes actividades:

- ✓ Realizar inspección visual, siguiendo los lineamientos anteriormente referidos con elacompañamiento de un profesional en el área de geología o ingeniero civil designado y autorizado por la Entidad territorial, donde se deberá establecer la presencia de factores de riesgo geoambientales como grietas, hundimientos, caída de bloques, fallas, entre otros que puedan evidenciar la presencia de movimientos en masa. Así mismo, deberá inspeccionarse la homogeneidad del terreno.
- ✓ Para el desarrollo de un estudio de suelos para la infraestructura proyectada, se deben consideran las especificaciones de los títulos A, y H del reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10, que indica cómo se debe realizar el estudio geotécnico, y que consideraciones se deben tener en cuenta para la ejecución del proyecto, en todo se deben realizar como mínimo los siguientes análisis.



- ✓ Localización y generalidades del proyecto
 - ✓ Localización de la exploración del subsuelo
 - ✓ Caracterizar en profundidad el tipo de suelo del sitio, de acuerdo a los resultados de campo y de laboratorio.
 - ✓ Determinar los aspectos sísmicos a los que posiblemente será sometida la estructura
 - ✓ Determinar la capacidad portante de la fundación de acuerdo al tipo de cimentación, su profundidad de desplante, y el suelo del sitio.
 - ✓ Realizar recomendaciones y conclusiones con indicaciones sobre el tipo de cimentación recomendado. Y recomendaciones de constructivas a tener en cuenta.
- ✓ Entendiendo que el Proyecto Tipo se plantea para la construcción de Pilas Publicas para el suministro de agua potable, se cuentan con estudios geotécnicos anexos a partir de los cuales se proyectó la estructura a estandarizar, no obstante, con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento de la infraestructura, se solicita, realizar ensayos de caracterización geotécnica que incluyan como mínimo: tipo de material, propiedades de resistencia, potencial expansivo, espesor del estrato portante, granulometría, límites, contenido de humedad, permeabilidad y resistencia, a partir de estos, se debe determinar si la cimentación y estructura propuestas en los anexos técnicos de este proyecto tipo, se adaptan a las condiciones particulares del suelo donde se proyecta la construcción de la Pila Publica, en caso contrario, se deberán realizar los ajustes pertinentes por parte del formulador del proyecto.
- ✓ El especialista deberá definir con base en argumentos técnicos detallados e información existente para la zona de intervención, el número representativo de ensayos a realizarse, con los cuales pueda definirse las características mínimas antes citadas y los valores de profundidad del suelo propicio para la fundación, su resistencia, el potencial expansivo, permeabilidad, etc. y especificará las recomendaciones técnicas para la correcta implantación de la obra.
- ✓ Se presentará un plano donde se pueda identificar la localización de la infraestructura que conforma la pila publica y los ensayos de caracterización geotécnica elaborados.
- ✓ En caso de implementarse un sistema individual de saneamiento en la Pila Publica, en el lugar donde se emplazará el campo de infiltración, se debe realizar la prueba de permeabilidad, para tal fin, se realiza en un apique de 30 cm x 30 cm de lado y profundidad de unos 60 cm por debajo de la capa vegetal. Se llena con agua cuantas veces sea necesario hasta llenar el apique por espacio de una hora, una vez drene el agua completamente llenar con agua hasta unos 15 cm y se determinara el tiempo que demora el agua para infiltrarse 2,5 cm, si el tiempo es mayor a 30 minutos el suelo se considera inapropiado para el campo de infiltración.



- ✓ La toma de muestras para el estudio geotécnico debe realizarse en el área donde se va a implantar el proyecto de acuerdo con el anteproyecto arquitectónico y siguiendo en lo posible con lo especificado en el Título H del reglamento colombiano de construcción sismorresistente NSR-10.
- ✓ El informe correspondiente debe ir firmado por un ingeniero civil facultado para ese fin, de acuerdo con la Ley 400 de 1997 y deberá contener como mínimo:
- ✓ Caracterización del entorno geotécnico local en escala 1:2000 o superior, el cual deberá incluir la Geología local y regional en esta escala, así como la definición de los efectos sísmicos locales SEGÚN el mapa de zonificación sísmica de la NSR-10.
- ✓ Informe de exploración, el cual debe contener el formato de campo, descripción de muestras, procedimientos de ensayo, informes de laboratorio con cálculos y resultados, y evidencia fotográfica.
- ✓ Obtención de los parámetros de resistencia, permeabilidad, potencial expansivo, etc. del suelo, con el fin de poder establecer clasificación del perfil de suelo de acuerdo con el NSR-10 capítulo A.2.4.
- ✓ Selección de la profundidad del suelo portante apropiado para el proyecto, indicando sus parámetros de resistencia de diseño.
- ✓ En el caso que el suelo sea clasificado como tipo E o F de acuerdo con el capítulo A.2.4 de la NSR-10, se deberá verificar los asentamientos esperados a corto y mediano plazo y las medidas que deben tomarse, para no afectar adversamente las construcciones vecinas ni la funcionalidad del proyecto en el futuro.
- ✓ Conclusiones en relación a la cimentación planteada por el proyecto tipo, por ejemplo, indicar que “El modelo de cimentación planteado en las memorias del proyecto es adecuado para el soporte de la estructura SEGÚN las cargas de diseño presentadas y las propiedades geomecánicas del suelo portante aplicando un factor de seguridad confiable”. En caso de que la cimentación planteada en el proyecto tipo no se adapte a las condiciones del suelo, se deberán indicar las alternativas de tipo de cimentación que se ajuste a las características geotécnicas del área donde se proyecta la construcción.
- ✓ Recomendaciones que debe seguir el ingeniero constructor en los procedimientos constructivos y los aspectos especiales a ser tenidos en cuenta por el supervisor, entre estas recomendaciones debe indicarse la metodología de mejoramiento del suelo más adecuada en caso de requerirse.
- ✓ El informe geotécnico debe considerar de manera integral todos los elementos de proyecto y tener en cuenta todos los factores que puedan representar un



riesgo para la funcionalidad de este.

- ✓ A las memorias del estudio se requiere anexar la copia de la matrícula del profesional encargado del estudio y su certificación de vigencia actualizada.
- ✓ En caso de no cumplir con ALGÚN aspecto, se debe considerar que para realizar la implementación es necesario hacer los ajustes correspondientes al prototipo de diseño SEGÚN corresponda.

A las memorias del estudio debidamente firmadas, se requiere anexar la copia de la matrícula del profesional encargado del estudio y su certificación de vigencia actualizada.

C. Estudios geotécnicos:

Es importante determinar el tipo de suelo y las condiciones de estabilidad donde se construirá la pila pública, de modo que se garantice la funcionalidad en el tiempo de las obras. Para tal fin, se deberá:

- ✓ Realizar inspección visual, siguiendo los lineamientos anteriormente referidos con el acompañamiento de un profesional en el área de geología o ingeniero civil designado y autorizado por la Entidad territorial, donde se deberá establecer la presencia de factores de riesgo geoambientales como grietas, hundimientos, caída de bloques, fallas, entre otros que puedan evidenciar la presencia de movimientos en masa. Así mismo, deberá inspeccionarse la homogeneidad del terreno.
- ✓ Entendiendo que el Proyecto Tipo se plantea para la construcción de Pilas Públicas para el suministro de agua potable, se cuentan con estudios geotécnicos anexos a partir de los cuales se proyectó la estructura a estandarizar, no obstante, con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento de la infraestructura, se solicita, realizar ensayos de caracterización geotécnica que incluyan como mínimo: tipo de material, propiedades de resistencia, potencial expansivo, espesor del estrato portante, granulometría, límites, contenido de humedad, permeabilidad y resistencia, a partir de estos, se debe determinar si la cimentación y estructura propuestas en los anexos técnicos de este proyecto tipo, se adaptan a las condiciones particulares del suelo donde se proyecta la construcción de la Pila Pública, en caso contrario, se deberán realizar los ajustes pertinentes por parte del formulador del proyecto.

Teniendo en cuenta que el proyecto tipo cuenta con diseños específicos para **tipo de suelo D**, el formulador, antes de la implementación del proyecto tipo, deberá validar la aplicabilidad del mismo en el área de influencia a partir de los análisis técnicos correspondientes o en su defecto deberá proporcionar los ajustes pertinentes para la implementación.



- ✓ El especialista deberá definir con base en argumentos técnicos detallados e información existente para la zona de intervención, el número representativo de ensayos a realizarse, con los cuales pueda definirse las características mínimas antes citadas y los valores de profundidad del suelo propicio para la fundación, su resistencia, el potencial expansivo, permeabilidad, etc. Y especificará las recomendaciones técnicas para la correcta implantación de la obra.
- ✓ También se deberá identificar en la exploración la profundidad del nivel freático de modo que se verifique que este a una profundidad mayor de 1,5 m.
- ✓ Se presentará un plano donde se pueda identificar la localización de los ensayos de caracterización geotécnica elaborados.
- ✓ Si se define vertimiento al suelo de las aguas residuales domésticas producidas en la Pila Pública, las cuales se proyectan a ser tratadas mediante un sistema individual ante la inexistencia de sistemas de alcantarillado en la zona de implementación, en el lugar donde se emplazará el campo de infiltración, se deberán realizar las pruebas de permeabilidad y las demás requeridas para determinar si el suelo es apropiado para tal fin. Se recomienda verificar el documento de apoyo anexo al presente documento.

D. Aseguramiento

Para la implementación del proyecto tipo para la distribución de agua potable a través de pila pública, el formulador del proyecto deberá implementar de forma participativa un esquema sostenible de administración operación y mantenimiento, teniendo en cuenta las características geográficas, sociales, culturales, ambientales y económicas del territorio. Como mínimo el formulador deberá:

- ✓ Apoyar a la Comunidad Rural, en la formalización del esquema que mejor le permita la administración de la pila pública conforme al esquema diferencial a implementar.
- ✓ Coordinar con el Municipio, quien deberá apoyar a la Comunidad Rural en la implementación del esquema diferencial apropiado para la gestión del acceso al agua de acuerdo a la normatividad vigente, definida por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio-MVCT y demás instrumentos del sector, diseñando las áreas funcionales que garanticen estándares en la gestión legal, comercial, operativa, administrativa y financiera. Todo lo anterior enmarcado en la política de enfoque diferencial para comunidades rurales.
- ✓ El formulador del proyecto deberá planificar el apoyo a la Comunidad Rural en la puesta en marcha del servicio y en el desarrollo de las acciones permanentes que incrementen las capacidades de autogestión, empoderamiento e incorporación de conocimiento esencial para garantizar la sostenibilidad del esquema constituido y de la infraestructura construida, esto en concordancia con el esquema de asistencia técnica indicado en el punto anterior y lo dispuesto en la Resolución del MVCT 002 del 2021 o aquella que la modifique



o sustituya.

5.4. Diseños que se deben validar o ajustar en el proceso de implementación

Este **PROYECTO TIPO** es una alternativa de solución planteada en una alta etapa de desarrollo, que servirá como punto de partida y referencia para la estructuración de proyectos con estas características, por lo cual, previamente a la puesta en campo del diseño propuesto, se debe analizar la situación particular de la entidad territorial y determinar que la inversión presentada es la óptima y que se adecúa totalmente a las necesidades del territorio.

Por lo anterior, un municipio puede implementar un proyecto tipo como este, una vez se agoten los pasos de la etapa de planeación según lo dispuesto en la resolución del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio 0844 del 2018 hasta la selección y análisis de alternativas; y a partir de este proceso se defina que este proyecto es la alternativa de solución más adecuada para atender esa necesidad, garantizando que la inversión se adapte a sus características específicas.

Una vez se han realizado estas consideraciones previas, el proceso de implementación comenzará con la validación de los siguientes diseños a las condiciones particulares de su entidad territorial.

A. Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico es el proporcionado por este proyecto tipo, en el cual se presentan los siguientes planos:

- ✓ Planta arquitectónica.
- ✓ Fachadas.
- ✓ Cortes transversal y longitudinal.
- ✓ Cerramiento.

El implantador será el responsable de complementar el diseño arquitectónico con la generación del plano de implantación, el cual consiste en el posicionamiento del proyecto sobre el plano o el modelo general del terreno donde se proyecte la construcción.

El diseño arquitectónico no es objeto de ajustes en la implementación, de esta manera, con miras a dar cumplimiento al parágrafo del artículo 2.2.6.3.1.1 del Decreto 1082 de 2015, se aclara que la entidad estatal que pretenda implementar el presente proyecto tipo es responsable de verificar su pertinencia arquitectónica, estética, urbanística, legal, cultural y social, y en caso que el análisis alguna de estas variables sea negativa



para el contexto de la localidad, deberá justificar adecuadamente su conclusión, para dar paso a un proyecto independiente.

B. Diseño eléctrico del sistema de iluminación

El proyecto Tipo de Pilas Públicas contemplan un componente eléctrico destinado únicamente al sistema de iluminación de la misma, es decir no se contemplan instalaciones para el uso de equipos o maquinarias que requieran condiciones especiales de instalación para su funcionamiento. Para este proyecto se contemplan dos alternativas:

1. Que el lugar donde se implemente el proyecto, cuente con cobertura del servicio público de energía, para lo cual solo se desarrollarían las instalaciones internas que contempla el proyecto tipo.
2. Que no se cuente con cobertura de energía, para lo cual, el proyecto tipo cuenta con un diseño eléctrico que contempla un sistema de generación fotovoltaica. Respecto a las instalaciones internas se mantienen de acuerdo a lo indicado en el punto anterior.

Para este caso, es indispensable que para el Dimensionamiento del sistema tengan como referencia aspectos técnicos de la zona de implementación de la pila como la ubicación del proyecto, las cargas proyectadas en el diseño, los estudios radiación solar suministrados por el IDEAM, entre otros.

Con la finalidad de garantizar que el proyecto se adapte a las condiciones de la zona, según los casos anteriores, se deberá realizar un estudio de validación para el diseño eléctrico propuesto en el proyecto tipo, el cual debe contemplar lo siguiente:

- ✓ Análisis del proyecto: en el cual se identifique la demanda de energía eléctrica para la unidad y establecer los alcances y limitaciones del diseño.
- ✓ Planteamiento general: validar para el diseño proporcionado, la fuente de alimentación, el trazado de la instalación, la ubicación de las tomas y rosetas, etc. Además, se debe verificar que el proveedor del servicio cuente con la capacidad de alimentar la demanda energética del proyecto.
- ✓ Análisis de materiales, validar para el proyecto tipo los tipos de materiales y las cantidades que se estiman para llevar a cabo el diseño.
- ✓ Análisis de riesgos eléctricos.
- ✓ Los elementos del diseño eléctrico no son objeto de ajuste, solo corresponde a la entidad territorial el diseño de la acometida eléctrica para conectar la Unidad con el trazado de la red de servicio existente.



C. Diseño hidrosanitario

El diseño del sistema hidrosanitario tiene por objeto lograr un abastecimiento óptimo del agua potable y distribución de la misma a los usuarios de la pila pública y la recolección, tratamiento y vertimiento de las agua residuales producidas en la en la pila. Estos estudios son proporcionados en este proyecto tipo, en el cual se presentan los siguientes planos.

- ✓ Planta del sistema de abastecimiento de agua potable y lista de accesorios.
- ✓ Planta de sistema sanitario - manejo de aguas residuales.
- ✓ Sistema de tratamiento, cajas de inspección, pozos de infiltración y estructuras complementarias.

Aunque los materiales de construcción no son objeto de ajustes, específicamente las tuberías y accesorios utilizados en la construcción, deberán cumplir con los lineamientos establecidos en la Resolución MVCT 501 del 2018, o aquella que la modifique o sustituya. A continuación, se describen las consideraciones mínimas que se deben tener en cuenta en el proceso de validación de los estudios y diseños.

Sistema de saneamiento:

La infraestructura que compone este proyecto tipo proyecta un baño de hombres y uno de mujeres, cada uno con dos baterías sanitarias, para un total de dos sanitarios, dos lavamanos y una ducha en cada baño. Las aguas residuales domésticas serán generadas en los baños y pocetas. Estas aguas estarán mayormente contaminadas con sustancias fecales y orina, procedentes de los sanitarios.

Para evitar la pérdida de los sellos hidráulicos ocasionada por los aparatos de descarga, parte del criterio de independizar los colectores de los sanitarios de los de lavamanos y sifones.

El sistema de drenaje de la poceta, los 4 lavamanos y los cuatro sifones descarga en una trampa de grasas prefabricada plástica con capacidad para 250 l, a través de una tubería de Ø2". La trampa de grasas descarga en un tanque séptico de 2000 l prefabricado plástico, a donde también llega el drenaje de los cuatro sanitarios. Posteriormente el caudal es conducido hacia un filtro anaeróbico de 2000 l prefabricado plástico y finalmente se realiza vertimiento en un campo de infiltración.

Para el proceso de validación deberá contemplar como mínimo:

- ✓ Planteamiento general: validar para el diseño proporcionado, las pendientes de las tuberías, cotas, rugosidades, diámetros y demás especificaciones técnicas de los elementos (tuberías, cajas, accesorios) y su respectiva instalación. Además, se debe verificar que exista un sistema de abastecimiento de agua



potable.

- ✓ Diseño detallado: la validación y ajuste de los esquemas presentados para el sistema hidrosanitario, particularmente los detalles de acometidas y cajas de salida, los cuales variarán, especialmente en su localización respecto a la unidad sanitaria SEGÚN las condiciones del terreno.
- ✓ Memoria de cálculo.
- ✓ Análisis de materiales, validar para el proyecto tipo las especificaciones de materiales y las cantidades que se estiman para llevar a cabo el diseño.
- ✓ En el lugar donde se emplazará el campo de infiltración, se debe realizar la prueba de permeabilidad mediante un ensayo estandarizado para tal fin, como mínimo para para tal fin, se recomienda realizar en un apique de 30 cm x 30 cm de lado y profundidad de unos 60 cm por debajo de la capa vegetal. Este apique debe ser llenado con agua cuantas veces sea necesario hasta ser llenado por espacio de una hora, una vez drene el agua completamente, se debe llenar nuevamente con agua hasta unos 15 cm y se determinará el tiempo que demora el agua para infiltrarse 2,5 cm, si el tiempo es mayor a 30 minutos el suelo se considera inapropiado para el campo de infiltración.
- ✓ El tanque séptico y el campo de infiltración deberán estar ubicados aguas abajo de la captación de agua, esto cuando se trate de pozos cuyos niveles estáticos de agua estén a menos de quince metros de profundidad.
- ✓ La literatura⁷ recomienda que estos tanques sépticos deben ubicarse fuera de las zonas urbanas, y considerando las corrientes de aires para evitar los malos olores. Teniendo como distanciamiento mínimo:

50 metros a zona
urbana. 3 metros a
árboles.

30 metros a cauces naturales de
aguas. 15 metros a Pozo de agua.

- ✓ El uso de soluciones individuales de saneamiento para la pila pública implica áreas ÚTILES para la disposición periódica de los lodos que se extraen en las labores de limpieza y mantenimiento, lo cual se deberá realizar de acuerdo a lo indicado en operación y mantenimiento, específicamente:
- ✓ Para determinar si se requiere de limpieza, se debe medir la altura de lodos que deberá ser $\frac{1}{3}$ de la profundidad del líquido.
- ✓ Para poner en servicio un tanque debe llenarse con agua y de ser posible verter unos 5 baldes de lodo procedentes de otro tanque, para acelerar el desarrollo de



las bacterias que producen la fermentación anaeróbica.

- ✓ Para la limpieza se sacan las tapas removibles y se extrae la nata (costra dura y superficial) con palas o rastrillos y los lodos se retiran mediante arrastre de balde. Una vez colocada nuevamente la tapa debe extenderse 30 centímetros de capa de tierra para evitar la entrada de aire a través de las juntas.
- ✓ En caso de malos olores agregar pequeñas cantidades de cal disueltas en agua

Sistema de agua potable:

- ✓ Se parte de una dotación mínima para el diseño hidráulico de 5l/hab-día tal como lo establece la resolución 0844 del 2018. El formulador del proyecto realizando un análisis de oferta demanda podrá estimar una dotación que se adapte a las condiciones particulares, esto implica un ajuste en los esquemas de entrada de agua y distribución de la misma, manteniendo el dimensionamiento de la infraestructura propuesta.
- ✓ Se deberá validar el diseño hidráulico teniendo en cuenta el esquema de aprovisionamiento a la pila pública, es decir teniendo en cuenta la frecuencia de llenado por carro tanque o el caudal de entrada por red. A partir de ello se deberá implementar un esquema operativo que garantice el funcionamiento hidráulico del sistema, evitando presiones negativas en la red de suministro ante una posible interrupción en la alimentación de agua potable a la pila pública.
- ✓ Actualmente el proyecto tipo está definido mediante un esquema de alimentación de agua potable a través de carro tanques, no obstante, como se ha indicado, este también podría ser a través de red desde un sistema de acueducto existente en la zona. Es por ello que, una vez definido el esquema de alimentación en la zona de implementación, se deberán incluir los requerimientos de infraestructura necesarios para el correcto funcionamiento de la pila, tales como, válvulas a la entrada, acoples para el sistema de llenado y demás accesorios. Así mismo, en caso de mantenerse el esquema de alimentación mediante carro tanque, se deberán especificar las características técnicas mínimas que debe cumplir el vehículo tanto para el llenado, como para el transporte de agua potable de acuerdo a los lineamientos de la Resolución MSPS 0622 del 2020.
- ✓ El proyecto tipo contempla un sistema de almacenamiento elevado de 20 m³ a una altura de 6.05 desde el terreno natural. Tal como se ha indicado, este componente se considera estandarizable, ya que se proyecta que las dotaciones de servicio se estimen a partir del esquema de entrada de agua a la pila pública. En caso de requerirse un aumento en la capacidad de almacenamiento, se deberán realizar los estudios de sustento, tales como los hidráulicos, estructurales y de suelos que garanticen el correcto funcionamiento del almacenamiento a implementar, los cuales no se contemplan en este proyecto tipo.



- ✓ Las presiones de servicio en los puntos de distribución deben ser superior a 5 m.c.a. de acuerdo a los lineamientos de la res 0844 del 2018. Esta presión se debe garantizar en condiciones críticas, es decir a niveles mínimos del tanque de almacenamiento en uso simultaneo de los puntos de distribución. Este proyecto tipo suministra una modelación hidráulica de base. La Pila Pública contempla el uso de 8 puntos de suministro simultaneo, en los cuales la capacidad de flujo varía entre 0.12 y 0.24 l/s.
- ✓ Para determinar la dotación a suministrar, a partir de la definición de la población a atender y la oferta de agua disponible, se podrá definir una dotación partiendo, como se indicó anteriormente de una dotación mínima de 5l/hab-día. A continuación se describe el proceso para la definición de dotaciones:

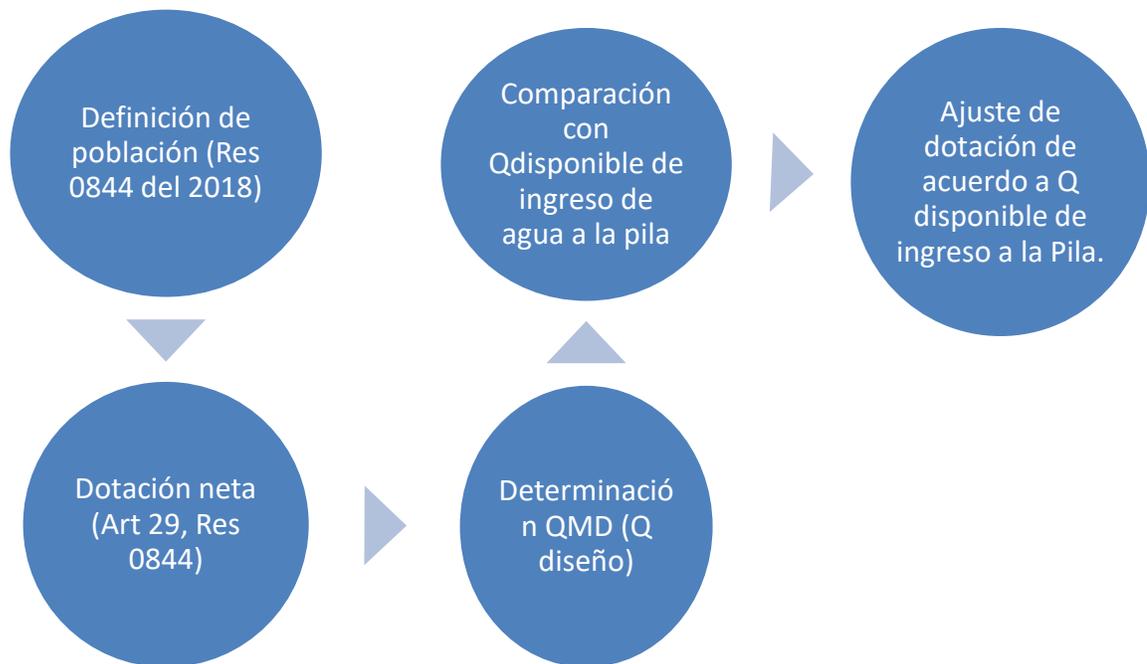


ILUSTRACIÓN 4. Análisis de oferta y demanda

Proyección de la población: De acuerdo a los lineamientos de la Resolución 0844 del 2018, Durante la fase de estudios y diseños deberá realizarse el censo de población y el catastro de viviendas, empleando una metodología adecuada a la escala del proyecto, a partir de esta, si se evidencia una tendencia de crecimiento, se realizará una proyección de la población a atender en un horizonte de 25 años, con una tasa del 0,5%. Se podrán establecer tasas de crecimiento superiores, las cuales deberán justificarse según las condiciones observadas en la localidad. El título J del RAS cuenta con una metodología y ejemplos para el cálculo de proyecciones de población en zona rural, la cual puede ser utilizada a modo de consulta.

Dotación Neta: Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en



el sistema.

El inciso 5 del artículo 29 de la resolución 844 del 2,018 expresa que se “...diseñarán como mínimo con una dotación de cinco (5) L/had.día...”.

Se parte de esta dotación debido a que es precisamente el artículo 29 de la resolución 844 del 2,018 la que taxativamente involucra los aspectos técnicos de las pilas públicas en zonas rurales.

Caudal Máximo Diario (QMD): corresponde al consumo máximo registrado durante 24 horas durante un periodo de un año. Se calcula multiplicando el caudal medio diario por el coeficiente de consumo máximo diario k_1 .

$k_1 = 1.3$ para poblaciones menores a 12,500 habitantes

$k_1 = 1.2$ para poblaciones mayores a 12,500 habitantes

Generalmente, este y los demás caudales proyectados se estiman para un periodo de 24 horas, no obstante, para efectos del proyecto tipo, el formulador del proyecto podrá definir de acuerdo a la proyección de horas de prestación del servicio diario, un factor que garantice el suministro de la dotación proyectada en el tiempo de funcionamiento de la Pila Publica. A modo de ejemplo se tiene:

- Si se proyecta que la Pila Publica prestará el servicio durante las horas sol en un territorio (7,52 Horas sol), el Caudal Medio Diario (Qmd) sería:

$$Q_{md} = \frac{P_{año_i} \times D_{bruta}}{86,400} * \frac{24 \text{ horas día}}{7.52 \text{ horas sol}}$$

- A partir de este se obtiene un Caudal Máximo Diario (QMD) mediante la siguiente expresión:

$$QMD = Q_{md} \times k_1$$

Caudal disponible de ingreso a la Pila Publica: El formulador del proyecto, tal como se indicó anteriormente, deberá determinar la forma de ingreso de agua a la pila publica, así mismo deberá acreditar la disponibilidad del servicio de acueducto que abastecerá al sistema de distribución en la cual se indicará la cantidad de agua disponible. Esta cantidad será comparada con el caudal de diseño de la población a atender (QMD) y a partir del cual se definirá si la fuente de suministro de la pila es suficiente para el abastecimiento de la población proyectada.

Ajuste de Dotación de acuerdo a la disponibilidad de agua potable: Realizado balance entre la cantidad de agua necesaria para satisfacer las necesidades mínimas de la población proyectada y la cantidad de agua disponible para abastecer a la pila



publica, se podrá por parte del formulador, ajustar las dotaciones, siempre y cuando se mantenga como mínima la establecida en la normatividad vigente (5L/Hab-día).

D. Diseño estructural

El diseño estructural tiene por objeto lograr la estabilidad de la edificación ante las cargas propias y de servicio y ante los eventos sísmicos para salvaguardar la vida, bienes y el patrimonio de los usuarios. Éste es proporcionado por el proyecto tipo, en el cual se presentan los siguientes planos:

- ✓ Plantas, de cimentación y cubierta.
- ✓ Vistas de corte.
- ✓ Detalles de muros, vigas, viguetas y elementos complementarios.

El ejercicio de validación consiste en verificar si en el diseño planteado se aplican los criterios de diseño básicos, de acuerdo con lo indicado en la norma NSR-10 y determinar si este sistema estructural aplica para el nivel de amenaza sísmica y el tipo de suelo de la locación del proyecto. También deberá validar los planos, especialmente los detalles de secciones (dimensiones y cuantías de refuerzo), longitudes de vigas y columnas, y todos los demás aspectos técnicos pertinentes. Tenga en cuenta que SEGÚN el tipo de suelo de fundación, la cimentación de la estructura se configura de la siguiente manera.

- ✓ Se recomienda analizar cada sitio en particular desde el punto de vista geotécnico de acuerdo a las recomendaciones dadas en el literal C del capítulo 5.3; se deben realizar exploraciones en los suelos de cada sitio donde se proyecte la implementación de la pila pública con el fin de establecer los parámetros exactos y definitivos.
- ✓ Para cada una de las estructuras a construirse como parte del proyecto tipo, el estudio de suelos debe identificar la clasificación de las unidades de construcción por categorías (tabla H.3.1-1), presentar los parámetros geotécnicos a utilizar en el cálculo estructural de las cimentaciones (el tipo de suelo según NSR-10, capacidad portante, análisis de asentamientos, coeficientes de empuje, peso unitario, cohesión, ángulo de fricción, etc) y las recomendaciones de cimentación para cada una de las estructuras.
- ✓ En suelos de consistencia blanda o compacidad suelta a media (Suelo de perfil E y F; suelos blandos o sueltos): Retirar la capa vegetal y hacer un mejoramiento con material granular tipo recebo seleccionado compactado, recebo-cemento (cemento 5% en volumen) o concreto ciclópeo, de 50 cm de espesor y sobreebancho del 15% a cada lado (25 cm).
- ✓ En suelos de consistencia media a firme (Suelo de perfil D; suelos de consistencia



media o medianamente compactos): Retirar la capa vegetal y hacer un mejoramiento con material granular tipo recebo seleccionado compactado o recebo-cemento (cemento 5% en volumen) de 20 cm de espesor y sobrecancho del 15% a cada lado (25 cm).

- ✓ En suelos de consistencia firme a dura y rocosos (Suelo de perfil A, B y C; suelos firmes, duros y compactos): Retirar la capa vegetal, conformar adecuadamente el fondo de la excavación y colocar un solado de limpieza en concreto pobre de 5 a 8 cm de espesor.
- ✓ Si las cotas del proyecto requieren mayor altura, estas se completarán con material granular seleccionado, debidamente compactado.
- ✓ En todos los casos el recebo o recebo-cemento se compactará adecuadamente con compactador tipo canguro en capas de no más de 10 cm de espesor. La humedad de los materiales será la adecuada para lograr la óptima compactación.
- ✓ Para el proceso de validación de los diseños estructurales, para el cálculo de las cargas de viento tener en cuenta la zona de amenaza eólica en la cual se ubicarán las estructuras. Para este proyecto tipo, el estudio geotécnico de base tomó como velocidad para el diseño un rango entre los 28 m/s hasta los 42 m/s, no obstante, el formulador del proyecto deberá analizar las condiciones particulares del territorio de implementación.
- ✓ Para la validación de los diseños estructurales, para el cálculo de los elementos que lo componen, se debe tener en cuenta la zona de amenaza sísmica en la cual se ubicará el proyecto. Para este proyecto tipo, el análisis sísmico de base corresponde a una **zona de amenaza intermedia**, no obstante, el formulador del proyecto deberá analizar las condiciones particulares del territorio de implementación y realizar los ajustes correspondientes en caso de ser necesarios.

E. Manejo de Aguas Lluvias

Tal como se indica en La resolución MVCT 0330 del 2017, la construcción de las obras del sector de agua potable y saneamiento básico deberán cumplir e implementar como mínimo las medidas de manejo ambiental definidas en la etapa de diseño. Para efectos de la implementación del proyecto tipo, el formulador deberá realizar un análisis de las condiciones de riesgo en el predio donde se proyecte la implantación y deberá como mínimo:

- Realizar un análisis hidrológico en la zona de implementación que permita determinar valores máximos de escorrentías a causa de los niveles de precipitación.
- A partir de los estudios de suelo y las recomendaciones que este emita, se



deberán diseñar elementos o estructuras de contención, protección y drenaje de aguas lluvias

- En caso de ser necesario, se proyectarán obras de mejora de infraestructura para el control de drenajes.
- El formulador podrá implementar en el predio donde se proyecte la construcción de la Pila Publica, andenes perimetrales con cunetas, bajantes y otros elementos que faciliten la evacuación de las aguas lluvias.

F. Estructuración financiera del proyecto.

La estructura financiera del proyecto tiene por objeto calcular el valor de la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto dentro de los plazos y especificaciones indicados. Este proyecto tipo, proporciona una estructuración base con costos de mercado, en el cual se presentan los siguientes documentos:

- Especificaciones técnicas.
- Análisis de precios unitarios (APU) de las actividades de obra.
- Listado de insumos.
- Memoria de Cantidades de obra con soporte gráfico.
- Detalle de los presupuestos interventoría y factor multiplicador.
- Presupuesto general.

Los ajustes de este estudio son obligatorios y aplicables a todos los elementos del presupuesto.

Si el Municipio cuenta con una “Resolución de Precios de la Región” esta puede ser su base, y en el caso del suministro de equipos se presentará un “Estudio de Mercado” soportado mínimo con tres cotizaciones. Deberá tenerse en cuenta, entre otros factores:

- Los precios de los insumos y los equipos actualizados al momento de implementación para la localización del proyecto.
- Actualización de los costos de transporte por cada insumo, según la localización de las fuentes y del proyecto.
- Actualización de los costos de mano de obra según la localización del proyecto.
- Flujo de inversión del proyecto.

Los costos por Administración, Imprevistos y Utilidades (AIU) se determinaron en el 28% para este proyecto, pero se aclara que corresponderá al formulador determinar por su propia metodología el monto a aplicar en su proyecto con base en las características de cada entidad territorial.

Los valores de la interventoría corresponden a un análisis aparte y un presupuesto específico, no corresponden con algún tipo de porcentaje en particular de los costos directos. Para este caso en particular, se tuvo en cuenta que la interventoría tendría los siguientes rubros: un director de interventoría, un ingeniero residente, papelería, oficina, ensayos de laboratorio, entre otros. Para el caso de la supervisión, en caso de que no la realice la misma entidad, se podrá contratar un profesional a través de la



modalidad de prestación de servicios.

Se debe tener en cuenta que los ajustes a estos valores afectarán el presupuesto general de la obra y darán como resultado el precio exacto del proyecto, para ser presentado a las fuentes de financiación de su preferencia.

G. Plan de manejo ambiental

Este plan deberá establecer de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto, obra o actividad. No se presenta en este proyecto tipo, pues está muy ligado a las condiciones particulares de la zona de implementación. Sin embargo, a grandes rasgos, un PMA para un proyecto de Pilas Publicas debe contar con:

- ✓ Descripción del proyecto, definición de objetivos y alcance del PMA, localización, uso de la infraestructura, proceso constructivo, área de influencia de la obra y condiciones ambientales consideradas en el POT local.
- ✓ Medidas de manejo ambiental previstas, con el respectivo marco legal, la evaluación de impacto ambiental de cada actividad y sus medidas de mitigación.
- ✓ Plan de salud ocupacional y seguridad industrial del personal de obra.
- ✓ Plan de gestión social para aplicar en las comunidades del área de influencia del proyecto.
- ✓ Formatos de control mensual del PMA.
- ✓ Documentación legal aplicable al proyecto como: (1) la Certificación expedida por la Corporación Autónoma Regional, en la que indique si existe la necesidad de solicitar licencia ambiental para la ejecución del proyecto. (2) la Certificación de existencia de canteras u otras fuentes de materiales para el proyecto indicando lo siguiente: nombre de la cantera, ubicación, productos que ofrece y disponibilidad, descripción del proceso que realiza, permisos mineros y ambientales, precios y datos de contacto y (3) la resolución de aprobación de la corporación autónoma regional de la zona de disposición de materiales y escombros (ZODME) elegida para el proyecto.

Nota. Los estudios, las memorias y planos definitivos del proyecto deben estar debidamente firmados por el profesional encargado de cada aspecto de la implantación, quien los validó y se deben entregar en medio físico y en medio digital.

En todos los casos se deberá anexar a la documentación las copias de la matrícula de los profesionales encargados de todos los estudios y diseños, así como las certificaciones de vigencia de estas.



6. Alternativa propuesta

Para escoger la opción tecnológica más adecuada de solución a las deficientes condiciones de abastecimiento de agua potable en comunidades de la zona rural dispersa, problemática que afecta de manera directa a la comunidad en general, así como la productividad, la competitividad y genera mayores gastos de salud PÚBLICA en la región; se deben considerarse diferentes factores técnicos, económicos y sociales, dado que existen diferentes opciones tecnológicas para el acceso al agua potable.

Como se muestra en las siguientes ilustraciones, la alternativa consiste en Pilas Publicas para el abastecimiento de agua potable, está constituida por un área administrativa conformada por un sitio de reuniones, oficina administrativa, bodega, cuarto de batería, baños para damas y caballeros, suministro de agua potable, un parque de recreación infantil, sistema de tratamiento de aguas residuales, sistema de energía fotovoltaica, un cerramiento perimetral para seguridad de las instalaciones, un tanque con capacidad de 20.000 litros con punto de suministro.

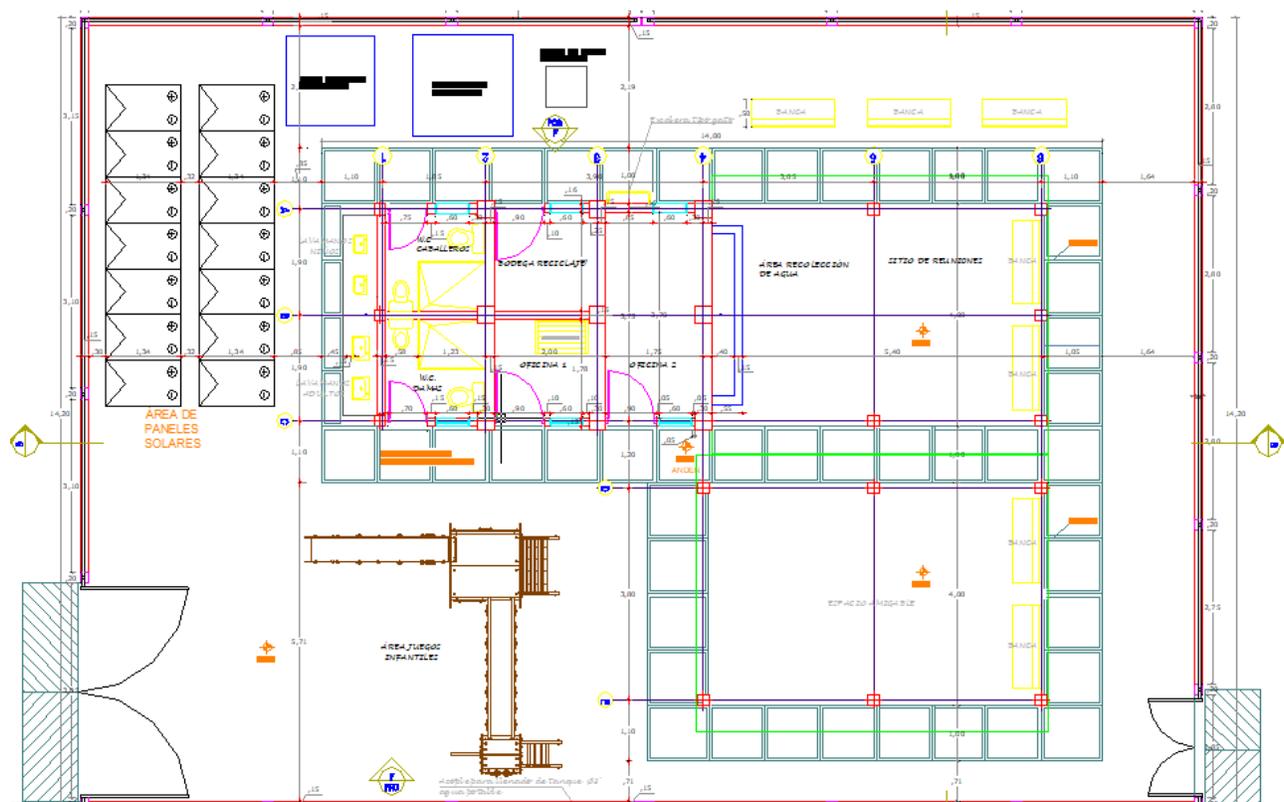


Ilustración 5. Planta Arquitectónica Pila Publica (Fuente: MVCT)



Manejo de Aguas residuales domesticas:

El manejo de las aguas residuales domesticas generadas en la pila publica se podrá realizar mediante la conexión directa al sistema público de alcantarillado de la zona de implementación, en caso de existir, o mediante la implementación de un sistema individual de saneamiento. Para los dos casos el proyecto tipo suministra los anexos técnicos de las redes de recolección y evacuación de aguas residuales. Así mismo para la implementación del sistema individual de tratamiento, se anexan planos de detalle de los componentes que lo conforman, en todo caso se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- ✓ Las aguas residuales generadas en los baños serán conducidas a un sistema de tuberías y registros que se conectará al sistema de tratamiento en el sitio de origen.
- ✓ Para todo el sistema se usarán tuberías PVC SANITARIA, debido a su buen comportamiento ante las aguas residuales y facilidad de instalación.
- ✓ La distancia a otras redes, en especial a la red de acueducto, será de 1,5 m en la dirección horizontal y 0,3 m en la dirección vertical medido de cota clave de alcantarillado a cota bateada de la tubería de otros servicios.
- ✓ Las redes de recolección y evacuación de aguas residuales deben localizarse por debajo de las tuberías de acueducto.
- ✓ La velocidad máxima no excederá a 5 m/s. La velocidad mínima real será de 0.6 m/s (RAS). Se establece el Esfuerzo Cortante Medio (Fuerza Tractiva) en un valor mínimo de 0.15 kg/m². En aquellos casos en los cuales, por las condiciones topográficas presentes, no sea posible alcanzar la velocidad mínima, se verifica que el esfuerzo cortante sea mayor que 0,12 kg/m².
- ✓ La pendiente mínima estará determinada por la velocidad mínima y la pendiente máxima como la pendiente necesaria para la velocidad máxima.
- ✓ Los elementos que conforman el sistema de tratamiento in situ de las aguas residuales del proyecto tipo, tales como trampa de grasas, tanques sépticos y tanques anaerobios están proyectados en polietileno construidos bajo la norma NTC 247; ASTM C 90 C 207; NEGC 501 y 601; no obstante, el formulador del proyecto a partir de un análisis técnico y económico podrá considerar la construcción in situ de estos elementos, en concretos que cumplan con las especificaciones técnicas necesarias para este tipo de uso.

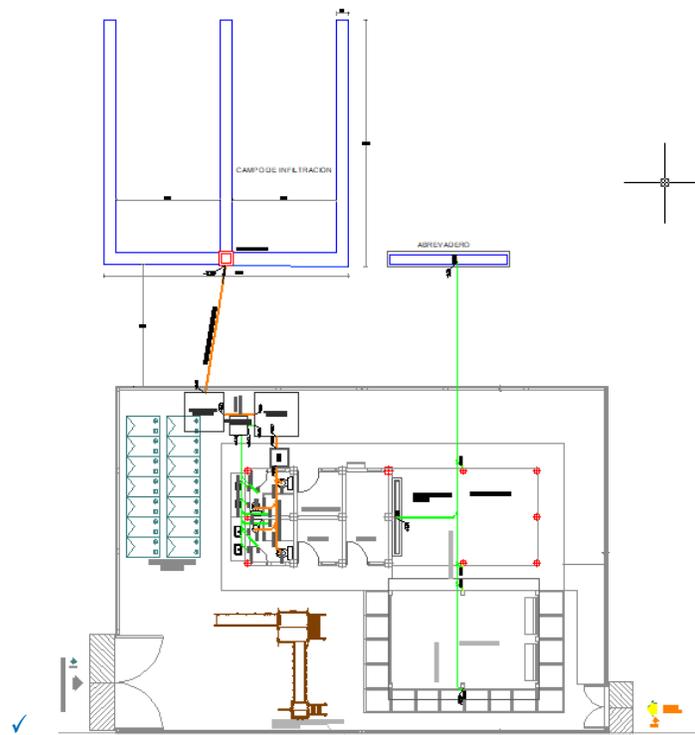


Ilustración 6. Planta Ramal Sistema sanitario Pila Publica (Fuente: MVCT)

Nota: Se recomienda verificar el documento "Sistema de aguas residuales domesticas" anexo al presente documento.

Sistema de tratamiento de aguas residuales

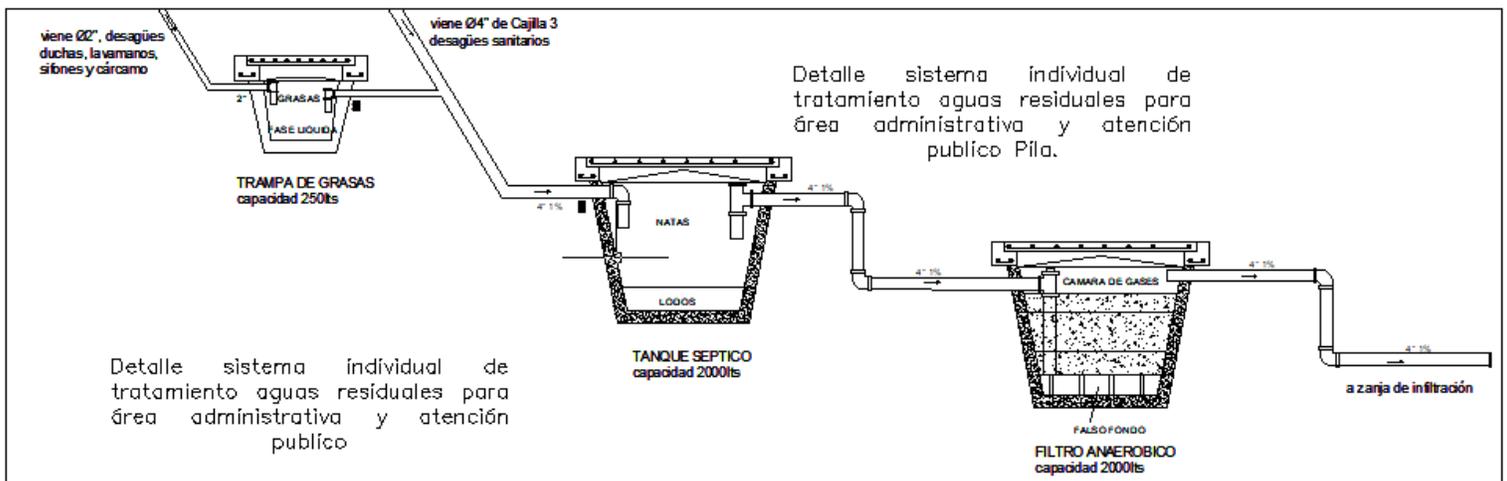


Ilustración 7. Sistema de Tratamiento de aguas residuales de la pila Publica (Fuente: MVCT)

El diseño elaborado es el soporte técnico del sistema de tratamiento de aguas, residuales, propuesto para la pila pública. Consta de una trampa de grasas, un tanque séptico, un filtro anaeróbico de flujo ascendente y una zanja de infiltración, elementos necesarios para el buen funcionamiento del sistema lo cual se constituye en una



sencilla y económica solución, que se elabora para mejorar las condiciones ambientales y de salud humana de la comunidad a nivel rural del municipio.

Una vez definidas las aguas residuales corrientes (baños, pocetas, etc.), el sistema consta de un pre-tratamiento una trampa de grasas, que removerá los residuos de material graso, los cuales perjudican el sistema.

Después los afluentes entraran a la estructura del tanque séptico donde se iniciará una fase de tratamiento primario con la retención apropiada a la clase típica de descarga. Luego pasará, a otra estructura, la cual en el presente proyecto se colocó de forma independiente al séptico, para un mejor manejo operativo y de construcción, llamado filtro anaeróbico de flujo ascendente, que se constituirá en el tratamiento secundario, que mejorará la calidad del efluente primario, luego será conducido finalmente a un campo de infiltración, para ser percolado por el terreno.

6.1. Características del predio

Para el predio donde se construirá la Pila Publica se recomienda un área mínima de 285,5 m² con el fin de implementar una zona perimetral de circulación, adicionalmente en caso de implementarse un sistema de saneamiento in situ, se requiera un área adicional de 205,8 m². Estos predios deben ser propiedad del municipio, localizarse en zona rural o urbana de difícil gestión teniendo en cuenta los lineamientos de implementación establecidos en la Resolución 0844 del 2018, tener disponibilidad de agua de mínimo 5 l/habitante- día, suelo permeable y estar ubicado en zona de riesgo bajo.

6.2. Proceso constructivo

El proceso constructivo es el conjunto de fases sucesivas, simultáneas, o traslapadas en el tiempo, necesarias para materializar este proyecto tipo; en este caso, un sistema de distribución por Pila Publica. Los aspectos técnicos que se describen a continuación deberán ser corroborados con el resultado del estudio de suelos del área en donde se va a implementar el proyecto.

La ilustración 8. presenta un diagrama con el proceso constructivo básico teniendo en cuenta que los proyectos podrán tener aspectos propios que involucrarán otras actividades no planeadas en este diagrama.





Ilustración 8. Proceso constructivo Pila Publica (Fuente MVCT)

6.3. Especificaciones generales

Este documento es complementado con los modelos de diseño, sus especificaciones y presupuestos. Para cualquier caso, los APU's (Análisis de Precios Unitarios) deben incluir los rendimientos de las actividades, cubrir los costos de materiales y sus desperdicios comunes, aditivos y los controles de calidad propios para cumplimiento de requisitos (ensayos y topografía), mano de obra, prestaciones sociales, impuestos, tasas y contribuciones decretados por el gobierno nacional, departamental o municipal, herramientas, maquinaria o equipos, transportes de materiales, regalías, obras temporales, obra falsa (formaletas), aceros de amarre y soporte, servidumbres y todos los demás gastos inherentes al cumplimiento del contrato, incluso los gastos de administración imprevistos, y utilidades del constructor.

De igual forma, desde la orden de inicio y entrega de la zona de intervención hasta la entrega definitiva de las obras a la entidad territorial, el constructor está en la obligación de señalar las áreas para prevenir riesgos a los transeúntes, usuarios y al personal de trabajo, de acuerdo con las normas de seguridad industrial vigentes.

El constructor deberá mantener en los sitios de las obras, los equipos adecuados a las características y magnitud de estas y en la cantidad requerida, de manera que se garantice la ejecución del proyecto de acuerdo con los planos, especificaciones, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos. El constructor deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir no será causal que exima al constructor del cumplimiento de sus obligaciones.

La entidad contratante y la interventoría de obra se reservan el derecho de exigir el



reemplazo o reparación, por cuenta del constructor, de aquellos equipos que, a su juicio sean inadecuados o ineficientes, o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad, o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato. Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

Los proyectos podrán tener aspectos propios que implicarán modificar la secuencia, suprimir o incorporar otras actividades no planteadas en este documento.

Cabe anotar que el valor de estas actividades deberá estar incluida dentro de los costos de la Administración.

Las especificaciones técnicas detalladas se encuentran anexas a este documento.

6.4. Interventoría y supervisión del Proyecto⁸

Las Entidades Estatales tienen la obligación de asegurar el cumplimiento del objeto contractual de los contratos que celebren, para lo cual tendrán la dirección general y responsabilidad de ejercer el control y vigilancia de la ejecución del contrato (Numeral 1, Artículo 14 de la Ley 80 de 1993). Como manifestación de este deber, se encuentran las figuras de la supervisión e interventoría.

Interventoría

“La interventoría consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. No obstante, lo anterior cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la interventoría.”⁹

Adicionalmente, la Ley 93 de 1993, en su Artículo 32. *DE LOS CONTRATOS ESTATALES*, modificado por la Ley 1150 de 2007 establece: *“En los contratos de obra que hayan sido celebrados como resultado de un proceso de licitación o públicos, la interventoría deberá ser contratada con una persona independiente de la entidad contratante y del contratista, quien responderá por los hechos y omisiones que le fueren imputables en los términos previstos en el artículo 53 del presente estatuto.”*

⁸ Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011 “Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”.



Supervisión

“La supervisión consistirá en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, jurídico que sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad estatal cuando no requieren conocimientos especializados. Para la supervisión, la Entidad estatal podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios que sean requeridos.”¹⁰

“Por regla general, no serán concurrentes en relación con un mismo contrato, las funciones de supervisión e interventoría. Sin embargo, la entidad puede dividir la vigilancia del contrato principal, caso en el cual en el contrato respectivo de interventoría, se deberán indicar las actividades técnicas a cargo del interventor y las demás quedarán a cargo de la Entidad a través del supervisor.

El contrato de Interventoría será supervisado directamente por la entidad estatal.⁹

“Tanto el supervisor como el interventor deben exigir el cumplimiento de las normas técnicas obligatorias de la obra y certificar el recibo a satisfacción únicamente cuando la obra ha sido ejecutada a cabalidad. Los contratos de obra pública cuya modalidad de selección es la licitación pública deben contar con un interventor. Por otra parte, en los estudios previos para Procesos de Contratación de obra pública, cuyo valor supere la menor cuantía, la Entidad Estatal debe pronunciarse expresamente sobre la necesidad de contar con un interventor.”

Guía para los procesos de contratación de obra pública Colombia Compra Eficiente

Finalmente, en la Guía para el ejercicio de las funciones de Supervisión e Interventoría de los contratos del Estado de Colombia Compra Eficiente, se establecen las diferencias entre estas dos figuras:

“()...

- *La supervisión es ejercida por la Entidad Estatal, mientras que la interventoría es realizada por persona natural o jurídica contratada para ese fin.*
- *La supervisión siempre involucra el seguimiento administrativo, financiero, contable y jurídico. La interventoría siempre involucra el seguimiento técnico y solo si la Entidad Estatal lo considera necesario, puede corresponder a temas financieros, contables administrativos y jurídicos.*
- *La supervisión no requiere conocimientos especializados y la interventoría sí.*
- *La supervisión siempre debe ser ejercida por un funcionario mientras que la interventoría siempre es ejercida por un contratista.*

⁹ Art. 83 Ley 1474 de 2011 Ley Anticorrupción

¹⁰ Ibidem



7. Presupuesto y Cronograma



Los valores aquí referenciados, tienen como base proyectos ejecutados en el país. No son los valores reales o finales, ya que se pueden modificar por la actualización con los establecidos en la “Resolución de precios” de cada región (si cuentan con ella), el listado de precios de insumos del sitio en donde se lleve a cabo la implantación de los proyectos y el ajuste de los diseños de acuerdo con las características específicas de cada lugar, por lo que se deben adaptar a las necesidades reales de la entidad territorial.

Las actividades que se utilizan para la construcción de una unidad sanitaria fueron complementadas con actividades no previstas que regularmente se presentan en los proyectos similares y que con frecuencia son objeto de ajuste de estos durante la construcción.

El presupuesto final, porcentajes, cuantificación del AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad), interventoría (administrativa, técnica y financiera) y supervisión son de carácter teórico y buscan dar una idea a la entidad territorial de la cantidad estimada de recursos a invertir. Es posible que las necesidades reales de la entidad territorial contemplen o no actividades aquí descritas, por lo que algunas de estas no estén presentes en este presupuesto.

Sobre este presupuesto se debe tener en cuenta que algunos costos incrementan los precios de las actividades, como es el caso de los materiales, el transporte y la mano de obra.

En cuanto a los materiales, aquellos proyectos cuya localización se aleja de las fuentes de la zona, regularmente tienen incrementos asociados a la disponibilidad de producto que cumpla las especificaciones de calidad como gradación, limpieza, dureza, etc. Ligado a esto, se debe considerar en los precios el sobrecosto que representa el transporte de los materiales a zonas de difícil acceso.

En cuanto a la mano de obra del proyecto, se debe tener en cuenta que los costos varían en las diferentes regiones del país, por lo cual es necesario ajustar a los precios correspondientes de la zona.

7.1. Presupuesto

El presupuesto de un proyecto está dividido en tres rubros generales: pre-inversión, inversión y operación. Para el caso, este proyecto tipo será presentado por las entidades territoriales enfase 3; en consecuencia, solo le aplican las fases de inversión y operación. Se estima que la implementación de este proyecto tipo involucra costos de pre-inversión cercanos a los **60 millones de pesos** (costos 2020), sin contar con el



estimado presupuestal de la socialización del proyecto, licencias ambientales, licencia urbanística, licencia de construcción, compra del predio, gastos de escrituración y todos los requerimientos necesarios para la ejecución del proyecto. La entidad territorial debe tener en cuenta que la financiación de varios ítems de preinversión está sujeta a las condiciones de la fuente de financiamiento; así, por ejemplo, EL Sistema General de Regalías no financia estos componentes del costo del proyecto.

El modelo presentado corresponde a las actividades incluidas dentro de la MGA, de acuerdo con el planteamiento lógico de la alternativa. El presupuesto detallado de obra se encuentra anexo a este documento.

Así mismo, es importante indicar que, en los costos asociados a la Administración, Imprevistos y Utilidades (AIU) están incluidos dentro del valor de cada actividad (asumidos en un 32%); costos que no se asumen en el valor de la interventoría, ni en los de operación y mantenimiento; los cuales deberán ser establecidos en un análisis particular por parte de la entidad territorial.

Se recomienda que los valores totales por ítem, tanto los Costos Directos como Costos Indirectos, sean redondeados al valor entero y no presenten unidades en “global”.

Descripción	Costo Directo	VR+AIU
Realizar actividades preliminares	\$ 1,038,870.00	\$ 1,371,308.40
Cerramiento	\$ 62,430,022.88	\$ 82,407,630.20
Construir cimentación	\$ 32,840,503.89	\$ 43,349,465.14
Construir estructura en concreto	\$ 82,625,487.94	\$ 109,065,644.08
construcción de mampostería	\$ 21,285,564.40	\$ 28,096,945.01
Instalar cubiertas	\$ 29,679,169.22	\$ 39,176,503.37
Realizar acabados de muros, cubiertas y pisos	\$ 22,832,048.05	\$ 30,138,303.43
Instalar puertas y ventanería	\$ 6,121,679.12	\$ 8,080,616.44
Instalaciones hidrosanitarias	\$ 46,308,343.41	\$ 61,127,013.30
Instalar redes eléctricas y generación fotovoltaica	\$ 83,788,944.80	\$ 110,601,407.13
Dotar de muebles y elementos de oficina para labores administrativas	\$ -	\$ -
Interventoría obra civil + suministro	\$ 64,970,430.00	\$ 64,970,430.00
Aseguramiento para sostenibilidad del proyecto	\$ 141,805,164.02	\$ 141,805,164.02
Seguimiento MVCT	\$ 14,403,808.61	\$ 14,403,808.61
TOTAL		\$ 734,594,239.13

Tabla 2. Presupuesto del Proyecto – Precios 2020 y AIU 28% (Fuente: MVCT)

El presupuesto incluido en la tabla 2. Contiene **costos de referencia**. Es importante hacer



énfasis en que el mismo se debe ajustar con base en los precios de cada región. El presupuesto siempre se validará y analizará por el profesional asignado por la entidad correspondiente a la fuente de financiación de los recursos.

Igualmente, en caso de aplicar, se debe incluir el **transporte de materiales a locaciones dispersas**, debidamente soportado. Esta actividad se encuentra contemplada en la MGA parametrizada.

En términos generales, se recomienda que la estructura básica del Presupuesto se presentecompuesta como mínimo de las siguientes actividades, con sus debidos soportes:

- Costos Directos
- Costos Indirectos (AIU), el cual deberá ser desglosado según las condiciones particulares del territorio o de la zona de implementación.
- Costos de Interventoría, se deberán ajustar según las condiciones específicas de cada entidad
- Costo de Suministros
- Costo de transporte de materiales a locaciones dispersas (si aplica ajustar en cada APU)
- Costos de Licencias, Certificaciones y/o Permisos - (si aplica)
- Costo del PMA/PGIO/PAGA

Interventoría y Supervisión

Teniendo en cuenta lo enunciado en el numeral 6.4, la interventoría requiere de la realización de un presupuesto específico para la determinación del monto, con un análisis detallado de los costos incluyendo el factor prestacional, listado de profesionales con porcentaje de dedicación, análisis de equipos, transportes, y plazos de ejecución.

“El contrato de Interventoría debe ser supervisado directamente por la Entidad Estatal, en consecuencia, siempre que una Entidad Estatal suscriba este tipo de contratos debe designar un funcionario que haga la supervisión del contrato y que verifique su cumplimiento en las condiciones pactadas.

(...)

Es recomendable que antes de que la Entidad Estatal designe un funcionario como supervisor, haga un análisis de la carga operativa de quien va a ser designado, para no incurrir en los riesgos derivados de designar como supervisor a un funcionario que no pueda desempeñarse la tarea de manera adecuada.”¹²

Tanto en el caso de la interventoría como en la supervisión, los valores deben ser determinados con base en el análisis que desarrolle la entidad territorial según las características propias, junto con la determinación del presupuesto específico y no debe calcularse como un porcentaje de los costos Directos



Se recomienda considerar un mes más de desarrollo de las actividades tanto de interventoría como de supervisión, para garantizar la realización de los procesos finales relacionados con los contratos.

7.2. Cronograma

Este cronograma, corresponde a la ejecución de un **PROYECTO TIPO** para la **Construcción de Pilas Publicas para zona rural o urbanas de difícil gestión** en función de las condiciones descritas en este documento.

Es importante establecer y respetar la ruta crítica para que no se produzcan atrasos en la programación, para las condiciones específicas del proyecto actual el tiempo de ejecución física corresponde a meses.

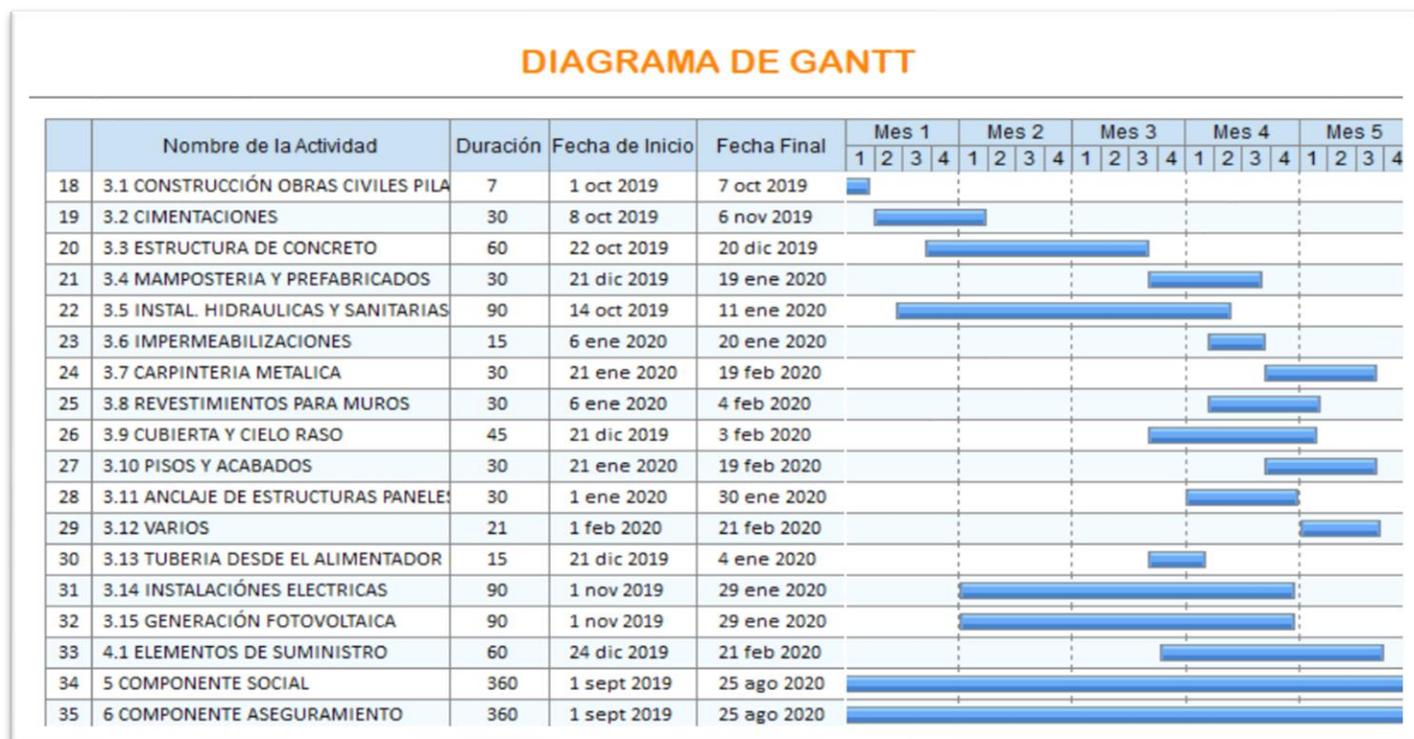


Tabla 3. Cronograma del Proyecto (Fuente: Grupo de estructuración de proyectos)

¹² Guía para el ejercicio de las funciones de Supervisión e Interventoría de los contratos del Estado, Colombia Compra Eficiente.



8. Operación y mantenimiento



Condiciones de operación

El plan de mantenimiento y operación de la Pila Publica, describe las actividades adecuadas y oportunas destinadas a asegurar el funcionamiento aceptable a largo plazo de este bien a entregar. Incluye actividades como la operación rutinaria para el suministro de agua a los usuarios y el mantenimiento periódico del sistema de almacenamiento y distribución, así mismo incluye el proceso de mantenimiento del sistema de saneamiento in situ.

La apariencia física de la Pila Pública, como primera condición, es su impecable estado de limpieza y pulcritud acorde con los principios de comportamiento social.

Los beneficiarios tendrán a su cargo el mantenimiento básico para conservar la limpieza donde deberá velar por:

- Mantener baños y recintos limpios.
- Mantener de forma aseada las locaciones e infraestructura para el suministro de agua.
- Mantener y controlar las condiciones sanitarias a la duración de instalaciones y artefactos sanitarios.
- Evitar filtraciones que pueden ocasionar daños a la infraestructura.
- Evitar mayores costos de operación producto de pérdidas de agua, así como dereparaciones producto de filtraciones.
- Mantener el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales in situ.

La Entidad Territorial, deberá certificar la adecuada entrega e inducción al beneficiario y persona prestadora, respecto a la operación y mantenimiento básico de la Pila Publica. Para ello deberá realizar asistencia técnica de acuerdo a lo estipulado en la Resolución MVCT 002 del 2021.

Existen dos tipos de mantenimiento: el preventivo y el correctivo. El mantenimiento preventivo debe ser periódico, ejecutándose en forma diaria, semanal, mensual, anual o en secuencias anuales, de manera que se mantengan las locaciones, las instalaciones hidráulicas y sanitarias en un estado seguro y así disminuir la probabilidad de emergencias. En cambio, el mantenimiento correctivo se aplica para reparar las emergencias (filtraciones, obstrucción de artefactos, fugas, rupturas etc.), y debe llevarse a cabo en forma inmediata. A continuación se describen los procesos



generales de operación y mantenimiento de la Pila Publica.

Sistema de Saneamiento:

Las trampas de grasa deben operarse y limpiarse regularmente para prevenir el escape decantidades apreciables de grasa y la generación de malos olores.

La frecuencia de limpieza debe determinarse con base en la observación. Generalmente, la limpieza debe hacerse cada vez que se alcance el 75% de la capacidad de retención de grasa como mínimo.

En general, el mantenimiento puede hacerse aproximadamente entre cada semana y cada 2 o 3 meses dependiendo de lo observado en cada inspección.

Los tanques sépticos deben ser inspeccionados al menos una vez por año, ya que ésta es la única manera de determinar cuándo se requiere una operación de mantenimiento y limpieza.

Dicha inspección deberá limitarse a medir la profundidad de los lodos y de la nata. Los lodos se extraerán cuando los sólidos lleguen a la mitad o a las dos terceras partes de la distancia total entre el nivel del líquido y el fondo.

De otra manera, los lodos y las espumas acumuladas deben ser removidos en intervalos equivalentes al periodo de limpieza proyectado para el tanque séptico. Estos intervalos se pueden ampliar o disminuir, siempre que estas alteraciones sean justificadas y no afecten los rendimientos de operación ni se presenten olores indeseables.

En todo caso, para la periodicidad entre operaciones de limpieza, se recomienda como mínimo 2 años y como máximo 6 años.

Los lodos retirados deben ser transportados y dispuestos según lo indique la normatividad vigente del sector ambiente, así mismo las aguas residuales tratadas in situ y vertidas al suelo o un cuerpo de agua deberán cumplir con lo dispuesto por la normatividad del sector.

Para el garantizar la funcionalidad de la infraestructura durante su vida útil es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para una adecuada operación del Sistema se recomienda no mezclar las aguas lluvias con las aguas residuales.
- Mantener despejada y señalizada el área donde se localiza el sistema.
- No deben disponerse insecticidas ni aceites pesados por el sanitario o los sifones ya que estos eliminarán las bacterias que se encargan de realizar el tratamiento



tanto en el tanque séptico como en el FAFa.

- Evitar el uso de químicos, desinfectantes y detergentes convencionales para la limpieza. Emplear detergentes biodegradables
- No arrojar papel higiénico, toallas sanitarias, ni materiales comunes como trapos, basuras, plásticos, etc.
- La persona que realice el mantenimiento del sistema debe utilizar elementos de protección personal como guantes, plásticos, botas y mascarilla y no debe exponerse a olores por un tiempo prolongado.
- Nunca utilizar fósforos o antorchas para inspeccionar un tanque séptico ya que existe riesgo de explosión.



Anexos

- Anexo 1.** Anexo guía conceptos geotécnicos de pilas públicas.
- Anexo 2.** Anexo guía estudios geológicos.
- Anexo 3.** Anexo guía estudios eléctricos.
- Anexo 4.** Especificaciones técnicas de construcción.
- Anexo 5.** Estudios hidráulicos.
- Anexo 6.** Informe de modelación hidráulica.
- Anexo 7.** Memorias de cálculo estructurales.
- Anexo 8.** Sistema de aguas residuales domésticas.
- Anexo 9.** Cronograma de obra.
- Anexo 10.** Archivo con planos de diseño en formato .dwg.
- Anexo 11.** Presupuesto detallado en formato editable (APU´s – Memorias de cantidades)
- Anexo 12.** Ejemplo MGA WEB

Recuerde que en la plataforma MGA web, encuentra para su utilización la MGA prediligenciada de proyecto tipo. Selecciónelo al momento de iniciar el diligenciamiento de su proyecto