

Proyectos **TIPO**



Fuente: Ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio

20

Construcción de Unidades Sanitarias para Vivienda Rural

Versión 3.0, junio de 2020



La vivienda y el agua
son de todos

Minvivienda



El futuro
es de todos

DNP
Departamento
Nacional de Planeación



Dirección General DNP

Luis Alberto Rodríguez Ospino

Subdirector General DNP

Hernando Enrique Daniel Gómez

Subdirector Territorial y de Inversión Pública

Amparo García Montana

Director del Sistema General de Regalías

Álvaro Ávila Silva

Director de Inversiones y Finanzas Públicas

Yesid Parra Vera

Director de Desarrollo Urbano

Redy Adolfo López López

Asesora Dirección del Sistema General de Regalías

Ana Matilde Juvinao Carbonó

Equipo Estructuración de Proyectos y Proyectos Tipo de la Dirección del Sistema General de Regalías

Ministro del Vivienda, Ciudad y Territorio

Jonathan Tybalt Malagón González

Viceministro de Agua y Saneamiento Básico

Jose Luis Acero

Director de Desarrollo Sectorial

Hugo Alonso Bahamón Fernández

Directora de Programas

Gloria Patricia Tovar Alzate

Equipo de Evaluación de Regalías del MVCT



© DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN
CALLE 26 13 19, BOGOTÁ, COLOMBIA
PBX: 381 5000
BOGOTÁ D.C.
2020



El futuro
es de todos

DNP
Departamento
Nacional de Planeación



La vivienda y el agua
son de todos

Minvivienda

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



15	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

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, fabricas 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.



6 **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.

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

L

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.

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. 2.2.2.2.1.4 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 Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa**, que consiste en la provisión de unidades sanitarias individuales conformadas por un sanitario, una ducha, un lavamanos y un lavadero. La unidad contará con sus respectivas cajas de inspección, un filtro anaerobio de flujo ascendente FAFA y un campo de infiltración.

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 con los datos reales de su entidad



13 territorial.

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.



El futuro
es de todos

DNP
Departamento
Nacional de Planeación



La vivienda y el agua
son de todos

Minvivienda

1. Objetivos del documento



1.1. Objetivo General

El objetivo de este documento es presentar un **PROYECTO TIPO** para la **Construcción de Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa**, que sirva a las entidades territoriales que hayan identificado un limitado acceso de saneamiento básico para comunidades con estas características en su territorio.

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

- Mejorar la calidad y cobertura de los sistemas de tratamiento de aguas residuales para la zona rural dispersa.
- Reemplazar los sistemas individuales de saneamiento con inadecuada construcción en las viviendas rurales dispersas.
- Implementar sistemas de saneamiento básico en las viviendas rurales dispersas.
- Ofrecer sistemas alternativos de tratamiento de aguas residuales de bajo costo a las viviendas dispersas en la zona rural.
- Facilitar el acceso a soluciones individuales de saneamiento para los habitantes de la zona rural dispersa.



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 Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa**.

Para definir la justificación del proyecto, la pregunta a contestar es la siguiente:

¿La entidad territorial tiene la necesidad de disminuir los altos niveles de disposición de aguas residuales sin tratar en la zona rural dispersa?



"... En el mundo, unos 2.500 millones de personas no gozan de los beneficios de un saneamiento adecuado. Más de 1.000 millones de personas defecan al aire libre. Echemos abajo los TABÚES y hagamos del saneamiento para todos una prioridad de desarrollo mundial".

Ban Ki-moon, Secretario General de Naciones Unidas

En Colombia existe un déficit en el de tratamiento de las aguas servidas provenientes de la población rural que habita en comunidades dispersas. La baja cobertura en los servicios de tratamiento de aguas residuales para zonas con estas características, puede presentarse por debilidades en el esquema de prestación el servicio, o por ausencia del mismo, indiferente de esta condición, la inadecuada disposición de estas aguas genera contaminación del suelo y de las diferentes fuentes hídricas (subterráneas y superficiales), ocasionando efectos nocivos en la salud PÚBLICA y en el medio ambiente, reflejado potencialmente en el aumento de enfermedades en la población más vulnerable. Así mismo, el problema incide sobre la existencia de factores negativos, como la ocurrencia de malos olores y la aparición o proliferación de vectores.

La situación planteada en este Proyecto Tipo, puede presentarse en diversas entidades territoriales, no obstante, cada problemática debe ser objeto de un análisis particular. Esto, en función del contexto local, a partir del balance de la infraestructura existente o proyectada, su estado, las políticas locales y de promoción y el fomento de las prácticas adecuadas para el manejo de las aguas residuales.

Para el caso específico del presente documento, se ha identificado como problema central, los altos niveles de disposición de aguas residuales sin tratar en 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.



Entre las causas más probables que generan la problemática descrita, se encuentran:

- La baja gestión PÚBLICA en la provisión de soluciones de tratamiento de aguas residuales en la zona rural.
- Los deficientes sistemas de tratamiento de aguas residuales en las viviendas existentes.

Partiendo de la causa inherente al problema que presenta la entidad territorial, se plantea una solución eficiente que genere las condiciones óptimas para satisfacer la necesidad, la cual está directamente asociada al adecuado manejo de las aguas residuales.

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.

lograr por medio del análisis el árbol de objetivos.

☐ Causas impactadas con la implementación de este PROYECTO TIPO

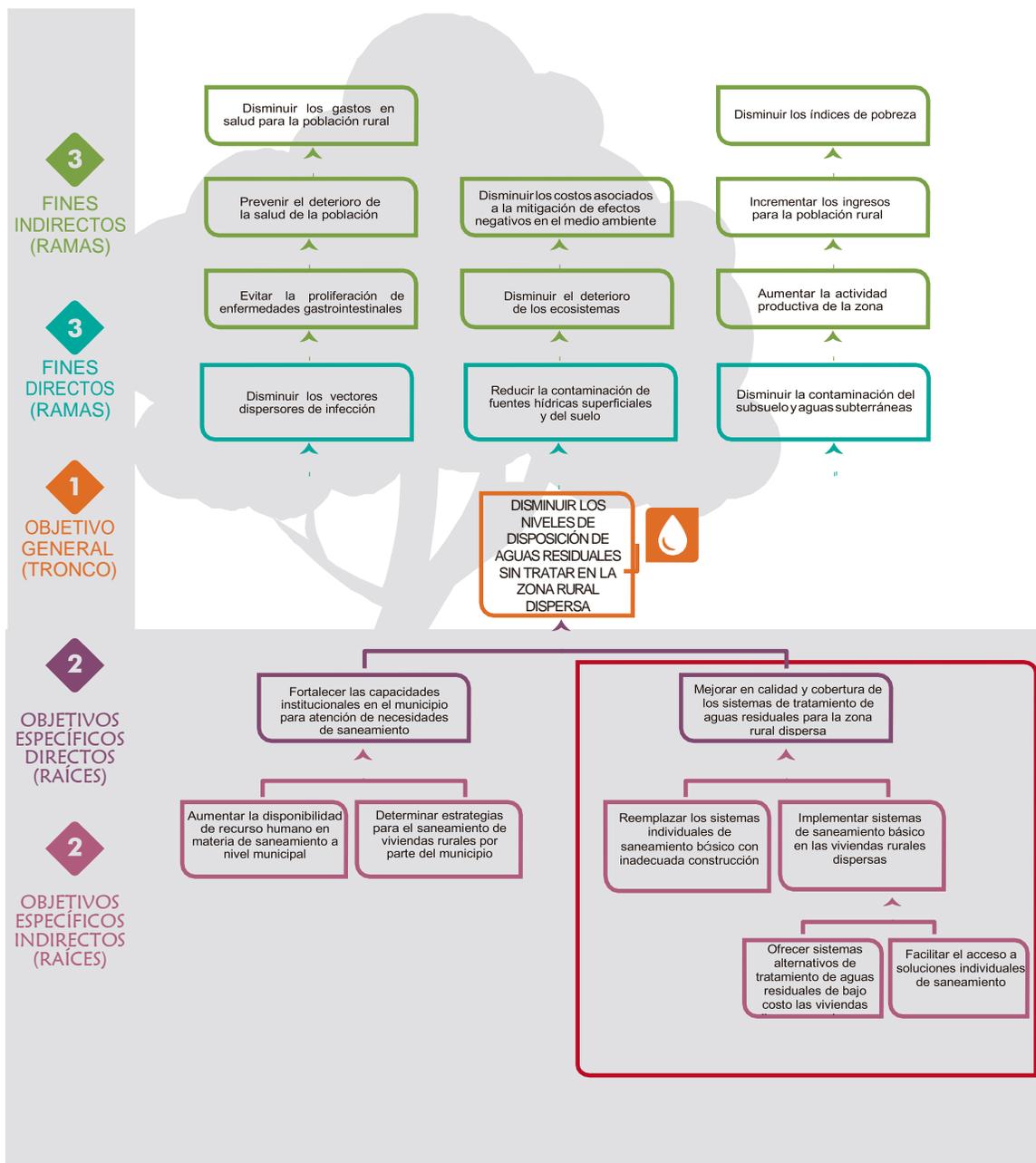


Ilustración 2. Árbol de Objetivos (Fuente DNP – MVCT)

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 Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa** contribuirá al cumplimiento de los estándares de calidad para los procesos de tratamiento de aguas residuales para vivienda rural dispersa por dos razones principales:

- Proporcionará el diseño de la infraestructura básica para el manejo de las aguas residuales en zonas rurales dispersas 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 y el equipo.

Por último, se debe tener en cuenta que la presente alternativa (construcción de unidades sanitarias para vivienda rural dispersa) 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 un proceso de comprensión y serio de planeación, 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 unidades sanitarias para vivienda rural dispersa 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.



3. Marco normativo



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**.

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.

¹ El Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) es un organismo asesor del Gobierno en materia de desarrollo económico y social, y es el encargado de estudiar y recomendar políticas generales en esas áreas.

- 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.

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.



La Norma Colombiana Sismo Resistente (NSR-10) en su título E “Casas de uno y dos pisos” brinda lineamientos técnicos de diseño para la construcción de este tipo de edificaciones. En la misma norma el título H refiere los estudios de suelos básicos para la investigación del subsuelo previa a la implantación del proyecto, en este caso la edificación se categoriza como de tipo bajo.

En lo referente a los procedimientos de diseño y construcción de instalaciones hidráulicas, se deben tener en cuenta los requisitos establecidos en el Reglamento del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2017) y la Resolución 844 de 2018. Respecto a las instalaciones eléctricas, se recomienda tener en cuenta los lineamientos presentes en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Cuando estas normas apliquen, siempre deben estar validados con el acompañamiento de los profesionales idóneos para tal fin.

Específicamente para el sistema hidráulico, el diseño y la metodología constructiva, en lo posible, deberán aplicar los criterios y recomendaciones presentes en la Norma Técnica Colombiana - NTC 1500, código de fontanería.

Los materiales a emplear deben ser de fuentes confiables, preferiblemente con acreditaciones de calidad y cumplimiento de las normas ISO e INVIAS (para granulares y geotextiles).

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 obligacional 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, 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. 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.”

Ley 1530 de 2012. Por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías, establece:

Artículo 1. Objeto. “Conforme con lo dispuesto en el artículo 360 de la Constitución Política, la presente ley 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. Este conjunto de ingresos, asignaciones, órganos, procedimientos y regulaciones constituye el Sistema General de Regalías.”

Artículo 2. Objetivos y fines. “Conforme con lo dispuesto por los artículos 360 y 361 de la Constitución Política, son objetivos y fines del Sistema General de Regalías los siguientes:

1. Crear condiciones de equidad en la distribución de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables, en orden a generar ahorros para épocas de escasez, promover el carácter contracíclico de la política económica y mantener estable el gasto público a través del tiempo.
2. Propiciar la adopción de mecanismos de inversión de los ingresos minero-energéticos que prioricen su distribución hacia la población más pobre y contribuya a la equidad social.
3. Promover el desarrollo y competitividad regional de todos los departamentos, distritos y municipios dado el reconocimiento de los recursos del subsuelo como una propiedad del Estado.
4. Fomentar la estructuración de proyectos que promuevan el desarrollo de la producción minero-energética, en particular la minería pequeña, mediana y artesanal.
5. Fortalecer la equidad regional en la distribución de los ingresos minero-energéticos, a través de la integración de las entidades territoriales en proyectos comunes; promoviendo la coordinación y planeación de la inversión de los recursos y priorización de grandes proyectos de desarrollo.
6. Propiciar mecanismos y prácticas de buen gobierno.
7. Propiciar la inclusión, equidad, participación y desarrollo integral de las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, del pueblo Rom o Gitano y de los pueblos y comunidades indígenas, de acuerdo con sus planes de etnodesarrollo y planes de vida respectivos.
8. Incentivar o propiciar la inversión en la restauración social y económica de los territorios donde se desarrollen actividades de exploración y explotación de recursos naturales no renovables, así como en la protección y recuperación ambiental, sin perjuicio de la responsabilidad ambiental que le asiste a las empresas que adelanten dichas actividades, en virtud de la cual deben adelantar acciones de conservación y recuperación ambiental en los territorios en los que se lleven a cabo tales actividades.”



Decreto 1082 de 2015. Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de Planeación Nacional, establece:

Artículo 1.1.1.1. *“El Departamento Nacional de Planeación tiene como objetivos fundamentales la coordinación y diseño de políticas públicas y del presupuesto de los recursos de inversión; la articulación entre la planeación de las entidades del Gobierno Nacional y los demás niveles de gobierno; la preparación, el seguimiento de la ejecución y la evaluación de resultados de las políticas, planes, programas y proyectos del sector público, así como realizar en forma permanente el seguimiento de la economía nacional e internacional y proponer los estudios, planes, programas, y proyectos para avanzar en el desarrollo económico, social, institucional y ambiental, y promover la convergencia regional del país.”*

El DNP es órgano del Sistema General de Regalías (SGR), integra la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías, y ejerce la secretaría técnica de la misma. Como secretaría técnica del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), apoya al Presidente de la República en el ejercicio de su función de máximo orientador de la planeación nacional de corto, mediano y largo plazo.

Acuerdo 045 de 2017 de la Comisión Rectora. Por medio del cual se expide el Acuerdo Único del Sistema General de Regalías (SGR), y se dictan otras disposiciones.

Eje - Desarrollo ambiental, económico y social sostenible en los territorios donde se explore y explote RNNR. Anexo 20 – Requisitos sectoriales de viabilización Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.

LEY 9 DE 1989. Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa 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 unidades sanitarias con saneamiento básico para vivienda rural dispersa?

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.

El proyecto cuenta con tres capítulos principales que deben ser financiados:

- **Pre-inversión:** La etapa de preinversión es aquella donde se realizan todos los análisis y estudios requeridos para definir la problemática e identificar la mejor alternativa de solución, luego de haber agotado el proceso de evaluación de la factibilidad técnica, legal, ambiental, económica y social de las opciones analizadas. Dentro de esta etapa se distinguen tres fases denominadas perfil, prefactibilidad y factibilidad, las cuales pueden ser aplicables según el grado de complejidad del problema a intervenir.

Este proyecto tipo define aspectos técnicos requeridos para su implementación, genera un ahorro mayor al 70% en los costos correspondientes a esta etapa.

- **Inversión:** Superada la etapa de preinversión, podrá continuar el ciclo de vida del proyecto y dar paso a las etapas de inversión y operación. Estas dos etapas se distinguen de las demás porque en ellas se ejecutan las actividades propias del proyecto y se produce la entrega de los bienes y/o servicios contemplados para atender las necesidades sociales que le dieron al proyecto de inversión. En la etapa de inversión se ejecutan todas las actividades que fueron planeadas para cumplir con el alcance y los objetivos propuestos en la formulación del proyecto, las cuales comprenden entre otros aspectos: La realización de trámites y la obtención de permisos requeridos, la contratación de proveedores para el suministro de los insumos, la administración de personal, equipos y materiales, la coordinación con los diferentes actores vinculados al proyecto, el control del presupuesto, el cronograma y otras acciones de gerencia del



mismo².

El valor total de la ejecución del proyecto depende de variables particulares para la Entidad Territorial (e.j. número de beneficiarios definidos para el proyecto), por tanto, le corresponde a la Entidad Territorial identificar los valores unitarios mediante un estudio de mercado construido a partir su análisis particular.

- **Operación y Mantenimiento:** La etapa de operación comprende el período de tiempo en que el proyecto entra en funcionamiento y por ende se generan los beneficios estimados en la población, según los objetivos establecidos. Dentro del horizonte de evaluación del proyecto definido en la etapa de preinversión, es fundamental contemplar la sostenibilidad para la operación y el mantenimiento de los bienes y/o servicios entregados por el mismo, no solamente porque se desvirtúan los resultados obtenidos en el proceso de evaluación ex ante en la medida que no se incluyen los costos asociados con las actividades requeridas para cumplir con este propósito, sino porque se pone en riesgo el cierre financiero del proyecto y por tanto el cumplimiento de sus objetivos³.

² *Ibidem*

³ *Ibidem*



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
Condiciones del lote	Pendiente	0 - 2%
	Propiedad del Predio	Certificado de Titularidad
Población	Rango de Habitantes	Hasta 8 por unidad
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 Dispersa
Servicios Públicos	Oferta Mínima del Servicio de Acueducto	45 l/habitante - día

Tabla 1. Criterios para la implementación del PT Construcción de Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa (Fuente: DNP - MVCT)

⁴ Condición de amenaza y/o riesgo bajo de acuerdo con el POT vigente del municipio, de acuerdo al Decreto 1077 de 2015. En caso de que la localización del proyecto se encuentre en amenaza y/o riesgo medio o alto mitigable, deberá realizarse medidas de mitigación y protección que permitan garantizar la estabilidad y funcionalidad del proyecto.



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, se debe 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, dónde se ratifica la información incluida en la escritura respecto 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.

Certificado de disponibilidad de servicios públicos, expedido en este caso por la empresa proveedora del servicio de acueducto. En caso de que **no exista** acceso de agua al predio mediante una conexión directa a la fuente de agua, la disponibilidad deberá verificarse durante la visita de campo por el profesional asignado para esta tarea y se presentará certificación en la que se indique que el predio cuenta con el abastecimiento mínimo establecido en 45 lt/hab*día.

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:

Inspección visual: 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 terreno no esté en zona de alto riesgo o con amenazas de fenómenos naturales (inundación, deslizamiento, etc.), zonas de protección de los recursos naturales o zonas de reserva de obra PÚBLICA o de infraestructura básica del nivel nacional, regional o municipal.

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

Caracterización geotécnica: Es importante determinar el tipo de suelo y las condiciones de estabilidad donde se construirá la unidad sanitaria, 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 unidades sanitarias para vivienda rural dispersa, se solicita en lo posible, 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.

- 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 beneficiarios y los ensayos de caracterización geotécnica elaborados.
- 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. Se recomienda verificar el documento de apoyo anexo al presente documento.

Identificación y censo de los hogares beneficiarios: En el proceso de identificación y selección de familias beneficiarias del proyecto de Unidades Sanitarias para hogares ubicados en zonas rurales dispersas es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

- El hogar debe encontrarse en los niveles 1 y 2 del Sisbén⁵ con un puntaje menor a 40.75 el cual aplica para todas las zonas rurales diferentes a las principales 14 ciudades. Un puntaje de 50.32 es para las zonas rurales de las principales 14 ciudades SEGÚN SISBEN III. Es importante indicar que esto aplica para los subsidios de Presupuesto general de la Nación (PGN), no obstante, si el proyecto es financiado 100% con recursos del Sistema General de Regalías, el Ente Territorial debe definir los criterios a aplicar.
- El hogar debe habitar en una zona rural dispersa.
- El hogar debe ser propietario o poseedor del predio que habita.
- El hogar carece de un sistema adecuado de saneamiento básico.

⁵ El Sisbén es un instrumento de focalización individual que identifica los hogares, las familias o los individuos más pobres y vulnerables. Es el sistema de información colombiano que permite identificar a la población pobre potencial beneficiaria de programas sociales.



- La selección de hogares debe priorizar hogares que cuenten con alguna o varias de las siguientes condiciones:
 - a. Pertenece a la Red Unidos⁶.
 - b. Alguno de los integrantes es víctima del conflicto armado reconocido en el Registro Único de Víctimas, en el hecho victimizante “Desplazamiento forzado”.
 - c. Mayor cantidad de niños o niñas en primera infancia (0 a 5 años).
 - d. Presencia de adultos mayores.
 - e. Presencia de personas con discapacidad.
 - f. Hogar con un solo padre.

En los territorios colectivos, la identificación y focalización de pueblos indígenas y comunidades afrodescendientes este tema se adelantará de acuerdo con los procesos definidos por los representantes de las mismas comunidades.

Nota: La verificación de estas condiciones se realizará juntamente con un funcionario de la alcaldía quien certificará el desarrollo de estas actividades.

Se recomienda verificar el documento de apoyo “Consolidado de los diagnósticos formato 6 Res 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 un predio que cumpla con los criterios establecidos en la Tabla No.1. se puede continuar con el proceso de implementación del proyecto, el cual en este caso consistirá en validar los diseños del proyecto tipo e identificar si es necesario ajustar las especificaciones del proyecto a alguna condición particular del municipio beneficiario. Para lo cual, **se debe disponer de profesionales idóneos que se encarguen de implementar el prototipo de diseño en el predio escogido para tal fin.**

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. Estos procedimientos deben ser diseñados y ejecutados por un profesional en ingeniería civil especialista en Geotecnia o en su defecto con una experiencia certificada de 5 años en manejo de suelos con matrícula profesional vigente y deberán quedar plasmados en los documentos del proyecto, de este modo se aplica para todas las adaptaciones realizadas. Lo mismo ocurrirá en las conexiones de los diseños de las instalaciones ya que son particulares para cada proyecto.

En el caso que, este modelo de proyecto se adecue a las condiciones de la entidad territorial,

⁶ La Red UNIDOS es la estrategia para la superación de la pobreza extrema del Gobierno Nacional que durante este cuatrenio, busca que 350.000 familias superen la pobreza extrema.



le presentamos a continuación un resumen de las actividades, estudios y diseños que se requieren para llevar a cabo la **Construcción de unidades sanitarias para vivienda rural dispersa**.

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 la fase de estructuración desaparece del ciclo de proyecto. 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 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, algunos ya mencionados:

A. Localización, Implantación y Fuentes de Materiales.

La localización del predio y la localización proyectada de la unidad sanitaria 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.

Es importante especialmente para los sistemas sépticos, determinar la ubicación del tanque séptico con relación a la Unidad, a las tuberías de agua, aljibes o pozos y cursos de agua superficiales (ríos, quebradas, reservorios, etc.).

También el estudio topográfico de localización sirve como ayuda para la disposición y diseño de los campos de infiltración o pozos de absorción y otras determinaciones; por ejemplo, si el terreno tiene pendiente se recomienda el uso de zanjas siguiendo las curvas de nivel. Las distancias mínimas de sus componentes deben estar de acuerdo con la Tabla J.10.1 del RAS.

El documento resultante del estudio y sus anexos deben 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, rutas de acceso a la obra, tiempos y costos de viaje por proveedor, y también el control de calidad, es decir, realizar o documentar los ensayos necesarios que permitan verificar que los materiales se ajustan a las especificaciones 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.

B. Estudio de suelos

Es importante determinar el tipo de suelo y las condiciones de estabilidad donde se construirá la unidad sanitaria, 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 unidades sanitarias para vivienda rural dispersa, se solicita en lo posible, 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.
- 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 beneficiarios y los ensayos de caracterización geotécnica elaborados.
- 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. Se recomienda verificar el documento de apoyo anexo al presente documento.
- 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”
- 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.
- Por ejemplo, debe verificarse el grado de permeabilidad del suelo, ya que en caso de un suelo impermeable (infiltración de 1 cm de agua mayor a 12 minutos), no debe plantearse un sistema séptico como el que está contemplado. Así mismo, debe verificarse el nivel freático presente en el terreno ya que con profundidades de menos



de 1,5 m no debe utilizarse un tipo de sistema de tratamiento de agua residual doméstica como el planteado.

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.

5.4. Diseños 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 realice el diagnóstico de la situación particular (estudios previos) y 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.

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 con la localización de cada uno de los predios beneficiarios.

El diseño arquitectónico no es objeto de ajustes en la implementación, de esta manera, con miras a dar cumplimiento al párrafo 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 diseño eléctrico, tiene como fin optimizar la relación visual entre el usuario y los espacios, e incrementar funcionalidad de la infraestructura, es proporcionado por este proyecto tipo, en el cual se presentan los siguientes planos.

- Plano general de instalaciones con esquema unifilar.

El contenido mínimo que debe tener el estudio de validación para el diseño eléctrico proporcionado es:

- 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 a la unidad sanitaria y evacuación apropiada de las aguas residuales. Es proporcionado 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, pues aplican a la mayoría de los casos, el contenido mínimo que debe tener el estudio de validación para el diseño hidrosanitario proporcionado es:

- 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.
- 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 estas soluciones individuales de saneamiento 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 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

⁷ Manual práctico de saneamiento en poblaciones rurales; Ing. Eduardo García; Fondo PERÚ-ALEMANIA; Lima, 2009



- No deben emplearse sustancias desinfectantes en los tanques, pues matarían las bacterias que realizan la fermentación.

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 (mampostería estructural), 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.

- 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 sobreancho del 15% a cada lado (25 cm). Sobre la capa de mejoramiento construir una losa de cimentación no menor a 10 cm de espesor.
- 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 sobreancho del 15% a cada lado (25 cm). Sobre la capa de mejoramiento construir una losa de cimentación no menor a 10 cm de espesor.
- 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. Sobre el solado construir una losa de cimentación no menor a 10 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.



E. 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:

- Síntesis del proceso constructivo.
- Desglose de las actividades de obra.
- Análisis de precios unitarios (APU) de las actividades de obra.
- Listado de insumos.
- Memoria de Cantidades de obra con soporte gráfico.
- Cálculo de mano de obra.
- Detalle de los presupuestos de supervisión, interventoría y factor multiplicador. (se recomienda considerar un mes adicional en el presupuesto de interventoría y de supervisión para las actividades de recibo de obra y liquidación).
- Presupuesto general.
- Cronograma y programación de obra.
- Especificaciones generales y particulares de construcción.

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 y 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.



F. 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 100 unidades sanitarias 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 individual de saneamiento deben considerarse diferentes factores técnicos, económicos y sociales, dado que existen diferentes opciones de sistemas sépticos o letrinas.

La unidad sanitaria planteada busca ser una alternativa que supla las necesidades básicas de saneamiento y a su vez sea una alternativa de uso simultáneo, por ello se estructura como una unidad arquitectónica donde se pueden desarrollar tres actividades al mismo tiempo.

Como se muestra en las siguientes ilustraciones, la alternativa consiste unidades sanitarias individuales conformadas por un sanitario, una ducha, un lavamanos y un lavadero. La unidad contará con sus respectivas cajas de inspección, trampa de grasas, un filtro anaerobio de flujo ascendente FAFA y un campo de infiltración. El manejo de la cubierta y la individualización de la zona de lavadero hacen que éstas funcionen como un sistema de captación y recolección de agua lluvia, el cual usa el tanque del lavadero como unidad de recolección.



Ilustración 3. Render Unidad Sanitaria Propuesta (Fuente: MVCT)

Los diseños se presentan para unidad sanitaria con lavamanos interior, no obstante, este punto hidráulico se podrá modificar para llevar el lavamanos al exterior, sin generar cambios en el diseño estructural o arquitectónico.





Ilustración 4. Render Unidad Sanitaria con lavamanos exterior
(Fuente: MVCT)

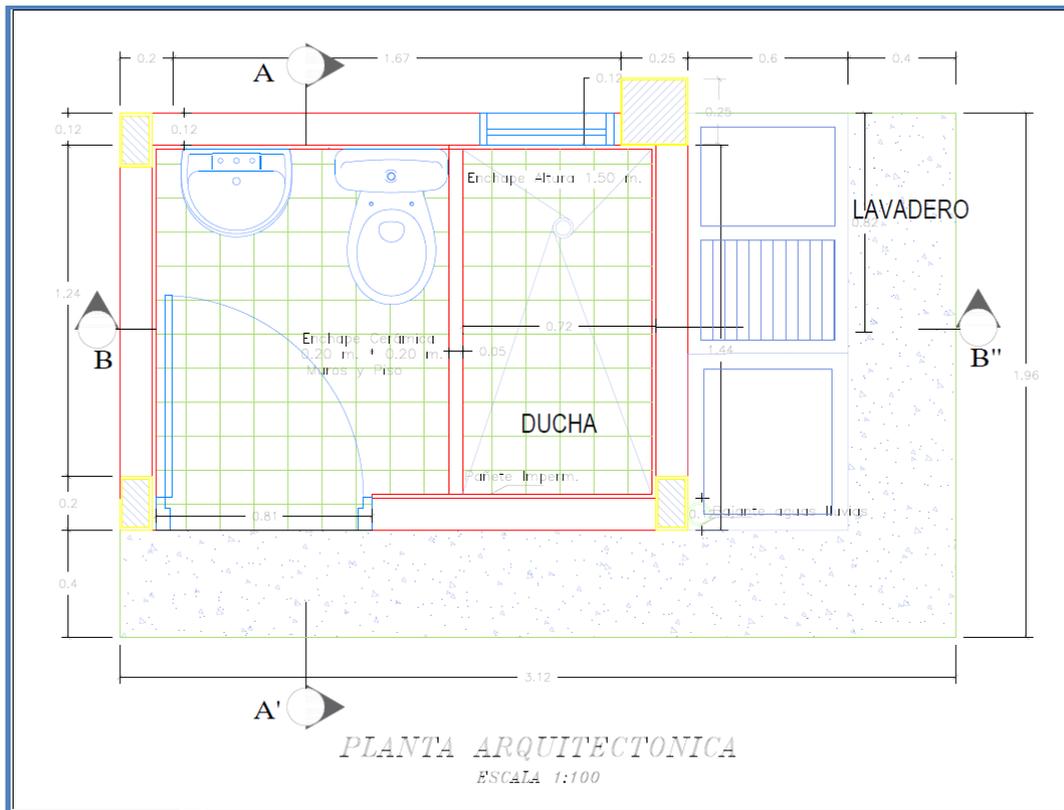


Ilustración 5. Planta Arquitectónica Unidad Sanitaria (Fuente: MVCT)



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.

Los colectores se localizan al lado de los baños y se tendrán las distancias mínimas a otras redes según lo estipulado en el RAS 2017.

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 batea de la tubería de otros servicios.

Las conexiones domiciliarias y los colectores 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.

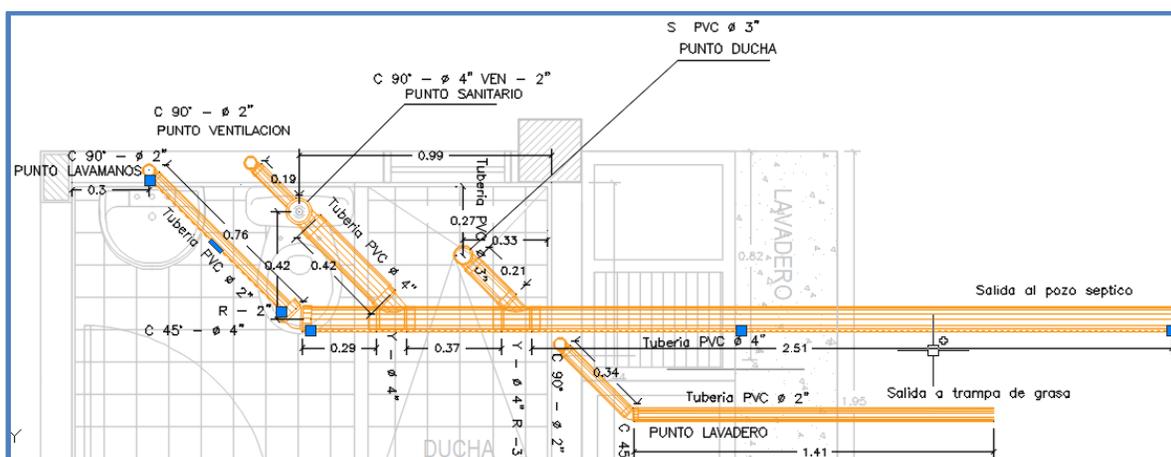


Ilustración 6. Planta Ramal Unidad Sanitaria (Fuente: MVCT)

El manejo de las aguas lluvias del proyecto contempla cubierta, bajantes y red con cajas de inspección.

La red de aguas lluvias se debe diseñar de tal forma que esté en capacidad para evacuar el mismo caudal generado por la precipitación instantánea.

Las tuberías pueden fluir llenas ya que no hay restricción de presión, ni tampoco de ventilación, pero se utilizará un 75% de su capacidad ya que el óptimo funcionamiento no se consigue al 100%.

Para el cálculo de las características del sistema de recolección y evacuación de las aguas lluvias hacia el exterior de la edificación, como es el caso de los bajantes de aguas lluvias, se tuvo en el área servida (proyección horizontal de la cubierta). Una vez el agua lluvia es recolectada y evacuada de la cubierta, esta es conducida hacia los canales de desagüe por escorrentía superficial.

Nota: Se recomienda verificar el documento "Memoria Hidrosanitaria" anexo al presente documento.

Sistema de tratamiento de aguas residuales

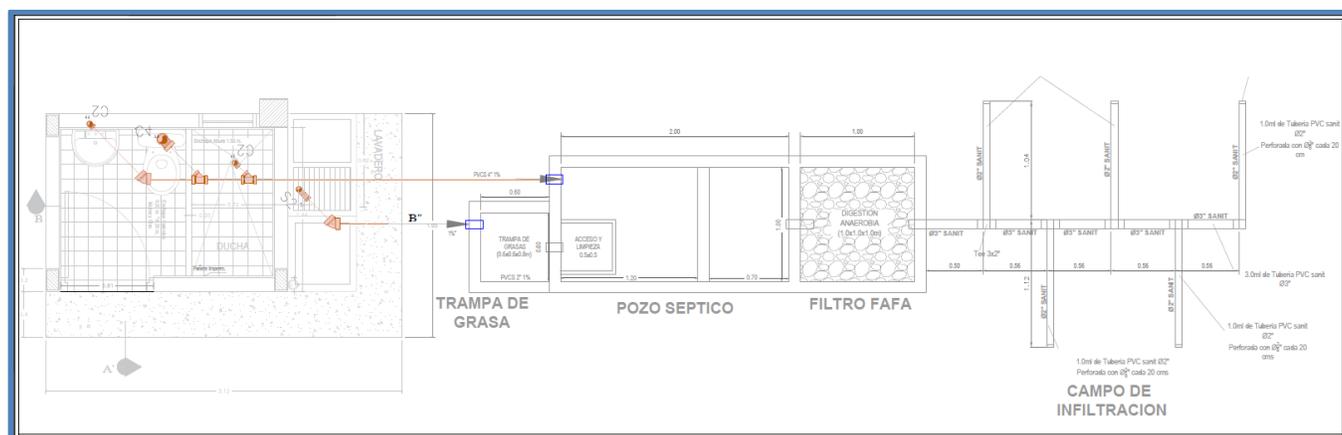


Ilustración 7. Sistema de Tratamiento para la Unidad Sanitaria (Fuente: MVCT)

El diseño elaborado es el soporte técnico del sistema de tratamiento de aguas, residuales, propuesto para una vivienda unifamiliar en una planta. Consta de una trampa de grasas, un tanque séptico, un filtro anaeróbico de flujo ascendente y una trinchera 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, asegurando cobertura en saneamiento y una mejor calidad de vida a los habitantes de la zona rural, que por su dispersión y costos, será imposible tener un sistema de alcantarillado.

Una vez definidas las aguas residuales corrientes (baños, cocina, etc.), estas últimas tendrán como 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 pozo trinchera o a un campo de infiltración, para ser percolado por el terreno.

Nota: Se recomienda verificar el documento “Memoria Tratamiento” anexo al presente documento.

6.1. Características del predio

Para el predio donde se construirá la Unidad Sanitaria se recomienda un área mínima de 10 m² con el fin de implementar una zona perimetral de circulación. Debe ser propiedad del hogar beneficiado, localizarse en zona rural, tener disponibilidad de agua de mínimo 45 l/habitante-día, suelo permeable, estar ubicado en zona de riesgo bajo y encontrarse aguas abajo y a una distancia mínima de 15 m de captaciones de agua.

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, una unidad sanitaria. 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 involucrará otras actividades no planeadas en este diagrama.



Ilustración 8. Proceso constructivo Unidad Sanitaria (Fuente DNP)

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

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".



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.”*

Supervisión

“La supervisión consistirá en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y 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.

⁹ Art. 83 Ley 1474 de 2011 Ley Anticorrupción

¹⁰ Ibidem



El contrato de Interventoría será supervisado directamente por la entidad estatal.”¹¹

“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.”*

¹¹ Art. 83 Ley 1474 de 2011 Ley Anticorrupción.



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 sobre costo 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 en fase 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 28%); 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".

PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES SANITARIAS PARA VIVIENDA RURAL DISPERSA		
ITEM	DESCRIPCION	VALOR PARCIAL
1	REALIZAR OBRAS PRELIMINARES CASETA DE BAÑO	\$ 21.291
2	CONSTRUIR CASETA DE BAÑO	\$ 3.718.244
3	INSTALAR REDES CASETA DE BAÑO	\$ 2.716.927
4	REALIZAR ACABADOS CASETA DE BAÑO	\$ 1.796.261
5	CONSTRUCCIÓN DE TANQUE SEPTICO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO	\$ 4.538.707
6	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	\$ 32.731
7	TRANSPORTE A LOCACIONES DISPERSAS	\$ 1.000.000
	COSTO DIRECTO	\$ 13.824.161
	SUBTOTAL AIU	28% \$ 3.870.765
	TOTAL OBRA CIVIL SOLUCIÓN INDIVIDUAL	\$ 17.694.926
	INTERVENTORÍA	7% \$ 1.238.645
8	CAPACITACIÓN DE USUARIOS EN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	\$ 74.200
	TOTAL UNIDAD SANITARIA + INTERVENTORÍA	\$ 19.007.771

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 presente compuesta como mínimo de las siguientes actividades, con sus debidos soportes:

- Costos Directos
- Costos Indirectos (AIU)
- Costos de Interventoría
- Costo de Suministros
- Costo de transporte de materiales a locaciones dispersas (si aplica)
- 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 a 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 desempeñar esa 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 Unidades Sanitarias para Vivienda Rural Dispersa** 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.

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

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

CONSTRUCCIÓN DE 100 UNIDADES SANITARIAS PARA VIVIENDA RURAL DISPERSA					
ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
REALIZAR OBRAS PRELIMINARES CASETA DE BAÑO					
CONSTRUIR CASETA DE BAÑO					
INSTALAR REDES CASETA DE BAÑO					
REALIZAR ACABADOS CASETA DE BAÑO					
CONSTRUCCIÓN DE POZO SÉPTICO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO					
DESARROLLAR INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN					



8. Operación y mantenimiento



Condiciones de operación

El plan de mantenimiento y operación de la Unidad Sanitaria, 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 y el mantenimiento periódico tanto de la caseta sanitaria como del sistema de tratamiento.

La apariencia física de la unidad sanitaria, 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 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 de reparaciones producto de filtraciones.
- Mantener el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales de la unidad individual.

La Entidad Territorial, deberá certificar la adecuada entrega e inducción al beneficiario, respecto a la operación y mantenimiento básico de la unidad sanitaria.

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 instalaciones 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, etc.), y debe llevarse a cabo en forma inmediata.

Las trampas de grasa deben operarse y limpiarse regularmente para prevenir el escape de cantidades 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 desechos grasos deben ser enterrados en una excavación de no menos 40 centímetros de profundidad, previamente construida cubriendo los residuos con cal viva en polvo.

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.

De ser posible, los lodos retirados deben ser transportados hacia plantas de tratamiento de aguas residuales para su disposición final, según lo indique el operador.

En zonas aisladas o donde no exista fácil acceso a las plantas de tratamiento, se deben disponer los lodos en lechos de secado o en trincheras, mezclándolos con tierra, basura, hierba cortada y cal.

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. Formulario Diagnóstico.

Anexo 2. Consolidado de los diagnósticos – Formato No 6 Resolución 0661 – 2019

Anexo 3. Certificación sanas posesiones JAC e inspector.

Anexo 4. Certificación Alcalde selección y sanas posesiones.

Anexo 5. Pruebas de infiltración.

Anexo 6. Memorias de cálculo hidrosanitario.

Anexo 7. Memorias de cálculo sistema de tratamiento.

Anexo 8. Archivo con planos de diseño en formato .dwg - planos en formato .pdf y Renders.

Anexo 9. Presupuesto detallado en formato editable (APU's – Cronograma)

Anexo 10. Especificaciones técnicas.

Anexo 11. Manual de operación y mantenimiento.

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.



Versión 3. 2020

Derechos reservados ©

El material de este sitio no se puede vender o distribuir de ninguna manera para obtener ganancias o beneficios por ello.



Calle 26 # 13-19 – Edificio ENTerritorio
Bogotá D.C., Colombia
Teléfono: (57) 1 3815000



Carrera 6 # 8-77
Bogotá D.C., Colombia
Teléfono: (57) 1 4197099