

Proyectos
TIPO ✓
Soluciones ágiles para un nuevo país

19

Versión 1.0

Lineamientos para la Construcción de Vivienda Palafítica



Foto: DNP

Departamento Nacional de Planeación
Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN



DNP Departamento
Nacional
de Planeación

Director General

Simón Gaviria Muñoz

Subdirector Territorial y de Inversión Pública

Manuel Fernando Castro Quiroz

Subdirector Sectorial

Luis Fernando Mejía Alzate

Director de Inversiones y Finanzas Públicas

José Mauricio Cuestas Gómez

Coordinador General del SGR

Camilo Ernesto Lloreda Becerra

Subdirectora de Proyectos e Información de la Inversión Pública

Ana Yaneth González Ramírez

Líder Estructuración y APP

Fabio Andrés Villalba Ricaurte

Coordinadora Grupo de Estructuración

Lina María Ramírez Arango

Equipo de Estructuración

Carlos Julio Torres Laitón
Claudia Bibiana Pedraza Navarrete
Diego Sebastián Vargas Ramírez
Germán Andrés Gutiérrez Pinzón
Jhonatan Mauricio Pérez Pinto
Jonathan Mauricio Feria Casas
Jose Alejandro Olaya Sánchez
Juan Pablo Ladino Bolívar
Judith Antolinez Amaya
Lina Paola Jiménez Ríos
Lucas Montaña Acevedo
Verónica Villegas Sánchez

Grupo de Comunicaciones y Relaciones Públicas

Wiston González del Río, Coordinador
Liliana Johanna Olarte Ávila, Regalías
Carmen Elisa Villamizar Camargo.
Publicaciones

Versión 1.0

Julio 2016



MINAGRICULTURA

Ministro de Agricultura

Aurelio Iragorri Valencia

Presidente Banco Agrario

Francisco Solano Mendoza

Asesor de la Presidencia de la República

Juan Carlos Ortega Bermúdez

Gerente de Vivienda

Sergio Agustín Suárez Nieves

Colaboradores

Juan Manuel Bojacá Buche
Jenny Johana Luque
Juana María Tobón Lozano

BOGOTÁ, D.C., 2016
© DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN
CALLE 26 13-19, PBX: 3815000
BOGOTÁ, COLOMBIA

Resumen

En este documento se presenta el **PROYECTO TIPO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA PALAFÍTICA**¹, el cual ha sido desarrollado para atender la necesidad de vivienda elevada en zonas propensas a inundarse o inundadas.

El objetivo es presentar una alternativa, para que pueda ser implementada por las entidades territoriales en zonas que cumplan con las características establecidas más adelante.

Es importante tener claro que el modelo debe ser ajustado a las realidades y características propias de cada entidad territorial.

De manera general, se incluye el procedimiento constructivo común para este tipo de proyectos, planos, cantidades de obra y el presupuesto estimado para la ejecución, operación y su mantenimiento.

Palabras claves:

Vivienda palafítica, procedimiento constructivo, planos, presupuesto.

¹Corresponde a la vivienda que cuya construcción se alza en la orilla del mar, dentro de un lago o en terrenos anegables cubiertos de agua, sobre estacas o pies derechos.

Contenido

	Introducción	6
1.	Objetivos del documento	7
2.	Problema por resolver	8
3.	Lo que dicen las normas	12
4.	Recursos necesarios para la implementación	15
5.	Condiciones a cumplir para implementar el proyecto	16
5.1	¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios?	17
5.2	¿Se cumple con las condiciones de implementación?	18
6.	Alternativa propuesta	21
6.1	Características del predio	22
6.2	Proceso Constructivo	22
6.3	Interventoría y supervisión del proyecto	34
7.	Presupuesto y Cronograma	35
7.1	Presupuesto	35
7.2	Cronograma	36
8.	Operación y Mantenimiento.....	38
	Anexos	39

Glosario²

Acabado: Presentación final de la construcción, tomando en cuenta pintura, textura, piso terminado.

Atarjeas: Conductos de menor diámetro en la red de drenaje, que se colocan por el eje de la calle para recibir directamente las aguas residuales domiciliarias.

Cimentación: Base estructural de concreto armado sobre la que descansa la construcción.

Cimbra: Es un sistema integrado por formas de madera que sirve para contener el concreto fresco y darle a la construcción la forma que requiere la vivienda hasta que fragüe.

Columnas de madera: Soporte vertical de madera que permite sostener el peso y la estructura de la vivienda.

Columnas de concreto: Concreto armado que sirve como soporte de la placa de concreto, que sostendrá la vivienda.

Mampara: Forro de madera que se emplea como terminado final de las paredes en la parte interior de la vivienda.

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

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

Nivel de manguera: Instrumento de plástico que sirve para trasladar un nivel determinado en la vivienda.

Pañete: Mortero de acabado para la superficie de un muro. También se denomina mortero de alisado, revoque, etc.

Recebo: Material granular seleccionado de relleno que se coloca entre el suelo natural y el entrepiso.

Replanteo: Proceso de plasmar en el terreno los detalles que se representan en los planos de la construcción.

Tapial: Tabla de madera que se utiliza como forro de la parte exterior de la vivienda.

Vivienda palatífica: Corresponde a la vivienda que cuya construcción se alza en la orilla del mar, dentro de un lago o en terrenos anegables cubiertos de agua, sobre estacas o pies derechos

² Glosario tomado de la Ley 1379 de 2010

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 este proyecto en su territorio. Su aplicación genera dos importantes ahorros:

- Hasta del 70% en los costos previstos de preinversión.
- De más de cuatro meses en su formulación y estructuración.

Para la correcta y eficiente formulación de proyectos, este **PROYECTO TIPO** cuenta con dos herramientas complementarias:

1. La Guía de apoyo para formular y estructurar proyectos de inversión pública y diligenciar el aplicativo MGA –Web para proyectos de inversión. Esta guía contiene los aspectos conceptuales necesarios para la formulación de un proyecto de inversión pública.

<https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Metodologias.aspx>

2. Los Documentos Tipo para el proceso contractual que servirán de referencia para la adquisición de bienes y servicios.

Como ayuda para facilitar la formulación del proyecto, se presenta como ejemplo anexo a este documento la MGA – Web diligenciada, la cual debe ser ajustada con los datos reales de su entidad territorial.

Este documento contiene el **PROYECTO TIPO** para la **CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA PALAFÍTICA**, que consiste en la provisión de vivienda adecuada para zonas inundables y de importancia ambiental. Esta alternativa considera una vivienda palafítica conformada por tres alcobas, un baño, sala-comedor,

cocina, patio de servicio y escalera de acceso.

El contenido de este documento le permitirá definir aspectos que el proyecto necesita para buscar su financiación. Incluye:

- Identificar y dimensionar el problema
- Conocer el detalle técnico de la alternativa propuesta y su costo.
- Conocer el cronograma estimado para su ejecución.
- Identificar los recursos requeridos para su mantenimiento y operación.

Es importante que tenga en cuenta que dentro de este documento algunos datos fueron asumidos, lo cual implica que para la formulación de un proyecto como este, se debe ajustar la información con la realidad correspondiente a cada entidad territorial.

En este documento se utilizan dos imágenes 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 el componente técnico del proyecto.

Los datos contenidos en este documento pueden ser actualizados, tanto en sus cifras como en las normas que aplican para su formulación. Favor confirmar en el siguiente sitio web: www.proyectostipo.dnp.gov.co con el fin de verificar si el presente documento ha sido actualizado.

1. Objetivos del documento

El objetivo de este documento es desarrollar un **PROYECTO TIPO** que sirva como a las entidades territoriales que hayan identificado la existencia de viviendas precarias en zonas inundables y de importancia ambiental. Además, que hayan establecido que este problema puede solucionarse mediante la construcción de viviendas palafíticas. Se pretende:



- Dar una alternativa de solución, agilizando las tareas de formulación y diseño, generando ahorro en costos y tiempo.
- Mejorar los procesos de diseño, mediante la definición y desarrollo de los aspectos técnicos esenciales necesarios para la ejecución de este tipo de proyectos.
- Facilitar la estructuración del proyecto para contribuir al proceso de gestión de recursos públicos.



2. Problema por resolver

Este numeral identifica el problema y define los objetivos que hacen pertinente pensar en implementar un proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA PALAFÍTICA**.

La pregunta a contestar es la siguiente:

¿La entidad territorial encuentra que existen familias que no cuentan con una vivienda apropiada para zonas con alto riesgo de inundaciones? O bien, ¿existen familias cuya vivienda es del tipo palafítica y ésta se encuentran en condiciones de alta precariedad?

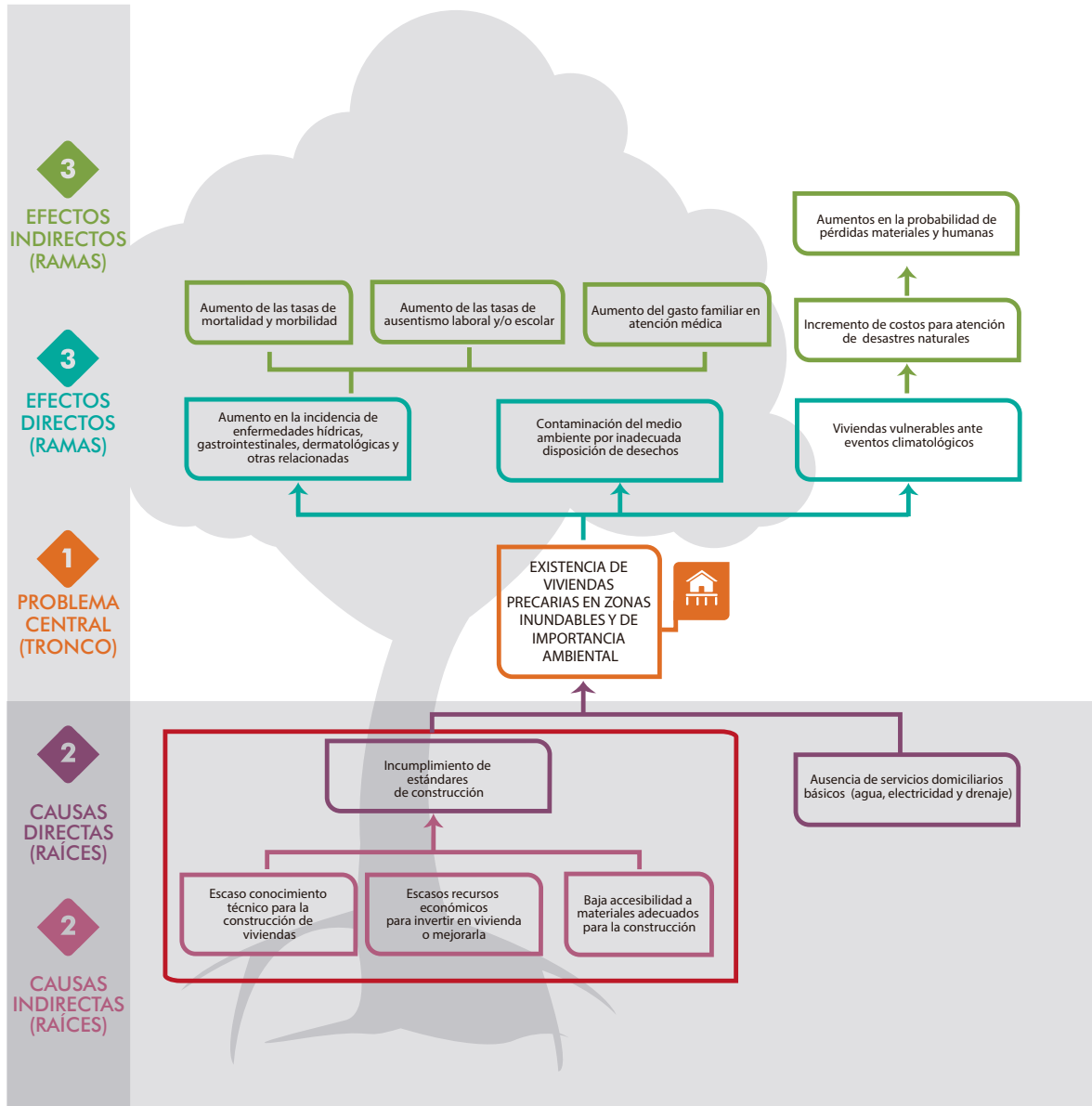


“A través del acceso a una vivienda digna se logra que los hogares más vulnerables superen las privaciones relacionadas con condiciones de habitabilidad y por ende salir de su condición de pobreza”
PND 2014-2018 pág. 329

Para determinar si una entidad territorial tiene la necesidad de invertir en viviendas palafíticas, se debe realizar un análisis exhaustivo que permita conocer la situación actual de la entidad. En todo momento se debe tener en cuenta el contexto local (usos y costumbres, clima, situación social y económica, entre otros) y las condiciones prevalecientes en la zona bajo estudio, ya que de esto dependerá el planteamiento del problema central y la justificación de la necesidad de ejecutar la alternativa de solución propuesta por el presente **PROYECTO TIPO**. Asimismo, es importante tomar en cuenta que la entidad deberá demostrar que el área a intervenir cumple con las condiciones de aplicabilidad establecidas en la Sección 5.

Para el caso del proyecto de viviendas palafíticas, se ha identificado de manera general que el problema central es la existencia de vivienda de bajos recursos en zonas inundables y de importancia ambiental. Las principales causas de esto son (1) el incumplimiento de estándares de construcción y (2) la ausencia de servicios domiciliarios básicos; mientras que sus principales efectos se pueden resumir en (1) el aumento en la incidencia de enfermedades hídricas, gastrointestinales, dermatológicas y otras relacionadas; (2) la contaminación del medio ambiente por inadecuada disposición de desechos; y (3) la prevalencia viviendas vulnerables ante eventos climatológicos (ver Diagrama 1).

Diagrama 1: Árbol del problema



Fuente: Elaboración propia

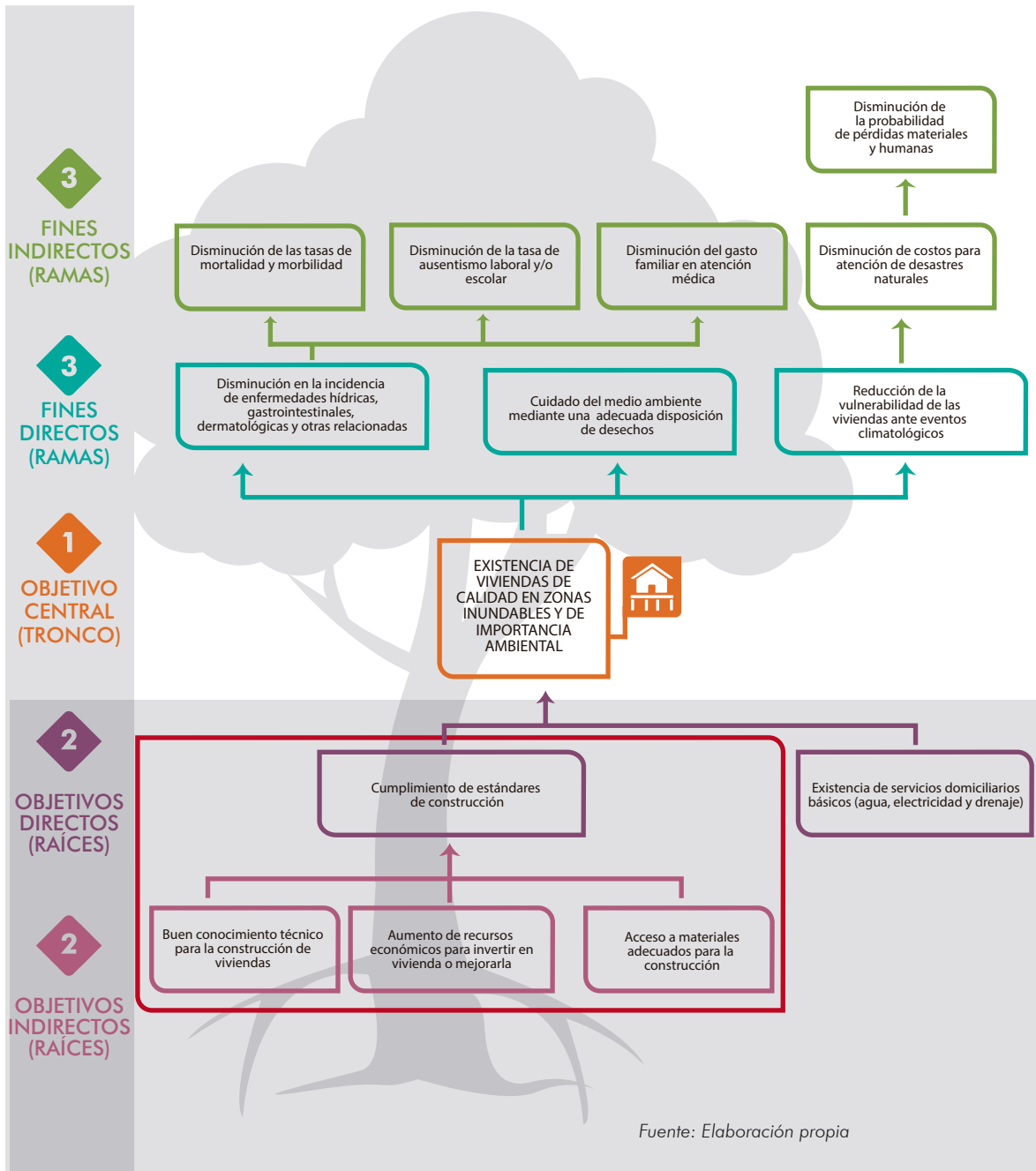
El Diagrama 2 muestra el árbol de objetivos asociado al árbol del problema, donde se establece como objetivo central la generación de viviendas de calidad a partir de dos medios fundamentales, a saber: (1) el cumplimiento de los estándares de construcción mediante

el mejoramiento del conocimiento técnico, el acceso a materiales de calidad y el aumento de los recursos económicos; y (2) la provisión de servicios domiciliarios básicos. Si bien es necesario realizar actividades encaminadas a garantizar ambos medios para la consecución

del objetivo central, el presente proyecto se enfocará en una alternativa de solución (viviendas palafíticas) para el cumplimiento de los estándares de construcción. En este sentido, la provisión de servicios básicos domiciliarios queda fuera del alcance del presente documento; sin embargo, para la

estructuración completa y adecuada de un proyecto que busque generar viviendas de calidad, es imperativo que el formulador incorpore las actividades necesarias para garantizar el acceso a servicios domiciliarios de agua, drenaje y electricidad.

Diagrama 2: Árbol de objetivos



El **PROYECTO TIPO** de vivienda palafítica contribuirá al cumplimiento de los estándares de construcción principalmente por tres razones: (1) proporcionará el conocimiento técnico necesario para la formulación de las viviendas; (2) fomentará el acceso a medios económicos para su generación; y (3) mediante su implementación se facilitará el acceso a los materiales adecuados para la construcción de dichas viviendas.

Por último, se debe tener presente que la alternativa de construcción de viviendas palafíticas es un **PROYECTO TIPO** cuyo principal objetivo es la simplificación del proceso de formulación y ejecución de proyectos. De acuerdo a lo anterior 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 comprensivo y serio de planeación que permita demostrar que la solución estándar aquí planteada es la idónea para atender su problemática y situación actual específica.

¿Debe usted avanzar con este proyecto?

Cuando después de realizar un ejercicio

objetivo para solucionar la existencia de familias habitando infraestructura de vivienda en condiciones de precariedad o que carecen de una, se concluye que la mejor solución es la construcción de vivienda palafítica, entonces **se debe avanzar con este proyecto.**

¿Ha analizado las alternativas?

Es importante tener en cuenta que existen otras alternativas de solución, que no serán abordadas en este proyecto, sin embargo, es recomendable que se lleve un proceso de evaluación adecuado para entonces, encontrar la mejor opción posible.

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

- Explicar por qué la construcción de vivienda palafítica es la mejor solución.
- Analizar los beneficios para su entidad territorial de construir este tipo de vivienda.
- Tener claro que la necesidad es real. 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. Lo que dicen las normas

Este **PROYECTO TIPO** está diseñado cumpliendo con todas las normas que le son aplicables. Dentro de los lineamientos normativos y de planeación existentes para proyectos relacionados con el sector vivienda, se encuentran el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018, el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10, 2010), la Ley 388 de 1997, la Ley 1537 de 2012, la Ley 142 de 1994, entre otras.

En el PND “Todos por un Nuevo País”, se establece en el pilar Crecimiento Sostenible y Competitividad que uno de los objetivos centrales del gobierno es mejorar las condiciones actuales de mercado y así impulsar el desarrollo económico y la competitividad del país. De manera particular, el gobierno se ha fijado tres (3) objetivos entre los cuales se destaca el llamado “Locomotoras para el crecimiento y generación de empleos”, que contempla la estrategia “Vivienda y Ciudades Amables”. De esta manera, el **PROYECTO TIPO** de viviendas palafíticas, se alinea a los esfuerzos del gobierno para apoyar a las familias colombiana cuyas viviendas se encuentran en una situación precaria o de alto riesgo, lo cual no sólo pone en peligro su seguridad sino también el bienestar de sus integrantes.

Asimismo, el ámbito de la construcción de viviendas, la NSR-10 establece las especificaciones técnicas que deben seguirse durante el proceso constructivo de viviendas. A este respecto, el presente documento se apega a dicha regulación y propone un prototipo técnico útil para acortar los tiempos en el proceso de formulación de proyectos y reducir el costo de su implementación.

Por su parte, la Ley 1537 de 2012 establece las normas que tienden a facilitar y promover el desarrollo urbano y el acceso a la vivienda. Específicamente, los artículos 2, 3 y 4 establecen los lineamientos para el desarrollo de la política de vivienda, la coordinación que debe procurarse entre las entidades nacionales y territoriales y la corresponsabilidad de los departamentos, respectivamente.

- Entre los lineamientos se resalta (1) la promoción de mecanismos para estimular la construcción de vivienda de interés social y prioritario; (2) el establecimiento de estímulos para la ejecución de este tipo de proyectos; y (3) la promoción de vivienda que impulse la dignidad humana, que busque salvaguardar los derechos fundamentales de los miembros del grupo familiar y en particular de los más vulnerables y que procure preservar los derechos de los niños, estimulando el diseño y ejecución de proyectos que preserven su intimidad, su privacidad y el libre y sano desarrollo de su personalidad.
- Para la coordinación entre las entidades nacionales y territoriales se establece: (1) la articulación y congruencia de las políticas y de los programas nacionales de vivienda con los de los departamentos y municipios; (2) la disposición y transferencia de recursos para la ejecución de programas de vivienda de interés social o prioritario; (3) la transferencia de suelo para el desarrollo de programas de vivienda de interés prioritario; (4) el otorgamiento de estímulos y apoyos para la adquisición, construcción y mejoramiento de la vivienda; y (5) La asistencia técnica y

capacitación a las entidades territoriales, para la programación, instrumentación, ejecución y evaluación de programas de vivienda; entre otras.

- Respecto a la corresponsabilidad, los departamentos deberán (1) adelantar las funciones de intermediación del departamento en las relaciones entre la Nación y los municipios; (2) ejercer la dirección y coordinación por parte del Gobernador, de los servicios y programas de Vivienda de Interés Prioritario en el territorio; (3) promover la integración, coordinación y concertación de los planes y programas de desarrollo nacional y territorial en los programas y proyectos de vivienda prioritaria; (4) promover la integración de los distritos y municipios, o entre estos últimos, para la organización y gestión de programas de vivienda prioritaria; y (5) efectuar el acompañamiento técnico de los municipios para la formulación de los planes, programas y proyectos de vivienda prioritaria; entre otras.

Las competencias de orden nacional y territorial que deben prevalecer cuando se desarrollan proyectos relacionados con el sector vivienda se encuentran en la Ley 388 de 1997, a saber:

El artículo 7º establece las competencias de la Nación, Departamentos y Áreas Metropolitanas, respecto al ordenamiento territorial:

Nación: le compete la política general de ordenamiento del territorio en los asuntos de interés nacional: áreas de parques nacionales y aéreas protegidas; localización de grandes proyectos de infraestructura; localización de formas generales de uso de la tierra de acuerdo con su capacidad productiva en coordinación con lo que disponga el desarrollo de la Ley del Medio Ambiente; determinación aéreas limitadas en uso por seguridad y defensa; los lineamientos del proceso de urbanización y el sistema de ciudades; los lineamientos y criterios para garantizar la equitativa distribución

de los servicios públicos e infraestructura social de forma equilibrada en las regiones y la conservación y protección de áreas de importancia histórica y cultural, así como los demás temas de alcance nacional, de acuerdo con sus competencias constitucionales y legales.

Departamental: le corresponde la elaboración de las directrices para el ordenamiento de la totalidad o porciones específicas de su territorio, especialmente en áreas que comprenden varias zonas urbanas, con el fin de establecer escenarios de uso y ocupación del espacio de acuerdo con el potencial óptimo del ambiente y en función de los objetivos de desarrollo, potencialidades y limitantes biofísicos, económicos y culturales; definir políticas de asentamientos poblaciones y centros urbanos en armonía con las políticas nacionales, de tal manera que facilite el desarrollo de su territorio; orientar la localización de la infraestructura física-social de manera que se aprovechen las ventajas competitivas regionales y se promueva la equidad en el desarrollo municipal, concertando con los municipios el ordenamiento territorial de las aéreas de influencia de las infraestructuras de alto impacto; integrar y orientar la proyección espacial de los planes sectoriales departamentales, los de sus municipios y territorios indígenas, en concordancia con las directrices y estrategias de desarrollo regionales y nacionales.

Área metropolitana: le corresponde la elaboración de los planes integrales de desarrollo metropolitano y el señalamiento de las normas obligatoriamente generales que definan los objetivos y criterios a los que deben acogerse los municipios al adoptar los planes de ordenamiento territorial en relación con las materias referidas a los hechos metropolitanos, de acuerdo con lo previsto en la Ley 128 de 1994, en la presente Ley y en sus reglamentos.

Adicionalmente, las competencias municipales y distritales están reguladas en la misma ley

bajo el artículo 92, en relación a los planes de ordenamiento y programas de vivienda, dónde se establece que los mismos deberán determinar sus necesidades en materia de vivienda para definir los objetivos de mediano plazo, así como las estrategia e instrumentos para la ejecución de programas tendientes a la solución del déficit correspondiente.

Otra ley que se debe tener presente es la 142 de 1994, por medio de la cual se establece el

régimen de los servicios públicos domiciliarios, así como las principales competencias, obligaciones y funciones de cada entidad territorial para la provisión de los mismos.

Por último, se recomienda considerar el marco constitucional existente para el manejo de los bienes de uso público del dominio marino-costero de la Nación, debido a que este tipo de viviendas son más propicias de encontrar dentro de las franjas costeras de la Nación².

² Para mayor información consultar: Procuraduría General de la Nación (2008). Amenaza de Desastres: Construcciones Palafíticas sobre Bienes de Uso Público. Tercera Parte: Gobernabilidad. Pags. 432 y 433.

4. Recursos necesarios para la implementación



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 la construcción de una o varias viviendas palafíticas?

Las entidades territoriales cuentan con diversas fuentes de financiamiento para la implementación de este proyecto. Entre ellas se encuentra 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), los recursos propios y el apoyo del gobierno nacional a través del Presupuesto General de la Nación (PGN). Todas estas fuentes deben ser consultadas para identificar tanto los recursos que pueden financiar el proyecto, como los requisitos a cumplir para tener acceso a cada una de ellas.

Conozca cuál es el alcance del proyecto y sus objetivos, con el fin de tener una descripción técnica de la solución para luego hacer un presupuesto del mismo. El proyecto cuenta con tres capítulos principales que deben ser financiados:

Preinversión: el **PROYECTO TIPO** – al definir los aspectos técnicos requeridos para su implementación- genera un ahorro en los costos correspondientes a preinversión. Sin embargo, en este capítulo se deben incluir los costos de estudios de suelos, topografía, socialización del proyecto, licencias ambientales, licencia urbanística, licencia de construcción, compra del predio y otros.

- **Ejecución:** se estima el valor total para la construcción de la vivienda palafítica en \$118.76 millones.

- **Mantenimiento y Operación:** los costos de mantenimiento por vivienda se estima en \$480.000. Lo anterior, corresponde al gasto anual en materiales (solvente, barniz, brochas, pintura, refacciones para instalaciones hidráulicas y sanitarias, etc.). Cabe mencionar, que la mano de obra para los trabajos de mantenimiento será aportada por los beneficiados. Respecto a los costos de operación, estos no se incluyen debido a que el monto dependerá del uso que tenga la vivienda, del número de personas que habiten en ella y de los usos y costumbres prevaletentes en la zona en donde se implemente el presente proyecto.

5. Condiciones a cumplir para implementar el proyecto

Las viviendas palafíticas usualmente son construcciones ancestralmente usadas en las costas, normalmente para vivienda, construidas sobre pilotes de madera o concreto que sostienen una plataforma que estructura el suelo de la construcción, usualmente de madera³. El presente apartado establece las condiciones y criterios mínimos requeridos para la construcción de una vivienda de este

tipo, en los términos y especificaciones técnicas descritas en la Sección 6.

El prototipo de vivienda palafítica está diseñado para albergar familias de cuatro (4) integrantes en promedio, e incluye áreas de sala-comedor, cocina, tres (3) alcobas, baño, patio de servicio y escalera de acceso. La Tabla 1 muestra los criterios mínimos generales que debe cumplir el terreno para poder implementar el proyecto.

Tabla 1. Criterios para la construcción de una vivienda palafítica

Aspecto	Descripción	Requisito
Lote	Área mínima (m ²)	80 m ²
	Dimensiones mínimas	10 x 8 m
Población	Número de habitantes (máximo)	6 personas
Condiciones geográficas	Desnivel del terreno (máximo)	1,0 m
	Nivel crecida del cuerpo de agua (máximo)	2,0 m sobre el nivel del terreno natural
Suelo	Tipo de suelo (NSR-10)*	C ⁽²⁾
	Mínima capacidad portante	Menor a 10 ton/m ²
	Asentamiento máximo	3 cm
Ubicación	Tipo zona	Zonas inundables, a 30m de las márgenes de ríos, lagos, lagunas y/o cuerpos de agua que tengan fuertes variaciones de nivel y lugares de fauna nociva y/o peligrosa.
	Zona de Amenaza Sísmica	Alta
	Zona de riesgo sísmico	7 o menor
	Categoría	Municipios de categoría 1 y 2
Servicios públicos	Servicios públicos recomendados	Agua, drenaje y electricidad

(1) El lote a utilizar para la edificación de este proyecto tipo deberá conservar proporciones razonables si las medidas del mismo sobrepasan las aquí descritas. Por ningún motivo podrá utilizarse el diseño si se pone en riesgo la estructura original propuesta. Será responsabilidad de la entidad territorial, informar si existe algún incumplimiento con este requisito.

(2) Basado en la Norma Sismo Resistente (NSR-10) Título A "Clasificación de los perfiles de suelo", pag. 22.

³ Procuraduría General de la Nación (2008). Amenaza de Desastres: Construcciones palafíticas. Bogotá, Colombia.

5.1 ¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios?

Para determinar si el terreno donde se pretende construir la vivienda palafítica cumple con los criterios de construcción establecidos, se deben realizar diversos estudios y mediciones.

a) Visita de inspección y verificación

En cada uno de los predios a intervenir se deberá primero hacer una inspección visual para detallar los siguientes aspectos:

- Que la vivienda por construir está sujeta a las particularidades técnicas y sociales del lugar.
- Identificar si existe uso de la tierra en prácticas agrícolas o de pesca.
- Observar el relieve del terreno a fin de corroborar que el lugar de ubicación de la vivienda cuenta con las siguientes características:
 - En la medida de lo posible, deberán buscarse terrenos planos que permitan reducir las labores de excavación, cuidando respetar la pendiente especificada para el correcto funcionamiento de las tuberías domiciliarias del baño y la cocina.
 - Que el lugar identificado esté despejado de árboles y arbustos que con sus ramas o raíces puedan afectar la vivienda.
 - Si hay árboles, se determinará si pueden ser talados con la autorización de la autoridad competente.

Adicionalmente, para verificar el dominio, ocupación o tenencia del predio a intervenir, se solicitará a la familia el original del certificado de tradición y libertad con el cual se acredite el dominio real del lote donde se construirá la vivienda palafítica, expedido con una anterioridad no superior a tres (3) meses.

Ante la falta del título de propiedad se anexará prueba sumaria de la posesión regular, esta se

demostrará con la inscripción de la declaración de posesión regular en el folio de matrícula del inmueble. Igualmente se admitirá como prueba de la posesión, la declaración juramentada que se entiende presentada 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.

b) Validación del lote

Para validar el lote, es necesario primero revisar que el predio o terreno a intervenir cumple con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente, previendo que el proyecto a ejecutar no viole alguno de los criterios establecidos. Posterior a esto, se debe realizar la medición del terreno y obtener las medidas de sus cuatro lados para comprobar las dimensiones y determinar si cumple el área mínima requerida. La pendiente del terreno se corroborará con equipo topográfico con el cual se determinarán los niveles y coordenadas del terreno y la infraestructura. Adicionalmente, para comprobar que el terrero cumpla con todos los criterios, se deberán realizar tres estudios:

- Levantamiento topográfico para la localización del predio: consiste en determinar la localización general, ubicar el predio destinado para la construcción, identificar el área (m²), los sitios relevantes cercanos y linderos.
- Estudios de suelos: será el conjunto de actividades que comprende la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con

el suelo, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de la estructura, protegiendo ante todo la integridad de las personas ante cualquier fenómeno externo⁴.

De estos estudios se obtiene la capacidad portante del suelo (T/m^2), el tipo del suelo y se identifica la zona sísmica en donde se encuentra ubicado el predio.

- Estudio hidrológico: Permitirá conocer y valorar las condiciones físicas y geomorfológicas de la zona en donde se pretenda edificar la vivienda. Se podrá obtener y analizar la información hidrometeorológica, así como conocer los diversos escurrimientos y caudales alcanzados en los últimos años. Con lo anterior se podrá determinar los niveles de inundación alcanzados y así determinar si es posible implementar el diseño de **PROYECTO TIPO** aquí desarrollado.

5.2 ¿Se cumple con las condiciones de implementación?

En caso de cumplir con las condiciones establecidas en la Tabla 1, el paso a seguir es adecuar el proyecto a la realidad del municipio. Para ello se debe disponer de un profesional que se encargue de implementar el prototipo de diseño en el predio escogido para tal fin.

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. Si es el caso de diferente capacidad portante, será necesario hacer un ajuste en las condiciones de la cimentación. Estos procedimientos deben ser realizados por un profesional en ingeniería civil con matrícula profesional vigente y deberán quedar plasmadas las adaptaciones realizadas en los documentos del proyecto.

En caso de que este prototipo de diseño definitivamente no se adecue a las condiciones del municipio, pero se mantenga la problemática planteada y se considere que la construcción de viviendas palafíticas aporta a la solución, a continuación se presenta un resumen de las actividades, estudios y

diseños que se requieren para llevar a cabo su construcción.

Estudio de suelos

El estudio de suelos debe realizarse en el área donde se va a implantar el proyecto de acuerdo al anteproyecto arquitectónico avalado. El documento debe contener de acuerdo con la NSR-10, como mínimo tres sondeos de seis de profundidad por línea de cimentación y un apique para caracterización en un punto central del espacio que soportaría la infraestructura e indicar la descripción general del proyecto (nombre, localización con dirección), el resumen de la investigación realizada, el análisis geotécnico, las recomendaciones para el diseño, las recomendaciones para la construcción, las tablas de resultado de los sondeos, el resumen de memorias de cálculo y registro fotográfico del procedimiento de toma de muestras.

De igual manera el estudio debe indicar la capacidad portante del suelo de fundación y las alternativas de cimentación de acuerdo con las condiciones encontradas (es necesario

⁴ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Título H. Colombia.

anexar copia de los resultados expedidos por el laboratorio).

Se debe contar con la ubicación de los sondeos y caracterizaciones con perfiles estratigráficos en una copia del plano del levantamiento topográfico realizado, con el respectivo registro fotográfico de los muestreos realizados. Además se requiere contar con copia de la matricula profesional del profesional encargado del estudio y su certificación de vigencia actualizada.

Localización proyecto y fuente de materiales

La localización del predio y la localización proyectada de la vivienda palafítica a construir deben soportarse con planos que representen norte, escala, cuadrícula de coordenadas, abscisados con detalle de puntos de inicio, puntos de referencia y amarre utilizados, cuadro de convenciones, rótulos, hitos especiales (redes, quebradas, etc.), perfiles de terreno, cuadro de convenciones, ubicación de obras de drenaje existentes. Los planos deben estar debidamente firmados por el profesional o técnico encargado de su elaboración y se debe entregar en medio físico y en medio digital (formato de archivo drawing — dwg⁵) junto con copia de las carteras topográficas.

Diseño estructural

Los aspectos a considerar para la realización del diseño estructural son:

- Descripción básica
- Materiales
- Código y especificaciones técnicas
- Consideraciones de diseño – correlación con los planos del estudio de suelos
- Hipótesis de carga

- Parámetros geométricos
- Procedimiento de diseño de elementos
- Especificaciones de elementos no estructurales
- Datos de entrada
- Diseños de cimentación, columnas, cubierta
- Planos con cuadro de cantidades y memorias de cálculo, plantas, cortes, detalles y despieces

Diseño arquitectónico

El contenido del diseño arquitectónico deberá tener en cuenta planos de diseño con:

- Vista lateral
- Alzado
- Planta arquitectónica

Diseño eléctrico

Los contenidos que debe tener el diseño eléctrico son (si se tiene disponibilidad del servicio):

- Certificado de disponibilidad de servicio del operador de red
- Consideraciones de diseño
- Cuadros de carga y memorias de cálculo eléctrico
- Detalle de instalaciones eléctricas
- Cuadro de cargas tablero de distribución y de iluminación
- Detalle sistema puesta a tierra
- Planta de distribución de elementos con convenciones de redes internas
- Cuadro de cantidades y memorias de cálculo
- Distancias de seguridad
- Análisis de riesgos eléctricos
- Estudio fotométrico (curva isométrica, configuración, potencia, tipo y cantidad de luminarias)
- Planos eléctricos (planta, diagrama unifilar y cortes de subestación cuando aplique)

Diseño hidrosanitario

⁵ El formato de archivo .dwg es uno de los formatos de datos de diseño más usados y se puede encontrar en casi cualquier entorno de diseño.

Los productos del estudio del diseño hidrosanitario serán:

- Diseño de drenaje
- Diseño de acometida de agua potable
- Cuadro de cantidades y memorias de cálculo
- Plantas, cortes, detalles, especificaciones técnicas, de la red y de cajas de inspección, indicando cotas, diámetros, etc

Elaboración de presupuestos, análisis de precios unitarios (APU), programa de obra, memoria de cálculo de cantidades de obra

Los productos de este proceso serán:

- Detalle de cada APU del presupuesto
- Cantidades de obra
- Detalle de porcentaje de administración, imprevistos y utilidades (AIU)
- Detalle de presupuesto de 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 —
- Cronograma de obra
- Proceso constructivo
- Especificaciones generales y particulares de construcción
- Elaboración y estructuración del proyecto con base en los requerimientos de la fuente de

financiación a escoger

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.

Se debe contar con 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. Se requiere además contar con resolución de aprobación de la corporación autónoma regional de la zona de disposición de materiales y escombros (ZODME) elegida para el proyecto.

Nota: En todos los casos se deberá contar con copia de la matrícula del profesional o técnico encargado tanto del levantamiento topográfico, los demás estudios y diseños, así como las certificaciones de vigencia de las mismas.



6. Alternativa propuesta

Como se mencionó anteriormente, el prototipo de vivienda palafítica consta de tres alcobas, un baño, sala-comedor, cocina abierta, patio de servicio y escalera de acceso, para un área total de construcción de 71 m². (9,58 x 7,40

m). La Ilustración 1 muestra la planta general de la vivienda, mientras que la Ilustración 2 detalla la distribución de la misma, así como su planta arquitectónica.

Ilustración 3. Planta general Vivienda palafítica

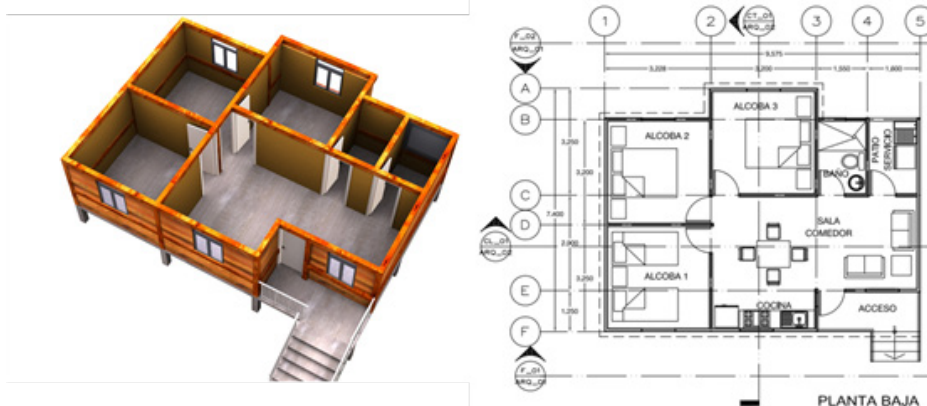


Fuente: Elaboración propia

Existen diferentes opciones de sistemas constructivos; para el caso particular se seguirá la norma NSR-10, en lo que respecta a mampostería confinada, muros, cimentación y columnas, entre otros.

- Conformada por muros construidos con ladrillos pegados con mortero confinados por columnas y vigas en concreto fundidas in situ. Es un sistema sobre el cual existe amplia experiencia constructiva en Colombia y cuenta con un buen soporte experimental y analítico.

Ilustración 4. Distribución espacial vivienda palafítica



Fuente: Elaboración propia.

La vivienda podrá ajustarse a las necesidades propias de cada lugar, sin embargo, se recomienda respetar los elementos básicos aquí detallados para lograr el mejor uso de

los materiales previamente desarrollados y por ende, minimizar los costos por adaptación de planos y estructuras.



6.1. Características del predio

El predio elegido para la construcción de la vivienda palafítica puede encontrarse cerca o inmerso en cuerpos de agua, considerando en todo momento las condiciones de aplicabilidad presentadas en la sección 5. Como se mencionó, el tirante de agua no podrá ser mayor a dos metros de altura y el terreno deberá tener un área mínima de 80 m², con un desnivel máximo de un metro. Es recomendable que se cuente con la disponibilidad de servicios públicos, sin embargo, en las zonas donde no exista una provisión total o parcial

de estos servicios, se deberán implementar medidas que ayuden a las familias a mejorar sus condiciones de vida, además de cuidar en todo momento el medio ambiente que podría verse afectado por la disposición inadecuada de la basura o por descargas domiciliarias no controladas. Adicionalmente, se debe cuidar que el proyecto esté alineado al Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y usos de suelos establecidos dentro de la zona bajo estudio.

6.2. Proceso constructivo

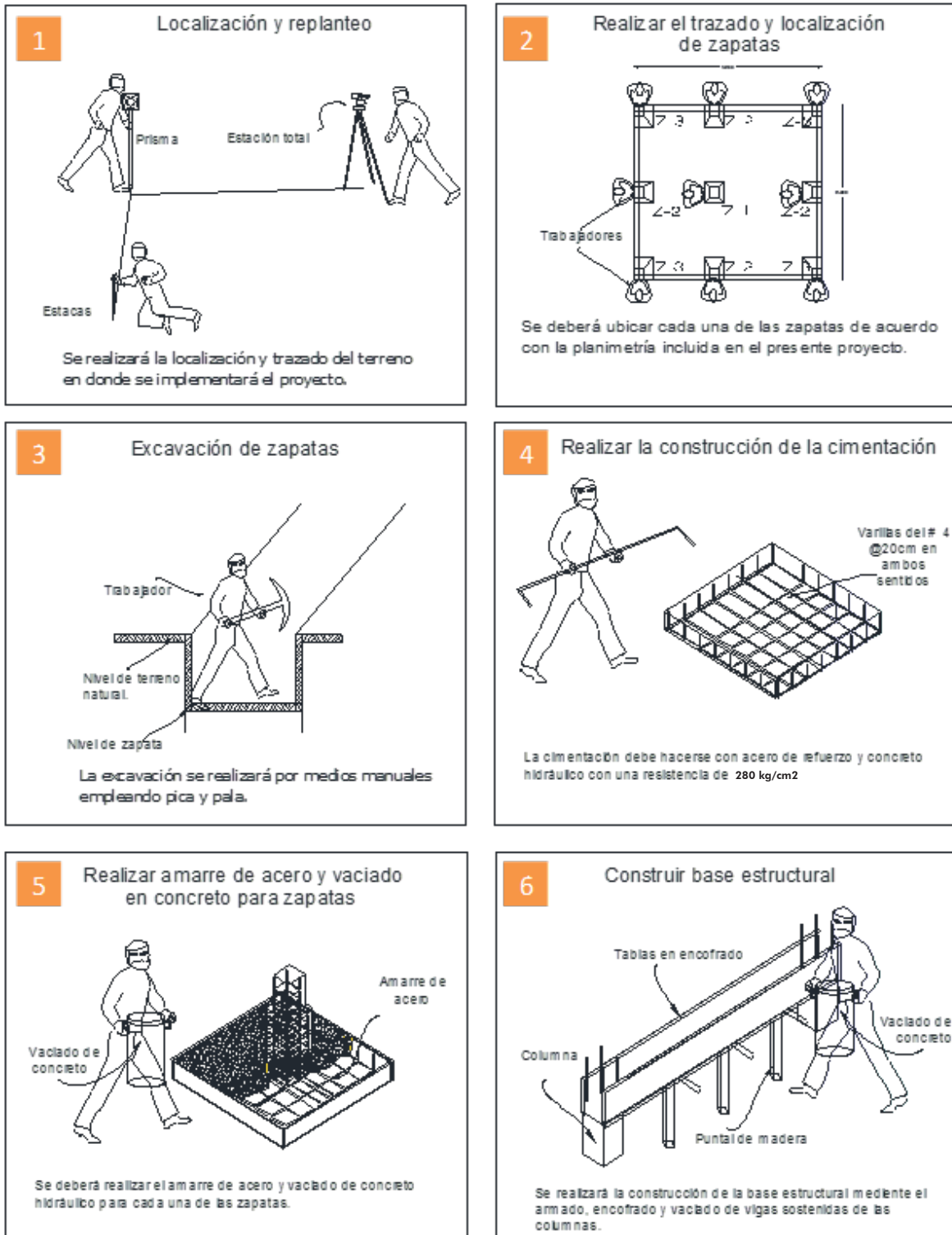
El proceso constructivo es el conjunto de fases sucesivas, necesarias para materializar un proyecto de infraestructura, en este caso una vivienda palafítica.

En este sentido, a continuación se muestra el diagrama del proceso constructivo básico (ver ilustración 3) que podrá seguirse para la implementación de este proyecto. Cabe mencionar, que es recomendable que en todo momento se tenga el apoyo y supervisión de un profesional de la construcción, para reducir

el riesgo de errores durante el proceso de edificación del proyecto.

Este proceso constructivo supone una superficie de trabajo seca, por lo que de ser el caso contrario se deberán realizar medidas de secado como el bombeo de agua o el desvío de afluentes que impidan la implementación del proyecto, asegurando cerramientos provisionales con una altura mínima de 2,10 metros.

Ilustración 3. Proceso constructivo



7 Construcción de cimbra para losa

6 varillas # 5 estribos #3 @ 10cm

Concreto para losa
f'c=240 kg/cm²

Polines de madera para cimbra de losa

8 Construcción de losa para baños patio de servicio

Tinaco capacidad 1000 litros

Concreto para losa
f'c= 210 kg/cm²

Muro de mampostería estructural

10 cm

Su construcción se realizará con varilla del No. 3, concreto de resistencia f'c de 240 kg/cm² y espesor de 10 cm

9 Construir muros de bloque para baño y patio de servicio

Muro

Pafiete fino

Base del muro

Se realizará la construcción de mampostería estructural. Las uniones se harán con agregados finos y mortero estructural en proporción 1:3

10 Construir escalera de acceso

30 cm.

20 cm.

Concreto f'c 210 kg/cm².

Varilla del #3 @ 20 cm.

La construcción de la escalera de acceso se realizará con estructura de acero del No.3 @ 20 cm en ambos sentidos y recubierta con concreto con resistencia f'c = 210 kg/cm².

11 Colocación de apoyos y anclajes

Anclaje de acero

Concreto para losa
f'c=240 kg/cm²

Se colocaran anclajes de acero embebidos en la placa de entpiso con pernos de anclaje de diámetro 5/8" y platinas con un espesor de 1/4" en cada uno de los puntos definidos en los planos estructurales

12 Construcción de estructura

Viga de cerramiento 15cm x 25cm

Pilar 15cm x 15cm

Viga de desplante de 15cm x 25cm

La estructura se contempla con madera estructural tipo E56 aserrada de Pino, conformada por Pilares de 15cm x 15cm y vigas de desplante y cierre de 15cm x 25cm

13 Construcción de muro de madera

La construcción de muros se hará con tableros de madera de 18 mm de espesor, se empotra sobre vigas y columnas de la estructura.

14 Montar cubierta

Se realizará la construcción con estructura de la cubierta de madera aserrada y la cubierta será de lámina de galvanizada CAL 26

15 Instalar ventanas y puertas

Se instalarán puertas de aluminio que incluyan marco y cerradura. En el caso de las ventanas, éstas serán del tipo corredizas y con vidrio templado, y se instalarán con marco de aluminio, herrajes y bastidor.

16 Instalar red eléctrica

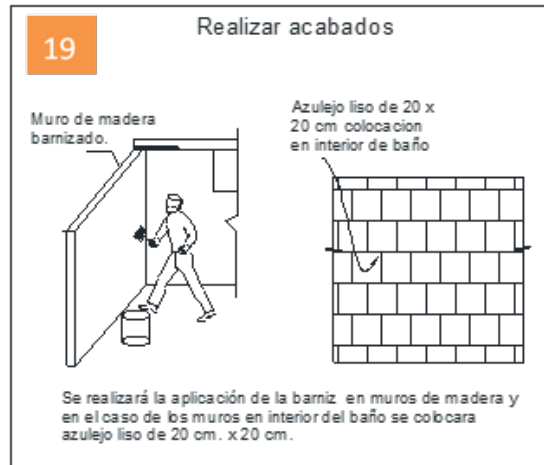
Instalación eléctrica se realizará mediante la conducción de cable del No. 12 que un ducto flexible de 13 mm. de diámetro.

17 Instalar redes sanitarias

Instalación sanitaria se realizará con tubo de PVC de 2 y 4 pulgadas de diámetro.

18 Instalar redes hidráulicas

La instalación hidráulica se realizará mediante tubo de CPVC de 13 mm y 19 mm de diámetro.



Fuente: Elaboración propia.

En el anterior proceso constructivo se traduce en las actividades descritas a continuación (guardando concordancia con la cadena de valor⁶ de la Metodología General Ajustada–MGA).

Asimismo, 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 construir la vivienda.

Especificaciones generales

Este documento es complementado con los prototipos de diseño, sus especificaciones y presupuestos. En todos los casos los Análisis de Precio Unitario (APU) 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 pertenecientes al cumplimiento del contrato, incluso los gastos de administración imprevistos, y utilidades del constructor

De igual forma, desde la orden de iniciación y entrega de la zona de las obras al constructor hasta la entrega definitiva de las obras a la entidad territorial, el constructor está en la obligación de señalar las áreas correspondientes a lo contratado con el fin de prevenir sobre los riesgos a los usuarios y personal que trabajará en la obra, de acuerdo con las especificaciones vigentes sobre la materia.

El constructor deberá mantener en los sitios de las obras, los equipos adecuados a las características y magnitud de las mismas y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos. El constructor deberá mantener los equipos de construcción

⁶ La cadena de valor es la relación secuencial y lógica entre insumos, actividades, productos y resultados en la que se añade valor a lo largo del proceso de transformación que se genera con un proyecto como en el presentado en este documento: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblcas/Guia_7_Pasos_v%204%201.pdf

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 motivo para eximir al constructor del cumplimiento de sus obligaciones.

La entidad contratante se debe reservar 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.

1. Realizar preliminares

Dentro de estas actividades se encuentran aquellas necesarias para empezar la ejecución de la obra, tales como: localización y replanteo, cerramiento, adecuación del terreno, limpieza y nivelación.

Localización y replanteo

Esta actividad tiene por objeto trasladar el proyecto a la zona de intervención para la correcta implementación de la infraestructura. Se representan en terreno con medios temporales, las dimensiones y formas de los elementos a construir, según lo indicado en los planos que integran la documentación técnica de la obra.

La referencia planimétrica será el sistema de coordenadas empleado para el levantamiento del terreno y la referencia altimétrica se hará a partir de la cota de los puntos de amarre certificados.

En esta actividad debe incluirse la elaboración

de los planos record⁷ de obra (planos as-built) que el contratista, a su exclusivo costo, deberá ejecutar y entregar dentro de los documentos exigidos para la liquidación del contrato.

Adecuación del terreno

En esta actividad se deberá realizar la preparación del terreno para la nivelación y adecuación de la zona en donde se llevará a cabo la respectiva construcción del Parque Recreo-Deportivo; consiste en limpiar y despejar toda el área de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc. Se deberá incluir la disposición final de los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza. En el caso de existir una estructura que no vaya a ser parte del proyecto, se deberán ejecutar las demoliciones indicadas en los planos o las que se consideren para la realización de la obra. Además de ejecutarlas de acuerdo con las normas vigentes de seguridad, se deberán realizar todas las acciones preventivas necesarias para evitar accidentes de las personas que tengan contacto directo con la obra.

Desde el trazado de la obra es conveniente conocer la altura entre el piso interior de la vivienda y el terreno, de tal manera que el primero tenga una altura mayor, así evitar que entre agua de lluvia o se tenga humedad en los muros. Motivo por el cual, el piso interior debe quedar arriba del nivel de aguas máximo observado o del nivel de inundación que marque el estudio hidrológico. del nivel de aguas máximo observado o del nivel de inundación que marque el estudio hidrológico.

Además, se deberá fijar el nivel de agua máxima, que se debe marcar con una raya de referencia sobre el muro de una de las construcciones vecinas o sobre un polín clavado en el terreno. Esta marca servirá para nivelar toda la construcción y para determinar

⁷ Planos correspondientes a las obras terminadas.

el nivel de piso terminado de la vivienda.

Excavación

La excavación para la cimentación se deberá realizar con base en el trazo y nivelación antes establecidos, utilizando las herramientas y equipo necesarios y cuidando las condiciones de estabilidad del terreno y/o estructuras e instalaciones existentes.

Esta actividad hace referencia a la excavación que se debe realizar en el área donde se erigirá la vivienda. Los costados de esta excavación debe quedar totalmente vertical y su fondo nivelado y liso; también incluye bombear agua o retirar cualquier elemento que interfiera con el avance, en caso de que sea necesario.

El producto resultado de la excavación se ubicará en lugares donde no interfiera con la ejecución de la obra; el material que no sea utilizado se deberá trasladar a sitios autorizados por las autoridades municipales.

Suministro, instalación y compactación de relleno en recebo común

Esta actividad debe realizarse después de la cimentación, y consiste en el relleno de los vacíos que quedan entre la cimentación y la excavación utilizando el material extraído durante la excavación. Debe tenerse cuidado de realizar una apropiada compactación a través de equipos especializados (vibro compactador, canguro y/o pisón) para evitar daños a la infraestructura.

2. Cimentación

La infraestructura que elevará la vivienda por encima del nivel del agua son las partidas de cimentación (incluyendo zapata, dado, columnas y trabes) y estructura (incluye la placa

para el piso de la vivienda). Específicamente, el elemento que soportará la vivienda por encima del nivel del agua, será la columna que podrá tener una altura de hasta 2.0 m, según el cálculo estructural.

Cimentación y losa de piso

La implementación debe hacerse con concreto hidráulico con una resistencia de 280 kg/cm², el cual se utilizará para 10 zapatas de 1.0m x1.0m y 2 zapatas de 1.5m x1.5m, elementos concéntricos a las 12 columnas de 0.30m x 0.30m, elementos debidamente conectados por medio de vigas de implementación de 0.20m x 0.30m

Una vez terminada la cimentación, se debe realizar la cimbra para poder hacer el vaciado de la losa; el armado de acero será del número 3 a cada 20 cm, y la placa de concreto hidráulico deberá tener una resistencia de 240 kg/cm², con la dosificación teórica establecida.

La construcción de la cimentación se realizará de acuerdo a la norma NSR-10, conformando anillos y de acuerdo a los niveles y dimensiones señalados en la planimetría; las caras de las vigas deben quedar lisas sin residuos de mezcla sobre ellas.

Suministro e instalación de concreto de 280kg/cm² hecho en obra para viga de amarre de sobrecimiento.

La construcción de las vigas de amarre de sobrecimiento se realizará de acuerdo a la norma NSR-10, conformando anillos y de acuerdo a los niveles y dimensiones señalados en la planimetría; las caras de las vigas deben quedar lisas sin residuos de mezcla sobre ellas.

Todo el concreto hecho en obra requerido tendrá una resistencia de 280 kg/cm^2 , a excepción de la placa que será de 240 kg/cm^2 con la dosificación teórica establecida.

Suministro e instalación de concreto de 210 kg/cm^2 hecho en obra para placa de baño $e=12\text{cm}$

La construcción de la placa de la batería de baños es en concreto de 240 kg/cm^2 con un $e=0.10\text{m}$, incluye refuerzo en varilla #3 en ambas direcciones según planos estructurales.

3. Construir baño y patio de servicio

La construcción de los muros divisorios que delimitarán el baño y el patio de servicio, estarán edificados con bloque No. 4 de $33 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 23 \text{ cm}$, se hará el junte con agregados finos, cemento en proporción no menor a 1:5 y revestidos en ambas caras con 15 mm de yeso de construcción, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina.

4. Escalera de acceso

Las escaleras se construirán de una huella del pie de 30 cm y un contrahuella de 20 cm . El material a utilizar deberá ser concreto armado con varilla del número 3 a cada 20 cm , y concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ resistencia a la compresión.

5. Estructura de madera

Para realizar esta actividad se debe cumplir con el título G de la NSR-10 teniendo en cuenta las dimensiones y refuerzo requerido. La estructura estará conformada por elementos de madera entrelazados. Cada forma de unión corresponde a ciertas exigencias específicas. Se pueden diferenciar las uniones a nivel de la cubierta, con las fundaciones y con los elementos rígidos. En la construcción esto sólo es posible en uniones que transmiten esfuerzos a la compresión.

Las uniones estructurales deben ser resueltas empleando herrajes metálicos. Según la relación de esfuerzos entre las piezas deberá realizarse cuidando que las dimensiones de los elementos de transmisión, generalmente metálicos, estén en una relación adecuada a la sección de los elementos de madera.

6. Apoyos y anclajes

Se colocaran anclajes de acero embebidos en la placa de entepiso con pernos de anclaje de diámetro $5/8''$ y platinas con un espesor de $1/4''$ en cada uno de los puntos definidos en los planos estructurales para anclar pilares y vigas de desplante, adicional estos elementos servirán como conexión estructural para conectar las vigas a nivel de la placa de entepiso y los pilares de madera.

Se deberán diferenciar las estructuras empotradas en la base con las que van unidas por medio de articulaciones o rótulas. Por este motivo, se distingue un sistema empotrado de vigas y columnas y otro rotulado, los cuales se diferencian en la forma en que se relacionan con su base de apoyo. Esta diferencia determina el sistema de rigidez del conjunto de la estructura.

La función principal de los apoyos es la unión del conjunto estructural con su base de sustentación, lo cual se logra por medio de una articulación o rótula que consiste generalmente en un herraje metálico.

La estructura diseñada deberá resistir cargas horizontales, mientras que los pilares deberán transmitir solamente cargas verticales de compresión. El sistema de apoyo tendrá que ser de pilares de $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ y vigas de $15\text{cm} \times 25\text{cm}$. Estas requieren de un cuidadoso diseño, cuya solución evite el contacto directo de la madera con la humedad y también el contacto del metal con la madera en la parte inferior, es decir, en el sentido de la fibra de la madera.

Todos los herrajes de los apoyos requieren de uno o varios elementos de anclaje que irán embutidos a la base de hormigón, es necesario que estos herrajes sean de acero galvanizado o de acero inoxidable; su dimensión y profundidad deberá someterse a cálculo.

7. Construir muros de madera

Los muros de madera son mamparas⁸ que se colocarán en las vigas y estructura de madera, fijándose con clavos de acero de 2" (cuatro en cada esquina de soporte de las vigas). En medio se colocarán las instalaciones eléctricas e hidráulicas; su acabado deberá ser en barniz y se realizará posterior a la colocación de la tabla.

Así como se colocarán vigas en el desplante del muro, también se colocarán en la parte más alta del muro y estarán conectadas con las columnas, formando marcos estructurales que soportarán la vivienda. Sobre estos marcos se colocarán viguetas de madera, para hacer más rígida la estructura, y a su vez sirvan para soportar las mamparas mediante clavos.

Para los muros con cara al exterior, se deberán utilizar mamparas para el uso en ambiente húmedo, machihembradas de madera de pino silvestre de 800 x 150 mm y 25 mm de espesor, clavadas directamente sobre las viguetas. Para los muros interiores, las mamparas deberán ser de madera para el uso en ambiente húmedo, de 2.500 x 1.250 mm y 18 mm de espesor, igualmente clavadas sobre las viguetas.

8. Construir cubierta

La estructura de la cubierta debe estar formada por piezas de madera aserrada de pino silvestre, acabado tipo cepillado, de 15cm x 25cm para elementos principales y para elementos secundarios (diagonales) de 10cm x 15cm. de sección. Las uniones se harán mediante

herrajes metálicos. El área de la cubierta será de 8 m de frente por 7 m de ancho, y deberá tener una pendiente del 30%.

Posterior a la colocación de la estructura, se requieren correas de madera aserrada de pino silvestre, acabado cepillado, de 5cm x 10cm de sección y hasta 5,0 m de longitud, las cuales deberán ser colocadas sobre la estructura para dar mayor resistencia a la cubierta; su unión se realizará mediante herrajes metálicos y serán colocadas en espacios de 50 cm. Finalmente, se deberán colocar la cubierta de lámina de acero galvanizado de calibre 26, con una pendiente acorde a la inclinación de la cubierta.

9. Realizar carpintería de puertas y ventanas

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de las puertas ubicadas en las alcobas, el baño, el acceso principal y el patio de servicio, incluyendo el marco y la cerradura.

Las puertas que se colocaran al interior de la vivienda deberán ser de 230 cm x 80 cm x 3,7 cm. Estas puertas deben estar realizadas con alma alveolada, bastidor de madera maciza, y paneles de tablero contrachapado de madera nacional; marco metálico para pintar, con herrajes de colgar y de cierre.

La puerta de acceso principal y puerta del patio de servicio deberán ser de acero galvanizado de una hoja, de 790 x 2.040 mm, acabado pintado con resina de epoxi color blanco y cerradura con tres puntos de cierre.

Las ventanas serán de aluminio abisagradas practicable con apertura hacia el interior de 120 cm x 120 cm. Estarán conformadas por dos hojas y persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

⁸ Contrapuerta movable que divide espacios

10. Redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas

Red hidráulica

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de todos los puntos o salidas hidráulicas necesarias para la vivienda, todos los accesorios y tubería serán en CPVC y el limpiador y pegamento utilizados deben cumplir con la norma.

La red hidráulica se colocará entre el espacio de los muros de madera, los cuales llevarán el agua desde la red pública hasta la vivienda. Lo anterior se realizará mediante tubo de CPVC de 13 mm y 19 mm de diámetro, unido mediante codos, coples del mismo material y pegamento para CPVC. Esta red debe colocarse en el baño y en la cocina, y tendrán dos tuberías diferentes: una para agua caliente y otra para agua fría.

Al finalizar la instalación de la red hidráulica se realizarán pruebas de llenado de tubería, expulsión de aire y de presión, todo esto para verificar el buen funcionamiento de la red.

Lavamanos, ducha, grifería y sanitario

De conformidad con la planimetría entregada se suministrará e instalará el lavamanos, ducha, grifería y sanitario, teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante. Es importante verificar que la tubería no tenga obstrucciones al momento de la instalación.

Lavaplatos y Lavadero

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación del lavaplatos y lavadero correspondiente de acuerdo a la ubicación suministrada en la planimetría y a las especificaciones del fabricante. El lavaplatos deberá ser de acero inoxidable, de 100 cm x

50 cm, con tanque derecho con soportaría a base de tubo galvanizado canastillas de metal y sifón flexible. El lavadero será de granito pulido empotrado en muro, de 60 cm x 50 cm x 20 cm, con válvula de 2 1/2" x 1/4" para lavadero plástica desmontable.

Red Sanitaria PVC 2"y PVC 4"

Esta actividad hace referencia al suministro e instalación de todos los puntos o salidas sanitarios necesarios para la vivienda, para su instalación; todos los accesorios y tubería serán en PVC y el limpiador y soldaduras utilizadas deben cumplir con la norma.

Se colocará en la parte de la placa de concreto hasta la red sanitaria, se utilizara tubo de PVC de 2" para la cocina y lavamanos y PVC de 4" para el sanitario (WC) y coladera; su unión se realizará mediante codos y coples, utilizando pegamento para PVC.

Red eléctrica

Para el desarrollo de esta actividad se debe regir de acuerdo a los parámetros del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), incluyendo el suministro y la instalación adecuada de cada uno de los elementos desde la tubería, accesorios, tomas e interruptores.

La instalación eléctrica debe contemplar la utilización de cable del No. 12 y un ducto flexible de 13 mm de diámetro, los cuales estarán dentro de los muros de la vivienda, considerando una luminaria para cada cuarto con su respectivo interruptor, dos tomacorrientes dobles en cada alcoba y en la sala-comedor, un toma corriente sencillo en el baño, acceso y cuarto de servicio y en la cocina un toma corriente sencillo y uno doble. Todo estará controlado por un centro de carga de tres circuitos que debe instalarse en el patio de servicio.

11. Realizar acabados

Suministro y aplicación de barniz en muros interiores a 2 manos

Posterior a la aplicación y secado del pañete, se debe aplicar el yeso en cada uno de los muros del baño y patio de servicio, finalizando con la aplicación de la pintura a dos manos dejando un tiempo prudente entre cada aplicación. Por su parte, las alcobas, la sala-comedor y la cocina, deben detallarse con barniz corrigiendo cualquier imperfección que haya resultado de

cualquier otro trabajo realizado.

Suministro y aplicación de baldosas cerámicas y azulejos para piso y paredes del baño

El acabado del piso del baño deberá ser de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25 cm x 25 cm, instaladas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, de color gris y rejuntado con lechada de cemento blanco, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Por su parte, los muros de los baños se cubrirán con azulejo liso, de 20 cm x 20 cm, colocado sobre una superficie de soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo color gris.



6.3 Interventoría y supervisión del proyecto

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 Territorial.

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 Territorial podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios que sean requeridos.

7. Presupuesto y cronograma



Los valores aquí referenciados tienen como base proyectos ejecutados en el país y valores promedio publicados en fuentes secundarias. En ningún caso son los valores reales o finales del proyecto propio de cada entidad territorial. Los precios deben ser corroborados y ajustados a las necesidades reales (actividades, medición y cantidades de obra) del proyecto a implementar.

El presupuesto final, porcentajes, cuantificación del análisis de precios unitarios, 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. Puede que las necesidades reales de la entidad territorial incluyan o no actividades aquí descritas y algunas no estén presentes en este presupuesto.

En el uso del presente 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. De la mano con lo anterior, se debe considerar en los precios el sobrecosto que representa el transporte de los materiales a zonas de difícil acceso. En cuanto a la mano de obra del proyecto, los precios difieren en cada región del país, por lo cual es necesario ajustar a los precios correspondientes en la zona.

7.1 Presupuesto

A continuación se muestra el presupuesto para la construcción de una vivienda palafítica (Ver Tabla 2). El detalle de las actividades se presenta en el Anexo 2.

Tabla 2. Presupuesto de obra del proyecto

Nombre del Proyecto	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA PALAFÍTICA			
Código del Proyecto				
Objetivo General del Proyecto	Existencia de viviendas de calidad en zonas inundables y de importancia ambiental			
Objetivo específico	Productos			
	Productos	Unidad de Medida	Actividad	Costo Total
Cumplimiento de estándares de construcción	Vivienda Palafítica	Número	Realizar obras preliminares	\$ 28,176,508.43
			Construir estructuras	\$ 59,846,872.73
			Instalar redes	\$ 16,231,453.90
			Realizar acabados	\$ 4,074,157.04
			Realizar obras exteriores	\$ 3,123,421.90
			Realizar la interventoría y/o supervisión	\$ 7,311,278.36
Costo total Construcción				\$118,763,692.35

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Es importante indicar que los costos asociados a la Administración, Imprevistos y Utilidades (AIU) se encuentran incluidos dentro del valor de cada actividad.

Interventoría y Supervisión

La interventoría requiere la realización de un presupuesto específico para poder determinar el monto a ejercer, sin embargo, de acuerdo con el análisis hasta el momento realizado y en comparación con proyectos similares, se identificó que el valor total aproximado de este concepto es de \$5,35 millones.

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. Estas funciones en promedio se han determinado en valores de \$653.854 por mes aproximadamente.

En ambos casos los valores deben ser determinados con base en el análisis que desarrolle la entidad territorial según las características propias del lugar en donde se implementará el proyecto. Estos valores podrán ser incluidos en el presupuesto del proyecto.

Se recomienda considerar un mes adicional para el desarrollo de las actividades de interventoría y supervisión, con el fin de garantizar la realización de los procesos finales relacionados con los contratos.

7.2. Cronograma

Este cronograma corresponde a la construcción de la infraestructura. Los pagos se realizan contra el avance que se vaya teniendo en las

actividades listadas en la Tabla 3 y de acuerdo a los reportes recibidos por las actividades de interventoría y la supervisión.

Tabla 3. Cronograma del proyecto

Calendario Físico		Periodo de ejecución											
No.	Concepto	MES 1				MES 2				MES 3			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Cimentación	■											
2	Estructura		■	■									
3	Albañilería y acabados				■								
4	Estructura de madera					■	■						
5	Muros de madera						■						
6	Cubierta							■	■				
7	Puertas y ventanas									■			
8	Acabados en madera									■	■		
9	Instalación hidráulica						■					■	
10	Instalación sanitaria		■										■
11	Instalación eléctrica												■

Fuente: Elaboración propia.



8. Operación y Mantenimiento

La sostenibilidad garantizará que los objetivos e impactos de un proyecto perduren en el tiempo después de terminación de la obra. Para garantizar la sostenibilidad de los proyectos hay que asegurarse que los encargados de su mantenimiento y operación (gobierno, comunidad, individuos, etc.) dispongan de:

- Capacidad técnica y de gestión necesaria para mantener las actividades o bienes generados por el proyecto.
- Recursos suficientes para financiar los gastos de operación (salarios de personal, reparaciones, compra de equipos) y los respectivos gastos de mantenimiento en el mediano y largo plazo.

En el caso de las viviendas palafíticas, se contempla mantenimiento general de la vivienda por un monto anual aproximado de \$480.000 para actividades de barnizado para toda la madera de la vivienda, pintura en patio de servicio y reparación de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Este costo deberá ser asumido por la entidad territorial o responsable que llevará a cabo el proyecto, además de considerarse indicativo. Respecto a los costos de operación, estos dependerán del uso que tenga la vivienda, del número de personas que habiten en ella y de los usos y costumbres prevalecientes en la zona en donde se implemente el presente proyecto.

Con el apoyo de:

