

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**



Propuesta basada en el design thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en
viviendas rurales de Colombia

JORGE NELSON GUERRERO AGUIRRE

MANUEL SANTIAGO IGLESIAS SANCHEZ

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Noviembre de 2025

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Propuesta basada en el design thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en
viviendas rurales de Colombia

JORGE NELSON GUERRERO AGUIRRE ID 1057217

MANUEL SANTIAGO IGLESIAS SANCHEZ ID 1050902

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesora

IVONNE TATIANA MUÑOZ MARTÍNEZ

Magister en Administración.

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Noviembre de 2025

**PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Contenido

Lista de tablas.....	5
Lista de figuras.....	6
Lista de anexos.....	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 Descripción del problema.....	11
1.2 La pregunta de investigación	15
Los objetivos de investigación	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 Justificación de la investigación	16
2. MARCO DE REFERENCIA.....	20
2.1 Marco de Antecedentes	20
2.2 Marco teórico	23
2.2.1 Nuevas tecnologías constructivas en viviendas rurales:	25
2.3 Marco normativo	27
3. METODOLOGÍA	30
3.1. Enfoque y alcance de la investigación	30
3.1.1 Tipo de Investigación	30
3.1.2 Enfoque	30
3.1.3 Alcance.....	31

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

3.2	Población y Muestra	31
3.2.1	Definición de la Población.....	32
3.2.2	Cálculo y Selección de la Muestra	34
3.3	Instrumentos.....	34
3.3.1	Objetivo de los instrumentos.....	35
3.3.2	Categorías de análisis	35
3.3.3	Variables principales.....	35
3.3.4	Criterios de inclusión.....	36
3.3.5	Criterios de exclusión.....	36
3.4	Descripción de procedimientos	36
3.5	Análisis de información	37
3.6	Consideraciones éticas.....	38
3.6.1	Análisis de consideraciones éticas.....	39
3.6.2	Instrumentos de aceptación y autorización	39
4.	RESULTADOS.....	40
4.1	Caracterización de la propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia.....	41
4.2	Selección de la metodología en gerencia de proyectos	52
4.3	Estrategias para la sostenibilidad del sistema constructivo moderno rural	60
5.	DISCUSIÓN.....	64
6.	CONCLUSIONES	67
7.	RECOMENDACIONES	69
	REFERENCIAS	71
	Anexos.....	77

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Lista de tablas

Tabla 1. Caracterización general de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en su contexto rural42

Tabla 2. Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” respecto a su sostenibilidad social.....47

Tabla 3. Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” respecto a su en el ámbito económico.....48

Tabla 4. Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” respecto a su en el ámbito ambiental.....50

Tabla 5. Matriz bibliográfica análisis documental caracterización específica.....53

Tabla 6. Cuadro comparativo diferentes metodologías utilizables en el proyecto de investigación “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia”56

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Lista de figuras

Ilustración 1. Gráfico Radial Caracterización general de la “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en su contexto rural.....45

Ilustración 2. Gráfico Radial Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en el ámbito social.....48

Ilustración 3. Gráfico Radial Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en el ámbito económico.....49

Ilustración 4. Gráfico Radial Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en el ámbito ambiental.....50

**PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Lista de anexos

Anexo 001. Análisis de datos censo rural Dane 2018.....	73
Anexo 002. Análisis documental proyecto de investigación.....	74
Anexo 003. Formato de consentimiento informado.....	81

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Resumen

Este proyecto de investigación busca optimizar el sistema constructivo moderno de viviendas rurales en Colombia mediante una propuesta innovadora basada en la metodología Design Thinking. El enfoque no está en la cantidad de viviendas ni en la comprensión del déficit habitacional tradicional, sino en superar obstáculos como condiciones climáticas, ubicación geográfica, costos elevados y limitaciones de mano de obra. Se propone un sistema constructivo económico, fácil y rápido de implementar, compatible con mano de obra local y que cumpla con la normativa sísmo resistente NSR-10, garantizando espacios aptos para la convivencia de una familia típica colombiana. La iniciativa promueve la sostenibilidad social, ambiental y económica, incorporando la participación comunitaria y adaptándose a la diversidad cultural y geográfica del país. Asimismo, contempla la evaluación del impacto en la calidad de vida, generación de empleo local y fortalecimiento de la identidad cultural, buscando así establecer una base sólida para mejoras continuas en el sistema habitacional rural colombiano.

- *Palabras clave: Metodologías ágiles, Innovación, Vivienda rural, Sostenibilidad, Participación comunitaria, Adaptabilidad.*

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Abstract

This research project aims to optimize the modern construction system for rural housing in Colombia through an innovative proposal based on the Design Thinking methodology. The focus is not on the number of houses or understanding the traditional housing deficit, but rather on overcoming obstacles such as climatic conditions, geographical location, high costs, and labor limitations. A cost-effective, easy, and quick-to-implement construction system is proposed, compatible with local labor and compliant with the NSR-10 seismic resistance regulation, ensuring suitable spaces for the coexistence of a typical Colombian family. The initiative promotes social, environmental, and economic sustainability by incorporating community participation and adapting to the cultural and geographical diversity of the country. It also contemplates assessing the impact on quality of life, local job creation, and strengthening cultural identity, thus seeking to establish a solid foundation for continuous improvements in the rural housing system in Colombia.

Keywords: Agile methodologies, Innovation, Rural housing, Sustainability, Community participation, Adaptability.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Introducción

El Ministerio De Vivienda, Ciudad y Territorio en su afán de contrarrestar el déficit de vivienda rural creó la política pública de vivienda rural que tiene como objetivo principal disminuir el déficit cualitativo y cuantitativo rural en Colombia, para disminuir la pobreza y mejorar la calidad de vida de los hogares rurales por medio de soluciones de vivienda digna, (Min vivienda 2020).

El presente documento investigativo busca implementar la metodología design thinking, empleando un enfoque mixto que combine el análisis cuantitativo, considerando la magnitud del déficit habitacional, y el cualitativo, centrado en las necesidades básicas de los habitantes. A través de esta metodología, se pretende identificar el sistema constructivo moderno más adecuado para optimizar la construcción de viviendas rurales en Colombia y contribuir a la reducción del déficit habitacional; este sistema debe cumplir con los estándares de sismo resistencia, espacios arquitectónicos mínimos, estética, funcionalidad, economía, practicidad constructiva, que sea amigable con el medio ambiente y que se acondicione a la mayoría de climas del país, para que garanticen la sostenibilidad económica de las construcciones de vivienda rural y que a su vez, impacte en las comunidades rurales entregando una vivienda de calidad, en un tiempo más reducido y que también logre impactar en las empresas constructoras y oferentes, al poder implementar este sistema eficiente de construcción, reduciendo costos en transporte y tiempos de ejecución, con una mano de obra económica y calificada, con materiales resistentes y económicos, y a su vez, mejorando la rentabilidad al constructor. Para finalizar, es importante mencionar y resaltar que la línea de investigación que se empleará será la gerencia de proyectos pública, por ser una línea de investigación enfocada en un contexto social.

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema.

El déficit constructivo de vivienda rural en Colombia es una de las grandes problemáticas que afronta nuestro país en la actualidad, según el DANE, "La revisión histórica de este indicador en la ruralidad muestra que en 1993 el 78,8 % se encontraba en déficit habitacional." (DANE, 2005)

El déficit habitacional, una problemática que afecta a cerca de 5.1 millones de hogares en Colombia y que se refiere a la falta o a la precariedad de vivienda, tiene un impacto en dos frentes: el cuantitativo, que está relacionado con la insuficiencia de viviendas disponibles para satisfacer la demanda de los hogares; y el cualitativo, que identifica las deficiencias en calidad, en servicios públicos y en espacio o seguridad en una vivienda (DANE, 2020). De estos 5.1 millones de hogares, 46,3 % son rurales, es decir, 2.3 millones tienen alguno de estos déficits y representan 81,0 % del total que están en las zonas rurales del país, con una incidencia mayor a la que se observa en los hogares urbanos, donde es del 24,8 %.

La revisión histórica de este indicador en la ruralidad muestra que en 1993 el 78,8 % se encontraba en déficit habitacional y, para 2005, ese porcentaje fue del 68,3 %, es decir, se redujo en 10,5 puntos porcentuales (p. p.). Con la metodología del 2009, el resultado para el censo nacional de población y vivienda de 2018 (CNPV18) habría sido de 84,4 %; sin embargo, con el cambio metodológico realizado, el indicador aumentó a niveles del 81,0 % (DANE, 2005).

Haciendo la comparación con el área urbana del país, en 1993 el 45,3 % de los hogares urbanos presentó algún tipo de déficit, mientras que en 2005 se redujo al 27,0 %, 1,7 veces más que en la ruralidad. Para 2018, el déficit habitacional urbano se situó en 24,8 % (con la metodología anterior habría sido de 17,2 %, continuando con la disminución).

Estos datos permiten evidenciar que, si bien en términos globales el déficit habitacional ha tenido grandes reducciones en el país (de 53,7 % en 1993 a 36,6 % en 2018), el avance se ha

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

presentado principalmente en las áreas urbanas, contrario a los centros poblados de menor tamaño y las áreas rurales que, en general, aún padecen de una fuerte deficiencia en términos habitacionales. Entre 1993 y 2018, el 45,5 % de los municipios desmejoraron el indicador en las áreas rurales (469 municipios), mientras que solo 46 registraron datos negativos en sus cabeceras municipales.

Además, el déficit habitacional alto se presenta en áreas rurales de municipios donde esta variable disminuye en su zona urbana, a pesar de que, en la mayoría de estos, el bajo déficit cuantitativo suele relacionarse con un menor déficit cualitativo. Este factor es importante al momento de generar la vivienda con la cual se busca superar los déficits.

"La investigación cuantitativa es un enfoque para probar teorías objetivas mediante el examen de la relación entre variables, las cuales pueden medirse y analizarse con procedimientos estadísticos", un ejemplo podría ser el número de hogares que no poseen una vivienda actualmente, y "*La investigación cualitativa es un enfoque para explorar y comprender el significado que los individuos o grupos atribuyen a un problema social o humano*" haciendo referencia a las viviendas existentes que presentan deficiencias en su estructura, materiales, acceso a servicios básicos (agua, saneamiento, energía), o problemas de hacinamiento (Creswell & Creswell, 2018).

En el caso específico de la ruralidad, de 2.4 millones de hogares que tenían déficit habitacional, 1.7 millones era de tipo cualitativo, mientras que el resto (un poco menos de 700 mil hogares) se encontraba en déficit cuantitativo, lo que significa que para el 2018 esa era la cantidad de viviendas que se requerían (DANE, 2018)

Para los 1.7 millones de hogares rurales en déficit cualitativo, es decir, con deficiencias en la calidad de las viviendas, los componentes que más inciden están relacionados con los servicios públicos: el 44,2 % relacionado con la recolección de basuras, el 38,8 % con acceso a agua potable y el 26,1% con alcantarillado. Un dato relevante relacionado con los 700 mil hogares que demandarían vivienda en el área rural es que el 46,8 % requiere intervenir la estructura de su vivienda actual, pues es de mala calidad.

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Ante este panorama, aspectos como el acceso a la vivienda y la calidad de esta son determinantes en la ruralidad, y, sin duda, deben trabajarse de manera integral. Esto implica una política que le apueste a aumentar la oferta, principalmente en las cabeceras de los municipios considerados rurales, donde la oferta constructiva formal tiene más oportunidades de ingresar, con la posibilidad de realizar inversiones en infraestructura de servicios públicos, equipamientos como infraestructura escolar o mejoramientos de vivienda en las áreas más dispersas, lo que obliga a que la institucionalidad fortalezca su capacidad de incidir en estos territorios.

Para lograr los objetivos también es importante hacer los ajustes reglamentarios necesarios, ya que así se facilitará la inversión en vivienda y servicios públicos, tan fundamentales para garantizar la inversión y la consolidación de enfoques diferenciales que prioricen el acceso de estos hogares a subsidios o programas del Estado. De esta forma, se empezaría a disminuir la brecha entre la ruralidad y las ciudades más grandes del país.

Según datos recientes de septiembre de 2024, el 60.8% de las familias en la ruralidad colombiana necesitan una solución habitacional. Esto representa aproximadamente 269,000 hogares. Del total, 201,000 hogares se encuentran en déficit cualitativo (45.3%). 69,000 hogares se encuentran en déficit cuantitativo (15.5%). Otras fuentes mencionan que, en 2022, aproximadamente 5.28 millones de familias en Colombia vivían en déficit habitacional, sin especificar la proporción rural-urbana en detalle para esa cifra. Sin embargo, una fuente de 2020 indicaba que el 46.3% del déficit de vivienda total del país se concentraba en las zonas rurales. Se estima que 2.4 millones de campesinos no tienen un techo digno. Entre las características de la vivienda rural con déficit cualitativo se encuentran pisos de tierra o arena, cubiertas inadecuadas, necesidades de mejora en saneamiento básico (aparatos e instalaciones hidráulicas y sanitarias, manejo de aguas residuales), y en algunos casos, hacinamiento.

La Vivienda Rural incluye habitación y áreas productivas, ya que hay actividades que se realizan dentro con participación de varios o todos los miembros de la familia; su

Ubicación en los asentamientos rurales se relaciona con la accesibilidad y distancia adecuada a las tierras de cultivo. También es un espacio cultural, ritual

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

de saber, porque ocupa un lugar central para las actividades ceremoniales, de sociabilidad y de relaciones y solidaridad comunitarias (González y M. Villar, s.f).

Si bien el déficit habitacional es un problema significativo, el propósito del presente proyecto no es erradicarlo en su totalidad, sino abordar una de sus principales causas: la falta de modelos constructivos eficientes y adaptados a las necesidades del entorno rural. Los sistemas de construcción convencionales han demostrado ser costosos, poco sostenibles y, en muchos casos, inadecuados para las condiciones geográficas y climáticas de estas regiones.

Por ello, el enfoque principal debe centrarse en mejorar los métodos constructivos, optimizando los materiales, los tiempos de ejecución y los costos, con el fin de ofrecer soluciones viables y accesibles para la vivienda rural. Al desarrollar un sistema constructivo más eficiente, se podrá impactar de manera significativa en la reducción del déficit, al facilitar el acceso a viviendas de calidad sin depender exclusivamente de soluciones gubernamentales a gran escala.

En conclusión, el verdadero problema que este proyecto aborda no es el déficit habitacional en sí mismo, sino los modelos constructivos poco eficientes que lo agravan. Al mejorar estos modelos, se contribuirá a una solución parcial pero clave dentro de esta problemática estructural.

Factores que Contribuyen al Déficit:

Históricamente, la inversión y la atención en vivienda se han concentrado más en áreas urbanas. La dispersión geográfica de la población rural dificulta y encarece la construcción y el acceso a servicios, así como la falta de acceso a crédito y subsidios adecuados para la población rural, la complejidad de la titulación de tierras en zonas rurales, el impacto del conflicto armado en algunas regiones rurales que ha generado desplazamiento y abandono de viviendas (Min vivienda, 2019).

Retos y Perspectivas:

A pesar de las políticas y programas, la implementación efectiva y la reducción del déficit siguen siendo un desafío importante, Es crucial que los proyectos de vivienda se ejecuten de

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

manera oportuna y con calidad. La participación de las comunidades rurales en el diseño y la ejecución de las soluciones de vivienda es fundamental para asegurar su pertinencia y sostenibilidad (Min vivienda, 2019).

En lo que respecta a la normativa en el país se requiere de un espacio habitacional y funcional con los siguientes aspectos a destacar un área mínima de cincuenta (50) metros cuadrados, con al menos un espacio múltiple, tres (3) habitaciones, baño, cocina, cuarto de herramientas, tanque para el almacenamiento de agua y limpieza, y saneamiento básico, incluyendo aparatos e instalaciones hidráulicas y sanitarias de la vivienda, así como la solución de manejo de excretas y/o aguas residuales domesticas” (Decreto 1071, 2015) estos parámetros son importantes al momento de diseñar y recomendar soluciones económicas y sostenibles para la población rural.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo desarrollar una propuesta basada en el design thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia y así contribuir a la reducción del déficit habitacional?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Formular una propuesta basada en la metodología Design Thinking para optimizar el sistema constructivo moderno de viviendas rurales en Colombia, fortaleciendo la sostenibilidad social, ambiental y económica y promoviendo la participación comunitaria, adaptando soluciones a la diversidad de contextos y necesidades en las distintas regiones rurales del país.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

1.3.2 Objetivos específicos

- Sistematizar los principales aspectos sociales, ambientales y económicos identificados en las comunidades rurales de Colombia, relacionados con el sistema constructivo moderno, para fundamentar una propuesta integral de mejora basada en Design Thinking, considerando las fortalezas y vacíos críticos detectados en el diagnóstico.
- Evaluar los criterios y variables que permiten identificar el impacto potencial de la mejora del sistema constructivo moderno en viviendas rurales colombianas, considerando aspectos relacionados con la calidad de vida, la generación de empleo local y el fortalecimiento de la identidad cultural, con el propósito de establecer una base conceptual que oriente futuros procesos de evaluación y seguimiento.

1.4 Justificación de la investigación

En Colombia déficit habitacional se mide a través de dos variables: el déficit cuantitativo y el déficit cualitativo. El déficit cuantitativo identifica a los hogares que habitan en viviendas con deficiencias estructurales y de espacio, las cuales no pueden ser mejoradas mediante mantenimiento y exigen el reemplazo total de la vivienda. Por otro lado, el déficit cualitativo abarca a aquellos hogares que, aunque presentan deficiencias no estructurales, pueden ser mejorados para alcanzar condiciones adecuadas de habitabilidad.

En el ámbito nacional, en 2020 se observó que el 8,0% de los hogares se encontraba en déficit cuantitativo y el 23,4% en déficit cualitativo, cifras que son similares a las de 2019 (8,2% y 24,6%, respectivamente). Estas cifras reflejan una problemática persistente y que afecta a gran parte de la población, donde muchas familias de bajos recursos enfrentan condiciones de vida inadecuadas. (DANE 2020)

Esta situación resalta la necesidad urgente de soluciones habitacionales que mejoren la calidad de vida de las familias más vulnerables. En respuesta a este desafío, se propone el desarrollo de un modelo de vivienda digno que sea económico, de calidad y que ofrezca soluciones espaciales, bioclimáticas y sostenibles. Este modelo debe ser capaz de generar bienestar para

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

los habitantes, considerando también aspectos estéticos y materiales que contribuyan a su durabilidad y funcionalidad.

El Gobierno Nacional, a través de programas de vivienda de interés social y prioritario, ha trabajado para abordar esta problemática. Desde la expedición del Decreto 1077 de 2015, se ha incentivado la cofinanciación para aquellas familias que cumplan con los requisitos para acceder a subsidios de vivienda. Estos programas han permitido superar barreras como el acceso al financiamiento formal, la insuficiencia de recursos para la cuota inicial y los altos costos de los créditos hipotecarios. Un ejemplo de este esfuerzo es el programa "Mi Casa Ya", que ha facilitado a más de 122.501 familias colombianas la adquisición de vivienda mediante subsidios y créditos hipotecarios.

En el país, se han desarrollado diversos proyectos para beneficiar a las familias más vulnerables. Entre ellos, destaca la construcción de viviendas en 2018 para reubicar a poblaciones en zonas de alto riesgo no mitigable, así como la construcción de viviendas de interés social rural dispersas entre los años 2011 y 2017. Además, el proyecto "Primero tú casa" fomenta la autoconstrucción planificada, en colaboración con las administraciones municipales y las familias beneficiarias (Uribe, S. 2020). Otros proyectos incluyen la construcción de viviendas prefabricadas en zonas rurales del país, tanto en su primera como segunda etapa, y el crecimiento de la construcción de viviendas de bajo costo en áreas urbanas, que ha mejorado la calidad de vida de las familias al ofrecer soluciones habitacionales de calidad a precios accesibles.

El déficit habitacional en las zonas rurales representa un desafío importante, ya que afecta directamente la calidad de vida de miles de familias en el territorio nacional. La edificación de viviendas en este contexto es algo delicado ya que se trata de zonas alejadas y caracterizadas por una gran pobreza. Actualmente se ha perdido el uso de las técnicas constructivas tradicionales, adoptando soluciones "modernas" inadecuadas al contexto y costosas (materiales convencionales) (Beaudu, L., & Conforti, F. 2019). por lo tanto, se busca encontrar una solución viable que armonice con estos dos enfoques.

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Encontrar el sistema constructivo moderno más apropiado facilita la evaluación de soluciones innovadoras que no solo se adapten a las particularidades geográficas y socioeconómicas de las zonas rurales, sino que también cumplan con criterios técnicos como la resistencia estructural, la facilidad de ejecución y transporte, los costos, sostenibilidad y los tiempos de construcción. Este enfoque aporta directamente a la disminución del déficit habitacional, al promover estrategias constructivas que optimicen los recursos disponibles, mejoren la calidad de las viviendas y aseguren condiciones de vida dignas para las comunidades rurales. La arquitectura nacida en las áreas rurales está encaminada hacia la construcción comunitaria, o autoconstrucción con materiales de la región. Sin embargo, ha venido transformándose con la transculturización existente por el fenómeno de la migración, la adopción de nuevos materiales.

La implementación de sistemas constructivos modernos puede impulsar el desarrollo local al generar oportunidades de empleo, facilitar la transferencia de conocimientos técnicos y promover el uso de materiales sostenibles, contribuyendo así a una solución integral y duradera al problema habitacional en las zonas rurales del país, teniendo en cuenta que el objetivo principal de la sostenibilidad, se basa en sus tres pilares: social, ambiental y económico, los cuales se integran para cumplir con un objetivo específico en materia de sostenibilidad: lograr un equilibrio que permita a las personas habitar viviendas más eficientes y confortables. (CAMACOL 2024)

El acceso a una vivienda adecuada y digna es un derecho fundamental que está consagrado en la Constitución Política de Colombia y en diversos instrumentos internacionales de derechos humanos. Sin embargo, muchas comunidades rurales no tienen acceso a una vivienda digna debido a factores como el aislamiento geográfico, la falta de recursos y la limitada oferta de servicios (Guerrero, 2018).

La elaboración de un proyecto enfocado en el déficit de vivienda rural busca garantizar este derecho, proporcionando viviendas seguras y saludables, mejorando las condiciones de vida de las familias rurales. En Colombia, las zonas rurales son las que presentan mayores niveles de pobreza y desigualdad social. La falta de vivienda adecuada agrava estas condiciones, ya que las personas que viven en condiciones precarias tienen un acceso limitado a otros servicios

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

básicos, como agua potable, salud y educación. Un proyecto para mitigar el déficit de vivienda rural puede contribuir de manera significativa a reducir la pobreza al proporcionar soluciones habitacionales accesibles y de calidad, promoviendo la equidad y el desarrollo social en el campo colombiano. (Rodas Aranzales, 2024) La investigación en relación con este proyecto sobre el déficit de vivienda rural es una necesidad urgente para garantizar que todas las familias rurales tengan acceso a viviendas adecuadas, seguras y saludables. Este tipo de proyecto no solo resuelve una carencia fundamental, sino que también contribuye al desarrollo social, económico y ambiental de las zonas rurales, mejorando la calidad de vida, reduciendo la pobreza y promoviendo el desarrollo sostenible del país. La intervención en esta área es clave para fortalecer la cohesión social, reducir las desigualdades y mejorar el bienestar de la población rural (García, N. A., 2006).

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

2. MARCO DE REFERENCIA

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal proponer estrategias de optimización en la construcción de vivienda rural en Colombia, desde un enfoque de gerencia de proyectos, como una forma de contribuir de manera efectiva a la disminución del déficit habitacional en zonas rurales del país. Esta problemática persiste debido a múltiples factores: limitaciones presupuestarias, deficiencias en la planificación, barreras logísticas y una gestión inadecuada de recursos. Por ello, se plantea un análisis riguroso a partir de tres perspectivas clave: el marco de antecedentes, que expone las condiciones socioeconómicas y geográficas del país; el marco teórico, que sustenta los conceptos fundamentales; y el marco normativo, que delimita el ámbito legal en el que se desarrolla la construcción de vivienda rural en Colombia y el que aplicaría en la propuesta a plantear

2.1 Marco de Antecedentes

En Colombia, el déficit habitacional ha sido un problema constante, y ha afectado especialmente a las zonas rurales. Las condiciones económicas adversas y la falta de infraestructura básica han dificultado el acceso de muchas familias a una vivienda digna. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el déficit habitacional se puede clasificar en dos tipos, déficit cuantitativo y déficit cualitativo.

El déficit cuantitativo hace referencia a los hogares que viven en viviendas con deficiencias estructurales y de espacio. En estos casos, las mejoras no son una opción viable, lo que obliga a reemplazar completamente la vivienda. El DANE explica que “se hace necesario adicionar nuevas viviendas al stock total de viviendas del país, de tal forma que exista una relación uno a uno entre la cantidad de viviendas adecuadas y los hogares que requieren alojamiento” (pag 3). Cabe mencionar que las deficiencias estructurales y de espacio que se pueden identificar en este indicador, no se pueden mejorar para lograr salir de la condición de déficit (DANE 2021).

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

En el caso del déficit cualitativo, las viviendas presentan deficiencias que no son estructurales, pero que sí afectan las condiciones de habitabilidad, como la falta de acceso a servicios básicos o el uso de materiales de baja calidad. Sin embargo, estas deficiencias sí pueden ser corregidas mediante mejoras, lo que permite que las viviendas alcancen estándares adecuados de habitabilidad. (DNP 2025). De acuerdo con la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) de 2021, el total de hogares que habitan en viviendas distintas de las tradicionales indígenas Colombia ascendía a 16.908 mil, de los cuales 5.240 mil hogares (31%) se encontraban en situación de déficit habitacional (DANE, 2021, p. 3). Lo más preocupante es que este problema afecta con mayor intensidad a las zonas rurales. Según el DANE: “La proporción de hogares en déficit cuantitativo en centros poblados y rural disperso (20.7%) fue 5.6 veces superior al de cabecera (3.7%). Por su parte, el porcentaje de hogares en déficit cualitativo en centros poblados y rural disperso (47.5%) supera al de cabecera (16.7%) en 2.8 veces” (p. 4). Esto demuestra que en las zonas rurales tanto el déficit cuantitativo como el cualitativo son significativamente más altos que en las áreas urbanas, lo que evidencia la magnitud del problema en las comunidades rurales. A nivel nacional, en 2021, se identificaron 3.997 mil hogares en déficit cualitativo, lo que representa el 23.5% del total, y 1.263 mil hogares en déficit cuantitativo, equivalentes al 7.5% de los hogares. Estos datos resaltan la urgencia de implementar soluciones habitacionales, especialmente en las zonas rurales del país, donde las condiciones de vida están muy por debajo de los estándares adecuados. Es fundamental que las políticas públicas se enfoquen en mejorar tanto las viviendas existentes como en la construcción de nuevas soluciones habitacionales para garantizar una mejor calidad de vida a las familias rurales colombianas (DANE 2021).

De acuerdo con la revisión literaria, la vivienda rural ha sido un tema de interés recurrente debido a los desafíos que enfrenta la población campesina en cuanto a acceso a vivienda digna. Diversos estudios han examinado tanto el marco normativo como las políticas implementadas a lo largo de los años, destacando la importancia de crear soluciones habitacionales que respondan a las necesidades de las comunidades rurales. Uno de los trabajos más relevantes en este ámbito es el análisis de García y Gil, que presenta una revisión de los ajustes normativos en la vivienda de interés social rural desde 1930 hasta 2015. Este estudio destaca cómo, a lo largo de las décadas, se ha buscado robustecer las normas que regulan la asignación de subsidios y la construcción de viviendas rurales, especialmente a través de decretos como el Decreto 1071 de 2015 y el Decreto 1934 de 2015, los cuales fueron

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

diseñados para mejorar la calidad de vida de las familias campesinas mediante el incremento de los subsidios y el aumento de los espacios habitacionales. Sin embargo, a pesar de los avances normativos, el estudio concluye que aún existen importantes brechas entre las áreas urbanas y rurales en cuanto a acceso a vivienda, subrayando la necesidad de consolidar un marco normativo más sólido que responda a las realidades económicas de las familias rurales (García & Gil, 2018, p. 49-52).

Otro estudio fundamental es el de Cárdenas y Vallejo, que analiza el impacto de la agricultura y el desarrollo rural en Colombia entre 2011 y 2013, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014. Este estudio subraya la necesidad de entender el desarrollo rural como un concepto más amplio que no se limite solo a la producción agrícola, sino que abarque la provisión de bienes públicos como la vivienda rural. Los autores señalan que, para mejorar las condiciones de vida en el campo, es necesario fortalecer las inversiones en infraestructura básica y mejorar el acceso a servicios esenciales, como agua potable y electricidad, que son indispensables para garantizar una vivienda digna en las zonas rurales (Cárdenas & Vallejo, 2016, p. 91-95).

Finalmente, el artículo de Romero proporciona un enfoque histórico sobre la evolución de la vivienda rural en Colombia durante la República Liberal (1930-1946). En este estudio, se analiza la campaña de mejoramiento de la vivienda campesina impulsada por el Instituto de Crédito Territorial (ICT), la cual buscaba transformar las viviendas precarias en el campo mediante la construcción de casas técnicamente adecuadas. Este esfuerzo fue parte de un proyecto más amplio de modernización del país, que veía en la vivienda rural una herramienta clave para consolidar una clase campesina próspera y estable, capaz de contribuir al desarrollo económico de la nación. El estudio destaca cómo estas políticas de modernización rural sentaron las bases para el desarrollo de la vivienda social moderna en Colombia, aunque las narrativas tradicionales han tendido a ignorar su importancia en la historia de la arquitectura del país (Romero, 2021, p. 28-31).

En conjunto, estos estudios muestran que, aunque ha habido avances significativos en la implementación de políticas de vivienda rural en Colombia, persisten retos importantes en

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

cuanto a la efectividad de dichas políticas. Las barreras estructurales y económicas que enfrentan las zonas rurales continúan limitando el impacto de los programas gubernamentales, lo que subraya la necesidad de seguir fortaleciendo el marco normativo y las políticas públicas que aborden estas deficiencias.

2.2 Marco teórico

El presente marco teórico tiene como propósito sustentar la aplicación del Design Thinking en la optimización de sistemas constructivos modernos aplicados a la vivienda rural en Colombia, integrando conceptos relacionados con la innovación social, la sostenibilidad, la participación comunitaria y las normativas técnicas que aseguran su sostenibilidad a largo plazo. La intención es establecer una base conceptual que permita orientar el desarrollo práctico de la propuesta hacia soluciones habitacionales sostenibles y adaptadas al contexto rural colombiano.

La vivienda rural en Colombia

La vivienda rural se define como aquella construida fuera del perímetro urbano o de expansión urbana, destinada principalmente al uso habitacional permanente o temporal por parte de familias campesinas. Este tipo de vivienda se caracteriza por su vínculo con actividades productivas como la agricultura, la ganadería y otros oficios del campo, y comúnmente presenta limitaciones en el acceso a servicios públicos básicos o condiciones habitacionales adecuadas (Sánchez & Jiménez, 2010). En muchos casos, la vivienda rural se integra al entorno natural, participando de los ecosistemas que las familias cultivan, conservan o transforman. Roze (2000) clasifica la vivienda rural en cinco categorías: la vivienda natural, que promueve la convivencia y la cohesión familiar; la vivienda de mercancía, valorada por su potencial económico; la vivienda de producción, vinculada al sistema de trabajo familiar; la vivienda precaria, que refleja desigualdades; y la vivienda social, financiada por el Estado. Estas categorías pueden coexistir dentro de un mismo contexto rural, reflejando la diversidad de condiciones sociales y económicas presentes en el territorio.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Como señala Giraldo (1992), la vivienda no solo representa un espacio físico para habitar, sino también un factor esencial para el bienestar y la productividad de las familias rurales: “No puede existir desarrollo económico si no prestamos la debida atención a la vivienda, que es donde el trabajador vive, come y descansa. La vivienda no es solo la casa, es mucho más.”

Vivienda rural sostenible

En las últimas décadas, la vivienda rural sostenible ha adquirido relevancia como respuesta al déficit habitacional y a la necesidad de preservar el equilibrio ambiental. Estas viviendas incorporan principios de eficiencia energética, uso racional de los recursos naturales y estrategias de diseño que favorecen el confort térmico, la ventilación y la iluminación natural. Conelly (2005) señala que las construcciones sostenibles no solo reducen los costos de mantenimiento y energía, sino que también fortalecen las dinámicas comunitarias, promueven economías circulares basadas en recursos locales y contribuyen a la preservación de ecosistemas.

La sostenibilidad, por tanto, se presenta como un enfoque integral que equilibra la calidad, el costo y el respeto por el medio ambiente, garantizando la calidad de vida de los habitantes y la durabilidad del entorno natural.

El enfoque del Design Thinking

El Design Thinking surge como una herramienta metodológica centrada en el ser humano, cuya finalidad es generar soluciones innovadoras a problemas complejos mediante un proceso iterativo de empatía, ideación, prototipado y evaluación constante (Vergara & Rincón, 2020). En el contexto rural, esta metodología posibilita la identificación profunda de las necesidades de los usuarios (campesinos, agricultores y comunidades locales), permitiendo co-crear soluciones constructivas funcionales, sostenibles y socialmente adecuadas.

Rodríguez y Sánchez (2024) destacan que este enfoque fomenta la participación activa de los beneficiarios en todas las fases del diseño, fortaleciendo la apropiación de los proyectos y garantizando su sostenibilidad a largo plazo. Asimismo, Brown (2009) resalta que el Design

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Thinking permite desarrollar propuestas técnicamente viables y económicamente factibles, sin perder de vista el impacto social de las soluciones.

IDEO.org (2015) enfatiza el valor del diseño participativo como estrategia para crear soluciones más justas y sostenibles, construidas desde la comprensión profunda de las realidades locales. En los contextos rurales, donde los modelos urbanos resultan costosos o inapropiados, esta metodología facilita la adaptación de tecnologías constructivas modernas a partir de prácticas y saberes locales.

En síntesis, la aplicación del Design Thinking en la vivienda rural colombiana se consolida como un catalizador de innovación social, sostenibilidad ambiental y participación comunitaria. Su carácter flexible y humano permite abordar el déficit habitacional rural desde una perspectiva integral, centrada en las personas y en su relación con el entorno. Así, esta metodología favorece no solo la mejora de las condiciones de vida, sino también el fortalecimiento de las comunidades rurales y su empoderamiento frente a los desafíos del desarrollo territorial.

2.2.1 Nuevas tecnologías constructivas en viviendas rurales:

El actual avance de las tecnologías constructivas ha permitido el constante desarrollo de sistemas modernos de construcciones más sostenibles, rentables, rápidas y eficientes tales como la construcción en seco, la construcción liviana, prefabricados, sistemas industrializados, materiales alternativos, y técnicas modulares. En el contexto rural, estos sistemas pueden ser adaptados para respetar las tradiciones locales y, al mismo tiempo, superar las limitaciones de los métodos tradicionales. Podemos hacernos una idea de las tecnologías aplicables mencionando las más adecuadas para el entorno rural, que en algunos casos han demostrado ser efectivas en diferentes contextos rurales, siendo los sistemas constructivos principales la construcción modular, la construcción prefabricada y los sistemas industrializados.

Dentro de la categoría de la construcción modular podemos agrupar los sistemas que implican la fabricación de secciones dentro de un entorno controlado que luego son

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

ensamblados en el sitio final, método que permite una significativa reducción en los tiempos de construcción, minimizando sobrecostos en personal y desperdicios, Un estudio de Adeyemi et al. (2024) destaca que estas técnicas ofrecen flexibilidad, escalabilidad y estandarización, elementos clave para proyectos de vivienda asequible en áreas rurales.

En cuanto a la construcción prefabricada, esta se centra en la producción de componentes estructurales que se transportan y ensamblan en el sitio de construcción. Este enfoque no solo acelera el proceso constructivo, sino que también mejora la calidad y durabilidad de las edificaciones. Investigaciones recientes indican que la prefabricación puede reducir costos y tiempos de construcción, manteniendo altos estándares de calidad. Si bien hablar de modularidad y prefabricación puede parecer inseparable, son conceptos con varios puntos de convergencia, pero también con diferencias, que están en constante diálogo, como se observa en su aplicación en numerosos proyectos arquitectónicos. La arquitectura modular implica la construcción en fábrica, que posteriormente se transporta, ensambla por partes y se erige en el lugar de instalación, incluyendo la fácil adición o sustitución de ciertos módulos. La arquitectura prefabricada comprende la construcción completa en taller, que, una vez terminada, suele transportarse en una sola pieza al lugar de construcción, donde solo se coloca la cimentación y se acondiciona previamente el terreno (Íñiguez 2024).

Los sistemas industrializados ofrecen un avance significativo en el sector de la construcción, ya que incorporan tecnologías avanzadas y procesos automatizados para la fabricación de componentes estructurales. Esta metodología permite alcanzar altos niveles de precisión y uniformidad, logrados en el menor tiempo posible, estandarizando procesos y actividades, lo que se traduce en edificaciones más sostenibles, eficientes y de mejor calidad. Un análisis de la literatura científica resalta que la construcción industrializada ofrece ventajas comparativas significativas sobre los métodos tradicionales, especialmente en términos de reducción de costos y mejora del rendimiento energético (Rojas-Herrera et al., 2025).

La integración y adaptación de tecnologías modernas como la construcción modular, prefabricada y sistemas industrializados en viviendas rurales ofrece soluciones prometedoras para mejorar la calidad de vida en estas áreas. Estas tecnologías no solo optimizan recursos y

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

reducen tiempos de construcción, sino que también promueven la sostenibilidad y el desarrollo local.

2.3 Marco normativo

En Colombia existen muchos parámetros específicos para garantizar la integridad física y la vida de sus habitantes estas normatividades facilitan la revisión y supervisión constructiva de edificaciones que sean garantes y estables en todos los aspectos de seguridad sísmica, resistente y constructivamente hablando por ende la construcción está regulada por una serie de normas y códigos que buscan garantizar la seguridad, calidad y sostenibilidad de las obras. Dentro del contexto colombiano, la normatividad técnica relacionada con la vivienda rural desempeña un papel esencial en las garantías del derecho a condiciones de vida seguras, sostenibles y dignas. Uno de los pilares fundamentales es la Norma sismo resistente NSR-10, creada para responder a la alta amenaza sísmica del país. Esta normativa establece criterios de diseño y construcción para edificaciones que puedan resistir los efectos de los terremotos, aplicándose tanto a nuevas edificaciones como a reformas y ampliaciones.

Entre sus aspectos más relevantes se encuentran la clasificación del territorio en zonas sísmicas según el nivel de riesgo, la exigencia de estudios geotécnicos del suelo y el análisis dinámico estructural para calcular cargas sísmicas. Asimismo, se promueve el uso de materiales como el concreto reforzado o el acero, así como sistemas estructurales que favorezcan la flexibilidad y el control de vibraciones. La norma también contempla requerimientos en evacuación, refuerzo de edificaciones existentes y un sistema de control y actualización constante que incorpora avances en ingeniería sísmica (Norma Sismo resistente, 2010).

Complementando la seguridad estructural, el reglamento Técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) tiene como finalidad proteger la vida humana y los bienes mediante la regulación de instalaciones eléctricas seguras, eficientes y de calidad. Si bien su aplicación es de alcance nacional, incluye condiciones específicas para las zonas rurales, en donde las infraestructuras eléctricas enfrentan retos adicionales por las condiciones climáticas extremas, el aislamiento y la escasez de recursos. El RETIE exige el uso de materiales resistentes a la corrosión, la

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

implementación de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos, y un diseño que considere la correcta puesta a tierra y la distribución de circuitos. En zonas rurales de difícil acceso, también se permite el uso de sistemas eléctricos aislados como paneles solares, generadores o turbinas eólicas, siempre y cuando cumplan con las normas de seguridad y calidad. Además, regula el diseño de redes eléctricas rurales, estableciendo criterios para la distancia entre instalaciones, altura de los postes y pérdidas de energía, así como rutinas obligatorias de mantenimiento preventivo, especialmente en subestaciones o líneas cercanas a espacios habitados. Este reglamento exige el cumplimiento de estándares internacionales como IEEE-81 e IEC 61936-1, garantizando un nivel técnico comparable al de las zonas urbanas, incluso en regiones remotas (RETIE, 2024).

La sostenibilidad energética en zonas rurales se ve reforzada por la ley 1715 de 2014, una normativa que promueve el uso de fuentes no convencionales de energía renovable, especialmente la solar fotovoltaica. Esta ley se centra en garantizar el acceso a energía limpia y segura en áreas no interconectadas, donde la cobertura eléctrica es limitada o inexistente. La normativa regula la instalación, operación y mantenimiento de estos sistemas, exigiendo el uso de equipos certificados y personal capacitado, así como el diseño basado en estudios de radiación solar y consumo energético. Los sistemas deben contar con protecciones contra sobretensiones y descargas, y utilizar baterías de respaldo para asegurar la autonomía en días sin sol. También establece medidas de control por parte de entidades reguladoras y promueve la conexión a la red nacional, en caso de que sea técnicamente viable, exigiendo mecanismos de desconexión automática. Más allá de los aspectos técnicos, la Ley 1715 busca reducir la dependencia de combustibles fósiles y llevar soluciones sostenibles a comunidades históricamente excluidas, alineando al país con los objetivos de desarrollo sostenible (Min energía, 2014).

Por último, el acceso al agua potable es regulado mediante la resolución 2115 de 2007, que garantiza la calidad del agua distribuida para el consumo humano. Esta resolución, emitida por el Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Protección Social, establece parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y organolépticos que deben cumplir los sistemas de abastecimiento. Se controlan indicadores de contaminación como los coliformes fecales y el E. coli, así como la presencia de metales pesados y la concentración de cloro residual. Además, se regula el olor, sabor y color del agua para asegurar su aceptación por parte de la población.

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Los métodos de tratamiento obligatorios incluyen la filtración, sedimentación y cloración, acompañados de sistemas de monitoreo y control permanente. Las entidades prestadoras del servicio están obligadas a realizar muestreos periódicos, reportar los resultados y actuar rápidamente en caso de anomalías. Esta normativa busca asegurar que, independientemente del lugar de residencia, cada ciudadano tenga acceso a agua potable segura, fortaleciendo la prevención de enfermedades y la salud pública (Min ambiente, 2007).

En conjunto, estas normativas permiten que los proyectos de vivienda rural no solo sean técnicamente viables y seguros, sino también sostenibles y adaptados a las necesidades particulares del territorio colombiano. Su implementación integral asegura condiciones mínimas de habitabilidad, acceso a servicios y mitigación de riesgos naturales, lo cual resulta fundamental para cerrar las brechas entre lo urbano y lo rural en el país.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

3. METODOLOGÍA

Para investigar y mejorar el déficit rural en Colombia, se recomienda una metodología que combine enfoques cuantitativos y cualitativos, Implementando la gerencia de Proyectos bajo la metodología Design thinking. Esto incluye análisis de datos (fuentes verídicas), recopilar datos estadísticos (DANE, CENSO) sobre pobreza, acceso a servicios, producción, etc., para identificar patrones y áreas prioritarias, siendo netamente cuantitativo ya que reúne datos medibles y cuantificables, además de esto se debe hacer un análisis documental, cuyo objetivo es evaluar y analizar documentos relacionados con las viviendas rurales en la modalidad de obra nueva, con el fin de identificar tendencias, patrones y características que puedan informar decisiones y políticas, en donde se busca una interpretación y comprensión de la información,

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptiva-exploratoria, ya que se enfoca en analizar el fenómeno de déficit en la vivienda rural en Colombia y de describir las características y tendencias de los desarrolladores de sistemas constructivos modernos en el país y explorar soluciones innovadoras y sostenibles para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales.

3.1.2 Enfoque

La propuesta se enfoca en mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales en modalidad de obra nueva en Colombia, utilizando un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos junto con la metodología Design Thinking para entender las necesidades y desafíos tanto de los desarrolladores de sistemas constructivos modernos como de los usuarios finales de las viviendas rurales. Este enfoque al estar centrado en el usuario no

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

solo mejora la calidad de las viviendas, sino que fortalece la participación comunitaria y promueve una construcción más consciente, adaptada y sostenible.

3.1.3 Alcance

Alcance temporal:

Desarrollar la investigación y la implementación de la propuesta durante un periodo de cuatro meses, con el objetivo de analizar, diseñar y validar un sistema constructivo moderno adaptable a las condiciones rurales colombianas, generando resultados que sirvan como base para su aplicación a mediano y largo plazo.

Alcance temático:

Abordar la optimización del sistema constructivo moderno de viviendas rurales mediante la aplicación de la metodología Design Thinking, con el fin de promover la innovación, la sostenibilidad y la participación comunitaria. Examinar aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales que inciden en la construcción rural, buscando mejorar la calidad de vida de las familias campesinas a través de soluciones eficientes, asequibles y contextualizadas.

Alcance espacial:

Aplicar la propuesta en el territorio rural nacional de Colombia, contemplando la diversidad climática, cultural y geográfica de sus regiones, a fin de adaptar los sistemas constructivos a las particularidades locales y fortalecer las capacidades de las comunidades rurales en todo el país.

3.2 Población y Muestra

La población objetivo son los habitantes de áreas rurales con características sociales, económicas y de vivienda específicas que permiten analizar condiciones de pobreza, acceso a

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

servicios y producción rural en Colombia. Debido a la naturaleza de la investigación, se considera una población infinita.

El muestreo se realiza utilizando fuentes secundarias, lo cual implica trabajar con datos existentes que se analizan para el estudio, enfocándonos en el censo poblacional llevado a cabo por el DANE en el 2018, cuyo rango incluye ampliamente la población rural del país, a diferencia del censo del 2024 que se enfoca en el área urbana y económica del territorio nacional.

La población es el conjunto total de individuos o elementos que cumplen ciertas características para un estudio, mientras que la muestra es un subconjunto representativo de esa población sobre el cual se realiza la investigación o análisis.

3.2.1 Definición de la Población

La población a investigar en este proyecto se define como el conjunto de personas que habitan en zonas rurales de Colombia. Esta población se caracteriza por vivir fuera de las ciudades, en pequeñas comunidades o en áreas dispersas, con baja densidad poblacional. Según estas características se pueden clasificar siguiendo los siguientes criterios:

Criterio geográfico: La población objeto corresponde a las personas que habitan en zonas rurales de Colombia, es decir, fuera de los perímetros urbanos o de expansión urbana. Estas áreas se caracterizan por la baja densidad poblacional, la dispersión territorial y la concentración en pequeñas comunidades campesinas.

Criterio demográfico: En 2018, la población rural colombiana representa el 23,7% del total nacional, equivalente a 11.302.519 personas censadas en áreas rurales (Demografía Rural en Colombia, 2018). Dentro de este grupo:

El 12% (1.356.302 personas) está conformado por adultos mayores de 65 años, lo que evidencia un proceso de envejecimiento progresivo de la población rural.

El grupo poblacional presenta una estructura productiva basada en el trabajo agrícola y doméstico, con una alta dependencia del sector primario.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Criterio socioeconómico: Las actividades económicas predominantes son la agricultura, ganadería y oficios relacionados con el sector primario. Se estima que:

El 61% (6.894.536 personas) de los hombres y el 87% (9.832.192 personas) de las mujeres rurales dependen económicamente del trabajo en el campo o de tareas asociadas al hogar.

Estas cifras reflejan una alta dependencia del trabajo informal y familiar, así como una limitada diversificación económica, lo cual contribuye a su condición de vulnerabilidad socioeconómica.

Criterio de acceso a servicios básicos: La población rural enfrenta graves desigualdades en la cobertura de servicios públicos, presentando los siguientes indicadores:

Agua potable: acceso del 68% (7.685.712 personas).

Electricidad: cobertura del 90% (10.172.267 personas).

Gas domiciliario: acceso limitado a menos del 10% (1.130.251 personas).

Afiliación al sistema de salud: 97% (10.963.443 personas), aunque con dificultades de acceso efectivo en zonas aisladas.

Criterio de vulnerabilidad y pertinencia del estudio: Estas condiciones demográficas, económicas y de acceso a servicios configuran un escenario de vulnerabilidad estructural y desigualdad territorial, justificando la pertinencia de su análisis. Esta población requiere estrategias de desarrollo rural sostenibles, mejoras en infraestructura habitacional y políticas públicas diferenciadas que fortalezcan su bienestar y autonomía económica.

Resumiendo, la población objeto del estudio está conformada por habitantes rurales colombianos, caracterizados por su vinculación al sector primario, envejecimiento progresivo, baja densidad poblacional, y limitado acceso a servicios básicos. Estos factores estructurales sustentan la necesidad de proyectos que promuevan la innovación, sostenibilidad y calidad de vida en la vivienda rural, dentro del marco del desarrollo territorial y social del país (Demografía Rural en Colombia, 2018).

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

3.2.2 Cálculo y Selección de la Muestra

Debido a la naturaleza no probabilística del muestreo, no se calcula el tamaño de la muestra utilizando fórmulas estadísticas, por lo que se utilizan los datos del Censo del DANE 2018 para hacer análisis estadísticos y análisis documental, no se trabaja con una muestra, sino directamente con la población rural total (11.302.519 habitantes) o con conjuntos completos de datos secundarios disponibles en el censo.

Es decir, que, al usar una fuente secundaria y censal, el análisis se realiza en base a la información completa recopilada por el DANE, la cual abarca toda la población rural censada, eliminando la necesidad de tomar una muestra. Esto permite un análisis exhaustivo y representativo sin muestreo.

Por lo tanto, en este contexto, no se calcula ni requiere tamaño de muestra, ya que se trabaja con la totalidad de los datos disponibles del censo.

3.3 Instrumentos

Para el proyecto se emplean dos instrumentos principales para recolección y análisis de datos. Inicialmente se utilizan los datos del censo del DANE 2018 para entender las características demográficas y socioeconómicas de la población rural y las tendencias en la construcción de viviendas rurales y además, se hace un análisis documental en donde se analizan documentos relacionados con la construcción y uso de viviendas rurales en Colombia, incluyendo políticas, regulaciones y estudios de caso.

Estos instrumentos permiten obtener tanto información cuantitativa como cualitativa, necesaria para sustentar la propuesta desde un enfoque de Design Thinking orientado a la mejora del sistema constructivo moderno en viviendas rurales.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

3.3.1 Objetivo de los instrumentos

- DANE 2018: Identificar las características demográficas, socioeconómicas y habitacionales de la población rural, para reconocer necesidades, limitaciones y oportunidades en el acceso a vivienda.

- Análisis documental: Examinar políticas públicas, normativas técnicas, investigaciones académicas y estudios de caso sobre construcción rural en Colombia, con el fin de comprender las prácticas vigentes y las alternativas innovadoras aplicables en el contexto rural.

3.3.2 Categorías de análisis

1. Demográficas y socioeconómicas: nivel educativo, ingresos, tamaño de los hogares, localización geográfica.
2. Características habitacionales: materiales predominantes, número de viviendas, condiciones de habitabilidad, déficit cualitativo y cuantitativo.
3. Normativas y políticas públicas: lineamientos gubernamentales para la construcción rural.
4. Sistemas constructivos modernos: tipologías, ventajas, limitaciones, costos y sostenibilidad.

3.3.3 Variables principales

- Acceso a vivienda adecuada (dependiente).
- Condiciones socioeconómicas de los hogares rurales (independiente).
- Tipo de sistema constructivo empleado (independiente).
- Factores ambientales y de sostenibilidad (independiente).

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

3.3.4 Criterios de inclusión

- Información censal y documental que se relacione directamente con la población rural colombiana.
- Estudios, normas o políticas publicadas entre 2010 y 2025, que aborden vivienda rural o sistemas constructivos modernos.
- Documentos que presenten enfoques innovadores o casos exitosos en la aplicación de tecnologías constructivas en contextos similares.

3.3.5 Criterios de exclusión

- Información desactualizada (anterior a 2010) que no refleje el contexto actual de la vivienda rural.
- Documentos de carácter exclusivamente urbano sin vínculo con el sector rural.
- Estudios que carezcan de validez metodológica o sin relación directa con sistemas constructivos.

3.4 Descripción de procedimientos

El procedimiento de recopilación de datos se fundamenta en dos instrumentos complementarios que permiten un abordaje integral del estudio sobre la construcción de viviendas rurales nuevas con sistemas modernos en Colombia.

Primero, se emplean los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 del DANE, que constituyen una fuente secundaria confiable y exhaustiva para obtener información cuantitativa. Este instrumento proporciona una visión detallada de las características demográficas, socioeconómicas y territoriales de la población rural, tales como distribución poblacional, acceso a servicios básicos, condiciones económicas y aspectos relacionados con la vivienda. La aplicación de estos datos permite conocer el contexto actual en el que se desarrollan las viviendas rurales, identificar zonas prioritarias donde la técnica constructiva

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

podría implementarse, y analizar patrones de pobreza y acceso a recursos que condicionan las necesidades habitacionales rurales.

En segundo lugar, se realiza un análisis documental centrado en la revisión sistemática de documentos institucionales, normativas, políticas públicas, investigaciones académicas y estudios de caso específicos sobre la construcción y uso de viviendas rurales en Colombia.

Este instrumento cualitativo es fundamental para comprender el marco regulatorio vigente, evaluar la adopción de tecnologías constructivas innovadoras como el sistema de poli estireno reforzado, y explorar experiencias previas y barreras técnicas, sociales o económicas. El análisis documental permite identificar tendencias y utilización del sistema, lo que facilita la formulación de recomendaciones técnicas y políticas para la implementación exitosa del sistema constructivo a desarrollar.

Ambos instrumentos, al integrarse, ofrecen una base sólida para la investigación: el censo aporta datos representativos y cuantificables que ilustran la realidad demográfica y social, mientras que el análisis documental proporciona una comprensión profunda de los aspectos normativos y tecnológicos relacionados con la construcción rural.

3.5 Análisis de información

Una vez recopilada la información a través de los instrumentos establecidos, el proceso de análisis se llevó a cabo en dos fases: un análisis cuantitativo y un análisis cualitativo, los cuales permitieron una comprensión integral sobre la situación de las viviendas rurales y los sistemas constructivos modernos en Colombia.

El análisis cuantitativo comenzó con los datos obtenidos del Censo DANE 2018, los cuales proporcionaron información clave sobre las características demográficas y socioeconómicas de la población rural. Este paso fue crucial para identificar patrones y tendencias, tales como la distribución geográfica de la población rural, las condiciones de las viviendas, la disponibilidad de servicios básicos y las necesidades específicas de las comunidades en cuanto a infraestructura.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

La información se organizó y presentó en tablas y gráficos de Excel para facilitar la interpretación de los datos y ayudar a identificar las zonas que requirieron atención prioritaria en términos de intervención en la construcción de viviendas. Por otro lado, el análisis cualitativo se centró en los documentos relacionados con la construcción y uso de viviendas rurales en Colombia. Se revisaron políticas, regulaciones y estudios de caso que abordaron la situación actual de la vivienda rural, prestando especial atención a las normativas existentes, las mejores prácticas en construcción y los obstáculos comunes que enfrentaron los desarrolladores y residentes rurales. A través de este análisis, se identificaron los desafíos recurrentes en la construcción de viviendas rurales, tales como la escasez de materiales adecuados, las limitaciones en las infraestructuras disponibles y las dificultades relacionadas con las condiciones geográficas y climáticas de algunas regiones. Además, se consultaron documentos de desarrolladores de sistemas constructivos, estos se analizaron para obtener información sobre sus experiencias, opiniones y recomendaciones.

Una vez finalizados ambos análisis, los resultados obtenidos se integraron para formar un diagnóstico detallado sobre el estado de las viviendas rurales y las necesidades constructivas en Colombia. Este diagnóstico permitió definir líneas de acción específicas para mejorar los sistemas constructivos en las zonas rurales, con soluciones adaptadas a las realidades locales y alineadas con los principios de sostenibilidad, accesibilidad y eficiencia. A partir de esta base, se desarrolló un plan orientado a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales, asegurando que las viviendas fueran funcionales, seguras y adecuadas para las condiciones geográficas y sociales del país.

3.6 Consideraciones éticas

Este proyecto incorpora principios éticos fundamentales que garantizan no solo el respeto por las personas y las entidades implicadas, sino también la confidencialidad y el uso responsable de la información a lo largo de todo el proceso investigativo. Se asegura que todos los datos utilizados provienen de fuentes públicas y legalmente accesibles, manteniendo la integridad y autoría.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Además, se compromete a la transparencia en la interpretación y manejo de la información, evitando cualquier alteración o manipulación sesgada de los datos o conclusiones. Aunque no se recolecta información privada de manera directa, se salvaguarda la confidencialidad para posibles referencias sensibles encontradas en documentos, acatando la legislación colombiana vigente sobre protección de datos personales. Así, se promueve una investigación ética, responsable y respetuosa con las comunidades rurales beneficiarias y los actores involucrados.

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

En el análisis documental, se utilizarán fuentes públicas y se citarán correctamente, evitando el plagio. Los resultados se presentarán de forma objetiva, sin sesgos, para asegurar que la interpretación de los datos sea precisa y representativa. Además, el proyecto tomará en cuenta el impacto social y ambiental de las soluciones propuestas, garantizando que las recomendaciones sean sostenibles y respeten el contexto local de las comunidades rurales. De la misma manera, se evitará cualquier forma de uso indebido de los resultados, presentándolos siempre de manera agregada y con respeto por el contexto rural. El equipo investigador se compromete con la integridad, la objetividad y la responsabilidad social en cada etapa del proyecto.

3.6.2 Instrumentos de aceptación y autorización

Para garantizar el buen uso de la información recopilada, se utilizará el formato del Anexo 03, en donde se establece formalmente el compromiso del equipo investigador con los principios éticos, la confidencialidad, la transparencia en el uso de datos públicos, y la correcta citación de fuentes utilizadas.

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

4. RESULTADOS

El procesamiento del censo rural del DANE del 2018 dentro de la investigación presenta resultados claves en varios ejes temáticos relacionados con las condiciones de vida, vivienda, población y acceso a servicios básicos en zonas rurales del país.

Población y demografía

En 2018, la población rural fue aproximadamente de 11.302.519 de habitantes, lo que representa una parte significativa de la estructura demográfica colombiana. Además, se destaca que el 20.7% de la población rural corresponde a personas mayores de 60 años, evidenciando un proceso de envejecimiento poblacional en el campo.

Vivienda y déficit habitacional

El 63.4% de las viviendas rurales poseen pisos de concreto, mientras que 27.5% aún cuentan con pisos de tierra, lo que refleja desigualdades en la calidad de las viviendas. Asimismo, se registra un déficit habitacional crítico que afecta al 5.2% de los hogares, generalmente en situación de hacinamiento.

Condiciones socioeconómicas

La participación laboral en las zonas rurales muestra una fuerte disparidad de género: 87% de los hombres se encuentran activos en el mercado laboral frente a 61% de las mujeres. Este dato sugiere la persistencia de brechas económicas y de oportunidades entre géneros en el entorno rural.

Acceso a servicios básicos

En términos de servicios, 79% de los hogares rurales tienen acceso a agua potable, pero solo 45% cuentan con servicio de recolección de basuras, lo que indica desafíos en la infraestructura y en la gestión de servicios públicos en áreas apartadas.

Los resultados confirman que, aunque existen mejoras en ciertos indicadores de vivienda y acceso a servicios, las brechas urbano-rurales continúan siendo amplias, especialmente en materia de infraestructura, equidad de género y envejecimiento poblacional. Estos hallazgos

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

ofrecen una base sólida para la formulación de políticas públicas orientadas al desarrollo integral del campo colombiano

Los resultados de la investigación se estructuran en tres apartados integrados con la caracterización del territorio rural colombiano previamente elaborada. En el primer apartado, se presenta una caracterización detallada de la "Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia", donde se identifican los principales aspectos sociales, ambientales y económicos que requieren intervención, considerando la diversidad de la población rural, los desafíos en acceso a servicios básicos y la necesidad de soluciones adaptadas a cada región. El segundo apartado compara distintas metodologías y conceptos en gerencia de proyectos, seleccionando la que mejor se adapta al contexto nacional y la compleja realidad de las comunidades rurales, para su aplicación específica en la propuesta de mejora. Finalmente, el tercer apartado expone estrategias fundamentadas en la metodología de gerencia de proyectos seleccionada, orientadas a fortalecer las características del sistema constructivo rural que contribuyen a la sostenibilidad social, ambiental y económica, promoviendo viviendas dignas, participativas y alineadas con las particularidades culturales y territoriales del campo colombiano.

4.1 Caracterización de la propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia

El diagnóstico de la "Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia", se realiza utilizando el modelo de caracterización de negocios rurales¹ desde dos puntos de vista: uno con las características generales en relación con el territorio rural y la influencia de su contexto y otro con

¹ Este modelo es desarrollo propio en el marco del Proyecto Nodo denominado "Fortalecimiento de negocios rurales en Colombia a través de **metodologías** de gerencia de proyectos: estrategias para fomentar su sostenibilidad" del programa de Especialización en Gerencia de Proyectos Virtual de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

características particulares en el ámbito social, ambiental y económico, con el fin de establecer aquellos aspectos que requieren ser intervenidos para garantizar su sostenibilidad.

La tabla presentada a continuación, refleja los resultados obtenidos en la caracterización general en el contexto rural de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia”.

Tabla 01. *Caracterización general de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en su contexto rural*

Nombre Característica General	Descripción de la característica general	Puntuación de la característica
Ubicación y acceso al municipio (cerca a la cabecera municipal)	Dado que la investigación abarca todo el territorio nacional, resulta complejo analizar esta característica, ya que algunas zonas presentan mejores condiciones de ubicación respecto a la cabecera municipal que otras, generando distintos niveles de impacto en este aspecto.	3
Categoría del territorio según población	Debido a que el estudio abarca todo el territorio rural de Colombia, es adecuado considerar que las categorías que predominan se encuentran entre la rural y la rural dispersa.	3
Tipología de las fincas	La mayoría de las fincas rurales en Colombia son pequeñas, con el 64.5% siendo microfundios y el 17.4% minifundios, mientras que los grandes latifundios representan solo el 1.04%, aunque ocupan la mayor parte del área agrícola. Esta estructura limita la competitividad, haciendo que las grandes áreas y asociaciones productivas sean más ventajosas pero menos comunes.	4
Tipo de población en el territorio	La población rural en Colombia es diversa y dinámica, compuesta por habitantes de largo arraigo en la tierra, neorrurales que migran desde áreas urbanas, desplazados buscando estabilidad, trabajadores que se desplazan entre áreas rurales y urbanas, y visitantes temporales que enriquecen la vida comunitaria con sus distintas presencias.	4
Transformaciones de uso de suelo de acuerdo con las prácticas de las comunidades	Las transformaciones de uso de suelo en Colombia responden a las prácticas y necesidades de las comunidades rurales, reflejando cambios dinámicos motivados por la ampliación agrícola, el aumento residencial, la urbanización y la adopción de prácticas sostenibles como la reforestación, todo ello condicionado por factores económicos, sociales y ambientales.	4
Transformaciones según Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT)	Las transformaciones de uso del suelo según el EOT y POT son resultado de procesos planificados que buscan organizar el desarrollo del territorio, definiendo áreas para vivienda, actividades productivas, infraestructuras, conservación ambiental y servicios públicos. Estos planes promueven un crecimiento ordenado, sostenible y equilibrado, mejorando la calidad de vida y protegiendo los recursos naturales para toda la comunidad.	4

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA

CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Dinámica de formulación de Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT)	El proceso de elaboración del Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT - POT) en Colombia se realiza con la participación de la comunidad, mediante espacios de diálogo donde se recopilan sus opiniones y necesidades. Se analiza el territorio desde sus aspectos físicos, sociales y económicos para crear un plan que promueva un desarrollo sostenible, asegurando que las decisiones reflejen las verdaderas condiciones y deseos de la población, fomentando así su compromiso y apropiación del proceso.	5
Tipos de actividades agropecuarias	Las actividades agropecuarias en Colombia, según el Censo DANE 2018, comprenden agricultura, ganadería, forestación, apicultura y floricultura. La agricultura incluye cultivos diversos como cereales, frutas y hortalizas; la ganadería se enfoca en la cría de animales para productos como carne y leche; la forestación se orienta al manejo sostenible de bosques; y la apicultura y floricultura contribuyen con producción de miel y flores, respectivamente. Estas actividades reflejan la variedad y especialización del sector agropecuario colombiano.	4
Tipos de actividades no agropecuarias	En el ámbito rural colombiano, las actividades fuera de la agricultura incluyen el turismo que aprovecha los atractivos naturales y culturales, la producción artesanal de bienes tradicionales y modernos, así como el comercio local en tiendas y mercados. También existen pequeñas industrias, servicios básicos de educación y salud, y esfuerzos de conservación ambiental que contribuyen al desarrollo sostenible del territorio.	3
Cobertura de servicios públicos	La cobertura de servicios públicos en zonas rurales a nivel nacional es desigual: aproximadamente el 89% de los hogares rurales tiene acceso a energía eléctrica, mientras que el acceso a agua potable llega a cerca del 75%. En cuanto al gas domiciliario, menos del 40% de las viviendas rurales cuenta con este servicio. El alcantarillado sanitario está presente en alrededor del 30% de las viviendas rurales, reflejando deficiencias significativas. Por último, el acceso a internet en el territorio rural es limitado, con apenas un 20% de cobertura, lo que representa un desafío importante para la conectividad y el desarrollo económico y social en estas áreas.	2
Percepción de la comunidad frente al desempeño gubernamental	La percepción general de la comunidad rural sobre el gobierno es crítica debido a la limitada atención y recursos recibidos históricamente. Sin embargo, una percepción positiva fortalece la confianza y colaboración con las autoridades, mientras que una negativa genera desconfianza y descontento.	1
Organizaciones en la comunidad	Las organizaciones comunales rurales en Colombia, como las Juntas de Acción Comunal (JAC), son fundamentales para la cohesión social y el desarrollo local. Estas organizaciones facilitan la participación comunitaria en la toma de decisiones, la gestión de proyectos y el enlace con las autoridades, asegurando que las necesidades locales se integren en las políticas públicas y contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida en las zonas rurales.	4
Aspectos ambientales	En las zonas rurales de Colombia, existe una fuerte conexión entre las comunidades y el medio ambiente, donde la protección y el uso responsable de recursos naturales como agua, suelo y biodiversidad son vitales para la	4

**PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

	<p>agricultura y otras actividades económicas. Las prácticas sostenibles, como la reforestación y el manejo adecuado de residuos, son clave para preservar el equilibrio ecológico, evitar daños ambientales y asegurar un desarrollo saludable y duradero para las poblaciones rurales.</p>	
Recursos Hídricos	<p>Los recursos hídricos en Colombia están distribuidos en cinco principales cuencas hidrográficas: Magdalena-Cauca (14% de la escorrentía superficial), Amazonia (37%), Orinoquia (26%), Caribe (9%) y Pacífico (14%). La Amazonia y Orinoquia destacan por su gran aporte hídrico, mientras que el Caribe presenta la menor contribución. La distribución del agua varía según la región, influenciada por factores climáticos y geográficos, con zonas como el Pacífico y algunas partes de la Amazonia con abundante escorrentía, y áreas como la Guajira y el Caribe con niveles bajos, condicionando así el acceso y manejo del recurso en el territorio nacional.</p>	4
Dinámica cultural	<p>La dinámica cultural en las regiones rurales de Colombia refleja la interacción constante entre tradiciones ancestrales y adaptaciones modernas. En cada región, las comunidades mantienen sus identidades culturales a través de prácticas agrícolas, festividades y formas de organización social, mientras incorporan nuevas tecnologías y responden a cambios económicos y ambientales. Esta combinación permite que las zonas rurales conserven su diversidad cultural y fortalecen su capacidad para enfrentar retos contemporáneos, promoviendo un desarrollo sostenible que respeta su historia y contexto regional.</p>	5

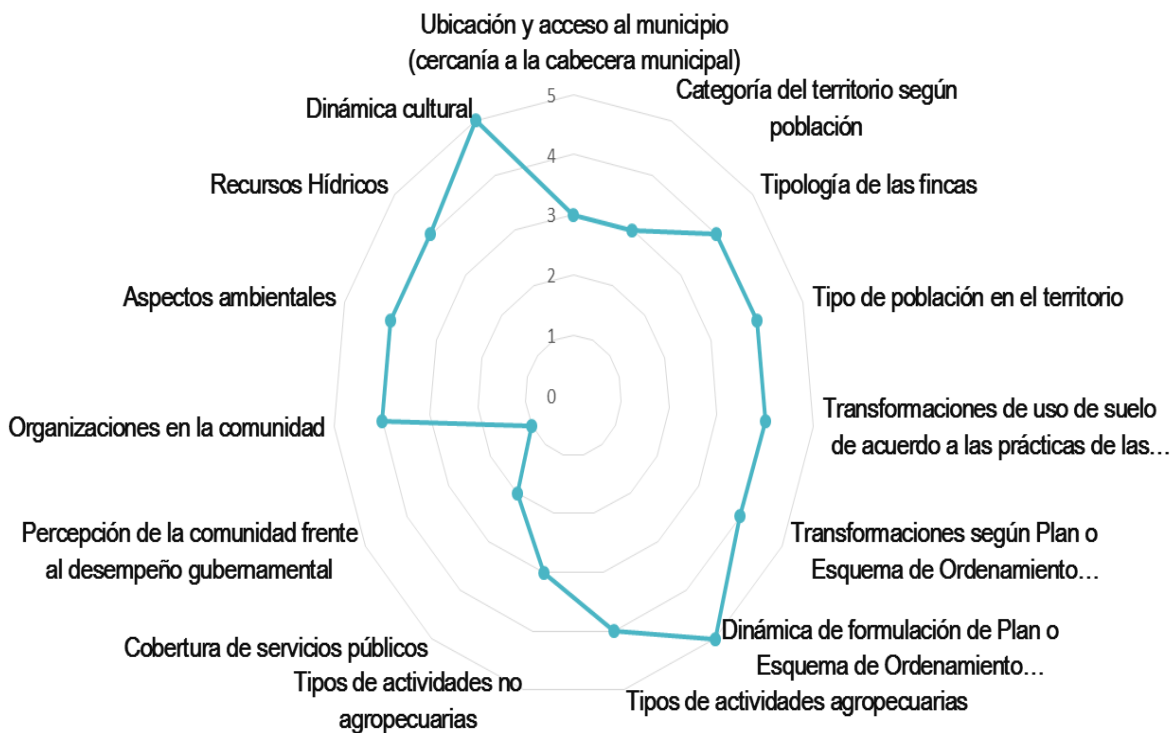
Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en: (DANE,2018).

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA

CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Figura 01. Gráfico Radial Caracterización general de la “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en su contexto rural.

Caracterización General



Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en: (DANE,2018).

La puntuación de cada característica corresponde a su nivel de impacto sobre la sostenibilidad del “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” basado en el contexto rural donde se encuentra inmerso. La escala de nivel de impacto (basado en la escala de Likert) se detalla a continuación:

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

- Impacto muy negativo (1): La característica presenta muy malas condiciones que influyen de manera negativa en el negocio rural analizado
- Impacto negativo (2): La característica presenta malas condiciones que influyen de manera negativa en el negocio rural analizado
- Impacto neutro (3): La característica no influye ni positiva y negativamente en el negocio rural analizado
- Impacto Positivo (4): La característica presenta buenas condiciones que influyen de manera positiva en el negocio rural analizado
- Impacto muy positivo (5): La característica presenta muy buenas condiciones que influyen de manera positiva en el negocio rural analizado

La caracterización general del territorio rural colombiano evidencia grandes contrastes en las condiciones de vida y desarrollo. Destacan como aspectos de alto impacto positivo (puntuación 4 o 5) la dinámica de formulación participativa de los Planes de Ordenamiento Territorial, el fortalecimiento de organizaciones comunitarias como las Juntas de Acción Comunal y la riqueza cultural que, junto a una variada especialización agropecuaria y uso sostenible de los recursos naturales, promueven cohesión social y sostenibilidad. Sin embargo, los mayores retos se observan en la cobertura de servicios públicos y la percepción comunitaria frente al desempeño gubernamental, con puntuaciones de solo 2 y 1 respectivamente; estas características muestran importantes deficiencias en agua potable, gas, alcantarillado e internet, así como limitada confianza y colaboración institucional, lo que puede ralentizar procesos de mejora e innovación constructiva. El análisis revela la necesidad de integrar propuestas que potencien áreas fuertes y, al mismo tiempo, aborden los vacíos críticos para lograr un desarrollo rural sostenible bajo el enfoque de Design Thinking y sistemas constructivos modernos.

Por otra parte, en la caracterización específica, dado que el enfoque de la presente investigación corresponde a la sostenibilidad social, ambiental y económica, se evaluaron los aspectos detallados en la tabla a continuación.

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

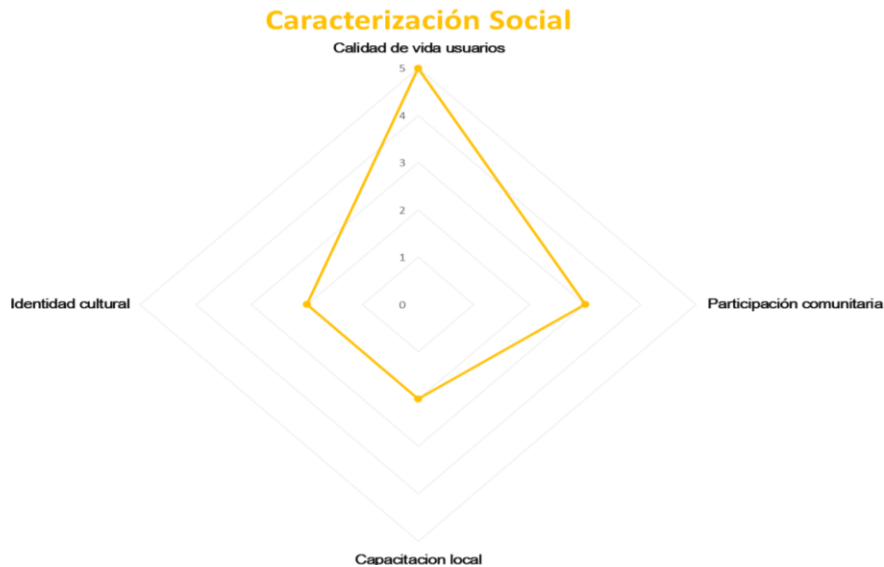
Tabla 02. *Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” respecto a su sostenibilidad social.*

Nombre característica específica en el ámbito social	Descripción de la característica específica	Puntuación de la característica específica
Calidad de vida usuarios	La población rural colombiana enfrenta desafíos demográficos y de acceso a servicios básicos. La construcción de viviendas rurales modernas y sostenibles, con participación comunitaria y apoyo gubernamental, mejora su calidad de vida.	5
Participación comunitaria	La participación comunitaria en zonas rurales colombianas es diversa, desde comunidades indígenas en la Amazonia hasta campesinos en la Andina, todas con tradiciones de colaboración en proyectos colectivos, lo que fortalece el tejido social.	3
Capacitación local	La capacitación en autoconstrucción debe adaptarse a niveles educativos variados y a las experiencias previas de los habitantes, que en muchos casos han realizado construcción tradicional.	2
Identidad cultural	La identidad cultural es muy rica y diferenciada por región, por ejemplo, la arquitectura en la Costa Caribe difiere de la Andina o la Amazonia, demandando diseños contextualizados.	2

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en: (DANE,2018).

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Figura 02. *Gráfico Radial Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en el ámbito social.*



Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en las siguientes referencias Bernal Pedraza (2021), Carrasco Suárez (2022), Castaño Castro (2022), Castillo (2018), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017), UPME & MinVivienda (2024), Forero (2021).

Tabla 03. *Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” respecto a su en el ámbito económico.*

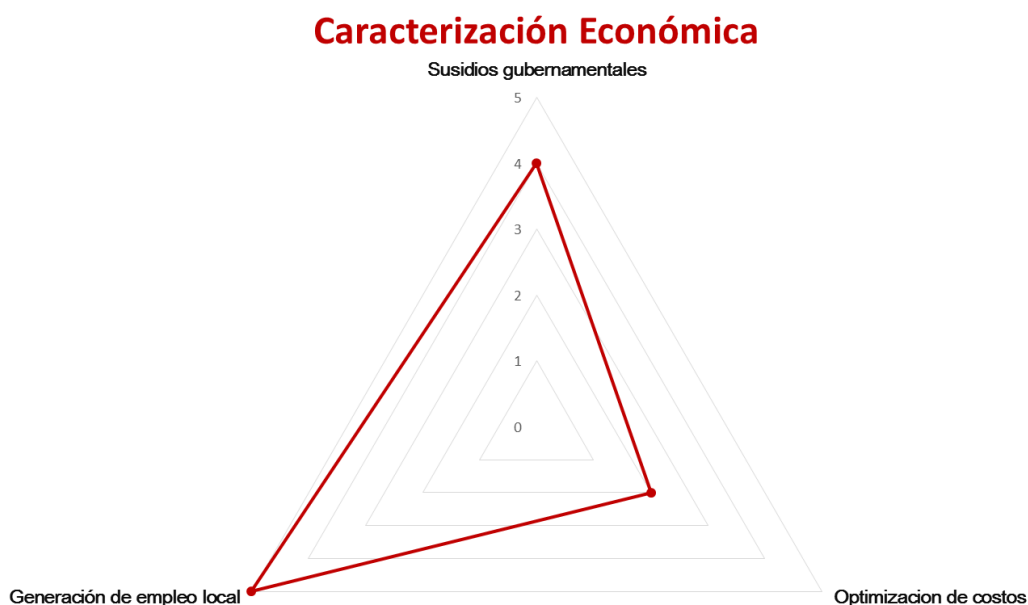
Nombre característica específica en el ámbito económico	Descripción de la característica específica	Puntuación de la característica específica
Subsidios gubernamentales	Los subsidios gubernamentales han sido clave para reducir brechas en vivienda rural pero deben flexibilizarse para cubrir particularidades territoriales extensas y variadas.	4

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Optimización de costos	Materiales y técnicas de construcción deben considerar accesibilidad local, muchas veces de gran dificultad, además los materiales naturales o de bajo costo comúnmente disponibles no necesariamente son las mejores opciones, así, para reducir costos y fomentar economía circular, podrían requerirse sobre esfuerzos en el proceso.	2
Generación de empleo local	Generar empleo local fortalece economías rurales fragmentadas, esencial para regiones con alta informalidad laboral y escasas oportunidades.	5

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en: (DANE,2018).

Figura 03. Gráfico Radial Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en el ámbito económico.



Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida en las siguientes referencias Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022), Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2020a, 2020b, 2020c, 2023)*

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

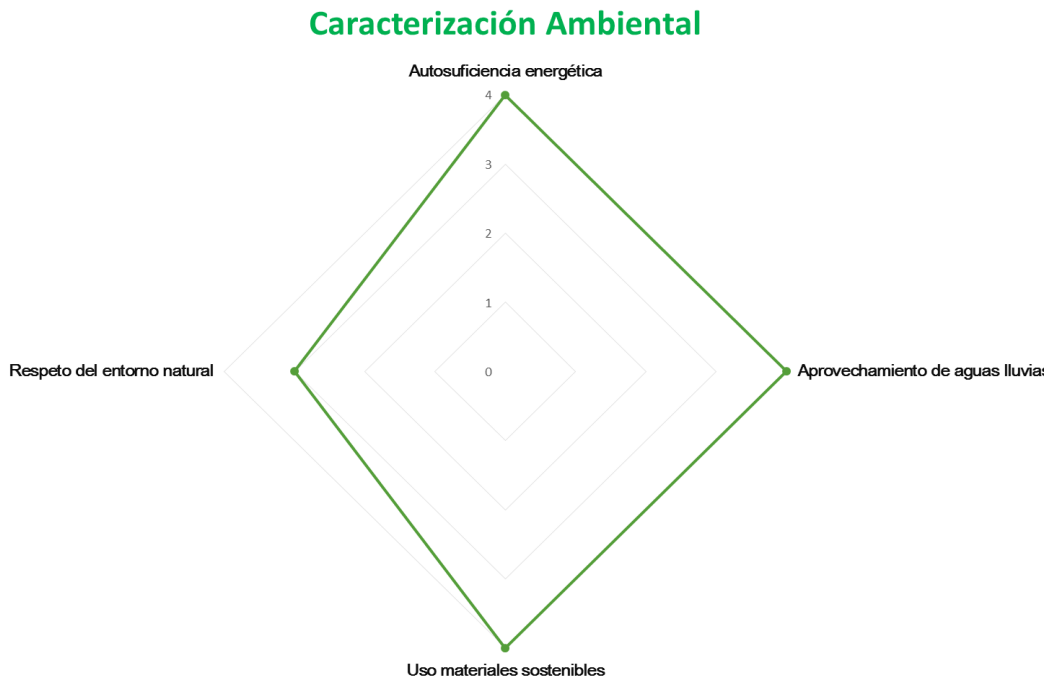
Tabla 04. *Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” respecto a su en el ámbito ambiental.*

Nombre característica específica en el ámbito ambiental	Descripción de la característica específica	Puntuación de la característica específica
Autosuficiencia energética	Sistemas de energía autosuficiente, como paneles solares, son viables dado el extenso territorio y sus abundantes recursos naturales, aunque se debe considerar variabilidad climática regional.	4
Aprovechamiento de aguas lluvias	Captación de agua de lluvia y saneamiento en muchas zonas es crucial ante la limitada infraestructura pública en áreas apartadas.	4
Uso de materiales sostenibles	La utilización de materiales sostenibles contribuye también a preservar la biodiversidad rica y frágil en ecosistemas sensibles como el Amazonas y la Sierra Nevada.	4
Respeto del entorno natural	Adaptación a condiciones climáticas locales, considerando riesgos como inundaciones en la región Pacífica o sequías en la Guajira, es fundamental para la durabilidad y habitabilidad de las viviendas planteadas.	3

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en: (DANE,2018).

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Figura 04. Gráfico Radial Caracterización específica de “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia” en el ámbito ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en las siguientes referencias Bernal Pedraza (2021), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022), Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2023) y UPME & MinVivienda (2024).

La caracterización específica revela que el aumento de la calidad de vida de los usuarios es la característica con mayor impacto positivo (puntaje 5), evidenciando que la construcción de viviendas rurales modernas y sostenibles con participación comunitaria y apoyo gubernamental mejora significativamente el bienestar de la población rural colombiana. De igual forma, la generación de empleo local se muestra como un factor fundamental para el desarrollo económico, también con máxima puntuación. Por otro lado, las características con menor puntaje, como la capacitación local e identidad cultural (puntaje 2), junto con la optimización de costos (también 2), reflejan áreas críticas que requieren fortalecimiento y la utilización de grandes recursos y tiempo para garantizar que las soluciones habitacionales sean adecuadas,

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

asequibles y culturalmente aceptadas. Asimismo, la participación comunitaria y el respeto del entorno natural tienen un impacto neutro (puntaje 3), sugiriendo retos para mejorar la inclusión social y ambiental en los proyectos. Por lo tanto, el objetivo del proyecto se orienta a elaborar una propuesta basada en Design Thinking que potencie la mejora del sistema constructivo moderno en viviendas rurales, fortaleciendo la capacitación, la identidad cultural y optimizando costos, mientras mantiene y expande la calidad de vida y generación de empleo, y promueve un mayor compromiso comunitario y respeto ambiental.

4.2 Selección de la metodología en gerencia de proyectos

La selección de la metodología Design Thinking para el presente proyecto responde a la necesidad de comprender y abordar de manera integral los desafíos de la construcción de viviendas rurales en Colombia, enfocándose en la experiencia y necesidades reales de los usuarios finales y de los desarrolladores de sistemas constructivos modernos. Este enfoque centrado en el usuario garantiza que la propuesta no solo incorpore criterios técnicos y normativos, sino que parta de la escucha activa y el análisis participativo, fortaleciendo la pertinencia y aceptación de las soluciones implementadas. El Design Thinking se adapta de manera óptima a contextos rurales donde es fundamental la colaboración multidisciplinar y la integración de perspectivas comunitarias, permitiendo desarrollar estrategias innovadoras que mejoran la calidad, sostenibilidad y adaptabilidad de las viviendas. La combinación de instrumentos cuantitativos, como el análisis de datos del censo del DANE 2018, junto al análisis documental cualitativo, sustenta la propuesta en información rigurosa y contextualizada, alineada con las tendencias actuales en gerencia de proyectos y políticas habitacionales. Por tanto, el uso de Design Thinking asegura un enfoque metodológico flexible y profundo, capaz de responder a las complejidades del déficit habitacional rural, promoviendo la participación comunitaria y el diseño de soluciones ajustadas a las realidades locales.

En el marco de este proyecto de investigación, la metodología adoptada se fundamenta en el análisis comparativo y crítico de propuestas académicas y prácticas referentes a la gestión y construcción de vivienda rural en Colombia, seleccionadas mediante una matriz bibliográfica estructurada en criterios de calidad y pertinencia. Este enfoque metodológico permite la identificación, contraste y valoración de diversas estrategias de gerencia de proyectos,

**PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

proveídas por estudios de posgrado y especialización que abordan temas clave como identidad cultural, subsidios gubernamentales, optimización de costos, aprovechamiento ambiental, empleo local y uso de materiales sostenibles. La matriz bibliográfica incluye referencias detalladas de las metodologías aplicadas en cada proyecto, como PMBOK®, Green Project Management, marco lógico, metodología general ajustada (MGA), análisis cualitativo y documental. Este proceso metodológico asegura rigurosidad, capacidad de síntesis y contextualización, y sirve como base para la selección de herramientas de gerencia y para el diseño de propuestas innovadoras ajustadas a las realidades rurales colombianas.

Tabla 05. *Matriz bibliográfica análisis documental caracterización específica.*

Nombre del Artículo / Proyecto	Año	Autores	Link	Caracterización del Tema	Metodología
Apoyo a la ruta de la danza caucana en 10 municipios del Cauca	2021	Gallego, Mejía, Solarte.	https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/41210/3/clgallego.pdf	Identidad cultural: fortalecimiento de la identidad cultural regional	Marco lógico, metodología general ajustada MGA.
Estudio de pre factibilidad alternativa agro-sostenible en Reserva Forestal Protectora	2025	Rozo Pérez	https://repository.eafit.edu.co/bitstreams/7c0e5833-d879-459b-9d6c-955f352b7eab/download	Subsidiariedad y sostenibilidad económica y ambiental	Metodología ONUDI para evaluación de prefactibilidad y gestión de proyectos

**PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Nombre del Artículo / Proyecto	Año	Autores	Link	Caracterización del Tema	Metodología
Bosque Oriental de Bogotá					
Plan de optimización de costos aplicando la guía del PMBOK® en producción artesanal	2025	Benavides Alba	https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/66697/fabebnavidesal-.pdf?sequence=3&isAllowed=y	Optimización de costos en procesos productivos	Guía PMBOK®, enfoque metodológico mixto (revisión documental y observación)
Estrategias para el aprovechamiento de energías alternativas y aguas lluvias en Universidad Distrital Francisco José de Caldas	2016	Sánchez Rodríguez	https://repository.udistrital.edu.co/bitstreams/46be55e8-b827-48db-b067-d59deccafe20/download	Autosuficiencia energética y aprovechamiento de aguas lluvias	Fases metodológicas articuladas en recolección de información, visitas de campo y análisis de información

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA

CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Nombre del Artículo / Proyecto	Año	Autores	Link	Caracterización del Tema	Metodología
Planeación de proyectos en construcción sostenible	2021	Guerrero Díaz	https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42704/iaguerrero.pdf?sequence=3&isAllowed=y	Uso de materiales sostenibles y respeto del entorno natural en construcción	Green Project Management (GPM), enfoque PMBOK, evaluación ambiental estratégica
Diseño de estrategias que permitan mejorar la gestión cultural para la Secretaría de Cultura del Municipio de Ibagué	2024	Juan Evangelista Ávila Sánchez, Ricardo Córdoba Zарtha, Jorge Alberto Vaquiro Capera	https://repositorio.ocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/20.500.14471/28582/%C3%81VILA%20S%C3%81NCHEZ%20JUAN%20EVANGELISTA%20-%20C%C3%93RDABA%20ZARTHA%20RICARDO-%20VAQUIRO%20CAPERO%20JORGES%20ALBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Subsidios gubernamentales y políticas públicas culturales, con énfasis en la gestión cultural municipal, análisis administrativo y diseño de estrategias para mejoramiento.	Metodología cualitativa con entrevistas semiestructuradas, análisis documental, y enfoque en administración pública para gestión de recursos y políticas.

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA

CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Nombre del Artículo / Proyecto	Año	Autores	Link	Caracterización del Tema	Metodología
Estrategias para optimización del control de costos en proyectos de construcción	2022	Caro Ortega - Guerrero	https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstreams/2b64a6d3-5133-4e03-9051-4903b2b7e8f9/download	Optimización de costos en gerencia de proyectos de construcción	Metodología del valor ganado adoptada por el PMI
Estudio de prefactibilidad de recolección de aguas lluvias en Universidad Católica	2016	Mariño - Cocunubo	https://repositorio.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14291/1/Proyecto%20Aguas%20Lluvia%20UCC.pdf	Aprovechamiento de aguas lluvias en infraestructura educativa	Estudio de prefactibilidad con metodología de marco lógico y ciclo de proyectos
Implementación de materiales y técnicas alternativas para construcción sostenible	2021	Afanador Charris, Ovalle Córdoba	https://repositorio.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/35362/1/2021_Materiales_Tecnicas_Alternativas.pdf	Uso de materiales sostenibles y técnicas constructivas	Investigación de carácter documental, de tipo no experimental

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Nombre del Artículo / Proyecto	Año	Autores	Link	Caracterización del Tema	Metodología
Impacto de la gerencia de proyectos en la mejora de competitividad e innovación	2023	Garrido Machado	https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gerencia_libre/article/view/10704?articlesBySimilarityPage=7	Generación de empleo local, optimización de recursos y competitividad	Revisión documental, análisis de casos y metodología PMBOK aplicada

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en las siguientes referencias: Afanador Charris y Ovalle Córdoba (2023), Benavides Alba (2016), Caro Ortega - Guerrero (2016), Gallego, Mejía y Solarte (2025), Guerrero Díaz (2024), Juan Evangelista Ávila Sánchez, Córdoba Zartha y Vaquiro Capera (2022), Mariño-Cocunubo (2021), Rozo Pérez (2025) y Sánchez Rodríguez (2021).

El siguiente cuadro tiene como propósito analizar y contrastar diferentes metodologías aplicables al desarrollo del proyecto de investigación. Este ejercicio permite identificar las ventajas, limitaciones y áreas de aplicación de cada enfoque metodológico, con el fin de justificar la pertinencia del Design Thinking como estrategia central. A través de esta comparación se busca evidenciar cómo dicha metodología ofrece una visión integral, participativa y adaptable a las realidades del contexto rural colombiano, favoreciendo soluciones innovadoras y sostenibles en el ámbito de la construcción habitacional, así como también al desarrollo social y ambiental de largo plazo.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA

CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Tabla 06. Cuadro comparativo diferentes metodologías utilizables en el proyecto de investigación “Propuesta basada en el Design Thinking para mejorar el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia”.

Metodología	Pros principales	Contras principales	Adecuación para vivienda rural con enfoque innovador
PMI (PMBOK)	Amplio reconocimiento internacional. Estructura detallada de procesos y áreas de conocimiento. Útil para proyectos grandes y secuenciales, con controles formales.	Menos flexible frente a cambios frecuentes. Requiere mucha documentación y control formal, lo que puede limitar la innovación.	Adecuada para proyectos estandarizados y controlados, pero limitada en espacios de co-creación con usuarios finales y en contextos que demandan innovación.
Prince2	Enfoque por procesos y gestión por etapas, definición clara de roles y responsabilidades. Adaptable a diferentes industrias.	Puede resultar rígida en proyectos muy cambiantes. Menos centrada en el usuario y en la iteración de soluciones.	Permite control y gestión eficaz en proyectos grandes, pero no promueve suficientemente la creatividad y la colaboración comunitaria.
Scrum	Basado en ciclos cortos y entregas iterativas. Gran flexibilidad y adaptabilidad a cambios. Fomenta el trabajo colaborativo.	Centrado en productos de desarrollo incremental, puede desbordar el alcance en ausencia de una visión clara. Menos	Muy útil para desarrollo de soluciones tecnológicas, pero limitado en proyectos de vivienda rural donde es clave priorizar el entendimiento de

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Metodología	Pros principales	Contras principales	Adecuación para vivienda rural con enfoque innovador
		enfocado en la etapa de comprensión profunda del usuario.	las necesidades sociales y culturales.
Design Thinking	Centrado en el usuario y sus necesidades. Fomenta creatividad, empatía y colaboración interdisciplinaria. Permite generar propuestas adaptadas al contexto local y agrega valor en entornos complejos y cambiantes como la ruralidad colombiana.	Menos estructura formal de gestión; requiere integración con otro método para la ejecución y seguimiento. Puede demandar más tiempo en etapas iniciales si la empatía y la definición del problema no se optimizan.	Es el método más adecuado para proyectos que requieren comprensión profunda de los usuarios, innovación colaborativa y soluciones adaptadas al contexto rural. Facilita participación, pertinencia social y resultados sostenibles.

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en las siguientes referencias: PMI(2018), AXELOS (2017), Schwaber & Sutherland (2020), Interaction Design Foundation (2025).

El Design Thinking se destaca como la metodología óptima para proyectos de vivienda rural en Colombia, ya que permite integrar información cuantitativa y cualitativa, prioriza al usuario final, promueve la innovación y la adaptabilidad, y fortalece la participación comunitaria a diferencia de los enfoques más estructurados como el PMI y el Prince2 o los centrados en desarrollo incremental como el Scrum (Brown, 2008; Plattner et al., 2017; Garrido Machado,

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

2023). Este enfoque se basa en etapas iterativas que facilitan el entendimiento profundo de las necesidades, aspiraciones y contextos de las comunidades rurales, asegurando que las soluciones desarrolladas sean no solo técnicamente viables, sino culturalmente pertinentes y sostenibles (Plattner et al., 2017; Gallego García et al., 2021). Al partir de la empatía y la observación directa, Design Thinking fomenta la co-creación entre diferentes actores (desde usuarios finales hasta expertos técnicos y autoridades locales) generando confianza, apropiación y sentido de pertenencia hacia las viviendas propuestas (Brown, 2008; Gallego García et al., 2021). Además, la flexibilidad del proceso permite identificar oportunidades de mejora continua, adaptando propuestas según los aprendizajes obtenidos durante todo el desarrollo del proyecto (Brown, 2008; Garrido Machado, 2023). Esto garantiza que el resultado final represente una respuesta integral a la realidad rural colombiana, superando los límites de modelos tradicionales caracterizados por la rigidez, la excesiva documentación y la falta de enfoque social (Garrido Machado, 2023). En resumen, el Design Thinking es la alternativa que mejor responde a la complejidad y diversidad del territorio y la sociedad rural, asegurando impacto transformador, durabilidad e inclusión en cada intervención (Plattner et al., 2017; Gallego García et al., 2021; Garrido Machado, 2023).

4.3 Estrategias para la sostenibilidad del sistema constructivo moderno rural

Se plantea el desarrollo de un sistema constructivo modular y flexible basado en el uso prioritario de materiales sostenibles y altamente eficientes, como el poliestireno expandido y reforzado, que proporcionan aislamiento térmico superior y cumplen con la resistencia sísmica estipulada en la normativa NSR-10. Este sistema será adaptable para su aplicación en distintos pisos térmicos y condiciones geográficas diversas del territorio nacional, garantizando que las viviendas respondan eficazmente a los retos climáticos y ambientales de cada zona rural.

El proceso constructivo se diseñará para ser rápido, económico y con bajo requerimiento de mano de obra especializada, promoviendo la capacitación y la incorporación de la mano de obra local, lo que fortalecerá además la economía rural a través de la generación de empleos directos. Utilizando la metodología Design Thinking, se favorecerá un enfoque iterativo y participativo que involucre a las comunidades rurales en la identificación de sus necesidades

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

específicas, trabajando conjuntamente en el diseño, prototipado y ajuste de las soluciones habitacionales, asegurando la pertinencia cultural y social de las viviendas.

Se incorporarán prácticas integrales de manejo eficiente del agua y energía, captación de aguas lluvias y fuentes renovables, así como el reciclaje y reutilización responsable de materiales constructivos, respetando y protegiendo la biodiversidad y los ecosistemas locales. Además, el diseño incluirá espacios adecuados que respondan a las dinámicas familiares colombianas, promoviendo la habitabilidad y bienestar, y fomentará la cohesión social y el sentido de pertenencia. Esta propuesta busca no solo proporcionar viviendas dignas y funcionales, sino también fortalecer la sostenibilidad social, ambiental y económica del entorno rural colombiano, asegurando un impacto positivo y duradero en la calidad de vida de sus habitantes y en el desarrollo integral de las comunidades rurales.

El enfoque de Design Thinking, como ya se ha mencionado, propone un proceso metodológico centrado en las personas, cuyo propósito es generar soluciones innovadoras, sostenibles y contextualizadas. Para este proyecto de investigación sobre el sistema constructivo moderno en viviendas rurales de Colombia, las estrategias se desarrollan a través de las cinco fases principales del Design Thinking: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar, adaptadas a las necesidades del contexto rural colombiano.

1. Empatizar

Estrategia: Realizar inmersiones en campo para comprender las realidades, hábitos y expectativas de las comunidades rurales. Desarrollar talleres participativos con familias campesinas, líderes comunitarios y constructores locales para identificar necesidades, limitaciones y aspiraciones sobre la vivienda. Registrar información sobre condiciones climáticas, culturales, económicas y sociales que influyen en la habitabilidad rural.

Propósito: Lograr una comprensión profunda del modo de vida rural, estableciendo vínculos de confianza con la comunidad e integrando sus valores en el diseño del sistema constructivo.

2. Definir

Estrategia: Analizar los datos obtenidos en la fase anterior para identificar los principales problemas, como deficiencia en materiales, bajo acceso a servicios básicos o falta de normas técnicas adaptadas. Establecer criterios de diseño que integren sostenibilidad, viabilidad

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

económica, adaptabilidad geográfica y pertinencia cultural. Formular un diagnóstico comunitario participativo, donde se prioricen los retos constructivos y sociales más urgentes.

Propósito: Transformar la información en conocimientos que permitan orientar el diseño hacia soluciones realizables, centradas en las verdaderas necesidades del usuario rural.

3. Idear

Estrategia: Realizar sesiones creativas con profesionales de la arquitectura, ingeniería y miembros de la comunidad para generar múltiples propuestas de sistemas constructivos modulares y sostenibles. Promover la co-creación de ideas, incorporando conocimiento local sobre materiales tradicionales y buenas prácticas de construcción. Evaluar las ideas con base en su impacto ambiental, facilidad de implementación, costo y potencial de replicabilidad.

Propósito: Fomentar el pensamiento colaborativo y creativo, generando propuestas viables que integren innovación técnica con identidad rural.

4. Prototipar

Estrategia: Diseñar un modelo constructivo modular y flexible, empleando materiales sostenibles como el poliestireno expandido reforzado, con propiedades térmicas y resistencia sísmica ajustadas a la NSR-10. Construir prototipos a escala o unidades piloto en distintas regiones rurales para validar su desempeño en diferentes pisos térmicos. Involucrar a la población local en la fase de construcción experimental, promoviendo la capacitación en técnicas de montaje y mantenimiento.

Propósito: Convertir las ideas en soluciones tangibles que puedan observarse, probarse y mejorarse en contextos reales de vivienda rural.

5. Evaluar

Estrategia: Evaluar el desempeño del sistema constructivo bajo criterios de habitabilidad, sostenibilidad y satisfacción de los usuarios. Aplicar instrumentos de retroalimentación con los beneficiarios y profesionales involucrados para identificar oportunidades de mejora. Incorporar indicadores cualitativos y cuantitativos que midan impactos sociales, ambientales y económicos.

Propósito: Comprobar la funcionalidad y pertinencia del sistema propuesto, garantizando su sostenibilidad y capacidad de adaptación al contexto nacional.

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

El conjunto de estas estrategias permite consolidar un modelo constructivo participativo y sostenible, que no solo busca mejorar las condiciones materiales de la vivienda rural, sino también fortalecer las capacidades locales y la cohesión comunitaria. El uso del Design Thinking facilita un proceso cíclico y flexible que integra conocimiento técnico, innovación social y responsabilidad ambiental, asegurando que las soluciones habitacionales respondan eficazmente a las realidades rurales de Colombia.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

5. DISCUSIÓN

El proyecto responde a una problemática amplia y compleja del territorio rural colombiano, marcada por grandes desigualdades en acceso a servicios básicos y deficiencias técnicas y sociales en la infraestructura habitacional (Bernal Pedraza, 2021; Carrasco Suárez, 2022). La investigación evidencia un impacto positivo asociado a la mejora de la calidad de vida y generación de empleo local mediante la construcción de viviendas participativas y sostenibles, destacando el valor del enfoque centrado en las necesidades reales de los usuarios y el contexto territorial (Castaño Castro, 2022; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020). Esto confirma la importancia que autores como Tulliani (2024) entre otros le atribuyen a la integración de metodologías innovadoras como el análisis del ciclo de vida y a la adaptación de modelos constructivos flexibles y sostenibles para la ruralidad colombiana.

La elección del Design Thinking como metodología principal sintoniza con investigaciones recientes que valoran los procesos iterativos y participativos como los motores principales de innovación que permiten diseñar soluciones cultural y ambientalmente pertinentes, un aspecto muy importante pocas veces abordado por enfoques tradicionales de gestión de proyectos más rígidos (Brown, 2008; Plattner et al., 2017; Garrido Machado, 2023). Así, el proyecto contribuye a superar las limitaciones de prácticas pasadas que usualmente han adoptado modelos estandarizados sin suficiente adaptación al entorno local y con pocos espacios para la co-creación comunitaria, problemática señalada en diferentes trabajos sobre vivienda social rural colombiana (Acevedo & Hurtado, 2022; Manrique, 2021).

Sin embargo, el estudio también muestra áreas críticas que requieren mayor atención, como la capacitación local, la identidad y asimilación cultural y la optimización máxima de costos, coincidiendo con otras investigaciones que destacan estos como desafíos persistentes para garantizar la sostenibilidad social y económica de las intervenciones habitacionales rurales (Carrillo, 2022; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022). El resultado sugiere que fortalecer estos elementos puede ser crucial para evitar la desapropiación o el deterioro futuro de las viviendas, promoviendo un sentido de pertenencia y sostenibilidad a largo plazo, basado en el aprendizaje del mantenimiento de las construcciones a realizar (Castaño Castro, 2022; Forero, 2021).

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

El impacto social del proyecto, potenciado por la participación comunitaria y la escucha activa, se alinea con el aprendizaje sobre gobernanza territorial que indica que las intervenciones en áreas rurales solo son verdaderamente efectivas cuando incorporan a los actores locales como agentes activos y no meramente como receptores pasivos (Pachón-Ariza, 2016; Forero, 2021). Además, la consideración de variables ambientales y económicas responde a los compromisos de los objetivos de desarrollo sostenible y las políticas nacionales para la vivienda rural, en las que se resalta la necesidad de puntos de equilibrio entre progreso social, inclusión y protección del entorno natural (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020; OECD, 2022).

Es fundamental reconocer que la sostenibilidad integral de las viviendas rurales debe abordar simultáneamente las dimensiones técnica, social y económica, tal como propone la literatura reciente en construcción sostenible. Esto implica no solo innovar en el uso de materiales y técnicas constructivas amigables con el medio ambiente, sino también en consolidar mecanismos financieros flexibles para que las familias rurales accedan a soluciones habitacionales asequibles y duraderas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022; UPME & MinVivienda, 2024). En este sentido, el fortalecimiento de capacidades a nivel comunitario y de instituciones locales resulta clave para garantizar el éxito a largo plazo de cualquier propuesta, además de fomentar resiliencia de la comunidad frente a riesgos climáticos y socioeconómicos, tema crucial dada la vulnerabilidad del campo colombiano (Carrasco Suárez, 2022; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020). Este enfoque holístico es indispensable para que la vivienda rural deje de verse exclusivamente como un producto físico desvalorizado y se convierta en un sistema dinámico y completo que potencie la calidad de vida, el arraigo cultural y el desarrollo sostenible del territorio.

Por último, la perspectiva metodológica comparativa adoptada en el proyecto, que contrastó Design Thinking con otras metodologías de gerencia, representa una contribución valiosa para la gestión de proyectos habitacionales rurales en Colombia, aportando evidencia sobre la necesidad de modelos flexibles y adaptativos que respondan a las complejidades socio-territoriales de la ruralidad colombiana (Brown, 2008; Garrido Machado, 2023). Esto abre un debate sobre la pertinencia de transversalizar metodologías innovadoras en procesos de planeación, construcción y seguimiento, puntos que pueden ser objeto de investigación en varias disciplinas para potenciar el desarrollo rural integral.

**PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

En resumen, el proyecto no solo aporta una propuesta contextualizada y metodológicamente innovadora para afrontar el déficit habitacional rural en Colombia, sino que también establece un punto de partida para ampliar el conocimiento y la práctica en torno a la sostenibilidad, participación y gobernanza en sistemas constructivos rurales, con múltiples posibilidades para enriquecer políticas públicas, procesos comunitarios y prácticas profesionales en el futuro próximo del país.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

6. CONCLUSIONES

El análisis desarrollado en la investigación permitió adentrarse de manera comprometida en la complejidad que caracteriza al extenso y variado territorio rural colombiano, revelando una realidad marcada por múltiples contrastes y desafíos estructurales. Más allá de la simple recopilación de datos, surgió un entendimiento integral que mostró cómo las condiciones sociales, económicas y ambientales se entrelazan entre sí y conforman así las dinámicas habitacionales de las zonas rurales. Las comunidades, marcadas por una amplia diversidad cultural y distintas formas de organización, enfrentan con gran resiliencia las limitaciones generadas por carencias estructurales que afectan su desarrollo sostenible. Este conocimiento permitió reconstruir un mapa detallado de necesidades y potencialidades, evidenciando que la problemática de la vivienda trasciende lo estrictamente físico para constituirse como un asunto de equidad, dignidad y reconocimiento cultural. Esta visual global sentó las bases conceptuales para poder encontrar un resultado que respeta los ritmos, tradiciones y posibilidades propias de cada región, buscando respuestas auténticas y contextualizadas.

En la ruta metodológica adoptada, el Design Thinking pasa a ser mucho más que una simple herramienta diagnóstica; y se convierte en un puente para poder comprender las historias y saberes que habitan esos espacios rurales. A través de la aplicación de la empatía y la escucha activa, el proceso permite situar a las personas y sus experiencias como el núcleo central del diseño, reconociendo sus conocimientos como un recurso invaluable para la construcción de soluciones genuinamente sostenibles. De esta manera, se genera una propuesta que no solo combina el rigor técnico con enfoque social, sino que también integra la voz de los usuarios como un componente esencial del propio diseño. Las dinámicas de co-creación demuestran que la verdadera sostenibilidad no depende únicamente del uso de materiales más eficientes o de la incorporación de nueva tecnología, sino más bien de la capacidad colectiva para establecer relaciones significativas entre los habitantes, sus viviendas y el entorno natural que los sostiene, promoviendo así un sentido de pertenencia y cuidado compartido, lo cual conlleva a una futura sostenibilidad.

El análisis y el contraste realizados entre distintas metodologías de gestión de proyectos permitieron posicionar al Design Thinking como una vía disruptiva, caracterizada por su

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

flexibilidad, sensibilidad y humanismo, rasgos necesarios para poder generar una cohesión social entre los participantes. Los informes e investigaciones documentados y analizados mostraron que las comunidades rurales no pueden ser comprendidas ni abordadas mediante modelos estandarizados o de carácter rígido, sino que requieren procesos abiertos que fomenten la creatividad, la colaboración y la participación activa. Este enfoque propone una crítica constructiva a las formas tradicionales de ejecución de proyectos habitacionales, las cuales suelen privilegiar la eficiencia técnica en detrimento del sentido de pertenencia cultural y la adaptabilidad local. Así, el ejercicio de la gestión pasa de ser un conjunto de procedimientos técnicos a convertirse en una práctica social enriquecedora, que fortalece la autonomía comunitaria y propicia aprendizajes colectivos con impacto perdurable.

Finalmente, los resultados alcanzados en esta investigación muestran que se ha desarrollado una propuesta sólida, innovadora y factible que invita a replantear y mejorar los sistemas constructivos en las zonas rurales de Colombia. El Design Thinking se mostró como una metodología capaz de articular la innovación con la tradición, y equilibrar la técnica con la humanidad, promoviendo un modelo de desarrollo que revaloriza la memoria, el conocimiento y el capital cultural territoriales. Este trabajo permitió comprender que optimizar el sistema constructivo no es solo cuestión de edificar estructuras más modernas, sino de generar espacios donde la vida pueda prosperar en condiciones de bienestar, sustentabilidad y arraigo. Por tanto, la investigación trasciende el planteamiento de una fórmula rígida o definitiva, al abrir caminos para que la vivienda rural se consolide como un verdadero núcleo de transformación social, ambiental y económica, donde el diseño funciona como mediador y facilitador entre las aspiraciones humanas y las realidades dinámicas y cambiantes del territorio colombiano.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

7. RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en la investigación ofrecen un diagnóstico valioso sobre las complejidades y oportunidades del sistema constructivo rural colombiano. Este conocimiento no solo revela la profundidad de los retos actuales, sino que también abre un camino hacia futuros desarrollos que amplíen, profundicen y afiancen las propuestas presentadas. Reconociendo el carácter multifacético de la vivienda rural y la diversidad territorial, es fundamental proyectar investigaciones que sigan explorando la interacción entre factores sociales, culturales, económicos y ambientales, buscando siempre una aproximación integral y participativa.

En ese sentido, resulta prioritario avanzar hacia estudios empíricos que permitan medir de manera rigurosa el impacto social, ambiental y económico de las soluciones basadas en metodologías como el Design Thinking en comunidades piloto. La integración de métodos mixtos que combinen datos cuantitativos robustos con narrativas cualitativas y herramientas participativas se perfila como un enfoque prometedor para captar de forma holística las experiencias, percepciones y grados de apropiación de las viviendas. Por otro lado, explorar la relación entre identidad cultural, tecnologías constructivas sostenibles y prácticas medioambientales ofrece una veta enriquecedora que podría aportar a fortalecer la resiliencia y el arraigo territorial de los asentamientos rurales. Estas líneas investigativas no solo responden a vacíos detectados en el estudio actual, sino que proyectan un aporte a políticas públicas y estrategias comunitarias alineadas con objetivos de desarrollo sostenible.

Reconocer las limitaciones inherentes al estudio constituye un acto de rigor que no disminuye el valor de los hallazgos, sino que los enriquece y orienta. La investigación se enfrentó a la complejidad y heterogeneidad del territorio rural, con sus múltiples realidades y necesidades específicas, lo que impone restricciones en la generalización inmediata de las conclusiones. Asimismo, la ausencia de validaciones en campo y seguimientos longitudinales limita la comprobación empírica completa del impacto de las propuestas. Estas limitaciones deben entenderse como oportunidades para futuras aproximaciones que complementen, contrasten y amplíen los resultados obtenidos, permitiendo un avance continuo y contextualizado en el campo de la vivienda rural sostenible.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Cada una de las propuestas planteadas para trabajos futuros tiene un sentido claro y relevante: fortalecer la evidencia práctica mediante evaluaciones en terreno para validar las hipótesis de diseño participativo y sostenibilidad integral; ampliar la comprensión sobre el papel de la cultura y el medio ambiente en la construcción de comunidades duraderas; y fomentar la colaboración interdisciplinaria para integrar conocimiento técnico y social de manera equilibrada y creativa. Estas investigaciones tienen el potencial de enriquecer el cuerpo teórico y práctico del área, generar modelos replicables, apoyar la transformación de políticas públicas y, sobre todo, consolidar un sistema constructivo rural que responda genuinamente a las dinámicas y aspiraciones de las comunidades campesinas colombianas.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

REFERENCIAS

Adeyemi, A., Ohakawa, T., Okwandu, A., Iwuanyanwu, O., & Gil-Ozoudeh, I. (2024). Integrating modular and prefabricated construction techniques in affordable housing: Architectural design considerations and benefits. *Comprehensive Research and Reviews in Science and Technology*.

AXELOS. (2017). *Managing Successful Projects with PRINCE2*. <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/prince2>

Beaudu, L., & Conforti, F. (2019). Panel M.T.C.: Experimentación sobre un sistema constructivo para viviendas rurales en Boyacá, Colombia. *Revista NODO*, 12(23), 38–48.

Bernal Pedraza, A. Y. (2021). Soluciones alternativas para el acceso a agua y saneamiento en Colombia. Documento de trabajo. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. HarperBusiness.

CAMACOL. (2024). VIS 4.0: Estrategias para la vivienda de interés social sostenible en Colombia. *Revista URBANA*, (102), 38.

CAMACOL. (s.f.). Vivienda rural en Colombia: Un reto. *Revista Urbana*, (96). <https://camacol.co/actualidad/publicaciones/revista-urbana/96/ciudades/vivienda-rural-en-colombia-un-reto->

Cárdenas, J., & Vallejo, L. (2016). Agricultura y desarrollo rural en Colombia 2011-2013: una aproximación. *Apuntes del Cenes*, 35(62), 87–123. <https://doi.org/10.19053/22565779.4411>

Carrasco Suárez, M. (2022). La vivienda rural como un ecosistema flexible y sostenible para mejorar la calidad de vida. Repositorio Unipiloto.

Castaño Castro, J.S. (2022). Reflexión sobre la Participación comunitaria, en relación con el desarrollo territorial.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Castillo, L. T. D. (2018). Viabilidad económica de la implementación de paneles fotovoltaicos como alternativa para la red de distribución eléctrica tradicional. *Dinamica Ambiental*, 2.

CONTE. (2024). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE 2024. Consejo Nacional de Técnicos Electricistas. <https://www.conte.org.co/minenergia-reglamento-tecnico-de-instalaciones-electricas-retie-2024/>

Conelly, E. F. (2005). Getting started on green affordable housing. *Rural Voices*, 10(3), 6–7.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

DANE. (2005). Déficit habitacional 1993.

<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.dane.gov.co%2Ffiles%2Finvestigaciones%2Fboletines%2Fcenso%2FDeficitViviendaCenso1993.xls>

DANE. (2005). Déficit habitacional 2005.

<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.dane.gov.co%2Ffiles%2Finvestigaciones%2Fboletines%2Fcenso%2FDeficitViviendaCenso2005.xls>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

DANE. (2020). Déficit habitacional 2018. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/deficit-habitacional#2020>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2022). Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) 2021. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/calidad-de-vida/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv>

Departamento Nacional de Planeación. (2011). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Prosperidad para Todos. <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/Paginas/prosperidad-para-todos-2010-2014-juan-manuel-santos.aspx>

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). Déficit cualitativo. Observatorio de Familia. Recuperado el 6 de abril de 2025. <https://observatoriodefamilia.dnp.gov.co/Sistema-de-monitoreo/Indicadores-sociodemográficos/viviendayservicios/Paginas/deficit-cualitativo-region.aspx>

García García, A. (2006). Reseña de La casa campesina y el lugar de lo sagrado. Ra Ximhai, 2(1), 277–282.

García Ubaque, C. A., & Gil Hernández, M. F. (2018). Estado del arte sobre vivienda de interés social rural en Colombia. Ajustes normativos desde 1930 hasta 2015. Revista Vínculos, 15(1), 49–60. <https://doi.org/10.14483/2322939X.13006>

Giraldo, J. H. (1992). Vivienda rural: Un desarrollo integral (2ª ed.). Editorial Tercer Mundo.

González, J., & Villar, M. (Eds.). (s.f.). Conceptualización de la vivienda rural. En II Seminario y Taller Iberoamericano sobre Vivienda Rural y Calidad de Vida en los Asentamientos Rurales (Vol. I, pp. 12–15). Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

IDEO.org. (2015). The field guide to human-centered design. Fundación Rockefeller. <https://www.designkit.org/resources/1>

Interaction Design Foundation. (2025). *What is Design Thinking?* <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking>

Íñiguez, A. (2024, abril 13). Viviendas modulares en Latinoamérica: Métodos de montaje, ensamble y transporte en la construcción.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015). Decreto 1071 de 2015. Diario Oficial No. 49.523. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76838>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). Construcción sostenible: criterios ambientales para edificaciones en Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/construccion-sostenible/>

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Ministerio de Minas y Energía. (2014). Fuentes no convencionales de energía renovable (Ley 1715 de 2014). <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/fuentes-no-convencionales-de-energ%C3%ADa-renovable-fncer/>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). Abecé política de vivienda rural. <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/abece-politica-de-vivienda-rural.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). Guía de sostenibilidad y resiliencia. https://ventanilla.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/quia-sostenibilidad-mejoramientos-1_compressed.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). Por primera vez Colombia tiene una política pública de vivienda rural. <https://snariv.unidadvictimas.gov.co/node/1544>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2023). Política de vivienda rural. <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-vivienda-politica-de-vivienda-rural>

Ministerio de Vivienda. (s.f.). Política pública de vivienda de interés social rural. <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-11/anexo-i.-politica-publica-de-vivienda-de-interes-social-rural.pdf>

Ministerio de Vivienda. (s.f.). Plan Nacional de Construcción y Anexo A Cronograma. <https://www.minvivienda.gov.co>

Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition*. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards>

Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1934 de 2015. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Decretos/Decreto%20No.%201934%20de%202015.pdf>

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Presidencia de la República de Colombia. (2015, 25 de mayo). Decreto 1077. Diario Oficial No. 49.523. <https://www.minvivienda.gov.co/normativa/decreto-unico-reglamentario-sector-vivienda-ciudad-y-territorio-decreto-1077-de-2015>

Robles, J., & Arista González, G. (2016). La habitabilidad de la vivienda rural, hacia la sustentabilidad.

Rodríguez, M. A., & Sánchez, J. D. (2024). El fortalecimiento de la identidad rural a través del design thinking y la innovación social. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 15(2), 45-60.

Romero Sánchez, S. (2021). La historia olvidada de la arquitectura en Colombia: La vivienda rural y la modernización durante la República Liberal. *Dearq*, (29), 28–39. <https://doi.org/10.18389/dearq29.2021.04>

Rojas-Herrera, C., Martínez-Soto, A., Avendaño-Vera, C., Carrasco, R. C., & Barbato, N. R. (2025). Construcción industrializada: Una revisión sistemática de sus beneficios y directrices para el desarrollo de nuevas soluciones constructivas aplicadas en proyectos sostenibles. *Ciencias Aplicadas*, 15(5), 2308.

Roze, J. (2000). Conceptualización de la vivienda rural. En J. González & M. Villar (Eds.), *II Seminario y taller iberoamericano sobre vivienda rural y calidad de vida en los asentamientos rurales* (Vol. I, pp. 12–15). Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Sánchez Quintanar, C., & Jiménez Rosas, E. O. (2010). La vivienda rural: Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. *Luna Azul*, (30), 174–196.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. <https://scrumguides.org>

Universidad de los Andes. (s.f.). Construcción de vivienda rural sostenible como negocio inclusivo. Repositorio Uniandes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/9b37b8e0-dfc4-47fb-b185-ec0b1e24ecfd/content>

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Universidad Nacional de Colombia. (2022). Construcción de vivienda rural en zonas veredales del municipio de Manizales. Repositorio Institucional UNAL.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/87298?show=full>

UNISDR. (2010). Norma sismo-resistente 2010. Organización de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.

<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

Uribe, S. (2020). Propuesta de estrategias bioclimáticas como criterio de diseño en una vivienda social en el clima cálido.

Vergara, F., & Rincón, L. (2020). Aplicación del Design Thinking para el diseño participativo de soluciones habitacionales rurales en Colombia. *Revista de Arquitectura*, 22(1), 30–45.

UPME & MinVivienda. (2024). Anexo 6: Plan Nacional de construcción y mejoramiento de vivienda rural. <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2024-04/anexo-6-plan-nacional-de-construccion-y-mejoramiento-de-vivienda-social-rural.pdf>

**PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Anexos

Anexo 01:

ANALISIS DE DATOS CENSO RURAL DANE 2018.				
	Parámetro	Descripción	Cifras exactas	Página*
1	Ubicación geográfica	Población rural concentrada en regiones Caribe, Oriental y Pacífica, con zonas rurales dispersas y baja densidad	Población rural 2018: aprox. 20.2 millones	6
2	Características de la vivienda	Materiales básicos predominantes en paredes, pisos y techos; acceso desigual a agua potable, energía y saneamiento	63.4% viviendas con pisos de concreto, 27.5% con pisos de tierra	25
3	Déficit habitacional	Condiciones de hacinamiento, materiales deficientes, insuficiencia de viviendas; correlacionado con pobreza	5.2% viviendas en hacinamiento crítico	34
4	Condiciones socioeconómicas	87% hombres y 61% mujeres mayores de 12 años en actividad laboral; pobreza multidimensional alta	Tasa de actividad laboral: hombres 87%, mujeres 61%	39
5	Variables demográficas	Envejecimiento poblacional rural con declive de jóvenes; más hombres que mujeres; diversidad étnica y migratoria	20.7% población rural mayor de 60 años	14
6	Acceso a servicios y calidad de vida	Deficiencias en agua potable, recolección de basuras, iluminación y saneamiento	En zonas rurales, 79% con acceso a agua potable, 45% recolección de basuras	22

*Cada referencia corresponde al informe estadístico oficial del DANE sobre la demografía rural en Colombia publicada con base en datos del censo 2018, analizada en el informe de demografía rural de Colombia de 2025.

REFERENCIAS:

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Demografía rural en Colombia. Bogotá: DANE. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/informes-estadisticas-sociodemograficas/Demografia-Rural-Colombia-2025.pdf>

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Anexo 02:

ANÁLISIS DOCUMENTAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El análisis documental cualitativo realizado en torno a la construcción y uso de viviendas rurales en Colombia, con un enfoque en la reducción del déficit habitacional mediante el uso del sistema constructivo moderno tal como el poliestireno reforzado, cubiertas metálicas y sistemas mínimos de autosuficiencia eléctrica e hidrosanitaria, revela un contraste importante con los métodos de construcción tradicionales y las falencias de servicios en las zonas rurales.

Comparación entre métodos tradicionales y sistema constructivo innovador

El análisis sobre la vivienda rural en Colombia pone en evidencia una compleja realidad. Aunque los métodos tradicionales, basados en mampostería de bloques, madera y materiales locales, continúan predominando, estos enfoques presentan desafíos técnicos que limitan la calidad de vida, en particular por deficiencias en servicios básicos y confort térmico (Agudelo, 2022; Ministerio de Vivienda, 2020; Corantioquia, 2015). Estos métodos tradicionales aportan un conocimiento valioso y una identificación cultural profunda que contribuyen a la apropiación social de las viviendas, un aspecto fundamental para su sostenibilidad. Sin embargo, la ausencia de supervisión técnica adecuada, el empleo de materiales de baja calidad y poco durables y la falta de estándares constructivos robustos suelen derivar en problemas estructurales, funcionales y de confort que afectan a largo plazo.

En contraposición, las tecnologías emergentes, como el uso de paneles estructurales de poliestireno expandido reforzado, representan una innovación significativa en la construcción rural. Investigaciones recientes indican que estos sistemas facilitan un mejor aislamiento térmico, favoreciendo ambientes interiores más estables y disminuyendo la demanda energética, aspectos cruciales para mejorar el bienestar de las familias, especialmente en zonas de clima cálido (Vidal, 2023; Ramírez, 2022). La modularidad y rapidez en el montaje de estos paneles también contribuyen a una mayor eficiencia, siendo respuestas ágiles frente a situaciones de emergencia o déficit habitacional, al tiempo que mantienen la resistencia estructural necesaria para condiciones geográficas específicas (Sismospain, 2025; Vidal, S. L., & Barona, J. 2019).

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Sin embargo, la coexistencia de métodos tradicionales e innovadores debe ser vista desde una perspectiva integradora. Reconocer la importancia del conocimiento local y las prácticas ancestrales es indispensable para evitar la imposición unilateral de tecnologías que podrían resultar incompatibles o resistidas. En este sentido, la introducción de nuevas tecnologías requiere procesos participativos de formación, apropiación y adaptación técnica que aseguren su durabilidad y relevancia cultural (Beaudu, 2017; Córdoba & Restrepo, 2022). Esta visión integradora favorece un enfoque sostenible que no solo mejora los aspectos técnicos y ambientales, sino que también fortalece los aspectos sociales y culturales vinculados a la vivienda rural (ICANH. 2022).

De esta manera, la evolución hacia soluciones constructivas sostenibles en el contexto rural colombiano debe basarse en la complementariedad entre la innovación tecnológica y el respeto a la mano de obra local, garantizando así una transición equilibrada y efectiva, finalizando en una apropiación del sistema.

Sistemas mínimos de autosuficiencia

La incorporación de sistemas mínimos de autosuficiencia en viviendas rurales, como paneles solares, tanques de recolección de aguas lluvias y pozos sépticos, representa un avance crítico para mejorar la autonomía y sostenibilidad. Los paneles solares, por ejemplo, han permitido a más de mil hogares en diversas regiones rurales de Colombia acceder a electricidad confiable y continua, con beneficios para el estudio, la salud y el desarrollo económico local (Ministerio de Minas y Energía, 2025; Verde Solar, 2024; Solmic, 2023). Sin embargo, también existe el desafío de mantener estos sistemas, que requiere capacitación técnica comunitaria para su operación eficiente y prolongada (Climatetracker Latam, 2025).

En cuanto a la captación y almacenamiento de aguas lluvias, estos sistemas ofrecen una solución vital frente a la escasez hídrica y la variabilidad climática. La implementación adecuada, que contempla superficies de captación, sistemas de pretratamiento y almacenamiento, permite reutilizar el recurso para lavado, riego y consumo animal, contribuyendo a la sostenibilidad del recurso hídrico en zonas rurales con alta pluviosidad (Acueducto de Bogotá, 2024; CATIE, 1994; Pool et al., 2021). La integración de estas tecnologías con sistemas constructivos adecuados puede fomentar la autosuficiencia hídrica de las viviendas.

PROPUESTA BASADA EN EL DESIGN THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Los pozos sépticos rurales son otro componente esencial que contribuye al manejo adecuado de las aguas residuales, reduciendo la contaminación del suelo y las fuentes hídricas, y previniendo enfermedades vinculadas a la contaminación ambiental (Corantioquia, 2015; Ecochemical, 2023). Sin embargo, para maximizar sus beneficios, es clave mantener un adecuado diseño, instalación y mantenimiento, evitando riesgos como la contaminación de acuíferos y cuerpos de agua superficiales (Pozos Sépticos Colombia, 2023; Engikos, 2024). Los sistemas sépticos bien gestionados también promueven la conservación del agua y minimizan el uso de químicos, aportando a la sostenibilidad rural (Siabato, 2004).

En conjunto, la aplicación integrada de estos sistemas mínimos potencia la resiliencia y calidad de vida en zonas rurales, constituyendo un ejemplo de prácticas sostenibles que deben acompañarse de procesos de capacitación, apoyo institucional y políticas públicas que garanticen su adopción progresiva y mantenida.

Barreras y retos

La adopción de tecnologías innovadoras en la vivienda rural enfrenta múltiples barreras que van más allá de la mera disponibilidad técnica. La falta de capacitación adecuada y continua limita la capacidad de las comunidades para manejar y mantener estas tecnologías, lo que conlleva a la baja sostenibilidad de los proyectos implementados. Además, los recursos financieros restringidos dificultan la adquisición y el acceso a materiales y sistemas modernos, generando una brecha entre la innovación tecnológica y la realidad económica de las familias rurales (Agudelo, 2022; Ministerio de Vivienda, 2020).

Otro factor crítico es el desconocimiento técnico generalizado y la insuficiente asistencia o acompañamiento institucional, que impiden una implementación eficiente y escalable. Muchas veces, las políticas públicas y programas dirigidos a la vivienda rural carecen de continuidad o de estrategias adaptadas al contexto local, lo que afecta la efectividad de las intervenciones (SENA, 2025; BID, 2023). La brecha digital entre zonas urbanas y rurales también refleja y refuerza estas limitaciones, dificultando la transferencia de conocimientos y la formación en habilidades necesarias para manejar nuevas tecnologías (Valencia Olivero, 2024).

Desde una perspectiva sociocultural, los retos incluyen la resistencia a cambiar prácticas constructivas tradicionales y modos de habitar arraigados, que pueden considerar las innovaciones como ajenas o poco adecuadas a sus necesidades. La falta de diálogo

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA

CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

intercultural y participación efectiva en el diseño e implementación reduce la apropiación social de las soluciones tecnológicas, afectando su sostenibilidad y escalabilidad en el tiempo (Franco, 2011; Tu Repueblas, 2024).

Cuadro resumen comparativo

Aspecto	Construcción Tradicional	Sistema moderno + Autosuficiencia
Materialidad	Mampostería, concreto, madera, materiales locales	Paneles prefabricados de poliestireno reforzado
Durabilidad	Alta, pero con riesgos por mala construcción	Alta resistencia química y física; mayor durabilidad
Tiempo de construcción	Largo, mano de obra intensa	Rápido montaje, menos mano de obra
Adaptación cultural	Generalmente baja, diseños estándares	Puede adaptarse a contextos locales con diseño adecuado
Servicios públicos	Frecuentes deficiencias en agua, alcantarillado	Integración con sistemas mínimos: paneles solares, captación aguas lluvia
Autosuficiencia	Nula o rudimentaria	Alta, con tecnologías limpias y sostenibles
Costo	Elevado a mediano	Potencialmente menor a largo plazo por mantenimiento y rapidez

**PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA**

Impacto ambiental	Alto por materiales tradicionales y construcción	Bajo por materiales reciclables y energías renovables
Barreras para adopción	Cultura, costos, disponibilidad de materiales	Capacitación, financiamiento y adaptación social
Impacto social	Limitado; puede generar viviendas incómodas	Mejora calidad de vida y autonomía energética

Fuentes consultadas

Agudelo, H. A. (2022). Hábitats rurales dignos e integrados al territorio: desafíos para la vivienda rural en Colombia. Revista Colombiana de Arquitectura y Urbanismo. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-79132022000100107

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2023). ¿Cómo superar los retos de la vivienda rural en América Latina y Caribe? <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/soluciones-retos-vivienda-rural-america-latina-caribe/>

Beaudu, L., & Conforti, F. (2017). Panel M.T.C.*Experimentación sobre un sistema constructivo para viviendas rurales en Boyacá, Colombia. Revista nodo, 12(23), 38-48. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-79132022000100107

Climatetracker Latam. (2025). El reto de campesinos en Colombia para mantener paneles solares que mejoraron sus vidas. <https://climatetrackerlatam.org/historias/campesinos-del-sur-de-colombia-se-enfrentan-al-reto-de-mantener-en-funcionamiento-los-paneles-solares-que-mejoraron-sus-vidas/>

Corantioquia. (2015). Saneamiento hídrico rural e implementación de pozos sépticos. <https://www.youtube.com/watch?v=f8KyOq7qGSs>

Córdoba, A. G., & Restrepo, K. F. (2022). Guía metodológica para la construcción de vivienda de interés social rural en contextos culturales diversos. Revista de Arquitectura y

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Urbanismo. https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/7522/Cordoba_Alexis_Gutemberg_Fanny_Restrepo_Karen_2022.pdf?sequence=1

Ecochemical. (2023). Importancia de los pozos sépticos: usos y ventajas. <https://www.ecochemical.com.co/2023/07/21/importanciadelospozossepticos/>

Engikos. (2024). Todo sobre pozos sépticos: funcionamiento y ventajas. <https://engeikos.com/pozos-septicos-funcionamiento/>

Fondo Editorial ICANH. (2022). Vivienda y cultura: Modos de habitar y construir la vivienda en el espacio urbano y rural en Colombia. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. <https://doi.org/10.22380/9786287566576>

Ministerio de Minas y Energía. (2025). Proyecto de energía solar en zonas rurales colombianas. <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/con-energia-solar-mas-mil-hogares-cinco-departamentos-pais-mejoran-calidad-vida/>

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2020). Política Pública de Vivienda de Interés Social Rural. <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/anexo-6-circular1-plan-nacional-de-construccion-y-mejoramiento-de-vivienda-social-rural-1.pdf>

Pool, C. S., et al. (2021). Diseño eficiente de sistemas de captación de aguas lluvias. Aqua-LAC. <https://aqua-lac.org/index.php/Aqua-LAC/article/view/293>

Pozos Sépticos Colombia. (2023). Pozos sépticos rurales: beneficios y uso adecuado. <https://www.pozossepticos.com.co/blog/pozos-septicos-rurales/>

Ramírez Mesa, L. J. (2022). Análisis del desempeño térmico en la vivienda social unifamiliar construida con panel de poliestireno expandido con malla electrosoldada (P.E.P.S). Universidad Nacional de Colombia, Medellín. <https://unimedios.medellin.unal.edu.co/bitacora/academia-un/1277-viviendas-sociales-construidas-con-paneles-que-imitan-las-neveras-de-icopor-alternativa-al-deficit-habitacional-en-colombia.html>

SENA. (2025). Con apoyo del SENA, comunidades rurales del Pacífico construirán casas sostenibles. <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=8350>

Siabato, F. P. (2004). Energías renovables y desarrollo sostenible en zonas rurales de Colombia. Cuadernos de Desarrollo Rural, 53, 103-132. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/download/1262/750/3908>

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Sismospain. (2025). Paneles de poliestireno para la construcción. <https://www.sismospain.com/paneles-poliestireno-construccion/>

Solmic. (2023). Paneles solares en zonas rurales: desarrollo sostenible. <https://www.solmic.co/paneles-solares-en-zonas-rurales>

Tu Repueblas. (2024). Reinventando la vivienda en el mundo rural: hacia un futuro sostenible y conectado. <https://turepueblas.com/reinventando-la-vivienda-en-el-mundo-rural-hacia-un-futuro-sostenible-y-conectado/>

Valencia Olivero, N. Y. (2024). Los desafíos en la implementación de las TIC en zonas rurales de Colombia. Revista UNIR Educación, 15(1). <https://www.unir.net/revista/educacion/desafios-implentacion-tic-rural-colombia/>

Verde Solar. (2024). Paneles solares en zonas rurales. <https://verdesolarasesores.com/paneles-solares-en-zonas-rurales>

Vidal, S. L. (2023). Análisis y evaluación del desempeño térmico de sistemas constructivos alternativos en vivienda social. Revista de Arquitectura, 25(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30332023000100003

Vidal, S. L., & Barona, J. (2019). Análisis y evaluación del desempeño térmico del sistema constructivo con poliestireno expandido en la construcción liviana en seco en edificaciones de vivienda. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) & Universidad del Valle. https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/6247/1/analisis_evaluacion_desempeno_termico_construccion.pdf

Anexo 03:

PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Formato de Consentimiento Informado Adaptado para Fuentes Secundarias y Análisis Documental

Título del Proyecto: PROPUESTA BASADA EN EL DESING THINKING PARA MEJORAR
EL SISTEMA CONSTRUCTIVO MODERNO EN VIVIENDAS RURALES DE COLOMBIA

Investigadores: Jorge Guerrero, Manuel Iglesias

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO

Propósito:

Este documento certifica el compromiso del equipo investigador con el manejo ético y responsable de la información utilizada en el proyecto, la cual proviene de fuentes públicas secundarias, incluyendo datos del Censo 2018 del DANE y documentos relacionados con políticas y normativas.

Compromisos del Investigador:

- Utilizar exclusivamente información de fuentes públicas y accesibles.
- Garantizar la confidencialidad y protección de datos que puedan ser sensibles a nivel contextual.
- Realizar la citación correcta y transparente de todas las fuentes utilizadas para evitar el plagio.
- Presentar los resultados de forma objetiva, evitando sesgos o alteraciones de la información.
- Respetar el contexto social, ambiental y cultural de las comunidades rurales involucradas.
- No utilizar los datos para fines distintos a los establecidos en el proyecto.

Firma del Investigador:

Fecha:

Firma del Investigador:

Fecha: