GUÍA DE ESTRATEGIAS de SOSTENIBILIDAD y RESILIENCIA para los MEJORAMIENTOS de VIVIENDA en COLOMBIA

Ministerio de
Vivienda, Ciudad y Territorio

Ministerio de
Vivienda, Ciudad y Territorio

HELGA MARÍA RIVAS ARDILA
Ministra de Vivienda, Ciudad y Territorio

AYDEE MARQUEZA MARSIGLIA BELLO
Viceministra de Vivienda

EDWARD STIVEN LIBREROS MAMBY
Viceministro de Agua y Saneamiento Básico

LUIS ROBERTO CRUZ GONZÁLEZ
Secretario General

Claudia Andrea Ramírez Montilla
Directora de Espacio Urbano y Territorial

Luis Hair Dueñas Gómez
Subdirector de Políticas de
Desarrollo Urbano y Territorial

Equipo técnico
July Esperanza González Monsalve
Elisa María Isaza Bernhard
Juan Pablo Zorro Pinzón
Mauricio Betancur Vivas

Marisella Calpa Gómez
Directora de Vivienda Rural

Equipo técnico
Adriana del Pilar Álvarez Palacios
Sergio Alejandro Marín Banol
María Angela Petit Ariza
Lukas Fernando Uribe Franco

Rosa Elena Espitia Riaño
Directora de Inversiones en
Vivienda de Interés Social

Zoraida Rueda Penagos
Coordinadora Grupo de
Comunicaciones Estratégicas

Equipo
Marisol Veira Rojas
Corrección ortotipográfica

José Wilson Garzón Mondragón
Apoyo ajuste diagramación

Fotografía / Ilustraciones
Grupo de Comunicaciones Estratégicas

Colaboradores
Sergio Andrés Bohórquez Canas
Hernán Alberto Velandia Pérez
Hernán Ricardo Mora Montano
Luis Alfonso Ojeda Medina

Miguel Angel Orejuela Duarte
Consultor de proyecto

Ima Barraza Owen
Diseño y diagramación

Caloto, Cauca. Fotografía: MVCT, 2023

El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital, o cualquier formato conocido o por conocer se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito de los autores. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio no garantiza la precisión, confiabilidad o integridad del contenido incluido en este trabajo, ni de las conclusiones o juicios descritos en este documento, y no acepta responsabilidad alguna por omisiones o errores (incluidos, entre otros, errores tipográficos y errores técnicos) en el contenido en absoluto o por confianza al respecto.

Guía editada por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Las opiniones expresadas en el documento son responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial del Ministerio, ni del Gobierno nacional o de gobiernos u organizaciones mencionados en ellos.

©Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 2025.

Todos los derechos reservados.

CONTENIDO

01
PRESENTACIÓN 7

02
¿A QUIÉN VA DIRIGIDA LA GUÍA? 8

03
OBJETIVOS 9

04
¿CÓMO USAR LA GUÍA? 10

05
INTRODUCCIÓN 11

06
CONTEXTO GENERAL 13

Qué se entiende por mejoramiento de vivienda
Marco normativo
Hechos y datos

07
ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD 19

Ámbito urbano
Ámbito rural

08
ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD Y RESILENCIA PARA LOS MEJORAMIENTOS DE VIVIENDA URBANA 23

Eficiencia en agua
Eficiencia energética
Materialidad sostenible
Energías alternativas
Sociocultural

09
ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD Y RESILENCIA PARA LOS MEJORAMIENTOS DE VIVIENDA RURAL 45

Eficiencia en agua
Eficiencia energética
Materialidad sostenible
Energías alternativas
Sociocultural

10
CONCLUSIONES 60

11
BIBLIOGRAFÍA 62

Apartadó, Antioquia. Fotografía: MVCT, 2023

01
PRESENTACIÓN

Actualmente, el país presenta grandes desafíos para garantizar el derecho a la vivienda digna de más de cuatro millones de hogares que se encuentran en condiciones inadecuadas. Así mismo, somos conscientes de una realidad que nos aqueja en términos de cambio climático, lo cual puede repercutir en mayores afectaciones a las poblaciones más vulnerables de nuestro país. En ese sentido, y con el objetivo de disminuir la brecha habitacional en Colombia y a la contribución con el cuidado del ambiente, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio desarrolló la Guía de Estrategias de Sostenibilidad y Resiliencia para los Mejoramientos de Vivienda en Colombia.

El propósito de la guía es orientar, con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia, el desarrollo de mejoramientos de vivienda urbana y rural en el país, por medio de lineamientos integrales adaptados a las particularidades climáticas, culturales, arquitectónicas y normativas de cada hogar, incorporando condiciones de adaptación al cambio climático y reduciendo los impactos ambientales en el territorio nacional. Adicionalmente, este instrumento se articula con la “Guía de Lineamientos de Construcción Sostenible para VIS Rural” expedida por esta misma cartera en el año 2022, los cuales se convierten en instrumentos fundamentales para comprender y aplicar estrategias sostenibles que mejoren la calidad de vida de miles de hogares en condiciones precarias y de vulnerabilidad ante los efectos económicos, sociales y ambientales.

La Guía de Estrategias de Sostenibilidad y Resiliencia para los Mejoramientos de Vivienda en Colombia es un recurso valioso para todos los colombianos, al establecer una nueva visión para los mejoramientos de vivienda urbana y rural e introducir a los actores involucrados en la transición hacia intervenciones que busquen fortalecer la eficiencia y el confort de los beneficiarios en el hogar. Además, busca facilitar herramientas de monitoreo y seguimiento para reportar y verificar la efectividad de las estrategias planteadas, asegurando que cada mejora contribuya significativamente a la calidad de vida de la población, al mismo tiempo que minimiza los impactos ambientales y contribuye a alcanzar un futuro habitacional más sostenible y resiliente para todos los colombianos.

02 ¿A QUIÉN VA DIRIGIDA?

San Antonio de Palmito, Sucre. Fotografía: MVCT, 2023

Este documento va dirigido a cualquier persona que esté interesada en aportar a la co-construcción del conocimiento sobre los mejoramientos de vivienda en Colombia. Entre estas personas y/o instituciones, aquellas que hagan parte de organizaciones comunitarias, ONG, comunidad académica, estudiantes, contratistas, beneficiarios y profesionales de la ingeniería y la arquitectura y demás actores relacionados que deseen aplicar estrategias de sostenibilidad y resiliencia en los mejoramientos de vivienda rural y urbana de Colombia.

03

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Orientar el desarrollo de los mejoramientos de vivienda urbana y rural en Colombia, con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer una visión de sostenibilidad para los mejoramientos de vivienda urbana y rural.
- Generar lineamientos para las intervenciones en los mejoramientos de vivienda urbana y rural, con un enfoque integral de sostenibilidad.
- Presentar potenciales estrategias de sostenibilidad y resiliencia aplicables a los mejoramientos de vivienda, que fortalezcan las condiciones de habitabilidad y bienestar de las personas.

04 ¿CÓMO USAR LA GUÍA?

Esta guía es una herramienta práctica. Al navegar por el documento, tendrá la posibilidad de conocer los hechos y datos relevantes que se han logrado como producto de la implementación de programas de mejoramiento de vivienda en Colombia, tanto en el ámbito urbano como rural.

Está publicación plantea cinco dimensiones para abordar integralmente una visión de sostenibilidad y resiliencia en los mejoramientos de vivienda en el país. Cada una de estas dimensiones, presenta estrategias de intervención tanto para el ámbito urbano y rural, y se desarrolla en capítulos independientes como se describe a continuación.

Eficiencia en agua | Eficiencia energética | Energías alternativas | Materialidad sostenible | Sociocultural

Las dimensiones permiten comprender la interacción entre una serie de factores que intervienen en la generación de confort y bienestar en las viviendas, teniendo en cuenta criterios de priorización como el clima, características del suelo, consideraciones arquitectónicas y elementos de valor social y cultural. Así mismo, la guía contempla reflexiones sobre el enfoque de género en los procesos de mejoramiento de viviendas, siendo un aspecto clave para impulsar el desarrollo de viviendas adecuadas, consolidar entornos inclusivos, seguros y sostenibles, generar bienestar a los actores urbanos y rurales, y contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

Para aplicar esta Guía usted deberá revisar el ámbito en el que pretende desarrollar el mejoramiento (urbano o rural), identificar las dimensiones de interés, y seleccionar del compendio de estrategias e indicadores de aquellas cuyo potencial de aplicación y beneficio sea mayor. Recuerde que, en este tipo de proyectos la sostenibilidad debe traducirse en bienestar para las familias beneficiarias y no necesariamente implica la implementación de altas tecnologías.

05

INTRODUCCIÓN

La Constitución Política de Colombia de 1991 reconoce el derecho fundamental de cada colombiano a una vivienda digna, además, establece que el Estado es el encargado de fijar las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho. Sin embargo, en la actualidad más de cuatro millones de hogares habi tan en viviendas que se encuentran en condiciones inadecuadas, afectando la salud y calidad de vida de la población.

Con esta realidad, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio puso en marcha el programa Mejoramiento de vivienda para elevar la calidad de vida de los hogares más necesitados, a través del mejoramiento de las condiciones de sus viviendas. Este programa busca beneficiar en el actual periodo de gobierno, a 400.000 hogares localizados en áreas urbanas y rurales en condición de vulnerabilidad, teniendo en cuenta determinadas condiciones habitacionales inadecuadas de acuerdo con el contexto.

Desde su concepción y hasta el 2023 el programa contemplaba mejoras locativas y estructurales en la vivienda urbana y rural y adicionalmente para esta última mejoras por módulos. El objeto de esta Guía es introducir a los actores involucrados en estos mejoramientos, hacia intervenciones con principios de sostenibilidad y resiliencia, que permitan mejorar la calidad de vida de la población y reducir el déficit habitacional. Así mismo, a través de las estrategias planteadas, se incorporan condiciones de adaptación al cambio climático y se reducen los impactos ambientales generados en sitio por efecto de las obras realizadas, reconociendo las condiciones socioculturales de las diferentes regiones de Colombia.

Para atender este propósito, esta guía facilita la comprensión de las estrategias sostenibles y resilientes que se pueden implementar en viviendas urbanas o rurales de acuerdo con las condiciones climáticas, arquitectónicas y normativas aplicables a cada hogar. Adicionalmente, se relacionan las herramientas de monitoreo y seguimiento para el reporte y verificación de la efectividad de las estrategias.

Timbío, Cauca. Fotografía: MVCT, 2023

06

CONTEXTO GENERAL

¿Qué se entiende por mejoramiento de vivienda?

De acuerdo con la Ley 2079 de 2021, se entiende que el mejoramiento integral de vivienda y hábitat propende por brindar acceso a los servicios públicos esenciales y equipamientos colectivos, uno de los pilares de los mecanismos de articulación del subsidio con el mejoramiento integral de viviendas y hábitat. Estas intervenciones deberán incluir la financiación de las conexiones intradomiciliarias de servicios públicos, siempre y cuando el servicio ya se encuentre habilitado y prestado en la ciudad donde se desarrolla el proyecto y los demás elementos para el acceso a estos servicios. A su vez, los programas podrán incluir obras complementarias de mejoramiento integral de barrios.

Por su parte, el Decreto 1077 de 2015, modificado por el Decreto 1341 de 2020, artículo 2.1.10.1.1.2.1 define que el mejoramiento de vivienda y saneamiento básico como “la modalidad mediante la cual la entidad otorgante asigna el subsidio para superar carencias básicas de la vivienda rural, con el objeto de mejorar las condiciones sanitarias, locativas, estructurales y módulos de habitabilidad, consistente o no en una estructura independiente con una adecuada relación funcional y morfológica con la vivienda existente y con la posibilidad de crecimiento progresivo interno y/o externo de acuerdo con los aspectos referidos al proceso de operación del subsidio familiar de vivienda rural definidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.”

Así mismo, el Decreto 1934 de 2015, el cual es una norma que modifica el compilatorio del sector rural lo define como “La modalidad constructiva que permite subsanar o superar las carencia o deficiencias locativas de la vivienda donde reside el hogar postulado al Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural bien sea propietario o poseedor en los términos del artículo 2.2.1.2.3 del presente decreto que deberá sujetarse al diagnóstico realizado previamente por la Entidad Operadora, en coordinación con la Entidad Oferente.”

Igualmente, es importante señalar que con la expedición del Decreto 413 de 2025 se introducen ajustes a la Política de Mejoramiento de Vivienda contenidos en el Decreto 1077 de 2015, con el objetivo de garantizar la activa participación de las comunidades y organizaciones sociales, promoviendo la participación de los maestros de obra, ferreteros y comercializadores de materiales de construcción para efectos de movilizar la economía popular, incorporando: un enfoque ambiental fomentando el uso eficiente de los recursos, el aumento de los topes para los subsidios urbanos y rurales, la asignación de recursos adicionales para adecuaciones a las viviendas habitadas por personas en condición de discapacidad, entre otros.

Decreto 413 de 2025: "Por el cual se modifican algunas disposiciones del Capítulo 1 y del Capítulo 7 del Título 1, así como se modifican disposiciones de la subsección 4, sección 1, Capítulo 1 del Título 10 de la Parte 1 Libro 2 del Decreto 1077 de 2015 Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relativo al subsidio familiar de vivienda en la modalidad de mejoramiento de Vivienda."

Ley 2079 de 2021: Por medio de la cual se dictan disposiciones en materia de vivienda y hábitat.

Decreto 1341 de 2020: Por el cual se adiciona el Título 10 a la Parte 1 del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015 en relación con la Política Pública de Vivienda Rural.

Decreto 1077 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.”

Decreto 1934 de 2015: Por medio del cual se modifica el Decreto 1071 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, en lo relacionado con la reglamentación y valor del Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural -VISR-.

Apartadó, Antioquia. Fotografía: MVCT, 2023

Marco Normativo

En 1991 en la Constitución Política garantizó el acceso de los colombianos a una vivienda digna como derecho fundamental, en el mismo año la Ley 3 reguló el uso del suelo y estableció las disposiciones para vivienda. Posteriormente, en 1996 con el Decreto Nacional 1168 se establecen las primeras normas de construcción y mejoramientos de vivienda que se fortalecieron en 1997 con la Ley 388 que definió las normas para el desarrollo territorial sostenible y la vivienda y la Ley 400 que estableció las disposiciones para el subsidio de vivienda de interés social en el país.

Durante 1997 y 2004 se emitieron una serie de instrumentos normativos sobre régimen de arrendamiento de vivienda urbana, crédito hipotecario para vivienda, aspectos asociados al subsidio familiar de vivienda, asignación de recursos para Vivienda de Interés Social (VIS), pero hasta 2004 se emitió el CONPES 3305, en el que se abordaron los lineamientos para el mejoramiento de vivienda a nivel urbano para optimizar la política de desarrollo urbano, soportado posteriormente por la Ley 1001 de 2005 que estableció las disposiciones para el desarrollo urbano y el mejoramiento integral de vivienda.

En 2006, se emite el Decreto Nacional 97 por medio del cual se reglamentó la expedición de licencias urbanísticas en suelo rural y se dictaron normas sobre construcción y adecuación de viviendas. Luego, en 2009 se expiden un conjunto de normas como lo fueron el Decreto Nacional 2190, el Decreto Nacional 1924, el Decreto Nacional 4911, la Resolución 1604 y el CONPES 3604 que daban lineamientos respecto al subsidio familiar de vivienda, regulación de la construcción y mejoramiento de vivienda, normas sobre vivienda VIS, lineamientos para los programas de mejoramiento de vivienda y las estrategias para el desarrollo urbano y la vivienda, respectivamente.

Por su parte, en 2010 con el Decreto Nacional 1469 se establecen normas para el acceso a vivienda y el Decreto 2525 que regula el mejoramiento de vivienda rural.

La Ley 2169 de 2021 busca reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un

51 %

Posteriormente, entre 2011 y la actualidad se han venido actualizando los instrumentos normativos de acuerdo con las condiciones técnicas mínimas y las necesidades de la población colombiana en el ámbito urbano y rural. Cabe resaltar, que para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Colombia a nivel internacional se expide la Ley 2169 de 2021, con el fin de lograr reducir las emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un 51 % a 2030, alcanzar la carbono neutralidad a 2050 y reducir la vulnerabilidad de los territorios al cambio climático, donde el sector constructor juega un rol importante por las emisiones generadas en los procesos de obra de vivienda.

Simultáneamente, la expedición de la Ley 2079 de 2021 buscó mejorar las viviendas con condiciones inadecuadas de habitabilidad incluyendo mejoramiento de las condiciones físicas de las viviendas. El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia potencia de la vida” estableció la meta de: “Reducir a un 26 % el número de hogares con déficit habitacional en el país, teniendo en cuenta que en 2021 el porcentaje era del 31 %”. Estas iniciativas gubernamentales reflejan el compromiso continuo de mejorar las condiciones de vivienda en Colombia y abordar de manera integral las necesidades habitacionales de la población.

El recuento histórico de la legislación del Estado Colombiano presentado en esta sección muestra los principales cambios que han tenido los programas y proyectos de vivienda. Este desarrollo va más allá de una simple concepción de la vivienda como una infraestructura física, incorporando elementos socioculturales, sostenibles y resilientes, que es lo que se busca con el programa “Mejoramiento de vivienda” y esta guía pedagógica.

Estos instrumentos normativos, se compilan y soportan también en el “Manual operativo del programa de mejoramiento de vivienda urbana “Casa Digna, Vida Digna” y el “Documento técnico de parametrización Subsidio Familiar de Vivienda Rural – SFVR”, instrumentos que establecen los parámetros mínimos para el desarrollo de los mejoramientos de vivienda a nivel urbano y rural, y detallan los actores y etapas para el proceso de postulación de los hogares, los aspectos técnicos, diagnóstico, asignación de recursos, ejecución, seguimiento, legalización y cierre de obras.

Hechos y datos de los mejoramientos de vivienda en Colombia

De acuerdo con cifras del DANE, a partir de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida, en 2021 el 31 % de los hogares vivían en déficit habitacional. De estos, 1.26 millones (7,5 %) requieren de una nueva vivienda para vivir dignamente (déficit cuantitativo) y 3.98 millones (23,5 %) presentan deficiencias en sus viviendas que afectan su calidad de vida (déficit cualitativo).

31 %

de los hogares vivían en déficit habitacional a 2021

Se ha observado un cambio de enfoque en los proyectos de mejoramiento de vivienda, incorporando criterios de sostenibilidad y resiliencia. Esto incluye la implementación de prácticas y tecnologías respetuosas y acordes con la construcción de equilibrio de la presencia humana en los ecosistemas.

El mejoramiento de vivienda no solo tiene un impacto directo en las condiciones de vida de las personas, sino que también genera empleo y contribuye al desarrollo económico local.

A pesar de los avances, persisten desafíos en términos de acceso a la vivienda adecuada, especialmente en áreas rurales y para grupos vulnerables. La equidad en el acceso a programas de mejoramiento sigue siendo un objetivo clave.

En 2021 para el total nacional se encontraron **3.97 millones** de hogares en déficit cualitativo, que corresponden al **23,5 %** del total de hogares que habitan en viviendas distintas de tradicional indígena (16.91 millones). A través del déficit cualitativo se identifican aquellos hogares que habitan en viviendas con deficiencias que no son de carácter estructural, para las cuales es posible realizar ajustes o algún tipo de intervención para dar solución a ese tipo de problemas.

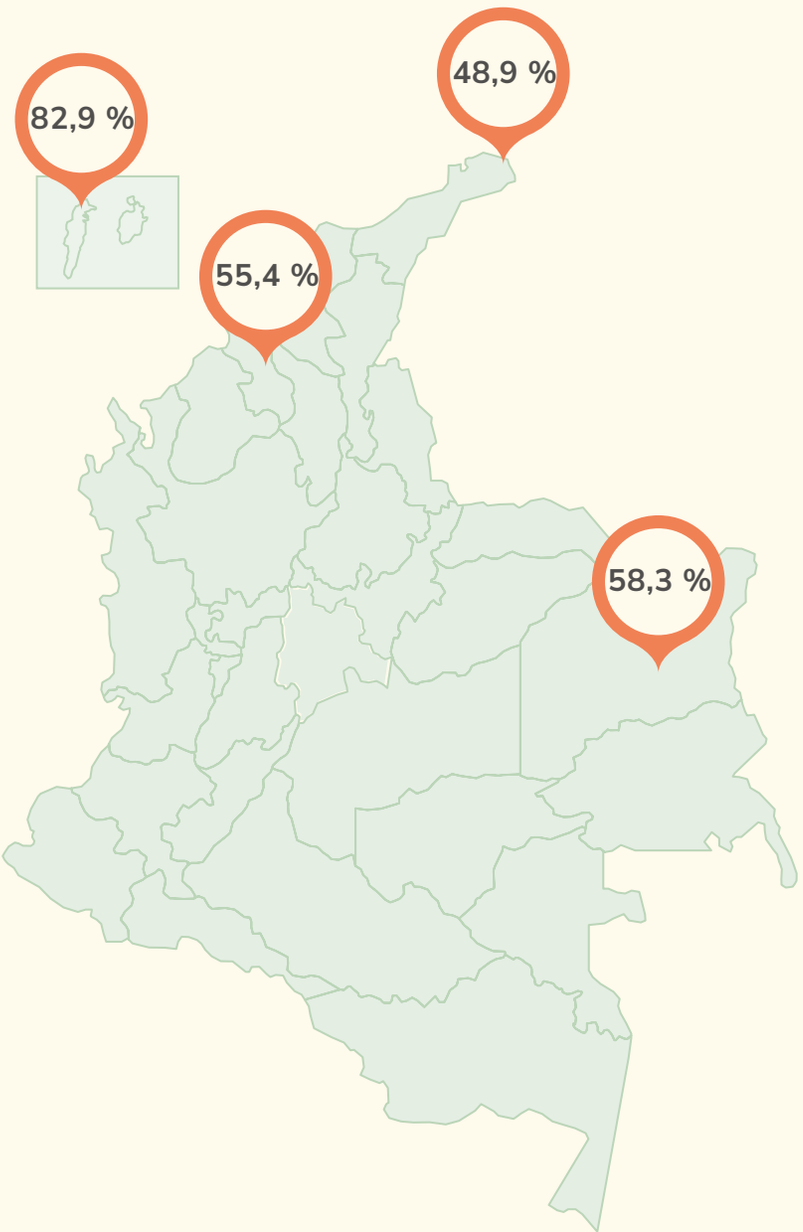
3.97

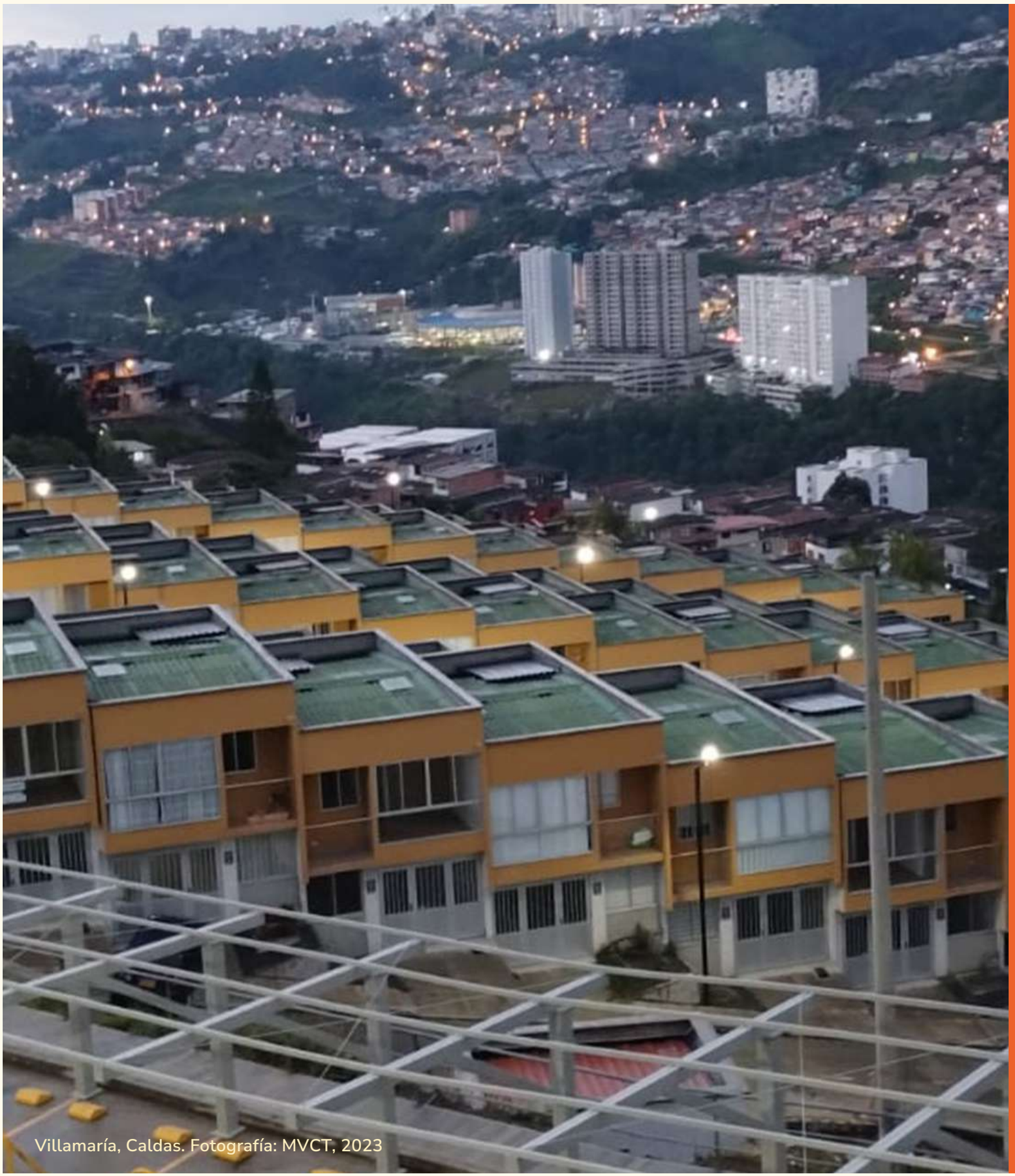
Millones de hogares en déficit cualitativo

23,5 %

del total de hogares que habitan en viviendas distintas de tradicional indígena

Los departamentos que tuvieron mayor proporción de hogares que habitan en viviendas con al menos una deficiencia de tipo no estructural o cualitativa son **San Andrés (82,9 %) Vichada (58,3 %) Sucre (55,4 %)** y **La Guajira (48,9 %)** Para los anteriores departamentos, este tipo de deficiencias de carácter no estructural se observa principalmente en hogares de las cabeceras.





Villamaría, Caldas. Fotografía: MVCT, 2023

07

LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA

Esta sección presenta la compilación de estrategias propuestas para promover mejoramientos de viviendas urbanas y rurales, bajo condiciones de sostenibilidad y resiliencia. Algunas de ellas son acciones complementarias a las condiciones actuales del programa “Mejoramiento de vivienda”, y representan una oportunidad para fortalecer la eficiencia y el confort de los beneficiarios en el hogar.

Las estrategias propuestas son representadas a través de fichas de caracterización en capítulos independientes para los contextos urbanos y rural. Cada ficha contiene la descripción general, el alcance, los beneficios esperados e indicadores para la implementación de cada estrategia planteada.

A continuación se presentan las tablas resumen de las estrategias de sostenibilidad para los ámbitos urbano y rural, las cuáles se clasifican en 5 dimensiones: 1) Eficiencia en agua, 2) Eficiencia energética, 3) Materialidad Sostenible, 4) Energías alternativas y 5) Socio-cultural.

La tabla a continuación presenta el alcance general de las intervenciones para el ámbito urbano:

ÁMBITO URBANO

Eficiencia en agua	Eficiencia energética	Materialidad sostenible	Energías alternativas	Sociocultural
A1 Aparatos de consumo eficiente	**E1** Instalaciones eléctricas	**M1** Proveeduría Local	**T1** T1.1-Energía solar fotovoltaica	**S1** Mano de obra local
	E2 Estufas eficientes	**M2** Durabilidad y Garantías	**T1** T1.2-Sistema solar fotovoltaico integrado	**S2** Compromiso social del constructor
	E3 Eficiencia en iluminación		**T2** Calentamiento solar de agua	**S3** Gestión comunitaria resiliente
	E4 Energía Solar Térmica			
	E5 Ventilación Natural			
	E6 Iluminación Natural			
	E7 Protección Solar			

La implementación de estrategias de sostenibilidad, específicamente en el contexto de la vivienda rural aislada y centros poblados, se enfrenta a una serie de desafíos multifacéticos como la limitada disponibilidad de recursos, la carencia de infraestructura y servicios básicos, las condiciones climáticas y geográficas variadas. Así mismo, la adaptación de normativas, la capacitación de mano de obra especializada y conciliación de innovaciones sostenibles con las arraigadas culturas y tradiciones locales presentan retos adicionales.

Superar estos desafíos requiere un enfoque integral que involucre a diversas partes interesadas y que tenga en cuenta las particularidades de cada región, la integración de conocimientos básicos acerca de la ubicación de la vivienda con respecto a la disposición del sol, el aguas y los vientos, junto con estrategias de soluciones basadas en la naturaleza, son claves para promover el desarrollo sostenible de las comunidades rurales colombianas.

La tabla a continuación presenta el alcance general de las intervenciones para el ámbito rural:

Eficiencia en agua	Eficiencia energética	Materialidad sostenible	Energías alternativas	Sociocultural
A1 Aparatos de consumo eficiente	E1 Instalaciones eléctricas	M2 Durabilidad y Garantías	T1 T1.1-Energía solar fotovoltaica	S1 Mano de obra local
A2 Aprovechamiento de aguas lluvias	E2 Estufas eficientes		T2 Calentamiento solar de agua	S2 Compromiso social del constructor
A3 Aprovechamiento de aguas residuales	E3 Eficiencia en iluminación		T3 Generación de biogás	S3 Gestión comunitaria resiliente
	E4 Energía Solar Térmica		T4 Energía eólica	
	E5 Ventilación Natural			
	E6 Iluminación Natural			
	E7 Protección Solar			

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN

A continuación, se presentan los criterios de priorización aplicables a cada estrategia que se deben tener en cuenta al momento del diagnóstico de la vivienda y la selección de estrategias a desarrollar en el mejoramiento, para conocer más detalles sobre las características a tener en cuenta diríjase al QR donde encontrará a detalle la información

Eficiencia en agua | Eficiencia energética | Energías alternativas | Materialidad sostenible | Sociocultural

CLIMA

Asoleación	Temperatura	Humedad relativa	Vientos	Precipitaciones
E4 E7 T1 T2 T3	A2 E3 E4 E5 E6 E7 M2 T1 T2 T3	E4 E5 E7 M2 T1 T2 T3	E5 E7 M2 T1 T4	A2 E7 T1

SUELO

Características del suelo
A2

CONSIDERACIONES ARQUITECTÓNICAS

Orientación de la Vivienda	Volumetría
E3 E4 E5 E6 E7 T2	A2 E2 E3 E7 T1

08

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD Y RESILENCIA PARA LOS MEJORAMIENTOS DE VIVIENDA URBANA

La implementación de estrategias de sostenibilidad en los mejoramientos de vivienda urbana en Colombia es esencial ante el rápido crecimiento urbano, los desafíos ambientales y el déficit cualitativo de estas viviendas.

La vivienda no solo es un espacio habitacional, sino un componente clave en la configuración urbana. La adopción de prácticas, como la eficiencia energética y el uso de materiales, no solo reduce la huella ecológica, sino que mejora la calidad de vida de los habitantes urbanos. Estas estrategias también contribuyen a la creación de comunidades resilientes y promueven la inclusión social.

EFICIENCIA EN AGUA

ÁMBITO URBANO

APARATOS DE CONSUMO EFICIENTE

A1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Reducir el consumo de agua potable en el uso sanitario implementando aparatos de bajo consumo, que faciliten la operación a bajo costo de las viviendas y garanticen las condiciones de asepsia y salubridad en los baños.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Se busca que las viviendas contribuyan de manera significativa a la reducción del consumo de agua en las zonas densamente pobladas, donde la demanda de agua potable es alta. Por lo anterior, deberán instalarse aparatos con los siguientes consumos de agua:

- Sanitarios de 4.8 LPD
- Grifería de lavaplatos: 5.0 LPM
- Grifería de lavamanos: 5.0 LPM
- Cabezal de ducha: 6 LPM

BENEFICIOS ESPERADOS

- Ahorro del consumo de agua potable y costos de operación cobrados en la factura de servicio de acueducto.
- Garantizar las condiciones de asepsia y salubridad en la red hídrica, lo que favorece la salud pública.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,04*
Costo efectividad	Alta

* Corresponde al valor incremental sobre la implementación de aparatos sanitarios convencionales en el mejoramiento de vivienda

INDICADOR

1

Porcentaje de ahorro de agua. Aplica siempre y cuando se tenga acceso a la información del medidor.

$$\frac{\textit{Consumo promedio SIN- Consumo promedio MVS}}{\textit{Consumo promedio SIN}} \times 100$$

Consumo promedio MVS: Consumo promedio de los eses posteriores al Mejoramiento de Vivienda Sostenible (MVS).

Consumo promedio SIN: Consumo promedio de los meses anteriores al mejoramiento sin estrategias.

2 Porcentaje de ahorro de agua teórico:

» Se debe realizar el cálculo utilizando el ***Calculador A1***

Si quieres conocer el calculador A1 Escanéame

EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÁMBITO URBANO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

E1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Facilitar el acceso de la persona al uso seguro de la energía, a través de la implementación de prácticas de eficiencia energética y la seguridad de los sistemas eléctricos, que permitan el cumplimiento de los aspectos técnicos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y reducir el riesgo eléctrico de la vivienda.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de cuatro (4) nuevos tomacorrientes en los espacios de mayor frecuencia de uso. Estos espacios pueden ser las habitaciones, el estudio, la cocina, la zona de lavado de ropas u otro que se determine funcional para las perso nas que habitan la vivienda.

Adicionalmente verifique la conexión segura de los tomacorrientes preexistentes en la vivienda, al igual que la instalación de resistencias eléctricas para el calentamiento de agua. Los tomacorrientes de las zonas húmedas deben ser del tipo GFCI.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejorar la calidad de vida de las personas y su relación con la energía.
- Contribuir a la reducción de las emisiones de carbono asociadas al uso de la energía.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,65
Costo efectividad	Moderada

INDICADOR

1. Número de equipos conectados al sistema eléctrico del hogar.
2. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

Dentro de los principales retos para los programas de mejoramientos de viviendas, se encuentra impulsar el desarrollo de viviendas adecuadas y que busquen promover la igualdad de género y de poblaciones diversas.

- (BID, 2022)

ESTUFAS EFICIENTES

E2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Elevar la calidad de vida de los residentes de las viviendas a través de la prevención de riesgos asociados al uso de combustibles y leña para la cocción de alimentos.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Si la vivienda no cuenta aún con el servicio de Gas Natural y la zona cuenta con la red distribución:

- Adelantar los trámites necesarios para acceder al servicio de Gas Natural, incluyendo los aspectos técnicos de conexión y puesta en servicio.

Si la vivienda cuenta con el servicio de Gas Natural y no cumple con las condiciones técnicas de ventilación establecidas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Internas de Gas Combustible:

- Realizar las obras civiles que garanticen la ventilación de los espacios en los que se encuentran los gasodomésticos.

Si la vivienda utiliza cilindros de Gas Licuado de Petróleo (GLP):

- Verificar la ubicación del cilindro y garantizar la conexión segura entre este y la estufa.

En el caso en que el cilindro esté al interior de la vivienda, acordar con la familia beneficiaria si estiman conveniente el traslado a una zona exterior con buena ventilación y realizar la instalación correspondiente.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,76
Costo efectividad	Moderada

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejora de la calidad del aire interior.
- Reducción de riesgos asociados al uso de combustibles y leña para cocción de alimentos

DESVENTAJAS:

- Es primordial contar con una ventilación adecuada y una salida de humo.
- El encendido de la estufa es más lento en comparación a las estufas eléctricas, de gas o pellets.
- Se requiere la limpieza diaria de la estufa, para asegurar su correcta operación.

INDICADOR

1. Reducción del gasto del hogar en consumo de combustible para cocción de alimentos ($).
2. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuensta de aplicación de beneficario de acuerdo con las estrategias de la dimensión Eficicencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

EFICIENCIA EN ILUMINACIÓN

E3

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Garantizar la eficiencia de los sistemas de iluminación de las viviendas que permita la operación de bajo costo y el uso eficiente de la energía

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Reemplazar las bombillas existentes por bombillas LED en todas las áreas de la vivienda y garantizar que los niveles de iluminancia mediante iluminación artificial interior de los espacios a continuación se encuentren en los siguientes rangos:

Habitaciones: 100 – 200 Lux
Cocina: 200 – 500 Lux
Baños: 100 – 200 Lux
Escaleras: 100 a 200 Lux

Realice la lectura de la iluminancia a una altura de 90 cm medidos desde el nivel del piso del espacio y en dos momentos del día a las 9:00 a. m. y a las 3:00 p. m.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejora en el confort visual al interior de las viviendas.
- Reducción en el consumo energía.

DESVENTAJAS:

- Los LED son sensibles a entradas de voltaje inapropiadas, con lo cual, se reduce considerablemente su vida útil.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,07
Costo efectividad	Moderada

INDICADOR

1

Porcentaje de ahorro de energía: Aplica siempre y cuando las viviendas tengas medidores de energía.

$$\frac{Consumo\ promedio\ SIN - Consumo\ promedio\ MVS}{Consumo\ promedio\ SIN} \times 100$$

Consumo promedio MVS: Consumo promedio de los meses posteriores al mejoramiento

Consumo promedio SIN: Consumo promedio de los meses anteriores al mejoramiento

2 Porcentaje de ahorro de energía por potencia de iluminación:

» Se debe realizar el cálculo utilizando el ***Calculador E3***

Para todos los mejoramientos:

1 Nivel de iluminación por espacio de acuerdo con el requerimiento establecido en el alcance.

Si quieres conocer el calculador E3 Escanéame

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

E4

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Mejorar el desempeño térmico de la cubierta de la vivienda para brindar espacios confortables y que requieran menor energía para su acondicionamiento.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Seleccione materiales de cubierta que permitan un comportamiento térmico adecuado de acuerdo con el Clima en el que se adelanta el mejoramiento de vivienda.

Tenga en cuenta aspectos como el color final acabado y el Índice de Reflectancia Solar (SRI, por sus siglas en inglés) del material, además de la misma estructura de la solución de cubierta.

Clima Frío

Acondicione la superficie de cubierta con pinturas térmicas de colores oscuros.

Clima Templado, Cálido Seco y Cálido Húmedo

Acondicione la superficie de cubierta con pinturas térmicas de colores claros.

BENEFICIOS ESPERADOS

1. Mejora en la calidad ambiental interior.
2. Reducción de consumos energéticos asociados al confort térmico.

DESVENTAJAS

- Se requiere el lavado anual de las cubiertas para mantener su desempeño.
- Su uso es restringido en viviendas que se encuentren en las áreas de influencia del cono de aproximación de los aeropuertos.

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2 Número de equipos para acondicionamiento térmico (Clima cálido).

3 Delta de temperatura radiante de la cubierta.

$$Ti - Tf = \Delta T$$

Ti: Temperatura radiante de la cubierta antes de la intervención

Tf: Temperatura radiante de la cubierta después de la intervención

ΔT: Delta de temperatura radiante de la cubierta

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	1,55
Costo efectividad	Moderada

VENTILACIÓN NATURAL

E5

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Mejorar la calidad del aire interior de las viviendas permitiendo la ventilación de los espacios para remover contaminantes del aire y mejorar la percepción del confort.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de dos (2) ventanas para el total del mejoramiento, priorizando aquellos espacios donde tengan mayor permanencia y que permita la ventilación natural. Las ventanas deberán ser de 1.20 m por 1.20 m tipo corrediza con marco de aluminio y vidrio recocido de 4 mm.

Condiciones para analizar:

Si la vivienda cuenta con ventanas que no se puedan abrir y miren hacia el exterior o patios internos:

- Realice el mantenimiento o cambio de la ventana por una de las mismas dimensiones y que sea operable y permita el ingreso de aire exterior.

Si la vivienda tiene muros que den hacia el exterior y no tienen ventanas:

- Analice la viabilidad estructural para la instalación de una ventana operable en el muro que da hacia el exterior.

Si la vivienda tiene espacios conformados por muros interiores y que requieran de forma prioritaria la ventilación:

- Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de dos (2) rejillas, una en la parte inferior y una en la parte superior para ventilar el espacio. Las rejillas deberán ser de 0,20 m por 0,20 m.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	1,18
Costo efectividad	Alta

BENEFICIOS ESPERADOS

- Reducción del consumo de energía por sistemas de ventilación y/o acondicionamiento de aire.
- Mejora de la calidad del aire al interior de los espacios de las viviendas

DESVENTAJAS

- En climas con presencia de mosquitos o zancudos, requerirá se reforzadas con mallas tipo mosquitero.
- En climas fríos se puede presentar sobre enfriamiento de la vivienda

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

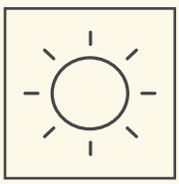
2 Nivel de percepción de mejora en ventilación en escala de 1 a 3, siendo uno el más bajo y tres el más alto.

ILUMINACIÓN NATURAL

E6

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Facilitar el acceso de iluminación natural a los espacios interiores de la vivienda de tal manera que se reduzca el consumo de energía por iluminación artificial.



ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Proyecte con la familia beneficiaria la instalación de dos (2) ventanas, una por espacio, preferiblemente en aquellos donde tengan mayor permanencia y que permita la iluminación natural. Las ventanas deberán ser de 1.20 m por 1.20 m tipo corrediza.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Reducción del consumo de energía por iluminación artificial.
- Mejora de las condiciones de salud y bienestar de los ocupantes de la vivienda por regulación del ciclo circadiano.

DESVENTAJAS

- En algunas horas del día y dependiendo la orientación de la vivienda, es posible que se requiera el uso de velos o cortinas para reducir la sobreexposición al sol en los espacios donde se implemente esta estrategia.

INDICADOR

1. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

   Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2. Nivel de percepción de mejora en ventilación en escala de 1 a 3, siendo uno el más bajo y tres el más alto.

3. Nivel de iluminación por espacio de acuerdo con el requerimiento establecido en el alcance de la estrategia "Eficiencia en iluminación".

4. Ganancia lumínica en espacios mejorados .

$$Li - Lf = \Delta L$$

Li: Nivel de iluminación antes de la intervención

Lf: Nivel de iluminación después de la intervención

ΔL: Delta de nivel de iluminación en espacios mejorados

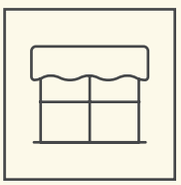
INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	1,16
Costo efectividad	Alta

PROTECCIÓN SOLAR

E7

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Reducir la ganancia térmica de los elementos de la fachada especialmente los elementos traslucidos para mejorar la eficiencia energética y reducir los costos de acondicionamiento de los espacios de vivienda.



ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Proyecte con la familia la intervención de las ventanas ubicadas sobre las fachadas exteriores que dan hacia el oeste (occidente) con alguna de las siguientes medidas que permitan el control solar y reducir ganancia térmica:

- Aleros que generen sombra sobre las ventanas.
- Cortasoles en guadua, madera o aluminio.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Disminución del consumo energético debido a la reducción o ganancia de calor de acuerdo con el clima del proyecto.
- Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes a través del confort térmico

DESVENTAJAS

- Requieren mantenimiento y limpieza frecuente, para evitar que se conviertan en albergue de insectos.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,66
Costo efectividad	Baja

INDICADOR

1 Nivel de percepción de mejora en ventilación en escala de 1 a 3, siendo uno el más bajo y tres el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2 Delta de temperatura radiante de la ventana.

$$Li - Lf = \Delta L$$

Ti: Temperatura radiante de la ventana antes de la intervención

Tf: Temperatura radiante de la ventana después de la intervención

ΔT: Delta de temperatura radiante de la ventana

MATERIALIDAD SOSTENIBLE

ÁMBITO URBANO

PROVEEDURÍA LOCAL

M1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Generar una red comercial de pequeños comercios ferreteros y negocios para la construcción del proyecto de tal manera que el Programa de Mejoramientos de Vivienda genere redes de apoyo y se promueva la economía popular.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Todas las compras que se realicen para la obra en los rangos presupuestales de $100 a $5.000.000 se deben realizar con pequeños comercios ferreteros en un rango no mayor a 20km del proyecto.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Incentivar y promover el comercio local y la economía popular.
- Dinamizar la economía popular.

Un mayor porcentaje de los hogares con jefatura femenina se localizan en áreas de alta vulnerabilidad ambiental.

- (BID, 2022)

INDICADOR

1 % de proveedores locales

$$\frac{\text{Nùmero de pequeños comercios en un radio de 20Km del proyecto}}{\text{Número total de proveedores}} \times 100$$

2 % de compras locales en el presupuesto del proyecto

$$\frac{\text{Costo de compras realizadas a pequeños comercios en un radio de 20Km del proyecto}}{\text{Costo total de compras}} \times 100$$

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

DURABILIDAD Y GARANTÍAS

M2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Garantizar que las obras de mejora que sean entregadas a los residentes cuenten con la calidad, durabilidad y garantías en el tiempo de la materialidad implementada.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Seleccionar materiales para el mejoramiento de vivienda que cuenten con características de larga durabilidad y bajo mantenimiento.

Los equipos técnicos y tecnológicos deberán instalarse, e iniciar su funcionamiento conforme a las recomendaciones del fabricante de tal manera que se conserven las garantías de los equipos.

La familia beneficiaría deberá recibir información clara sobre las condiciones mínimas de mantenimiento de los equipos y un instructivo sobre cómo hacer la efectiva la garantía.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Garantizar la durabilidad y calidad en la materialidad de los mejoramientos
- Reducir el riesgo financiero de los propietarios de la vivienda como consecuencia de deficiencias en las obras entregadas y los costos de mantenimiento asociados a las reparaciones frecuentes

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Materialidad Sostenible" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2 Satisfacción del usuario respecto a la capacitación en uso y mantenimiento en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto..

3 Número de daños presentados luego de que se haya entregado el mejoramiento a la familia beneficiaria.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

ENERGÍAS ALTERNATIVAS

ÁMBITO URBANO

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

T1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Instalar un sistema de energía solar fotovoltaica aislado para la unidad de vivienda que facilite el acceso a fuentes no convencionales de energía renovable.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Para el desarrollo de esta estrategia en el ámbito urbano se plantean las siguientes opciones:

T1.1 Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de un sistema de energía solar fotovoltaica aislado, que cuente con las siguientes características: Kit energía solar 100W/h – 300/400W día, compuesto por los siguientes elementos:

- 1 panel solar de 100W – 12v.
- 1 controlador solar de 20A (12v-24v).
- 1 batería de 55Ah 12v de ciclo profundo AGM (especial para uso con energía solar).
- 1 inversor de corriente 300w 12v onda pura (2 tomacorriente a 110v AC y 1 salida USB 5v DC).
- 1 Kit de protecciones 2 MPPT de 20 A.

La instalación requiere conocimientos básicos en electricidad para no tener riesgo de dañar los equipos.

T1.2 Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de un sistema de energía solar fotovoltaica integrado a la red existente, que cuente con las siguientes características: Kit energía solar 100W/h – 300/400W día, compuesto por los siguientes elementos:

- 1 panel solar de 100W – 12v.
- 1 controlador solar de 20A (12v-24v).
- 1 inversor de corriente 300w 12v onda pura (2 tomacorriente a 110v AC y 1 salida USB 5v DC).
- 1 Kit de protecciones 2 MPPT de 20 A.
- 1 medidor bidireccional multifunción.

El contratista deberá gestionar ante el comercializador de energía con jurisdicción en el área de la intervención el trámite de conexión para autogeneración a pequeña escala siguiendo los lineamientos de la Resolución 030 de 2018 de la CREG.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

T1

BENEFICIOS ESPERADOS

- Incrementar la autosuficiencia energética de manera progresiva.

DESVENTAJAS

- El rendimiento del sistema baja en periodos de baja radiación solar.

INDICADOR

1. Generación de energía solar (kWh/mes).
2. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

   Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Energías Alternativas" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.
3. Tipo de usos que se atienden con energía solar en el ámbito urbano.
4. Porcentaje de ahorro de energía convencional.

$$\frac{\textit{Consumo energètico mensual del panel solar}}{\textit{Consumo mensual promedio de energìa de la red elèctrica posterior al mejoramiento}} \times 100$$

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	2,43
Costo efectividad	Baja

CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA

T2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Brindar una alternativa eficiente y sostenible para el calentamiento de agua de las viviendas.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Acuerde con la familia la instalación de un calentador solar por gravedad con capacidad de 150 litros para el suministro de agua caliente.

El sistema debe garantizar su eficiencia, resistencia al impacto, aislamiento o capacidad de conservar la temperatura ganada en el día para dar servicio al siguiente día.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejorar el confort de los usuarios por la disponibilidad de agua caliente.
- Aprovechar un recurso renovable.

DESVENTAJAS

- El rendimiento del sistema baja en periodos de baja radiación solar.
- El sistema requiere la instalación de una estructura de soporte en cubierta, lo que puede generar goteras y filtraciones.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	3,62
Costo efectividad	Moderada

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Energías Alternativas" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

Las viviendas en general siempre han estado estructuradas con base a las necesidades que han existido en las familias tradicionales. Hoy en día, hay mucha variedad de familias, precisándose por ello una adecuación más personalizada con diseños que encajen bien con las necesidades de cualquier familia.

- (BID, 2022)

SOCIOCULTURAL

ÁMBITO URBANO

MANO DE OBRA LOCAL

S1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Se busca promover el empleo en las diferentes áreas de influencia donde se desarrollen los proyectos de mejoramiento con la contratación de técnicos y tecnólogos y mano de obra no calificada.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Contratar mano de obra local asegurando que por lo menos un 15 %** de la mano de obra vive en un radio de máximo 20 Km alrededor del proyecto.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Fortalecer las habilidades y capacidades de la comunidad y favorecer la economía local.
- Disminución de costos de desplazamiento y alojamiento de los trabajadores y representa beneficios económicos al presupuesto.

*** En aquellos casos en que al aplicar el factor del 15% de la mano de obra este valor sea menor a 1, se entenderá que al menos 1 persona que viva dentro del radio de los 20 km deberá ser parte del proyecto.*

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

INDICADOR

1 % de empleados que viven en un radio de 20 Km del proyecto

$$\frac{\textit{Número de empleados que viven en un radio de 20 km del proyecto}}{\textit{Número total de empleados}} \times 100$$

Se pretende conseguir que los espacios urbanos de cualquier ciudad sean más inclusivos, seguros y sostenibles.

- ODS 11

COMPROMISO SOCIAL DEL CONSTRUCTOR

S2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Se busca que quien desarrolle los mejoramientos de vivienda cuente con programas de responsabilidad social que impacte positivamente a las personas. .

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

- Involucrar a la familia beneficiaria en las decisiones y procesos de diseño y construcción de las estrategias de sostenibilidad contempladas en el mejoramiento de vivienda.
- Generar vacantes para la incorporación laboral de mujeres, jóvenes, indígenas y otros grupos vulnerables.
- Maximizar el aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición en sitio.
- Fomentar la educación formal de las personas que participan de la construcción del mejoramiento de vivienda.
- Generar un espacio de socialización y sensibilización que incluya material físico como digitales según las necesidades, con el propósito de informar sobre las cualidades y beneficios de las intervenciones del programa, así como la calidad que deberían poseer las mejoras recibidas. Este enfoque tendrá como objetivo fomentar el conocimiento, la apropiación, el cuidado y la maximización del aprovechamiento de las mejoras recibidas por parte de los beneficiarios.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

BENEFICIOS ESPERADOS

- Promover la igualdad de oportunidades para los diferentes grupos poblacionales lo que disminuye también las brechas de género.
- Reducción del impacto ambiental asociado a la generación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Sociocultural" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2 Número de acciones realizadas por el contratista para el fomento de educación formal del personal.

3 Número de vacantes para la incorporación laboral de mujeres, jóvenes, indígenas y otros grupos vulnerables.

4 Porcentaje de aprovechamiento de RCD en Sitio.

$$\frac{\textit{Volúmen de RCD aprovechado en sitio}}{\textit{Volùmen de RCD total generado}} \times 100$$

GESTIÓN COMUNITARIA RESILIENTE

S3

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Aprovechar la red de proveeduría local y generar lazos entre la comunidad que permitan alargar la vida útil de los mejoramientos de vivienda, así como también brindar herramientas a las familias beneficiarias para el uso y mantenimiento adecuado de las soluciones implementadas.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Entregar a la familia beneficiaria:

- Un directorio de vecinos que prestan servicios técnicos que pueden resultar útiles para el mantenimiento o arreglos de la vivienda.
- Un Manual de uso y mantenimiento de las mejoras realizadas en la vivienda, que incluya prácticas para el uso racional del agua y la energía, y la selección de materiales de bajo impacto en la salud de las personas.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Se fortalecen los lazos de la comunidad y la construcción social del hábitat.
- Se minimiza el riesgo de mala operación y uso de los sistemas o mejoras realizadas en la vivienda por el proceso de capacitación, sensibilización y desarrollo de capacidades en los usuarios de la vivienda, lo que permite generar mantenimiento adecuado debido a que se conocen los procedimientos correctos.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

INDICADOR

1 Nivel de autonomía en la operación y mantenimiento de las estrategias del mejoramiento en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Sociocultural" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

Los datos estiman que solo el 25% de los propietarios de tierras en América Latina y El Caribe son mujeres, tanto en contextos urbanos como rurales. Algunas razones de estas barreras son que las mujeres tienen un menor acceso a educación, salud, seguridad laboral y una mayor carga de cuidado.

- BID, 2022

09

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD Y RESILENCIA PARA LOS MEJORAMIENTOS DE VIVIENDA RURAL

Al realizar un análisis del contexto colombiano, el país enfrenta uno de los retos más importantes en materia de Desarrollo Sostenible, siendo este, el cierre de brechas entre las condiciones urbanas y rurales. Dentro de los desafíos, surge la necesidad de formular lineamientos contundentes que contribuyan con la implementación efectiva de criterios diferenciales para la vivienda rural sostenible.

Es necesario abordar en términos generales las dificultades que se presentan en la ruralidad, siendo algunas de ellas las desigualdades para el acceso a servicios públicos, condiciones inadecuadas de habitabilidad, condiciones adversas de acceso a los predios, cultura, tradición y arraigo de los habitantes ubicados en zona rural, mayor exposición y vulnerabilidad a escenarios de riesgo y cambio climático entre otras.

Es importante señalar que la manera tradicional en la que se han abordado los aspectos de habitabilidad en los entornos rurales, también ha dificultado la comprensión y reconocimiento de las especificidades y particularidades sociales, ambientales y culturales de dichos contextos.

Adicionalmente, las viviendas ubicadas en la zona rural presentan desafíos mayores al verse inmersas en el cumplimiento de indicadores de sostenibilidad que requieren entre otros, información y elementos de medición con los cuales no se cuenta actualmente. En el mismo sentido, existen dificultades técnicas y de operación para aplicar algunos indicadores de sostenibilidad en las viviendas de interés social ubicadas en la zona rural.

Un ejemplo, es el ahorro de agua potable medido a través de la reducción del consumo y reflejado en la tarifa de la empresa prestadora del servicio. Al respecto, un gran porcentaje de viviendas de interés social ubicadas en zona rural no cuenta con conexión a los servicios públicos domiciliarios y además, el acceso al agua a través de métodos alternativos de captación, no es potable. En este sentido, un indicador para este tipo de acción requeriría estimar el potencial ahorro de agua potable, cuando la realidad de este tipo de vivienda es que carece del recurso.

En términos de desarrollo, todo lo anterior está ligado a la necesidad de avanzar en articular y armonizar determinantes y directrices en el suelo rural, de manera que los instrumentos de planificación permitan promover el desarrollo de territorios sostenibles. Para esto, se deberá garantizar el acceso equitativo a la vivienda adecuada, segura y sostenible, reconociendo la naturaleza de las condiciones particulares en esta clase de suelo.

EFICIENCIA EN AGUA

APARATOS DE CONSUMO EFICIENTE

A1

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Reducir el consumo de agua potable y/o cruda en el uso sanitario implementando aparatos de bajo consumo, que faciliten la operación a bajo costo de las viviendas y garanticen las condiciones de asepsia y salubridad en los baños.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Se busca que las viviendas contribuyan de manera significativa a la reducción del consumo de agua en las zonas densamente pobladas, donde la demanda de agua potable es alta. Por lo anterior, deberán instalarse aparatos con los siguientes consumos de agua:

- Sanitarios de 4.8 LPD
- Grifería de lavaplatos: 5.0 LPM
- Grifería de lavamanos: 5.0 LPM
- Cabezal de ducha: 6 LPM

BENEFICIOS ESPERADOS

- Ahorro del consumo de agua potable y/o cruda y costos de operación cobrados en la factura de servicio de acueducto.
- Garantizar las condiciones de asepsia y salubridad en la red hídrica, lo que favorece la salud pública.
- Optimización del uso de agua en la modalidad de autoabastecimiento

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,04*
Costo efectividad	Alta

* Corresponde al valor incremental sobre la implementación de aparatos sanitarios convencionales en el mejoramiento de vivienda

INDICADOR

1 Porcentaje de ahorro de agua. Aplica siempre y cuando se tenga acceso a la información del medidor de existir conexión a un sistema de acueducto municipal o veredal.

$$\frac{\textit{Consumo promedio SIN- Consumo promedio MVS}}{\textit{Consumo promedio SIN}} \times 100$$

Consumo promedio MVS: Consumo promedio de los meses posteriores al mejoramiento

Consumo promedio SIN: Consumo promedio de los meses anteriores al mejoramiento

2 Porcentaje de ahorro de agua teórico:

» Se debe realizar el cálculo utilizando el ***Calculador A1***

LÍNEA BASE

Si la vivienda rural cuenta con el servicio de acueducto y el medidor de consumo:

- Consumo de agua de los meses anteriores al mejoramiento con factura de servicios públicos (m3/mes)
- Consumo de agua de los meses posteriores al mejoramiento con factura de servicios públicos (m3/mes)

Si la vivienda rural no cuenta con el servicio de acueducto ni el medidor de consumo:

Se calculará el porcentaje de ahorro teórico de agua en función de la metodología de usos simultáneos establecida por el código internacional de fontanería, tomando como referencia los consumos estándar de los aparatos establecidos en la NTC1500.

APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS

A2

Aplicable a: Vivienda Dispersa

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Captar y almacenar aguas lluvias, fomentando su aprovechamiento y reduciendo la dependencia del suministro de agua potable o autoabastecimiento de agua cruda, además de promover la sostenibilidad del recurso por medio del aprovechamiento de esta agua para actividades como descarga de sanitario, lavado de ropa, lavado de pisos y otras actividades no relacionadas al consumo humano..

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Implemente un sistema de recolección que permita al usuario satisfacer la demanda de agua para usos como descarga de sanitario y lavado de pisos o superficies.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Disponibilidad de agua para uso de sanitarios y lavado de superficies sin requerir agua cruda y/o potable
- Reducción de costos asociados al consumo de agua potable en aquellas zonas donde exista el servicio de acueducto.

DESVENTAJAS

- Al no contar con equipo de bombeo, el usuario deberá realizar el aprovechamiento mediante el uso de baldes o equipos de bombeo externo.
- Se requiere el mantenimiento (limpieza) regular del tanque o área dispuesta al almacenamiento de agua lluvia

INDICADOR

1. Uso de agua lluvia recolectada: Sí/No.
2. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

*Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia en Agua" **aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.***

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar. De manera opcional podrá verificar en sitio el correcto funcionamiento del sistema de recolección y almacenamiento de agua lluvia, asegurándose que las canaletas estén despejadas y fijas.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,65
Costo efectividad	Moderada

APROVECHAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Aplicable a: Vivienda Dispersa

A3

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Hacer uso de aguas residuales para reducir su aporte a las corrientes hídricas, sistemas de alcantarillado y a la escorrentía superficial.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Implementar un sistema Imhoff para el aprovechamiento de aguas residuales de la vivienda en el riego de cultivos y zonas verdes.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Se reduce el consumo de agua potable y/o cruda en las viviendas.
- Se reduce la contaminación de las fuentes hídricas al hacer aprovechamiento de las aguas grises.

DESVENTAJAS

- Se requiere la adición anual de bacterias digestoras para mantener el sistema funcional y libre de olores.

La igualdad entre los géneros no es solo un derecho humano fundamental, sino la base necesaria para conseguir un mundo pacífico, próspero y sostenible'.

- ODS 5

INDICADOR

1. Uso de agua residual tratada: Sí/No
2. Volumen de agua residual tratada [m3].
3. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

*Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia en Agua" **aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.***

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado el tratamiento y aprovechamiento del agua residual. De manera opcional podrá verificar en sitio el correcto funcionamiento del sistema de aprovechamiento de aguas residuales, asegurándose que no presente obstrucciones, fugas o daños y realizar un análisis de color al efluente.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	7,13
Costo efectividad	Baja

EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÁMBITO RURAL

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Aplicable a: Vivienda Dispersa

E1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Facilitar el acceso de la persona al uso seguro de la energía, a través de la implementación de prácticas de eficiencia energética y la seguridad de los sistemas eléctricos, que permitan el cumplimiento de los aspectos técnicos establecidos en el RETIE y reducir el riesgo eléctrico de la vivienda.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de cuatro (4) nuevos tomacorrientes en el área de aplicación de los mejoramientos de vivienda. Estos espacios pueden ser las habitaciones, la cocina, la zona de lavado de ropas u otro que se estén adelantando como parte del mejoramiento.

Si se trátese de mejoramientos relacionados con zonas húmedas, garantice que Los tomacorrientes son del tipo GFCI.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejorar la calidad de vida de las personas y su relación con la energía.
- Contribuir a la reducción de las emisiones de carbono asociadas al uso de la energía.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,65
Costo efectividad	Moderada

INDICADOR

1. Número de equipos conectados al sistema eléctrico del hogar.
2. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

   Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado mejorar la calidad de vida de los usuarios en función de la intervención. De manera opcional podrá verificar en sitio el correcto funcionamiento de los tomacorrientes instalados.

ESTUFAS EFICIENTES

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

E2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Elevar la calidad de vida de los residentes de las viviendas a través de la prevención de riesgos asociados al uso de combustibles y leña para la cocción de alimentos.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Si la vivienda utiliza cilindros de Gas Licuado de Petróleo (GLP):

- Verificar la ubicación del cilindro y garantizar la conexión segura entre este y la estufa.
- En el caso en que el cilindro esté al interior de la vivienda, realice la instalación necesaria para trasladar el cilindro a una zona exterior con buena ventilación.

Si la vivienda utiliza leña para la cocción de alimentos sin estufa:

- Construir una estufa con ladrillo normal, ladrillo refractario, mortero y partes metálicas que comprenda un módulo de 105 cm de largo, 83 cm de altura y 73 cm de fondo. Esta estufa debe contar con una chimenea metálica interna emplazada en la parte posterior del módulo, y que se proyecte al exterior de la cocina a través de un orificio perforado en el techo, la cual es coronada por una caperuza metálica. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Departamento Nacional de Planeación, 2021).

Si la vivienda utiliza leña para la cocción de alimentos en estufa preexistente:

- Revise el funcionamiento de la estufa y sus partes: Chimenea con caperuza metálica, escuadra protectora, compuerta para el tiro (de aseo), compuerta para la ceniza (hollín), compuerta de aireación, cámara de combustión, planchas. Si alguno de los elementos no se encuentra en las condiciones adecuadas realizar el mejoramiento necesario.

Si el mejoramiento contempla la implementación de la estrategia T3. Generación de biogás, la vivienda no deberá realizar esta estrategia.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	2,59
Costo efectividad	Moderada

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejora de la calidad del aire interior.
- Reducción de riesgos asociados al uso de combustibles y leña para cocción de alimentos.

DESVENTAJAS

- Es primordial contar con una ventilación adecuada y una salida de humo.
- El encendido de la estufa es más lento en comparación a las estufas eléctricas, de gas o pellets.
- Se requiere la limpieza diaria de la estufa, para asegurar su correcta operación.

INDICADOR

1 Reducción del gasto del hogar en consumo de combustible para cocción de alimentos ($).

2 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado mejorar la calidad de vida de los usuarios en función de la intervención. De manera opcional podrá verificar en sitio el funcionamiento de todos los elementos de la instalación Interna de gas natural, como ventilación del recinto, tuberías, válvulas, concentración de monóxido de carbono, la existencia de fugas y la evacuación de los gases derivados de la combustión de los gasodomésticos.

En el caso de las estufas de leña de manera opcional realice una medición de monóxido de carbono.

EFICIENCIA EN ILUMINACIÓN

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

E3

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Garantizar la eficiencia de los sistemas de iluminación de las viviendas que permita la operación de bajo costo y el uso eficiente de la energía.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Reemplazar las bombillas existentes por bombillas LED en todas las áreas de la vivienda y garantizar que los niveles de iluminancia mediante iluminación artificial interior, de los espacios a continuación se encuentren en los siguientes rangos:

Habitaciones: 100 – 200 Lux
Cocina: 200 – 500 Lux
Baños: 100 – 200 Lux
Escaleras: 100 a 200 Lux

Realice la lectura de la iluminancia a una altura de 90 cm medidos desde el nivel del piso del espacio y en dos momentos del día a las 9:00 a. m. y a las 3:00 p. m.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejora en el confort visual al interior de las viviendas.
- Reducción en el consumo energía.

DESVENTAJAS

- Los LED son sensibles a entradas de voltaje inapropiadas, con lo cual, se reduce considerablemente su vida útil.

INDICADOR

1 Porcentaje de ahorro de energía: Aplica siempre y cuando las viviendas tengas medidores de energía.

$$\frac{\textit{Consumo promedio SIN- Consumo promedio MVS}}{\textit{Consumo promedio SIN}} \times 100$$

Consumo promedio MVS: Consumo promedio de los meses posteriores al mejoramiento

Consumo promedio SIN: Consumo promedio de los meses anteriores al mejoramiento

2 Porcentaje de ahorro de energía por potencia de iluminación:

» Se debe realizar el cálculo utilizando el ***Calculador E3***

Para todos los mejoramientos:

1 Nivel de iluminación por espacio de acuerdo con el requerimiento establecido en el alcance.

LÍNEA BASE:

Para vivienda rural que cuenta con servicio de energía y medidores:

- Consumo de energía de los meses anteriores al mejoramiento con factura de servicios públicos (kWh/mes)
- Consumo de energía de los meses posteriores al mejoramiento con factura de servicios públicos (kWh/mes)

Para vivienda rural que no cuente con medidor.

- El número de bombillos y la potencia de cada uno antes del mejoramiento
- El número de bombillos y la potencia de cada uno después del mejoramiento

Para todos los mejoramientos:

- Realizar la medición de iluminancia antes del mejoramiento
- Realizar la medición de iluminancia después del mejoramiento

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,07
Costo efectividad	Moderada

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

E4

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Mejorar el desempeño térmico de la cubierta de la vivienda para brindar espacios confortables y que requieran menor energía para su acondicionamiento.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Seleccione materiales de cubierta que permitan un comportamiento térmico adecuado de acuerdo con la Clima en la que se adelanta el mejoramiento de vivienda.

Tenga en cuenta aspectos como el color final acabado y el Índice de Reflectancia Solar (SRI, por sus siglas en inglés) del material, además de la misma estructura de la solución de cubierta.

Clima Frío

Acondicione la superficie de cubierta con pinturas térmicas de colores oscuros.

Clima Templado, Cálido Seco y Cálido Húmedo

Acondicione la superficie de cubierta con pinturas térmicas de colores claros.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejora en la calidad ambiental interior.
- Reducción de consumos energéticos asociados al confort térmico.

DESVENTAJAS

- Se requiere el lavado anual de las cubiertas para mantener su desempeño.
- Su uso es restringido en viviendas que se encuentren en las áreas de influencia del cono de aproximación de los aeropuertos.

INDICADOR

1. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

   *Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" **aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.***

2. Número de equipos para acondicionamiento térmico (Clima cálido).

3. Delta de temperatura radiante de la cubierta.

$$Ti - Tf = \Delta T$$

Ti: Temperatura radiante de la cubierta antes de la intervención

Tf: Temperatura radiante de la cubierta después de la intervención

ΔT: Delta de temperatura radiante de la cubierta

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar para conocer su satisfacción con el mejoramiento realizado. De manera opcional podrá verificar en sitio la temperatura radiante de la cubierta haciendo uso de un termómetro de infrarrojo para evaluar la ganancia térmica.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	1,55
Costo efectividad	Moderada

VENTILACIÓN NATURAL

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

E5

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Mejorar la calidad del aire interior de las viviendas permitiendo la ventilación de los espacios para remover contaminantes del aire y mejorar la percepción del confort.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de dos (2) ventanas para el total del mejoramiento, priorizando aquellos espacios donde tengan mayor permanencia y que permita la ventilación natural. Las ventanas deberán ser de 1.20 m por 1.20 m tipo corrediza con marco de aluminio y vidrio recocido de 4 mm.

Condiciones para analizar:

Si la vivienda cuenta con ventanas que no se puedan abrir y miren hacia el exterior o patios internos.

- Realice el mantenimiento o cambio de la ventana por una de las mismas dimensiones y que sea operable y permita el ingreso de aire exterior.

Si la vivienda tiene muros que den hacia el exterior y no tienen ventanas:

- Analice la viabilidad estructural para la instalación de una ventana operable en el muro que da hacia el exterior.

Si la vivienda tiene espacios conformados por muros interiores y que requieran de forma prioritaria la ventilación:

- Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de dos (2) rejillas, una en la parte inferior y una en la parte superior para ventilar el espacio. Las rejillas deberán ser de 0,20 m por 0,20 m.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	1,18
Costo efectividad	Alta

BENEFICIOS ESPERADOS

- Reducción del consumo de energía por sistemas de ventilación y/o acondicionamiento de aire.
- Mejora de la calidad del aire al interior de los espacios de las viviendas

DESVENTAJAS

- En climas con presencia de mosquitos o zancudos, requerirá se reforzadas con mallas tipo mosquitero.
- En climas fríos se puede presentar sobre enfriamiento de la vivienda

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2 Nivel de percepción de mejora en ventilación en escala de 1 a 3, siendo uno el más bajo y tres el más alto..

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado mejorar la calidad de vida de los usuarios en función de la intervención. De manera opcional podrá verificar en sitio el flujo de aire y la concentración de CO_2 en los espacios de la vivienda con la ocupación habitual del hogar por medio de un anemómetro y un sensor de dióxido de carbono.

ILUMINACIÓN NATURAL

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

E6

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Facilitar el acceso de iluminación natural a los espacios interiores de la vivienda de tal manera que se reduzca el consumo de energía por iluminación artificial.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Proyecte con la familia beneficiaria la instalación de dos (2) ventanas, una por espacio, preferiblemente en aquellos donde tengan mayor permanencia y que permita la iluminación natural. Las ventanas deberán ser de 1.20 m por 1.20 m tipo corrediza.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Reducción del consumo de energía por iluminación artificial.
- Mejora de las condiciones de salud y bienestar de los ocupantes de la vivienda por regulación del ciclo circadiano.

DESVENTAJAS

- En algunas horas del día y dependiendo la orientación de la vivienda, es posible que se requiera el uso de velos o cortinas para reducir la sobreexposición al sol en los espacios donde se implemente esta estrategia.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	1,16
Costo efectividad	Alta

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2 Nivel de percepción de mejora en iluminación en escala de 1 a 3, siendo uno el más bajo y tres el más alto.

3 Nivel de iluminación por espacio de acuerdo con el requerimiento establecido en el alcance de la estrategia "Eficiencia en iluminación".

4 Ganancia lumínica en espacios mejorados.

$$Li - Lf = \Delta L$$

Li: Nivel de iluminación antes de la intervención

Lf: Nivel de iluminación después de la intervención

ΔL: Delta de nivel de iluminación en espacios mejorados

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha mejorado la calidad de vida de los usuarios y conocer su nivel de satisfacción. De manera opcional podrá verificar en sitio antes y después de la mejora el nivel de iluminación de los espacios de la vivienda con un luxómetro.

PROTECCIÓN SOLAR

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

E7

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Reducir la ganancia térmica de los elementos de la fachada especialmente los elementos traslucidos para mejorar la eficiencia energética y reducir los costos de acondicionamiento de los espacios de vivienda.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Proyecte con la familia la intervención de las ventanas ubicadas sobre las fachadas exteriores que dan hacia el oeste (occidente) con alguna de las siguientes medidas que permitan el control solar y reducir ganancia térmica:

- Aleros que generen sombra sobre las ventanas.
- Cortasoles en guadua, madera o aluminio.
- O cualquier otra tecnología que se enmarque dentro de las restricciones logísticas y presupuestales del programa.

Identifique la disponibilidad de materiales en sitio que permitan la construcción de los aleros y/o corta soles.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Disminución del consumo energético debido a la reducción o ganancia de calor de acuerdo con el clima del proyecto.
- Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes a través del confort térmico.

DESVENTAJAS

- Requieren mantenimiento y limpieza frecuente, para evitar que se conviertan en albergue de insectos.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,66
Costo efectividad	Baja

INDICADOR

1 Nivel de percepción de mejora en iluminación en escala de 1 a 3, siendo uno el más bajo y tres el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Eficiencia Energética" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2 Delta de temperatura radiante de la ventana.

$$Li - Lf = \Delta L$$

Ti: Temperatura radiante de la ventana antes de la intervención

Tf: Temperatura radiante de la ventana después de la intervención

ΔT: Delta de temperatura radiante de la ventana

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado mejorar la calidad de vida de los usuarios en función de la intervención. De manera opcional podrá verificar en sitio la temperatura de la ventana donde se realizó el mejoramiento con un termómetro de infrarrojo para verificar el comportamiento térmico de las ventanas por la radiación solar.

MATERIALIDAD SOSTENIBLE

DURABILIDAD Y GARANTÍAS

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

M2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Garantizar que las obras de mejora que sean entregadas a los residentes cuenten con la calidad, durabilidad y garantías en el tiempo de la materialidad implementada.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Seleccionar materiales para el mejoramiento de vivienda que cuenten con características de larga durabilidad y bajo mantenimiento.

Los equipos técnicos y tecnológicos deberán instalarse, e iniciar su funcionamiento conforme a las recomendaciones del fabricante de tal manera que se conserven las garantías de los equipos.

La familia beneficiaría deberá recibir información clara sobre las condiciones mínimas de mantenimiento de los equipos y un instructivo sobre cómo hacer la efectiva la garantía.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Garantizar la durabilidad y calidad en la materialidad de los mejoramientos
- Reducir el riesgo financiero de los propietarios de la vivienda como consecuencia de deficiencias en las obras entregadas y los costos asociados a reparaciones imprevistas antes del cumplimiento de la vida útil de los equipos y materiales instalados.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Materialidad Sostenible" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2 Satisfacción del usuario respecto a la capacitación en uso y mantenimiento en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

3 Número de daños presentados luego de que se haya entregado el mejoramiento a la familia beneficiaria.

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la encuesta a la persona cabeza de hogar para conocer el de nivel de satisfacción de los usuarios y si se han presentado daños posteriores a los mejoramientos e informarle al contratista la necesidad de reparación o cambio de estos. De manera opcional podrá verificar en sitio los daños notificados tomando registros fotográficos.

ENERGÍAS ALTERNATIVAS

ÁMBITO RURAL

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Aplicable a: Vivienda Dispersa

T1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Instalar un sistema de energía solar fotovoltaica aislado para la unidad de vivienda que facilite el acceso a fuentes no convencionales de energía renovable.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Para el Desarrollo de esta estrategia en el ámbito Rural se plantean las siguientes opciones:

T1.1 Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de un sistema de energía solar fotovoltaica aislado, que cuente con las siguientes características: Kit energía solar 100W/h – 300/400W día, compuesto por los siguientes elementos:

- 1 panel solar de 100W – 12v.
- 1 controlador solar de 20A (12v-24v).
- 1 batería de 55Ah 12v de ciclo profundo AGM (especial para uso con energía solar).
- 1 inversor de corriente 300w 12v onda pura (2 tomacorriente a 110v AC y 1 salida USB 5v DC).
- 1 Kit de protecciones 2 MPPT de 20 A.

La instalación requiere conocimientos básicos en electricidad para no tener riesgo de dañar los equipos.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Incrementar la autosuficiencia energética de manera progresiva.
- Ampliar oportunidad de acceso a energía para zonas aisladas, rurales o de difícil acceso.

DESVENTAJAS

- El rendimiento del sistema baja en periodos de baja radiación solar.
- Costos de mantenimiento del sistema.

INDICADOR

1. Generación de energía solar (kWh/mes).
2. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

   Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Energías Alternativas" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.
3. Tipo de usos que se atienden con energía solar en el ámbito rural.
4. Porcentaje de ahorro de energía convencional.

$$\frac{\textit{Consumo energètico mensual del panel solar}}{\textit{Consumo mensual promedio de energìa de la red elèctrica posterior al mejoramiento}} \times 100$$

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda calculará el porcentaje de ahorro de energía convencional con la información base obtenida de la Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de Energías Alternativas aplicadas en el mejoramiento, así mismo aplicará esta herramienta a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado mejorar la calidad de vida de los usuarios en función de la intervención. De forma opcional podrá verificar en sitio el funcionamiento del sistema, almacenamiento de energía y sus usos.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	2,43
Costo efectividad	Alta

CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA

Aplicable a: Vivienda Dispersa

T2

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Brindar una alternativa eficiente y sostenible para el calentamiento de agua de las viviendas.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Acuerde con la familia la instalación de un calentador solar por gravedad con capacidad de 150 litros para el suministro de agua caliente.

El sistema debe garantizar su eficiencia, resistencia al impacto, aislamiento o capacidad de conservar la temperatura ganada en el día para dar servicio al siguiente día.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Mejorar el confort de los usuarios por la disponibilidad de agua caliente.
- Aprovechar un recurso renovable.

DESVENTAJAS

- El rendimiento del sistema baja en periodos de baja radiación solar.
- El sistema requiere la instalación de una estructura de soporte en cubierta, lo que puede generar goteras y filtraciones.
- Costos de mantenimiento del sistema.

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Energías Alternativas" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de Energías Alternativas aplicadas en el mejoramiento a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado mejorar la calidad de vida de los usuarios en función de la intervención. De manera opcional podrá verificar en sitio el funcionamiento, buen uso y estado del sistema instalado.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	3,62
Costo efectividad	Moderada

GENERACIÓN DE BIOGÁS

Aplicable a: Vivienda Dispersa

T3

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Brindar una alternativa que permita el suministro de biogás y el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos de las viviendas en el ámbito rural.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de un kit de biogás que cuente con un reactor hermético de 6 m3, para la fermentación de estiércol mezclado con agua, que permita la producción y el uso de biogás en la vivienda. El kit debe tener los siguientes componentes:

- Reactor de 6 m3
- Geotextil para aislar el reactor del suelo
- Conexiones de PVC
- Válvula de salida de biogás
- Válvula de alivio de presión
- Tina de alimentación
- Tina de biol
- Filtro de biogás
- Trampa de agua
- Kit de línea de biogás para conexión de la estufa
- Estufa de 2 puestos y quemador

Esta estrategia es únicamente viable para viviendas que tengan producción pecuaria bovina o porcina.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Reducción del volumen de residuos orgánicos que se deposita en los vertederos.
- Mejora de la calidad del aire en la cocina y la salud de los residentes por la eliminación del monóxido de carbono y hollín en los gases de combustión.

DESVENTAJAS

- Su implementación está limitada a viviendas con producción pecuaria de ganadería y porcicultura únicamente, ya que para otras especies los niveles de producción son reducidos. Por lo anterior, su aplicación es netamente rural.
- La producción de biogás exige mantenimiento regular de los equipos para garantizar un funcionamiento eficiente y evitar problemas técnicos.

INDICADOR

1 Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Energías Alternativas" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda aplicará la Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de Energías Alternativas aplicadas en el mejoramiento a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado mejorar la calidad de vida de los usuarios en función de la intervención. De manera opcional podrá verificar en sitio el funcionamiento, buen uso y estado del sistema instalado.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	4,22
Costo efectividad	Alta

ENERGÍA EÓLICA

Aplicable a: Vivienda Dispersa

T4

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Instalar un sistema de energía solar eólica para la unidad de vivienda que facilite el acceso a fuentes no convencionales de energía renovable.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Acuerde con la familia beneficiaria la instalación de un autogenerador de energía eólica para consumo de la vivienda, que cuente con una potencia de 800 Watts/ hora.

Así mismo, debe garantizarse la instalación de la estructura de soporte para el correcto funcionamiento y la instalación eléctrica para el uso de la energía.

El sistema debe tener las siguientes características:

- Aerogenerador de 3 hojas como mínimo
- Sistema de control: Electroimán/rueda de viento
- Ajuste automático de la dirección del viento
- Generador síncrono de imán permanente

Esta estrategia es únicamente viable para viviendas que tengan producción pecuaria bovina o porcina.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Contribuir a la reducción de las emisiones de carbono asociadas al uso de la energía.
- Aprovechar un recurso renovable.

DESVENTAJAS

- Su funcionamiento está limitado a las condiciones de viento predominante; por tal razón, en tiempos donde no hay corrientes de viento el sistema baja su productividad.

INDICADOR

1. Generación de energía solar (kWh/mes).
2. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

   Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Energías Alternativas" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.
3. Porcentaje de ahorro de energía convencional.

$$\frac{\textit{Consumo energètico mensual del aerogenerador}}{\textit{Consumo mensual promedio de energìa de la red elèctrica posterior al mejoramiento}} \times 100$$

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El delegado para el control y seguimiento del mejoramiento de vivienda calculará el porcentaje de ahorro de energía convencional con la información base obtenida en la Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de Energías Alternativas aplicadas en el mejoramiento, así mismo aplicará esta herramienta a la persona cabeza de hogar para conocer si se ha logrado mejorar la calidad de vida de los usuarios en función de la intervención. De forma opcional podrá verificar en sitio el funcionamiento del sistema y sus usos.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	2,49
Costo efectividad	Alta

SOCIOCULTURAL

ÁMBITO RURAL

MANO DE OBRA LOCAL

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

S1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Se busca promover el empleo en las diferentes áreas de influencia donde se desarrollen los proyectos de mejoramiento con la contratación de técnicos y tecnólogos y mano de obra no calificada.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Se debe contratar mano de obra local asegurando que por lo menos un 15 %** de la mano de obra vive en un radio de máximo 20 Km del proyecto.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Fortalecer las habilidades y capacidades de la comunidad y favorecer la economía local.
- Disminución de costos de desplazamiento y alojamiento de los trabajadores y representa beneficios económicos al presupuesto.

*** En aquellos casos en que al aplicar el factor del 15 % de la mano de obra este valor sea menor a 1, se entenderá que al menos 1 persona que viva dentro del radio de los 20 km deberá ser parte del proyecto*

INDICADOR

1 % de empleados que viven en un radio de 20 Km del proyecto

$$\frac{\textit{Número de empleados que viven en un radio de 20 km del proyecto}}{\textit{Número total de empleados}} \times 100$$

LÍNEA BASE: No existe línea base de referencia

El contratista de estudios, diseños y obra recopilará información del lugar de residencia de los colaboradores que trabajarán en la ejecución del proyecto. Además verificará el cumplimiento del radio de los 20 km.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

COMPROMISO SOCIAL DEL CONSTRUCTOR

S2

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros poblados

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Se busca que quien desarrolle los mejoramientos de vivienda cuente con programas de responsabilidad social que impacte positivamente a las personas.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

- Involucrar a la familia beneficiaria en las decisiones y procesos de diseño y construcción de las estrategias de sostenibilidad contempladas en el mejoramiento de vivienda.
- Generar vacantes para la incorporación laboral de mujeres, jóvenes, indígenas y otros grupos vulnerables.
- Maximizar el aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición en sitio.
- Fomentar la educación formal de las personas que participan de la construcción del mejoramiento de vivienda.
- Generar un espacio de socialización y sensibilización que incluya material físico como digitales según las necesidades, con el propósito de informar sobre las cualidades y beneficios de las intervenciones del programa, así como la calidad que deberían poseer las mejoras recibidas. Este enfoque tendrá como objetivo fomentar el conocimiento, la apropiación, el cuidado y la maximización del aprovechamiento de las mejoras recibidas por parte de los beneficiarios.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Promover la igualdad de oportunidades para los diferentes grupos poblacionales lo que disminuye también las brechas de género.
- Reducción del impacto ambiental asociado a la generación de residuos de construcción y demolición.

INDICADOR

1. Satisfacción del usuario en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

   Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Sociocultural" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

2. Número de acciones realizadas por el contratista para el fomento de educación formal del personal.

3. Número de vacantes para la incorporación laboral de mujeres, jóvenes, indígenas y otros grupos vulnerables.

4. Porcentaje de aprovechamiento de RCD en Sitio.

$$\frac{\textit{Volùmen de RCD aprovechado en sitio}}{\textit{Volùmen de RCD total generado}} \times 100$$

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

GESTIÓN COMUNITARIA RESILIENTE

S3

Aplicable a: Vivienda Dispersa y Centros Poblados

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA

Aprovechar la red de proveeduría local y generar lazos entre la comunidad que permitan alargar la vida útil de los mejoramientos de vivienda, así como también brindar herramientas a las familias beneficiarias para el uso y mantenimiento adecuado de las soluciones implementadas.

ALCANCE DE LA ESTRATEGIA

Entregar a la familia beneficiaria:

- Un directorio de vecinos que prestan servicios técnicos que pueden resultar útiles para el mantenimiento o arreglos de la vivienda.
- Un Manual de uso y mantenimiento de las mejoras realizadas en la vivienda, que incluya prácticas para el uso racional del agua y la energía, y la selección de materiales de bajo impacto en la salud de las personas.

BENEFICIOS ESPERADOS

- Se fortalecen los lazos de la comunidad y la construcción social del hábitat.
- Se minimiza el riesgo de mala operación y uso de los sistemas o mejoras realizadas en la vivienda por el proceso de capacitación, sensibilización y desarrollo de capacidades en los usuarios de la vivienda, lo que permite generar mantenimiento adecuado debido a que se conocen los procedimientos correctos.

INFORMACIÓN FINANCIERA INDICATIVA	
Costo estimado de la intervención (SMLMV)	0,00
Costo efectividad	Baja

INDICADOR

1 Nivel de autonomía en la operación y mantenimiento de las estrategias del mejoramiento en escala de 1 a 5, siendo uno el más bajo y cinco el más alto.

Utilizar el instrumento "Encuesta de aplicación a beneficiario de acuerdo a las estrategias de la dimensión Sociocultural" aplicadas en el mejoramiento incluido en la sección de recursos adicionales.

Las metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se vinculan con la producción y el acceso equitativo a la vivienda adecuada, segura y sostenible, y especialmente a las soluciones que dan respuesta a las necesidades de la población en áreas urbanas marginales, y zonas rurales empobrecidas

NORMATIVIDAD APLICABLE

Estrategia	Ley/Decreto/Resolución/NTC
A1-A2	NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería
A1	Resolución 0194 de 2025 - Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. “Por medio de la cual se definen los parámetros y lineamientos de construcción sostenible, se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones, se sustituye la Resolución 0549 del 2015 y se dictan otras disposiciones.”
A1-A2-A3	Ley 373 de 1997 “Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y a horro del agua”
A2	Resolución 2115 de 2007 – Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial y ministerio de protección social “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”
A2	Resolución 1166 de 2006 – Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. “Por la cual se expide el Reglamento Técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y sus accesorios que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcant arillado.”
A2-A3	Resolución 0330 – 2017 – Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009
A3	Resolución 0631 de 2015- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarill ado público y se dictan otras disposiciones”
A3	Resolución 1256 de 2021 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “«Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras di sposiciones”
E1	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-RETIE
E1	Ley 1264 de 2008. “Por medio de la cual se adopta el Código de Ética de los Técnicos Electricistas y se dictan otras disposiciones”
E2	Resolución 90902 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía “Por medio de la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Internas de Gas Combustible ”
E2	Resolución 40488 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía “Por la cual se expide el reglamento técnico de instalaciones internas de gas a combustible”
E2	Resolución 40120 de 2016 del Ministerio de Minas y Energía “Por la cual se prorroga la vigencia del reglamento técnico de Instalaciones Internas de Gas Combustible, expedido mediante la Resolución número 90902 de 2013, modificada por las Resoluciones números 40488 de 2015, 40120 de 2016 y 41385 de 2017
E2	Resolución 41385 de 2017 del Ministerio de Minas y Energía “Por la cual se modifica la R esolución 90902 de 2013, “por medio de la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Internas de Gas Combustible
E2	NTC 6358 de 2019 – “Estufas de biomasa para cocción de alimentos”
E3-E6	Resolución No. 180540 de 2010 del Ministerio de Minas y Energía “Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones”

Estrategia	Ley/Decreto/Resolución/NTC
E5	NTC 5183 “Ventilación para una calidad aceptable del aire en espacios interiores”
E7	NSR-10 “Norma Sismo Resistente 2010”
M1	Guía de Herramientas Municipales para la Promoción del DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL – ESP
M1	Ley 2069 31 DIC 2020 "Por medio del cual se impulsa el emprendimiento en Colombia”
M1	Ley 1780 2 de Mayo de 2016 "Por medio de la cual se promueve el empleo y el emprendimiento juvenil, se generan medidas para superar · barreras de acceso al mercado de trabajo y se dictan otras disposiciones"
M2	Guía de materiales para la construcción sostenible del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
M2	Ley de vivienda segura 1796 de 2016 “Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro y se dictan otras disposiciones."
M2	Hoja de ruta de sostenibilidad para materiales de construcción del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible
M2	Cartilla Criterios Ambientales Diseño y Construcción de Vivienda Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
M2	Ley 1480 de 2011 “Por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones”
T1-T3-T4	Decreto 2143 de 2015: "Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014."
T1-T3-T4	Resolución 1283 de 8 agosto de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: "Por la cual se establece el procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos de fuentes no convencionales de energías renovables - FNCER y gestión eficiente de la energía, para obtener los beneficios tributarios de que tratan los artículos 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 2014 y se adoptan otras determinaciones"
T1-T3-T4	Resolución 1312 de 11 agosto de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: "Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de proyectos de uso de fuentes de energía eólica continental y se toman otras determinaciones"
T1-T3-T4	Ley 1715 de 2014: "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional."
T1-T3-T4	Resolución UPME 0281 de 2015: "Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala
T1-T3-T4	Resolución CREG 024 de 2015: "Por la cual se regula la actividad de autogeneración a gran escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)"
T1-T3-T4	Decreto 1623 de 2015: "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las Zonas No Interconectadas"

Estrategia	Ley/Decreto/Resolución/NTC
T1-T3-T4	Decreto 2492 de 2014; "Por el cual se adoptan disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta de la demanda"
T1-T3-T4	Decreto 2469 de 2014: "Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración"
T1	Resolución CREG 030 de 2018: por la cual se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional.
S1	Código Sustantivo de trabajo
S1	Decreto 1072 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo”
S1	Resolución 0312 de 2019 del Ministerio de Trabajo “Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST"
S2	Guía Técnica Colombiana (GTC) 180 “de Responsabilidad Social Empresarial”
S2	ISO/DIS 53800, norma ISO “de igualdad de género en las organizaciones”
S2	Secretaría de la Mujer de Bogotá DC, “Sello de Igualdad de Género”
S2	Resolución 2210 de 2021 de la Secretaría Distrital de Planeación “Por medio de la cual se adopta e implementa la metodología para incorporar los enfoques poblacional - diferencial y de género en los instrumentos de planeación”.
S2	Decreto 332 de 2020 de la Alcaldía Mayor de Bogotá DC, “Por medio del cual se establecen medidas afirmativas para promover la participación de las mujeres en la contratación”
S2	Directiva 005 de 2021 de la Secretaría Distrital de Planeación “Lineamientos para la protección de los derechos de las personas transgénero en el ámbito de lagestión del talento humano y la vinculación”.
S2	Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral deResiduos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones”
	El marco regulatorio del Programa de Mejoramientos de Vivienda es el Decreto 1077 de 2015: “Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, compila y sistematiza la normatividad vigente en materia de vivienda, ciudad y territorio.”
	Decreto 413 de 2025 "Por el cual se modifican algunas disposiciones del Capítulo 1y del Capítulo 7 del Título 1, así como se modifican disposiciones de la subsección 4, sección 1, Capitulo 1 del Título 10 de la Parte 1 Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en lo relativo al subsidio familiar de vivienda en la modalidad de mejoramiento de Vivienda”

RECURSOS ADICIONALES

Como recursos adicionales a esta guía, el lector encontrará a lo largo del documento códigos QR y enlaces que lo llevarán a herramientas, calculadores y encuestas que permitirán abordar los proyectos de mejoramiento de vivienda de manera integral y cuantificar el beneficio de la implementación de las diversas estrategias de sostenibilidad y resiliencia.

Herramientas,
encuestas
y calculadoras

10

CONCLUSIONES

El Programa “Mejoramiento de Vivienda” del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, surge con el propósito de dar respuesta a las necesidades habitacionales a la población más vulnerable del país. En este sentido, dentro de los aspectos claves de estos programas, se destaca la integralidad al incluir factores técnicos, arquitectónicos, sociales, ambientales y culturales.

Colombia ha avanzado significativamente en la formulación del marco normativo asociado al mejoramiento de vivienda. Dentro de este contexto, resulta imperativo que las políticas, resoluciones, decretos y demás elementos legislativos con los que cuenta el país, consideren estrategias que faciliten su implementación, tales como la presente guía, la cual surge con el fin de brindar los principales normativos y metodológicos frente a la incorporación de los criterios de sostenibilidad en los procesos de mejoramientos de vivienda tanto para el componente urbano como rural.

A pesar de que el mejoramiento del índice cuantitativo de vivienda en Colombia es prioritario en el logro de comunidades y ciudades más sostenibles, no se puede desligar de las oportunidades de desarrollo sostenible derivadas del mejoramiento del índice cualitativo de vivienda en Colombia, las cuales, son significativas y ofrecen un horizonte promisorio para el bienestar de la población. La implementación de políticas gubernamentales enfocadas en el acceso a viviendas dignas, el fomento de la construcción sostenible y la promoción de programas de financiamiento accesibles son pilares clave para avanzar en este propósito. La colaboración entre el sector público y privado, así como la incorporación de tecnologías innovadoras en la construcción, también juegan un papel crucial en la mejora de la calidad de las viviendas.

La concientización sobre la importancia de viviendas adecuadas y seguras, así como la promoción de la participación ciudadana en la planificación urbana, son elementos esenciales para construir comunidades resilientes y sostenibles. Además, la inversión en infraestructuras básicas, la reducción de las brechas de accesibilidad a los servicios públicos y a fuentes de energía más limpia y de calidad, contribuirá a elevar el índice cualitativo de vivienda.

En este contexto, es fundamental que las políticas se diseñen y ejecuten de manera inclusiva, teniendo en cuenta las diversas necesidades de la población, especialmente aquellos en situación de vulnerabilidad. La implementación de estrategias que aborden la informalidad en la construcción y la regularización de asentamientos informales también contribuirá significativamente a la mejora del índice cualitativo de vivienda en el país.

La forma convencional de diseñar viviendas y estructurar programas de mejoramiento, se ha enfocado en el análisis de las familias tradicionales. Dentro de este contexto, la inclusión de aspectos de sostenibilidad en dichos programas implica necesariamente comprender las transformaciones de las dinámicas familiares y por tanto de sus necesidades, comprendiendo fenómenos como el acceso de mujeres al mercado laboral implicando modificación de roles en el hogar y por tanto en los espacios de las viviendas.

CONCLUSIONES

- La incorporación de estrategias de sostenibilidad en los mejoramientos de vivienda rural en Colombia enfrenta diversos desafíos que requieren atención y acción coordinada. Aunque existe un creciente reconocimiento de la importancia de integrar prácticas sostenibles en el desarrollo habitacional, la implementación efectiva se ve obstaculizada por factores como la limitada infraestructura y acceso a recursos en áreas rurales, así como la falta de conciencia y capacitación en comunidades respecto a prácticas sostenibles. Uno de los desafíos centrales radica en la necesidad de equilibrar la sostenibilidad ambiental, económica y social en el contexto específico de las zonas rurales. La adaptación de tecnologías sostenibles puede requerir una inversión inicial significativa, lo que a menudo representa un obstáculo en entornos donde los recursos financieros son limitados. Asimismo, la falta de acceso a servicios básicos y la escasez de infraestructuras adecuadas en áreas rurales pueden dificultar la implementación de medidas sostenibles.

- Las mujeres son más vulnerables a la pobreza, necesidades habitacionales, inaccesibilidad a servicios públicos, entre otros. En este sentido, todos los programas de mejoramiento de viviendas deben priorizar mujeres con vulnerabilidad social, ambiental, económica, política, entre otras.

- Las estrategias de sostenibilidad para los programas de mejoramiento de viviendas deben incluir aspectos internos, tales como las dinámicas y necesidades familiares, así como aspectos externos como clima, características del suelo, condiciones arquitectónicas, entre otras. Comprender este planteamiento, posibilita establecer puntos de armonización con las comunidades y beneficiarios para que estos programas sean apropiados e integrados como determinantes de calidad de vida.

- La participación y la educación de las comunidades rurales son cruciales para el éxito de cualquier estrategia de sostenibilidad. Es esencial fomentar la comprensión de los beneficios a largo plazo de las prácticas sostenibles y promover la adopción de cambios culturales hacia un enfoque más consciente del medio ambiente. Resulta imperativo que el gobierno, organizaciones no gubernamentales y el sector privado colaboren para desarrollar políticas integrales que aborden las necesidades específicas de las viviendas rurales. La creación de incentivos, programas de capacitación y financiamiento especializado pueden facilitar la adopción de tecnologías y prácticas sostenibles, promoviendo así un desarrollo rural más equitativo y respetuoso con el entorno.

11

BIBLIOGRAFÍA

Alvear, A., & Schloeter, L. (2023). Tres estrategias para adaptar la vivienda social a los efectos del cambio climático. División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) del Banco Interamericano de Desarrollo.

Anónimo sf, .. (2021). BLOOMING BAMBOO Una solución modular para emergencias y green housing. Obtenido de https://www.ideassonline.org/public/pdf/BambooVietnam-ESP.pdf

APE, G. A. (s.f.). Blooming Bamboo Home. (A. V. SL, Editor) Obtenido de H&P Architects: https://arquitecturaviva.com/obras/blooming-bamboo-home

Autor invitado, B. (2014). Sistema Biobolsa: cómo transformar residuos agrícolas en biogás y fertilizante orgánico. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/sistema-biobolsa-o-como-transformar-residuos-agricolas-en-biogas-y-fertilizante-organico/

BID. (Septiembre de 2022). ¿Por qué necesitamos un enfoque de género y diversidad en la atención al déficit de vivienda? Obtenido de https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/por-que-necesitamos-un-enfoque-de-genero-y-diversidad-en-la-atencion-al-deficit-de-vivienda/

Blanco, A., Tribouillard, C., Hobbs, J. A., Silva, P., & Soria, D. (2019). Cuatro caminos para mejorar la vivienda en Brasil. División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) del Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/cuatro-caminos-para-mejorar-la-vivienda-en-brasil/

CAIXA. (2023). Caixa. Obtenido de Minha Casa, Minha Vida: https://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/Paginas/default.aspx

Clúid Housing Association. (2014). A Warm Welcome: An evidence-based strategy for tackling fuel poverty among Clúid Housing Association tenants. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/271523103_A_Warm_Welcome_An_evidence-based_strategy_for_tackling_fuel_poverty_among_Cluid_Housing_Association_tenants

Cluid Housing. (s.f.). ENERGYCLOUD AND CLÚID HOUSING ANNOUNCE RENEWABLE ENERGY PARTNERSHIP. Obtenido de Cluid Housing: https://www.cluid.ie/medias-centre/energy-cloud/

Embajada de Alemania en Argentina. (s.f.). Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER). Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER). Argentina. Obtenido de https://ealem.cancilleria.gob.ar/userfiles/QueesPERMER.pdf

Empresa de Vivienda de Antioquia VIVA. (2023). Empresa de Vivienda de Antioquia VIVA. Obtenido de Empresa de Vivienda de Antioquia VIVA: https://viva.gov.co/habitat/#opcion1

Empresas Pùblicas de Medellin - EPM. (2010). Jepírachi: una experiencia con la comunidad indígena Wayuu de la Alta Guajira colombiana. Medellìn: EPM. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/documentos/mediosdecomunicacion/publicacionesimpresas/jepirachi/LibroJepirachienespanol.pdf

Gobierno de Perù, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (22 de octubre de 2021). Ministerio de Vivienda implementa “Viviendas Saludables” en nueve regiones para mejorar calidad de vida de familias rurales. Plataforma digital única del Estado Peruano. Obtenido de https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/547965-ministerio-de-vivienda-implementa-viviendas-saludables-en-nueve-regiones-para-mejorar-calidad-de-vida-de-familias-rurales

H&P Architects. (2013). Casa Bb / H&P Architects. Obtenido de Arch Daily: https://www.archdaily.cl/cl/02-297672/casa-bb-h-and-p-architects

Hábitat para la Humanidad. (2022). Catàlogo de soluciones tècnicas innovadoras Proyectos de construcciòn sustentable. América Latina y el Caribe. Obtenido de https://www.habitat.org/sites/default/files/documents/Cata%CC%81logo%20de%20soluciones%20Te%CC%81cnicas%20Sustentables-%20FINAL.pdf

Hàbitat para la Humanidad. (2022). Estudio de experiencias innovadoras en Latinoamèrica y el Caribe: Proyectos de construcciòn, wash, incidencia y DR3. America Latina y el Caribe.

Hábitat para la Humanidad. (2022). Memoria anial Latinoamèrica y el Caribe 2022. Obtenido de https://www.habitat.org/sites/default/files/documents/Memoria%20Anual%2C%202022.%20Ha%CC%81bitat%20para%20la%20Humanidad.pdf

Homecenter. (13 de Octubre de 2023). https://www.homecenter.com.co. Obtenido de https://www.homecenter.com.co: https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/294633/combo-sanitario-acuaplus-ultra-sin-pedestal-blanco/294633/

Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas - IPSE. (2022). ABC Estructuraciòn de proyectos. Bogotà. Obtenido de https://ipse.gov.co/documentos_guia_estructuracion_proyectos/documentos/ABC%20Estructuraci%C3%B3n%20de%20Proyectos.pdf

López-Savran, A., & Suárez-Hernández, J. (2018). Experiencia de suministro de biogás en una comunidad rural, en Cuba. Pastos y Forrajes, 1(1), 73-79. Obtenido de https://payfo.ihatuey.cu/index.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Criterios Ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Departamento Nacional de Planeación. (2021). Instalación de estufas ecoeficientes para vivienda rural. Bogota.

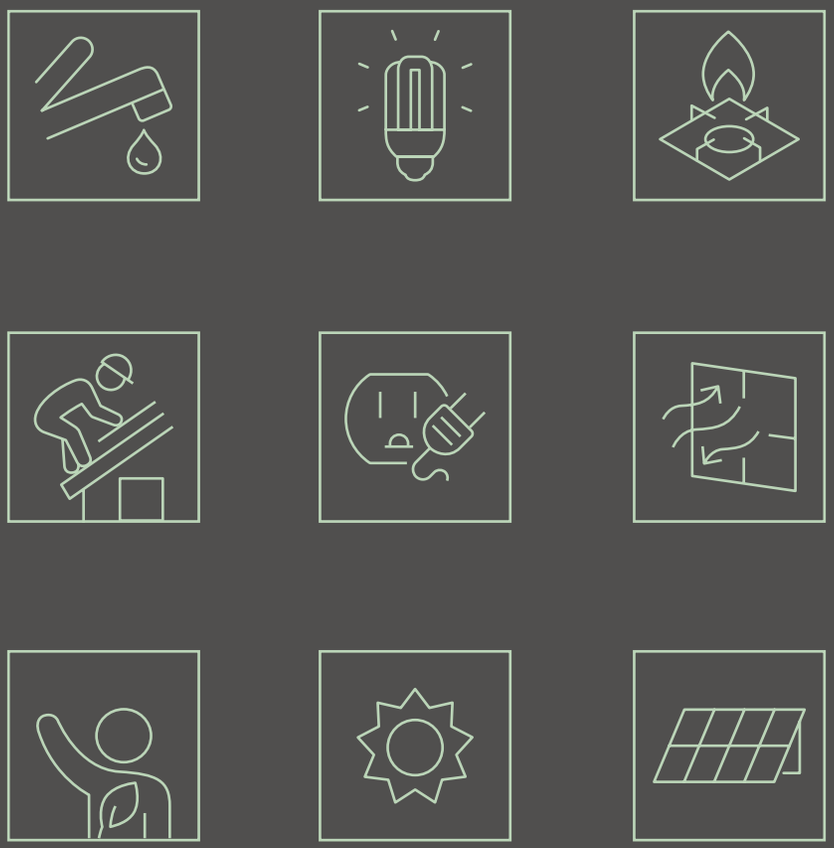
Ministerio de Economìa. (2023). Gobierno de la República Argentina. Obtenido de Permer: https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/permer.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo-Gobierno de Chile. (6 de Julio de 2023). Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Obtenido de Programa de Mejoramiento de Viviendas y Barrios: eficiencia energética e hídrica para la vivienda: https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/98312-programa-de-mejoramiento-de-viviendas-y-barrios-eficiencia-energetica-e-hidrica-para-la-vivienda

Motta, J. M. (2018). Procesos de mejoramiento del hàbitat y la vivienda en Latinoamèrica: La participaciòn como instrumento de producciòn de la ciudad. Cuestiòn Urbana, 27-57.

Ramírez-Tovar, A., Duque, L., Rodrìguez, M., España, J., Càrdenas, J., & Duque, C. (2023). Guìa para desarrollar comunidades energèticas en Colombia. Envigado. Obtenido de https://www.eia.edu.co/wp-content/uploads/2023/10/2.-Guias-Comunidades_Espanol_vfinal.pdf

Sistema Biobolsa. (s.f.). Casos de èxito. Obtenido de Micro y pequeños productores-Uso domèstico: https://sistema.bio/co/casos-de-exito/



Ministerio de
Vivienda, Ciudad y Territorio