



FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Construcciones con mención en Gestión de Proyectos de Construcción

Trabajo de Titulación

PROPUESTA DE PRÁCTICAS SOSTENIBLES EN PLANES DE VIVIENDA DE
INTERÉS SOCIAL EN MANABÍ APLICANDO LOS PRINCIPIOS DE
CERTIFICADORAS INTERNACIONALES.

Autor:

Cristhian Félix Cadena Cornejo

Tutor Académico:

Arq. Domínguez Gutiérrez Jacqueline PhD.

Manta – Ecuador

Noviembre 2025

Dedicatoria

Este proyecto se lo dedico principalmente a Dios por haberme dado la vida y la sabiduría para poder culminar este momento muy importante en mi formación profesional. Dedico este trabajo a mis padres por ser los pilares fundamentales en mi vida y que siempre me han apoyado para cumplir todas mis metas. A mi hermano que siempre ha estado conmigo de forma incondicional. A mi novia que siempre me ha dado ánimos para cumplir esta etapa profesional con éxito.

Agradecimientos

A Dios por su amor y sabiduría para permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida.

A mis padres por brindarme su apoyo desde que inicie esta etapa en mi carrera profesional dándome consejos y su confianza.

A mi hermano que ha esta junto a mi de manera incondicional desde que inicie esta etapa.

A mi novia por sus palabras de aliento y darme su apoyo incondicional en todo momento que me permitió terminar con éxito ese reto.

A mis profesores y a mi tutora, por brindarme su orientación y sabiduría a lo largo de este proceso de aprendizaje.

Contenido

Resumen	10
Introducción.....	16
Problema	17
Problema Científico.....	18
Hipótesis	18
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos	18
1. Capítulo I: Revisión de Literatura	19
1.1. Sostenibilidad	19
1.1.1. Sostenibilidad de las Ciudades	20
1.1.2. Sostenibilidad en la Construcción	21
1.1.3. Gestión Integral de Proyectos de Construcción.....	22
1.2. Sistemas de Evaluación de la Sostenibilidad en Edificaciones	23
1.2.1. Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED).....	25
1.2.2. Método de Evaluación Ambiental del Organismo de Investigación de la Edificación (BREEAM).....	28
1.2.3. Sistema de Certificación para Construcción Sostenible en Alemania (DGNB)	31
1.2.4. Certificación LíderA.....	33

1.2.5. Instituto para la Innovación y Transparencia en las Contrataciones y la Compatibilidad Ambiental (ÍTACA)	35
1.2.6. Alta Calidad Medioambiental (HQE).....	37
1.2.7. Excelencia de Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE).....	39
1.2.8. Sistema Integral de Evaluación de la Eficiencia del Entorno Construido (CASBEE)	40
1.3. Ciclo de vida de una Vivienda	43
1.4. Vivienda de Interés Social	45
1.4.1. Habitabilidad	45
1.4.2. Importancia de la Vivienda de Interés Social	46
1.4.3. Programas de vivienda de interés social en Ecuador.....	47
1.4.4. Ley Orgánica Vivienda de Interés Social	48
1.4.5. Déficit Habitacional en Ecuador.....	50
1.4.6. Distribución geográfica de viviendas de interés social en Ecuador	
52	
2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	55
2.1. Estudio de criterios de sostenibilidad:	55
2.2. Selección de criterios de sostenibilidad aplicables a la Vivienda de Interés Social	56
2.3. Selección de Casos de Estudio:	57
2.3.1. Nuevo Jaramijó, Jaramijó - Manabí	58
2.3.2. Conjunto Habitacional Sí Vivienda, Manta - Manabí	61

2.3.3.	Urbanización Montecristi Ecuador Estratégico, Montecristi - Manabí	64
2.4.	Instrumentos de recolección de información.....	66
2.5.	Población y Muestra	66
2.6.	Desarrollo del plan estratégico	73
3.	Capítulo III: Resultados y Discusión.....	75
3.1.	Criterios aplicados de las diferentes certificadoras	75
3.1.1.	Eficiencia Energética	75
3.1.2.	Gestión del Agua	76
3.1.3.	Materiales Sostenibles	77
3.1.4.	Calidad del Aire Interior	78
3.1.5.	Gestión de Residuos	78
3.1.6.	Ubicación y Transporte.....	79
3.1.7.	Bienestar y Confort.....	80
3.1.8.	Resiliencia, Seguridad y Mantenimiento.....	80
3.2.	Identificar los Principios de Certificadoras Internacionales.....	82
3.3.	Criterios de sostenibilidad aplicables a proyectos de vivienda de interés social en Manabí	89
3.4.	Resultados de Encuestas	92
3.4.1.	Análisis por criterio de sostenibilidad	92
3.4.2.	Comparación entre casos de estudio.....	123
3.4.3.	Resumen	126

3.5.	Plan Estratégico para la integración de prácticas sostenibles en	
	Proyectos de vivienda de interés social en Manabí	127
4.	Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....	133
4.1.	Conclusiones.....	133
4.2.	Recomendaciones	135
	Bibliografía	136

Índice de Tablas

Tabla 1. Criterios adoptados por categorías de certificadora BREEAM	28
Tabla 2. Criterios adoptados por categorías de certificadora DGNB	31
Tabla 3. Criterios adoptados por categorías de certificadora LiderA	34
Tabla 4. Criterios adoptados por categorías de certificadora ITACA	36
Tabla 5. Criterios adoptados por categorías de certificadora HQE	39
Tabla 6: Tipos y factores de habitabilidad en la vivienda	46
Tabla 7: Proyecto de E.P. Casa para Todos	53
Tabla 8: Proyectos de Ecuador Estratégico E.P.	53
Tabla 9: Proyectos Inmobiliarios de viviendas de interés social de Segmento 2 y 3	54
Tabla 10. Características Conjunto Habitacional Nuevo Jaramijó	59
Tabla 11. Características Conjunto Habitacional Si Vivienda	62
Tabla 12. Características Conjunto Habitacional Urbanización Montecristi	64
Tabla 13: Viviendas por cada conjunto de habitacional	67
Tabla 14: Resultado de muestra a estudiar por cada conjunto habitacional	68
<i>Tabla 15: Criterios usados para medir eficiencia energética</i>	<i>76</i>
Tabla 16: Criterios usados en la gestión de agua	76
Tabla 17: Criterios evaluados para el uso de materiales sostenibles	77
Tabla 18: Criterios para medir la calidad de aire	78
Tabla 19: Criterios para la gestión de los residuos	78
Tabla 20: Criterios para evaluar la ubicación y el transporte	79
Tabla 21: Criterios para medir el bienestar y confort	80
Tabla 22: Criterios para evaluar la Resiliencia, Seguridad y Mantenimiento	80

Tabla 23: Comparativa entre certificadoras en base a los parámetros más relevantes	83
Tabla 24: Criterios de sostenibilidad aplicables a proyectos de vivienda de interés social en Manabí	90
Tabla 25: Resumen de resultados de Encuestados por categoría y conjunto habitacional.....	123
Tabla 26: Plan estratégico, Eje Eficiencia energética.....	127
Tabla 27: Plan estratégico, Eje Gestión Eficiente del Agua	128
Tabla 28: Plan estratégico, Eje Materiales Sostenibles	129
Tabla 29: Plan estratégico, Eje Calidad del aire Interior	130
Tabla 30: Plan estratégico, Eje Gestión de Residuos.....	130
Tabla 31: Plan estratégico, Eje Ubicación y Transporte.....	131
Tabla 32: Plan estratégico, Eje Bienestar y Confort.....	131
Tabla 33: Plan estratégico, Eje Resiliencia, seguridad y mantenimiento	132

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Certificadoras de Sostenibilidad.....	25
Ilustración 2. Categorías de certificadora LEED.....	27
Ilustración 3. Criterios de certificadora BREEAM	30
Ilustración 4. Certificadora DGBN.....	33
Ilustración 5. Porcentajes de ahorro mínimos	40
Ilustración 6. Tipos de Edificaciones consideradas por la certificadora EDGE. 40	
Ilustración 7. Calificaciones de eficiencia medio ambiental CASBEE.....	42
Ilustración 8: Ciclo de Vida de una Vivienda.	44
Ilustración 9. Criterios de Dimensión espacial y psicosocial para una vivienda 46	
Ilustración 10. Conjunto habitacional de Interés social en Jaramijó	47
Ilustración 11: Déficit Habitacional nacional	51
Ilustración 12: Déficit Habitacional urbano y rural en Ecuador.....	51
Ilustración 13. Provincias en donde se encuentran Proyecto de Vivienda de interés social según Banco de Austro en 2023.....	52
Ilustración 14. Ubicación Nuevo Jaramijó	60
Ilustración 15: Micro localización de las viviendas conjunto Nuevo Jaramijó..	60
Ilustración 16: Vivienda conjunto Nuevo Jaramijó	61
Ilustración 17: Implantación Si Vivienda	63
Ilustración 18: Ubicación Conjunto Residencial Si Vivienda	63
Ilustración 19: Modelos de Viviendas	64
Ilustración 20: Implantación del conjunto habitacional Montecristi	65
Ilustración 21. Ubicación del Conjunto Habitacional Montecristi	65
Ilustración 22: Vivienda Urbanización Montecristi.....	66
Ilustración 23: Encuestados con suministro de agua potable estable.	92

Ilustración 24: Encuestados con conexión eléctrica estable.....	93
Ilustración 25: Encuestados que poseen alcantarillado.	93
Ilustración 26: Encuestados que tienen acceso a calles pavimentadas	94
Ilustración 27: Encuestados que cuentan con servicios básicos como salud, escuela, mercado a menos de 15 minutos	94
Ilustración 28: Encuestados que cuentan con una temperatura agradable sin el uso de energía eléctrica.....	96
Ilustración 29: Encuestados que tienen iluminación natural adecuada durante el día.	96
Ilustración 30: Encuestados que tienen ventanas/ventilación que permiten ahorro energético.....	97
Ilustración 31: Encuestados que poseen sistema de energía renovable.....	98
Ilustración 32: Encuestados que pagan menos en las planillas de energía gracias a medidas de ahorro (bombillas LED, aislación, etc.	98
Ilustración 33: Encuestados que cuentan con sistema de recolección o almacenamiento de aguas lluvia en el sector.	99
Ilustración 34: Encuestados que utilizan dispositivos ahorradores de agua en la vivienda.....	100
Ilustración 35: Encuestados que cuentan con suministro de agua regular y de buena calidad.	101
Ilustración 36: Encuestados que tienen información o capacitación sobre uso responsable del agua en la comunidad.....	101
Ilustración 37: Encuestados que saben que los materiales usados en la construcción de la vivienda son duraderos y de buena calidad.	103

Ilustración 38: Encuestados que usaron materiales locales o reciclados en la construcción de la vivienda.	103
Ilustración 39: Encuestados que les preocupa que los materiales de la vivienda puedan causar problemas (humedad, moho, toxinas).	104
Ilustración 40: Encuestados en donde la vivienda requiere reparaciones frecuentes por mala calidad constructiva.	104
Ilustración 41: Encuestados que cuentan con ventilación en la vivienda adecuada (ventanas, corrientes de aire).	106
Ilustración 42: Encuestados que perciben malos olores o humedad en la vivienda.	106
Ilustración 43: Encuestados que usan materiales de baja emisión (pinturas, adhesivos) en la vivienda.	107
Ilustración 44: Encuestados que tienen algún integrante de la familia sufre problemas respiratorios relacionados con la calidad de aire en la vivienda.	107
Ilustración 45: Encuestados que cuentan con recolección regular de los desechos en el sector.	108
Ilustración 46: Encuestados que tienen separación de residuos (reciclables/ orgánicos/ no reciclables) disponible cerca.	108
Ilustración 47: Encuestados donde la comunidad promueve la reutilización o el compostaje.	109
Ilustración 48: Encuestados que desechan los materiales de construcción sobrantes o escombros para su correcto manejo.	109
Ilustración 49: Encuestados en donde la ubicación de la urbanización facilita el acceso al transporte público.	110

Ilustración 50: Encuestados que tienen los servicios (salud, educación, mercados) están cerca y accesibles.	111
Ilustración 51: Encuestados que el costo/tiempo del transporte para trabajar/estudiar es razonable.	112
Ilustración 52: Encuestados que tienen facilidades para caminar o usar bicicleta con seguridad en la zona.	113
Ilustración 53: Encuestados que en la vivienda y su entorno promueven el bienestar de mi familia (espacios verdes, áreas recreativas).	114
Ilustración 54: Encuestados que tienen confort térmico (no hace excesivo calor/frío dentro).	115
Ilustración 55: Encuestados en donde los niveles de ruido dentro o fuera de la vivienda son aceptables.	116
Ilustración 56: Encuestados que tienen espacios comunitarios que fomentan la convivencia (parque, salón comunal).	116
Ilustración 57: Encuestados en donde la vivienda fue construida considerando seguridad ante sismos o inundaciones.	117
Ilustración 58: Encuestados que cuentan con rutas de evacuación o medidas ante emergencias.	118
Ilustración 59: Encuestados donde hay un plan o presupuesto para mantenimiento de áreas comunes.	119
Ilustración 60: Encuestado que recibió información o capacitación sobre prevención de riesgos.	119
Ilustración 61: Encuestado que participó en decisiones sobre el diseño o servicios de la urbanización.	121

Ilustración 62: Encuestado que recibe información sobre prácticas sostenibles o ahorro energético en su urbanización.	121
Ilustración 63: Encuestados que califican la sostenibilidad general del sector.	122
Ilustración 64: Resultados de encuestas por categoría en los conjuntos habitacionales	123

Resumen

La investigación titulada “Propuesta de Prácticas Sostenibles en Planes de Vivienda de Interés Social en Manabí aplicando los principios de certificadoras internacionales” abordó en su desarrollo como problemática principal el bajo nivel de sostenibilidad en los proyectos habitacionales destinados a sectores de escasos recursos, los cuales enfrentan problemas como la escasez de agua y energía, una la inadecuada gestión de residuos y la necesidad de generar entornos urbanos que promuevan el bienestar social y la resiliencia comunitaria. Como objetivo principal se planteó elaborar un plan estratégico que permita incorporar criterios de sostenibilidad adaptados al contexto local, tomando como referencia los lineamientos de las certificadoras LEED, DGNB, BREEAM, CASBEE y HQE. Cuya metodología aplicada fue descriptiva y comparativa, combinando análisis documental y encuestas realizadas a tres casos de estudio representativos en Manabí que permitió entender las problemáticas que tienen los habitantes, una vez realizado esto, se obtuvieron los resultados que evidenciaron fortalezas como la calidad del aire interior de las viviendas y debilidades que se deben mejorar como la gestión ambiental y de recursos. A partir de estos hallazgos, se propusieron estrategias prácticas y escalables encaminadas a optimizar el diseño energético, ambiental, económico y social de las viviendas de interés social en la región.

Introducción

En el sector de la construcción, el ámbito de las viviendas de interés social, desempeñan un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo de las comunidades en el Ecuador. Sin embargo, la falta de previsión en la integración de prácticas sostenibles en este sector ha ocasionado preocupaciones significativas tanto económicas como ambientales.

La presente investigación presenta un paradigma innovador, donde se propone el Integrar prácticas sostenibles para planes de vivienda de interés social en Manabí aplicando los principios de certificadoras internacionales. Este enfoque no solo busca abordar las necesidades habitacionales de la población de escasos recursos, sino que también aspira mejorar la manera en que concebimos, construimos y damos mantenimiento las viviendas, basándose en enfoques y prácticas constructivas internacionales, los mismos que buscan un equilibrio entre el desarrollo económico, la responsabilidad ambiental y la mejora en la calidad de vida de los habitantes. En un contexto donde la urbanización y la demanda de viviendas son imperativas, esta investigación se presenta como una respuesta innovadora y necesaria para reconciliar el progreso urbano con la preservación sostenible de nuestros recursos naturales y la promoción de comunidades resilientes y equitativas.

Problema

En el Ecuador, los proyectos de vivienda de interés social se caracterizan por brindar soluciones habitacionales a familias de escasos recursos, tratando así de reducir la problemática de la falta de vivienda adecuada y mejorando la calidad de vida de la población.

La elaboración de un plan estratégico que proponga la implementación de prácticas sostenibles en los planes de vivienda de interés social en Manabí, tomando como referencia los lineamientos de certificadoras internacionales, constituye un desafío debido a diversas limitaciones presentes en los actuales proyectos habitacionales. Entre los principales problemas se encuentran el elevado impacto ambiental asociado a los procesos constructivos, el uso ineficiente de recursos naturales y las deficiencias en eficiencia energética de las viviendas. A ello se suma la limitada incorporación de tecnologías y criterios sostenibles en proyectos destinados a familias de bajos ingresos, lo que impide garantizar que las soluciones habitacionales sean no solo accesibles, sino también saludables, resilientes y duraderas.

Adicionalmente, la provincia enfrenta dificultades estructurales como la escasez de agua y energía, la inadecuada gestión de residuos y la falta de estrategias para promover entornos urbanos seguros y orientados al bienestar comunitario. La combinación de estas problemáticas evidencia la necesidad de fortalecer la sostenibilidad en la vivienda social mediante la aplicación de prácticas sostenibles adaptadas al contexto local, técnica y económicamente viables, que permitan mejorar la calidad de vida de la población y reducir la vulnerabilidad ambiental.

Problema Científico

En la actualidad, los criterios de sostenibilidad propuestos por estándares internacionales no se aplican de manera significativa en la construcción de nuevos proyectos de interés social ni en la gestión de los conjuntos habitacionales ya existentes.

Hipótesis

El elaborar un plan estratégico que proponga prácticas sostenibles basadas en principios internacionales de sostenibilidad en proyectos de Vivienda de Interés Social mejorará la metodología constructiva, eficiencia energética, sostenibilidad ambiental y la calidad del de vida del entorno y sus habitantes.

Objetivos

Objetivo General

- Elaborar un plan estratégico para la integración exitosa de prácticas sostenibles en los proyectos de vivienda de interés social en Manabí, tomando como referencia los lineamientos establecidos por certificadoras internacionales.

Objetivos Específicos

- Analizar criterios de prácticas sostenibles específicas, alineadas con los estándares internacionales, que puedan integrarse de manera efectiva en los proyectos de vivienda de interés social en la región
- Identificar criterios comunes entre diferentes prácticas que sean aplicables en los proyectos de vivienda de interés social en el Ecuador.
- Realizar un estudio del estado actual de los planes de vivienda de interés social en Manabí, evaluando sus prácticas constructivas, eficiencia y sostenibilidad ambiental.

1. Capítulo I: Revisión de Literatura

1.1. Sostenibilidad

La sostenibilidad se refiere a la capacidad de mantener el equilibrio y la armonía en el uso de recursos naturales, sociales y económicos a lo largo del tiempo, con el objetivo de preservar el medio ambiente, promover la equidad social y garantizar la viabilidad económica (BBVA,2021). La sostenibilidad es crucial es tres aspectos:

Medio Ambiente: La sostenibilidad implica asumir que la naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable de recursos, siendo necesaria su protección y uso racional. (Sostenibilidad, 2016)

Desarrollo Social: La sostenibilidad promueve el desarrollo social buscando la cohesión entre comunidades y culturas, sanidad y educación (Sostenibilidad, 2016)

Económico: La sostenibilidad implica un crecimiento económico que genera riqueza equitativa para todos. (Sostenibilidad, 2016)

Hace más de tres décadas, surgió el informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) conocido como "Informe de Brundtland". Este documento fue innovador para la época y dio inicio a los estudios dedicados a la sostenibilidad. El documento sugiere una interconexión crucial entre la erradicación de la pobreza, el crecimiento económico y la mejora, todo ello en armonía con el medio ambiente. En consecuencia, el desarrollo sostenible se propone "***asegurar que se satisfagan las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias***" (ONU, 1987).

1.1.1. Sostenibilidad de las Ciudades

La sostenibilidad en las ciudades es crucial para garantizar un desarrollo equitativo y responsable que cumpla con las necesidades económicas, sociales y ambientales. Cuyos aspectos claves de la sostenibilidad en las ciudades incluyen:

Urbanismo: Diseñar ciudades que promuevan la calidad de vida, movilidad, accesibilidad y la conexión con la naturaleza para sus habitantes.

Salud y Educación: Busca garantizar un acceso a servicios de salud y educación de calidad para todos los ciudadanos, promoviendo la cohesión social y el bienestar de las personas.

Gestión del Agua: Implica la protección y uso racional de los recursos hídricos, reduciendo la contaminación del agua y promoviendo la gestión sostenible de los ecosistemas hídricos.

Para atender la sostenibilidad de las ciudades, resulta fundamental reconocer su continuo desarrollo y transformación, procurando cumplir con las demandas de la sociedad y respetar los límites aceptables frente al posible agotamiento de los recursos naturales, con el objetivo de asegurar el bienestar de la población. (Locatelli, P. A. 2021).

Para lograr el completo desarrollo de las ciudades, es esencial considerar su armoniosa integración con la naturaleza, la diversidad de funciones que desempeñan internamente, las variadas oportunidades para el uso racional de sus espacios, y la apreciación social y cultural. Estos elementos deben estar interconectados de manera equilibrada, creando un modelo de ciudad compacta, pero no comprimida, capaz de asumir roles comerciales, industriales, plurales y de ser un referente para encuentros y relaciones entre personas. (Mora Aliseda & Castellano Álvarez, 2002, p. 404).

La importancia de la sostenibilidad en las ciudades radica en una planificación territorial lógica para las nuevas zonas de expansión urbana y la reestructuración de las áreas ya ocupadas. Esto implica lograr un desarrollo integrado entre el entorno ecológico y las necesidades de la población. (Locatelli, P. A. 2021).

1.1.2. Sostenibilidad en la Construcción

La construcción sostenible es una filosofía que abarca todo el ciclo de vida de un edificio, desde la selección de materiales hasta su demolición, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida. (Xero, 2023)

Los principios clave de la sostenibilidad en la construcción es la **eficiencia de los recursos utilizados**, como el consumo de energía, agua y materias primas, **la reducción del impacto ambiental**, a partir del uso de materiales de bajo impacto ambiental y **la salud y bienestar**, creando edificios que promuevan la salud de los ocupantes. (Higueras García, 2017)

El aplicar estos principios en la construcción permite tener varios beneficios, entre ellos tenemos:

- **Ambientales:** Reducción de la huella de carbono, menor consumo energético y conservación de recursos naturales.
- **Económicos:** Bajos costos operativos a largo plazo, aumento del valor de la propiedad y creación de empleos verdes.
- **Sociales:** Mejora del bienestar y la salud de los habitantes y fortalecimiento de las comunidades.

1.1.3. Gestión Integral de Proyectos de Construcción

La relevancia de la Gestión Integral de proyectos no radica solo en enfocarse en los aspectos técnicos del proyecto, sino en cómo se implementa. Este aspecto es crucial, ya que incluso un proyecto sólido puede desviarse significativamente de los resultados previstos si no se lleva a cabo con una gestión adecuada de los recursos. (Franco O. & Cusme E., 2022)

El tiempo inherente a los proyectos presenta un desafío para la promoción del desarrollo sostenible. La gestión de proyectos, orientada a resultados a corto plazo y centrada en los entregables, prioriza los intereses de los involucrados y se rige por las restricciones triplemente vinculadas al alcance, tiempo y costo, con un objetivo adicional de simplificar la complejidad (Michaelides, Bryde y Ohaeri, 2014). En contraste, el desarrollo sostenible abarca tanto el corto como el largo plazo, centrándose en el ciclo de vida, considerando los intereses de las generaciones actuales y futuras, y buscando el equilibrio e integración de los aspectos ambientales, sociales y económicos, lo que resulta en un aumento de la complejidad (Porrás Barajas, 2017).

Los proyectos de construcción que siguen un enfoque integral de gestión, según Caycca (2019), deben incorporar los siguientes principios de sostenibilidad:

- *Análisis del ciclo de vida del proyecto.* Se requiere que los proyectos de construcción sostenible sean concebidos y planificados considerando no solo su utilidad actual, sino también su desmantelamiento o posible cambio de uso en el futuro. Esto implica diseñar teniendo en cuenta la duración esperada de la infraestructura y la reintegración al estado original de los elementos utilizados, como materiales y terreno.

- *Aplicación de los criterios de sostenibilidad en todas las fases del proyecto.*

Todas las etapas de un proyecto de ingeniería civil sostenible deben establecerse desde una perspectiva global e integradora.

- *Colaboración de los diferentes actores implicados.* Dada la amplitud de campos de actuación en la construcción y la ingeniería civil, el trabajo conjunto es esencial para lograr proyectos sostenibles.
- *Valoración del entorno social en la construcción.* Esto implica tener en cuenta a los usuarios indirectos de la infraestructura, es decir, las personas que convivirán directamente con la nueva construcción de ingeniería civil.

1.2. Sistemas de Evaluación de la Sostenibilidad en Edificaciones

Los sistemas de evaluación de edificaciones son reconocimientos otorgados por organizaciones especializadas que evalúan y verifican el grado de sostenibilidad y eficiencia ambiental de un edificio. Estas certificaciones se basan en estándares y criterios predefinidos, y su objetivo es promover prácticas de construcción y diseño que reduzcan el impacto ambiental, mejoren la eficiencia energética y promuevan un entorno saludable y sostenible.

Con la aparición de los desafíos medioambientales en la industria de la construcción, los conceptos relacionados con la sostenibilidad han adquirido mayor relevancia, dando lugar al desarrollo de herramientas de evaluación específicas para la sostenibilidad. Estas herramientas se fundamentan en una comprensión integral de la sostenibilidad que abarca criterios ambientales, económicos y sociales. Cada sistema posee una metodología única y distintiva. (Bruno G. 2020)

Los estándares establecen requisitos mínimos de desempeño, pero no establecen una jerarquía entre diferentes proyectos o edificaciones que cumplan con dichos requisitos. Por lo tanto, suelen ser herramientas insuficientes para fomentar en el sector de la construcción la aspiración de alcanzar niveles superiores de desempeño ambiental. En contraste, los sistemas de evaluación incorporan el concepto de "mejora continua", partiendo de la premisa de que los modelos y sistemas constructivos deben cumplir con requisitos y condiciones cada vez más sostenibles que los anteriores. Además, los sistemas de evaluación permiten a los usuarios o propietarios finales de un edificio comprender de manera sencilla y visual las razones por las cuales un edificio es mucho más sostenible que otro, facilitando así la comparación en términos equitativos entre ellos.

En la Ilustración 1 se presentan algunas de las certificaciones más conocidas:

- Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED)
- Método de Evaluación Ambiental del Organismo de Investigación de la Edificación (BREEAM)
- Sistema de Certificación para Construcción Sostenible en Alemania (DGNB)
- Certificación LiderA
- Instituto para la Innovación y Transparencia en las Contrataciones y la Compatibilidad Ambiental (ITACA)
- Alta Calidad Medioambienta (HQE)
- Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE)
- Sistema Integral de Evaluación de la Eficiencia del Entorno Construido (CASBEE)

La estructura entre estos sistemas de certificación muestra una variación considerable, al igual que las múltiples interpretaciones y definiciones del término "sostenibilidad". Esto explica por qué existen diferencias entre los diversos sistemas de certificación. (Zimmerman et al. 2019).

La estructura de los sistemas de clasificación de la sostenibilidad varía, abarcando desde la evaluación del consumo energético hasta el análisis del ciclo de vida, y sistemas integrales de evaluación de la calidad (Berardi 2012).



Ilustración 1. Certificadoras de Sostenibilidad

Fuente: Zimmerman, 2019

1.2.1. Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED)

La Certificación LEED es ampliamente reconocido y utilizado a nivel mundial como uno de los sistemas de calificación para edificios ecológicos más destacados. Desarrollado por el U.S. Green Building Council (USGBC), este sistema ofrece un marco para la identificación e implementación de soluciones prácticas y medibles en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de edificios sostenibles.

La certificación se encuentra accesible para diversas categorías de proyectos, abarcando desde el diseño y construcción de edificios, hasta el diseño y construcción de interiores, operaciones y mantenimiento, así como el desarrollo de vecindarios y viviendas. (Eberl, S. 2010)

Según el U.S. Green Building Council (2014), la guía LEED proporciona criterios internacionales para la construcción sostenible, el sistema de certificación LEED se ha adoptado para muchos tipos de edificios: en realidad, existen LEED Core&Shell, LEED New Construction, LEED Schools, LEED Retail, LEED Healthcare, LEED Commercial Interiors, LEED Homes, LEED Existing Buildings y LEED Neighborhood Development. El sistema estadounidense está subdividido en cinco categorías ecológicas y ponderado por puntos:

- Sitios Sostenibles - 26 puntos
- Eficiencia del Agua - 10 puntos
- Energía y Atmósfera - 35 puntos,
- Materiales y Recursos - 14 puntos
- Calidad Ambiental Interior - 15 puntos.

Además de los 100 puntos iniciales, es posible sumar hasta 10 créditos adicionales: cuatro de ellos se refieren a aspectos ambientales específicos de la región, y los otros seis se otorgan por la implementación de innovaciones en el diseño que superan los requisitos exigidos por LEED. De este modo, la puntuación máxima que un proyecto puede alcanzar es de 110 puntos.

Todas las categorías contienen requisitos previos que son obligatorios y créditos que se pueden obtener de forma gratuita. En total hay una ganancia de 110 puntos en 55 créditos.

Además, se deben cumplir 8 requisitos previos. Los puntos se ponderan siguiendo las categorías de impacto ambiental TRACI de la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. y de acuerdo con las categorías desarrolladas por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST). (Bare, Norris, Pennington, & McKone, 2003). Ilustración 2

Dependiendo de la puntuación alcanzada, existen cuatro niveles de puntuación

- Certificado (>40 puntos)
- Plata (>50 puntos)
- Oro (>60 puntos)
- Platino (>80 puntos)



Ilustración 2. Categorías de certificadora LEED

Fuente: U.S. Green Building Council, 2014

1.2.2. Método de Evaluación Ambiental del Organismo de Investigación de la Edificación (BREEAM)

Es el pionero como sistema de evaluación y certificación de sostenibilidad para el entorno construido, estableciendo un estándar internacional que se implementa y adapta a nivel mundial. Desde su inicio en 1990, ha certificado 590,000 edificaciones en más de 87 países, consolidándose como líder en la cantidad de evaluaciones realizadas. (BREEAM UK, 2018).

El foco principal de este sistema, al considerar la importancia en el cálculo final, se centra en la dimensión medioambiental de la sostenibilidad, seguida de la social y, en último lugar, la económica. Los aspectos fundamentales de sostenibilidad en el caso de BREEAM UK abarcan los recursos, el impacto ambiental y, en última instancia, la salud (Jensen y Birgisdóttir, 2018).

Tabla 1. Criterios adoptados por categorías de certificadora BREEAM

Fuente: BREEAM UK, 2018

Categorías	Criterios
Gestión	a.1) Resumen y diseño del proyecto a.2) Costo del ciclo de vida y planificación de la vida útil a.3) Prácticas de Construcción Responsable a.4) Puesta en servicio y entrega a.5) Cuidados posteriores
Energía	b.1) Reducción del uso de energía y emisiones de carbono b.2) Monitoreo de energía b.3) Iluminación exterior b.4) Diseño bajo en carbono b.5) Almacenamiento en frío energéticamente eficiente b.6) Sistemas de transporte energéticamente eficientes b.7) Eficiencia energética sistemas de laboratorio b.8) Equipos energéticamente eficientes
Agua	c.1) Consumo de agua c.2) Monitoreo del agua

	c.3) Detección de fugas de agua c.4 Equipos eficientes en agua
Desperdicio	d.1) Gestión de residuos de construcción d.2) Uso de áridos reciclados y de origen sostenible d.3) Residuos operativos d.4) Acabados especulativos (Solo Oficinas) d.5) Adaptación al cambio climático d.6) Diseño para desmontaje y adaptabilidad
Contaminación	e.1) Impacto de los refrigerantes e.2) Calidad del aire local e.3) Gestión de inundaciones y aguas superficiales e.4) Reducción de la contaminación lumínica nocturna e.5) Reducción de la contaminación acústica
Salud y Bienestar	f.1) Confort visual f.2) Calidad del aire interior f.3) Confort térmico f.4) Rendimiento acústico f.5) Seguridad f.6) Entorno seguro y saludable
Transporte	g.1) Evaluación del transporte y plan de viaje g.2) Transporte sostenible medidas
Materiales	h.1) Impactos ambientales de los productos de construcción - Evaluación del ciclo de vida de los edificios (ACV) h.2) Impactos ambientales de la construcción h.3) Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) h.4) Abastecimiento responsable de productos de construcción h.5) Diseño para durabilidad y resiliencia h.6) Eficiencia de materiales
Uso de la Tierra y Ecología	i.1) Selección de sitio i.2) Riesgos y oportunidades ecológicas i.3) Gestión impactos en la ecología i.4) Cambio y mejora ecológica i.6) Largo plazo manejo y mantenimiento ecológico
Innovación	Innovación

Se asignan puntos o "créditos" por cumplir una serie de requisitos. Estas puntuaciones se agrupan en "secciones" según los impactos ambientales asociados. El total de puntos obtenido en cada sección se multiplica por un factor de ponderación que refleja la importancia relativa de esa sección. Luego, las puntuaciones ponderadas de todas las secciones se suman para obtener un resultado global. La puntuación máxima que un edificio puede alcanzar es de 100 puntos. Ilustración 3

Cuya escala de puntuación está dada por cinco niveles:

- Cumple (>30 Puntos)
- Bueno (>45 Puntos)
- Muy Bueno (>55 Puntos)
- Excelente (>70 Puntos)
- Sobresaliente (>85 Puntos)

Representado por una escala de estrellas



Ilustración 3. Criterios de certificadora BREEAM

Fuente: BREEAM UK, 2018

1.2.3. Sistema de Certificación para Construcción Sostenible en Alemania (DGNB)

El Sistema DGNB es un sistema de evaluación y certificación de la sostenibilidad en la construcción desarrollado por el Consejo Alemán de Construcción Sostenible (DGNB, por sus siglas en alemán). Este sistema se basa en tres áreas centrales de sostenibilidad: ecología, economía y calidad sociocultural, que se evalúan de manera equitativa.

El Sistema DGNB es considerado uno de los sistemas de evaluación y certificación de sostenibilidad más avanzados del mundo y se aplica en más de 30 países. (Eberl, S. 2010)

Los tres pilares principales tienen cada uno el mismo peso del 22,5%, seguidos de la Calidad Técnica: 22,5%, la Calidad del Proceso: 10% y la calidad de la ubicación: Nota Extra (DGNB, S.F.; Gertis et al. 2008).

En términos de la relevancia asignada a los aspectos ponderados, la DGNB destaca como el sistema de certificación que equilibra de manera más uniforme los pilares de la sostenibilidad. Asimismo, el sistema enfatiza aspectos notables como el valor de estabilidad, la gestión de recursos y los costos asociados al ciclo de vida. (Jensen y Birgisdóttir, 2018). Tabla 2. Ilustración 4

Tabla 2. Criterios adoptados por categorías de certificadora DGNB

Fuente: DGBN, S.F.

Categorías	Criterios
Calidad del Medio Ambiente	a.1) Evaluación del ciclo de vida del edificio a.2) Impacto ambiental local a.3) Extracción sostenible de recursos a.4) Demanda de agua potable y aguas residuales volumen a.5) Uso del suelo

	a.6) Biodiversidad en el sitio
Calidad Económica	b.1) Costo del ciclo de vida b.2) Flexibilidad y adaptabilidad b.3) Viabilidad Comercial b.4) Confort térmico
Calidad Funcional y Socio Cultural	b.4) Calidad del aire interior b.5) Confort acústico b.6) Confort visual b.7) Control de usuario b.8) Calidad de los espacios interiores y exteriores b.9) Seguridad y protección b.19) Diseño para todos b.11) Seguridad contra incendios
Calidad Técnica	d.1) Aislamiento acústico d.2) Calidad de la envolvente del edificio d.3) Uso e integración de la tecnología de la edificación d.4) Facilidad de limpieza de los componentes del edificio d.5) Facilidad de recuperación y reciclaje d.6) Control de inmisiones d.7) Infraestructura de movilidad
Calidad del Proceso	e.1) Resumen integral del proyecto e.2) Aspectos de sostenibilidad en licitación fase e.3) Documentación para la gestión sostenible e.4) Procedimiento para planificación urbana y de diseño e.5) Sitio de construcción/proceso de construcción e.6) Garantía de calidad de la construcción e.7) Puesta en servicio sistemática e.8) Comunicación del usuario e.9) Planificación compatible con FM
Calidad del Sitio	f.1) Entorno local f.2) Influencia en el distrito f.3) Acceso al transporte f.4) Acceso a servicios



Ilustración 4. Certificadora DGBN

Fuente: DGBN, S.F.

1.2.4. Certificación LíderA

Es un sistema portugués de certificación de sostenibilidad para edificaciones que se utiliza para evaluar y clasificar la sostenibilidad de proyectos de construcción en Portugal. Este sistema se centra en promover prácticas sostenibles en el sector de la construcción, abordando aspectos relacionados con la eficiencia energética, gestión del agua, materiales sostenibles, calidad ambiental interior y otros factores influyentes.

Al igual que otras certificaciones sostenibles, LiderA proporciona una estructura y un conjunto de criterios para guiar a los profesionales de la construcción hacia prácticas más sostenibles. Tabla 3

LiderA se desglosa en seis categorías, con 22 áreas, sumando 43 criterios de evaluación. Para evaluar estos requisitos se califican con la siguiente clasificación:

- A++
- A+

- Am
- B
- C
- D
- E
- F
- G

Tabla 3. Criterios adoptados por categorías de certificadora LiderA

Fuente: Pinheiro, 2010

Categorías	Criterios
Integración Local	A.1 Valorización Territorial A.2 Optimización ambiental de la implantación A.3 Mejora Ecológica A.4 Interconexión de hábitats A.5 Integración Paisajística A.6 Protección y puesta en valor del patrimonio
Recursos	B.1 Eficiencia del consumo y certificación energética B.2 Diseño Pasivo B.3 Intensidad de Carbono B.4 Consumo de Agua Potable B.5 Agua Local Gestión B.6 Durabilidad B.7 Materiales Locales B.8 Materiales de bajo impacto B.9 Producción local de alimentos
Cargas Ambientales	C.1 Tratamiento de aguas Residuales C.2 Tasa de reutilización de agua usada C.3 Flujo de Emisiones al aire C.4 Producción de residuos C.5 Gestión de residuos peligrosos C.6 Valorización de residuos C.7 Fuentes de ruido al exterior C.8 Contaminación lumínica

Confort Ambiental	D.1 Niveles de calidad del aire D.2 Confort térmico D.3 Niveles de iluminación D.4 Emisión de Sonido
Experiencia Socioeconómica	E.1 Acceso al transporte público E.2 Movilidad de bajo impacto E.3 Soluciones Inclusivas E.4 Flexibilidad – Adaptabilidad a usos E.5 Dinámica económica E.6 Lugar de trabajo E.7 Servicios Locales E.8 Interacción con la comunidad E.9 Capacidad de control E.10 Condiciones de participación y gobernanza E.11 Control de riesgos naturales (seguridad) E.12 Control de amenazas humanas (seguridad) E.13 Costos del ciclo de vida
Uso Sostenible	F.1 Condiciones de uso ambiental F.2 Sistema de gestión ambiental F.3 Innovaciones

1.2.5. Instituto para la Innovación y Transparencia en las Contrataciones y la Compatibilidad Ambiental (ÍTACA)

Es un instituto creado como un consorcio resultante de la colaboración entre diversas provincias y regiones italianas, bajo la Asociación Federal de Regiones Italianas, con el propósito de asegurar una coordinación efectiva entre ellas. El Protocolo ITACA fue desarrollado por un equipo de trabajo compuesto por representantes regionales y de iiSBE Italia, y su sistema está basado en el SBTool, adaptado a las necesidades de Italia.

ITACA es una herramienta para la clasificación ambiental de edificios, que evalúa los usos previstos en todas las fases del ciclo de vida de la construcción, remodelación y operación.

Al igual que otros sistemas de certificación, ÍTACA está estructurado con diversos criterios, agrupados en diferentes categorías y agrupadas en áreas de evaluación. Tabla 4

Para cada criterio se le asocia una puntuación de referencia que se establece desde -1 a 5 de la siguiente forma:

- Negativo -1
- Suficiente 0
- Bueno 3
- Suficiente 5

El valor final se obtiene mediante la ponderación de los impactos según su peso específico ambiental.

Tabla 4. Criterios adoptados por categorías de certificadora ITACA

Fuente: ITACA 2015

Categorías	Criterios
Calidad del Sitio	A.1 Reutilización del territorio A.2 Accesibilidad al transporte público A.3 Adyacentes a redes de infraestructura A.4 Dispersión del asentamiento A.5 Combinación funcional de áreas A.6 Áreas exteriores de uso común equipadas A.7 Soporte para el uso de bicicletas A.8 Aprovechamiento de especies arbóreas locales A.9 Impacto en el contexto urbanizado
Consumo de Recursos	B.1 Energía primaria no renovable B.2 Total de energía primaria B.3 Energías renovables B.4 Energía renovable producida en el emplazamiento con fines eléctricos B.5 Reutilización de estructuras existentes B.6 Materiales reciclados/recuperados

	B.7 Materiales procedentes de fuentes renovables B.8 Materiales locales ensamblados en obra B.9 Materiales reciclables o desmontables B.10 Materiales certificados B.11 Agua potable para riego B.12 Agua potable para uso interior B.13 Energía térmica útil para calefacción B.14 Energía térmica útil para refrigeración B.15 Promedio coeficiente global de transferencia de calor B.16 Control de la radiación solar
Cargas Ambientales	C.1 Emisiones de CO2 equivalente C.2 Residuos sólidos producidos durante la operación C.3 Residuos de producción reutilizados/reciclados C.4 Aguas grises enviadas al cosido C.5 Permeabilidad del suelo C.6 Efecto isla de calor
Ambiente Interior	D.1 Ventilación y calidad del aire D.2 Radón D.3 Confort térmico estival en habitaciones climatizadas D.4 Temperatura de funcionamiento en verano D.5 Térmica invernal comodidad en habitaciones con aire acondicionado D.6 Iluminación natural D.7 Calidad acústica del edificio D.8 Campos magnéticos de frecuencia industrial (50 Hertz)
Calidad de Servicio	E.1 Prestación de servicios E.2 Sistemas domóticos E.3 Integración de sistemas domóticos de edificios E.4 Disponibilidad de documentación técnica edificios E.5 Diseño para todos

1.2.6. Alta Calidad Medioambiental (HQE)

Este certificado, propiedad de AFNOR (Asociación Francesa de Normalización y representante de la ISO), se aplica a edificios tanto terciarios como residenciales.

En Francia, la Asociación HQE (Haute Qualité Environnementale - Alta Calidad Medioambiental) establece una serie de normas para garantizar que los edificios sean respetuosos con el medio ambiente.

La norma principal es el procedimiento HQE, un sistema de certificación a nivel nacional que se utiliza para certificar tanto edificios residenciales como no residenciales. Este sistema identifica 14 aspectos ambientales o "sub-impactos" y se centra en dos aspectos representativos: la calidad ambiental de la edificación y la gestión ambiental del proyecto.

La certificadora califica en un alto puntaje la categoría de salud, puesto que es la responsable de más de la mitad del peso total de importancia, significando así que tiene poco enfoque en la dimensión económica de la sostenibilidad (Jensen y Birgisdóttir 2018). Tabla 5

Según el nivel de tratamiento establecido para cada impacto, los referenciales determinan las exigencias técnicas. Los 14 sub-impactos del proyecto se organizan en una jerarquía que se adapta a las particularidades del proyecto, estableciendo tres posibles niveles de desempeño.

- Básico
- Bueno
- Muy Bueno

Para conseguir el perfil ambiental mínimo se debe obtener:

- Al menos 3 niveles con calificación "*Muy Buena*"
- Al menos 4 niveles con calificación "*Buena*"
- Y no más de 7 niveles con calificación "*Básica*"

Tabla 5. Criterios adoptados por categorías de certificadora HQE

Fuente: Certificación NF HQE, 2015

Categorías	Criterios
Energía	A.1 Gestión energética
Ambiente	B.1 Relación del edificio con su entorno inmediato B.2 Elección integrada de productos, sistemas y procesos constructivos B.3 Sitio con bajo impacto ambiental B.4 Gestión del Agua B.5 Gestión de residuos B.6 Mantenimiento - Sostenibilidad del desempeño ambiental
Comodidad	C.1 Confort hidrotérmico C.2 Confort acústico C.3 Confort visual C.4 Confort olfativo
Salud	D.1 Calidad de los espacios D.2 Calidad del Aire D.3 Calidad sanitaria del agua

1.2.7. Excelencia de Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE)

La certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) fue creada en el año 2014 para mercados emergentes por la Corporación Financiera Internacional (IFC), miembros del Banco Mundial, con el objetivo de permitirle a los proyectos de mercados emergentes tener proyectos que sean sostenibles.

Para esto se requiere lograr un ahorro del 20% en energía, agua y energía acumulada de los materiales. Esta certificación ofrece la posibilidad de obtener un certificado preliminar durante la fase de diseño y un certificado final tras la post-construcción. Una vez obtenida, la certificación es permanente.

EDGE se basa en estándares internacionales, códigos y normas locales, así como en la información recopilada por el IFC sobre los proyectos que ha financiado en esa área. Por lo tanto, el proyecto debe alcanzar un ahorro del 20% en energía, agua y

energía acumulada de los materiales en comparación con un proyecto similar. El proceso de certificación involucra a tres entidades: el consultor EDGE, el auditor EDGE y la entidad certificadora. Ilustración 5



Ilustración 5. Porcentajes de ahorro mínimos

Fuente: IFC, 2005

La certificación está dirigida a proyectos residenciales, comercio, hoteles, oficinas, hospitales, educación, retail y sus usos mixtos. Ilustración 6



Ilustración 6. Tipos de Edificaciones consideradas por la certificadora EDGE

Fuente: IFC, 2005

1.2.8. Sistema Integral de Evaluación de la Eficiencia del Entorno

Construido (CASBEE)

Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency, CASBEE es un programa diseñado para obtener una certificación que evalúa y califica el desempeño ambiental de edificios y entornos construidos.

Nació en Japón como una solución para la sostenibilidad del planeta, el 2001 se estableció un comité de investigación conformado por la academia, la industria y gobiernos nacionales y locales.

Su objetivo es mejorar la calidad de vida de los japoneses reduciendo el uso de recursos en el entorno construido y disminuyendo su impacto ambiental. Este enfoque puede aplicarse tanto a una vivienda individual como a una ciudad completa.

CASBEE utiliza una matriz de evaluación que combina aspectos de impacto ambiental (reducción del impacto) y calidad del entorno construido (aumento del valor). Los edificios son evaluados en varias categorías y se les asigna una puntuación que refleja su desempeño ambiental.

Las categorías de evaluación son las siguientes:

- ***Calidad del Entorno Interior:*** Incluye la calidad del aire, confort térmico, iluminación y acústica, y accesibilidad.
- ***Calidad del Servicio:*** Evalúa la funcionalidad del edificio, la durabilidad, la seguridad y la gestión.
- ***Calidad del Entorno Exterior en el Sitio:*** Considera la integración del edificio con su entorno, la biodiversidad y el paisaje.
- ***Carga Ambiental:*** Incluye el consumo energético, el uso de recursos, las emisiones y la gestión de residuos.

CASBEE clasifica los edificios en diferentes niveles de desempeño, desde S (excelente) hasta C (promedio), basándose en las puntuaciones obtenidas en las distintas categorías de evaluación.

La evaluación de CASBEE se realiza considerando el ciclo de vida completo del edificio, desde su diseño y construcción hasta su operación y demolición. Esto asegura

que se tengan en cuenta los impactos ambientales a largo plazo y se promueva la sostenibilidad en todas las etapas del proyecto.

Se distingue por incorporar un indicador innovador llamado BEE (Eficacia Ambiental del Edificio), basado en el concepto de ecoeficiencia.

La fórmula de BEE se expresa como Q/L

Donde L representa la carga ambiental y Q la calidad del desempeño del edificio. En otras palabras, cuanto mayor sea la calidad proporcionada por el edificio con un menor impacto ambiental, mayor será el valor del BEE. Ilustración 7

La escala de puntuación es la siguiente:

- Clase C (baja puntuación)
- Clase B-
- Clase B+
- Clase A
- Clase S (excelente)

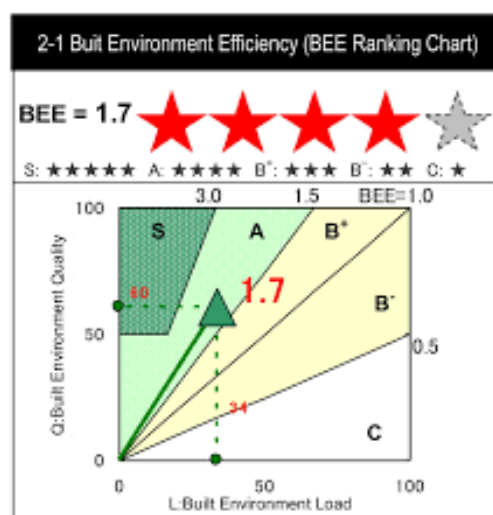


Ilustración 7. Calificaciones de eficiencia medio ambiental CASBEE

Fuente: IBEC, 2001

1.3. Ciclo de vida de una Vivienda

El ciclo de vida de una vivienda comprende todas las fases que atraviesa desde su planificación inicial hasta su posible demolición o reciclaje. A continuación, se detalla un resumen de cada una de estas etapas:

1. **Planificación y Diseño:** En esta fase inicial, se conceptualiza y se elabora el diseño de la vivienda. Se realizan estudios de viabilidad, análisis del sitio, diseño arquitectónico e ingeniería, y se obtienen los permisos y aprobaciones necesarios. En esta etapa se decide qué materiales, tecnologías y sistemas se utilizarán en la construcción.
2. **Construcción:** Durante esta etapa, se llevan a cabo todas las actividades necesarias para construir la vivienda. Esto incluye la preparación del terreno, la edificación de la estructura, la instalación de sistemas (eléctricos, de fontanería, HVAC) y los acabados interiores y exteriores. La duración de esta fase puede variar según la complejidad y el tamaño del proyecto.
3. **Operación y Mantenimiento:** Una vez construida, la vivienda entra en su fase de uso, donde se llevan a cabo operaciones diarias y mantenimiento preventivo y correctivo. Esta etapa se centra en asegurar que todos los sistemas y componentes funcionen adecuadamente y prolongar la vida útil del edificio. Incluye reparaciones, reemplazo de sistemas o componentes desgastados y mejoras para mantener la habitabilidad y eficiencia.
4. **Renovación/Rehabilitación:** Con el tiempo, la vivienda puede necesitar renovaciones o rehabilitaciones para actualizar su funcionalidad, mejorar la eficiencia energética o adaptarse a nuevas necesidades de los ocupantes. Esto

puede implicar la renovación de interiores, la modernización de sistemas o incluso la ampliación de la estructura.

5. **Fin de Vida/Demolición:** Finalmente, cuando la vivienda alcanza el final de su vida útil, se procede a la demolición o reciclaje. Esta etapa incluye la remoción segura de materiales, la gestión de residuos y, en algunos casos, la recuperación de materiales para su reutilización en nuevos proyectos. La demolición puede ser parcial o total, dependiendo de la viabilidad de la rehabilitación y el costo de mantenimiento continuo. Cada una de estas fases conlleva impactos ambientales, sociales y económicos que deben ser evaluados y gestionados para minimizar los efectos negativos y maximizar el valor a lo largo del ciclo de vida de la vivienda.

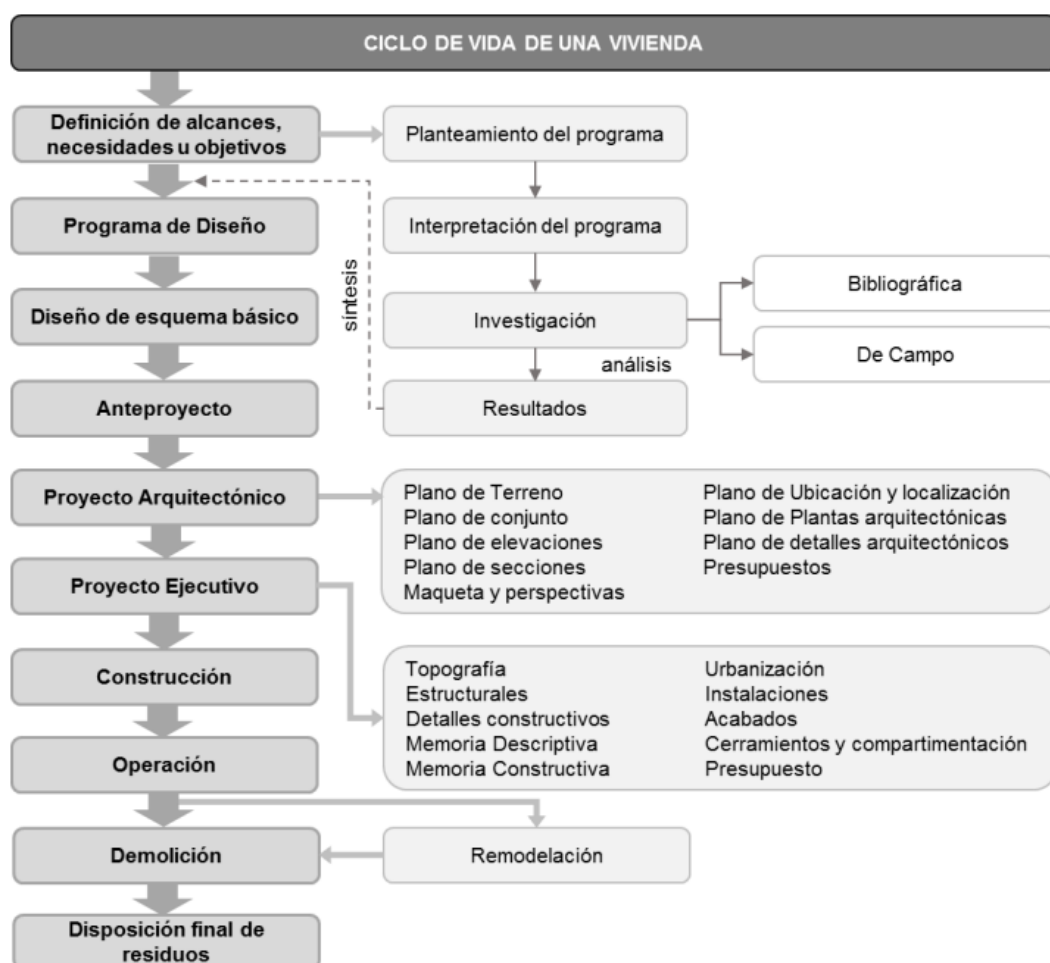


Ilustración 8: Ciclo de Vida de una Vivienda.

Fuente: García Rodríguez, Davis Campoy, Campos Cantú, & Leyva

1.4. Vivienda de Interés Social

La vivienda de interés social debe garantizar calidad y eficiencia, siendo una alternativa de construcción basada en tecnologías que toman en cuenta las necesidades de quienes la ocupan. Además, debe fomentar la participación de los habitantes en el desarrollo, selección e implementación de las viviendas, contribuyendo así no solo a la habitabilidad, sino también a la generación de empleo en comunidades menos favorecidas. (Mendoza & Ortega, 2022).

1.4.1. Habitabilidad

“La habitabilidad corresponde a las características y cualidades del espacio, entorno social y medio ambiente, de una edificación en este caso de la vivienda de interés social que contribuyen singularmente a brindar a sus ocupantes una sensación de bienestar y seguridad.” (ONU, 2020)

Por consiguiente, es esencial que las viviendas de interés social proporcionen condiciones de habitabilidad apropiadas, asegurando un entorno adecuado para las familias que las habitan. Esta exigencia se ha convertido en una necesidad crucial en el desarrollo urbano a nivel global, dada la creciente expansión de los asentamientos urbanos en la mayoría de las ciudades del mundo.

La habitabilidad busca atender a necesidades tanto objetivas como subjetivas, las cuales se derivan de los espacios construidos y son definidas por los individuos y grupos que ocupan dichos espacios. La respuesta a las necesidades objetivas está vinculada a la dimensión físico-espacial, mientras que la satisfacción de las necesidades subjetivas se relaciona con la dimensión psicosocial. Ambas dimensiones se encuentran influidas por diversos factores. (Bracamontes & Ayón, 2022). Ilustración 9

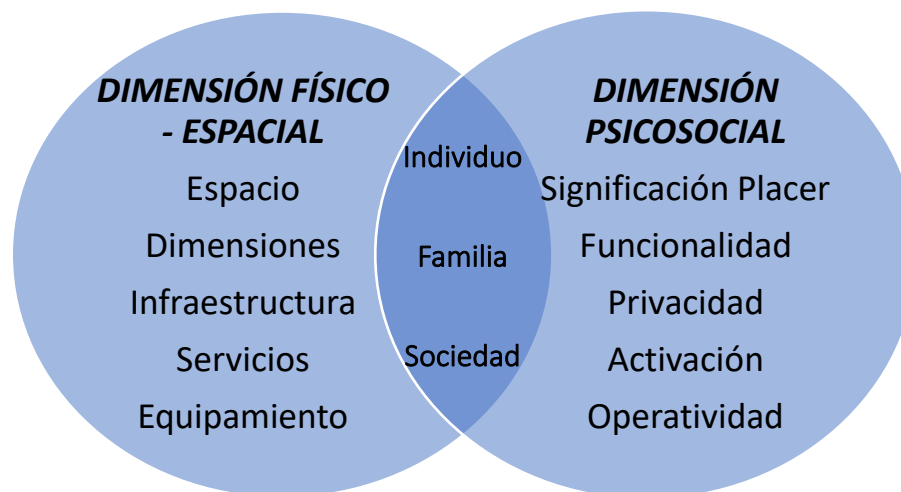


Ilustración 9. Criterios de Dimensión espacial y psicosocial para una vivienda

Fuente: Elaboración Propia

La habitabilidad en una vivienda se puede describir como el conjunto de factores y variables espaciales y psicosociales que afectan el comportamiento observable, estableciendo una conexión entre el individuo y la estructura arquitectónica. (A. Mues, 2011). Tabla 6

Tabla 6: Tipos y factores de habitabilidad en la vivienda

Fuente: G. Hernández, y S. Velásquez, 2014)

Tipo de Habitabilidad	Factores
Habitabilidad psicosocial	Percepción, seguridad, felicidad, confort
Habitabilidad físico– espacial	Espacio arquitectónico
Habitabilidad térmica	Temperatura del ambiente
Habitabilidad acústica	Nivel de ruido
Habitabilidad lumínica	Luminancia

1.4.2. Importancia de la Vivienda de Interés Social

La vivienda de interés social surge de la iniciativa gubernamental de proveer hogares a familias con recursos económicos limitados. Se trata de una construcción de hormigón con suficientes áreas para ofrecer refugio y seguridad a una familia típica de alrededor de cinco personas. Acceder a una vivienda de interés social se reconoce como

un derecho humano fundamental, siendo este espacio esencial para el descanso, el almacenamiento y la preparación de alimentos, así como para satisfacer las necesidades básicas del ser humano y establecer una familia de manera digna. Ilustración 10



Ilustración 10. Conjunto habitacional de Interés social en Jaramijó

Fuente: MIDUVI, 2018

1.4.3. Programas de vivienda de interés social en Ecuador

Los programas de vivienda de interés social en Ecuador han estado en vigor durante varias décadas, experimentando cambios en las entidades responsables de ejecutarlos. A finales del siglo XX, instituciones como el Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI) y el Banco Ecuatoriano de la Vivienda (BEV) se dedicaban a fomentar la construcción de viviendas para poblaciones con recursos económicos limitados. El BEV continuó operando de manera independiente hasta el año 2023.

En la actualidad, el gobierno ecuatoriano ha lanzado programas como "Mi casa, mi Futuro", en colaboración con el sector privado, y "Casa para todos" en 2017, como parte del plan de gobierno "Todo una Vida". Estos programas tienen como objetivo construir viviendas para personas de bajos ingresos en todo el país, mejorando así la calidad de vida de los sectores más vulnerables y reduciendo el déficit habitacional.

"Casa para todos" se destaca como el programa más grande y ambicioso de Ecuador en el ámbito de la vivienda de interés social.

Además, existen otros programas que proporcionan bonos y asistencia técnica para viviendas en áreas rurales, como el Programa Nacional de Vivienda Rural y Urbano Marginal, y el Programa de Mejoramiento de Vivienda. Ambos programas tienen como objetivo mejorar las condiciones de vida de las personas con bajos recursos económicos.

1.4.4. Ley Orgánica Vivienda de Interés Social

En el Ecuador se tiene un reglamento que regula el plan nacional de hábitat y vivienda y establece el régimen jurídico que se aplica a las viviendas de interés social e interés público.

El Art. 2 del reglamento de vivienda de interés social e interés público establece que dicho reglamento es aplicable en todo el territorio ecuatoriano y su cumplimiento es obligatorio para todas las entidades, organismos públicos, así como para personas naturales, jurídicas, públicas, privadas o mixtas, tanto nacionales como extranjeras, que participen en proyectos de vivienda de interés social y público. (Ley Orgánica Viviendas de Interés Social e Interés Público, 2022)

El Art. 6 de la ley declara que es de interés público una política nacional de vivienda planificada, integrada al desarrollo económico y social, enfocada en atender las necesidades habitacionales del país, priorizando a los grupos de bajos recursos y evitando la segregación social o territorial. Además, todas las entidades públicas y privadas involucradas en vivienda social deberán actuar conforme a esta ley y colaborar con las políticas del ente rector de hábitat y vivienda. (Ley Orgánica Viviendas de Interés Social e Interés Público, 2022)

Por su parte, el Art. 32 de la ley detalla los diferentes segmentos en los que se dividen las viviendas de interés social. (Ley de Vivienda de Interés Social e Interés Público, 2022)

Primer segmento:

La vivienda de interés social será totalmente subsidiada por el Estado (100%) y destinada a beneficiarios que cumplan los criterios de elegibilidad y priorización establecidos por los censos oficiales y el ente rector de desarrollo urbano y vivienda, enfocados en personas en situación de pobreza o vulnerabilidad.

Segundo segmento:

Estas son viviendas de interés social con subsidio parcial de estado y pueden desarrollarse bajo dos modalidades:

1. **Arrendamiento social con opción a compra**, para personas sin capacidad de acceder a un crédito hipotecario, con subsidios estatales y tasas preferenciales.
2. **Crédito hipotecario con subsidio inicial del Estado**, también con tasas preferenciales.

La construcción de estas viviendas podrá realizarse mediante **alianzas con el sector privado, cooperativas u organizaciones sociales**, incluyendo iniciativas de **autoconstrucción**. Los ciudadanos podrán formar **comités o asociaciones sin fines de lucro** para acceder a los subsidios.

El **subsidio estatal** deberá distribuirse entre todos los actores del mercado, no solo las empresas privadas constructoras. La **Superintendencia de Control del Poder de Mercado** regulará el mercado inmobiliario para evitar prácticas especulativas,

mientras que la **Junta de Regulación y Política Monetaria y Financiera** establecerá requisitos diferenciados y no discriminatorios para acceder a créditos hipotecarios de vivienda social.

Tercer segmento:

Este segmento viviendas de interés social con **tasa de interés preferencial** están dirigidas a beneficiarios que **cuentan con ingresos suficientes** para acceder a un crédito hipotecario.

El **Art. 18** establece que, en casos de emergencia, desastres naturales, o situaciones de fuerza mayor, el Estado realizará una inversión social destinada a la construcción o reconstrucción de viviendas, con un valor máximo de 64 salarios básicos unificados para nuevas viviendas y hasta 32 salarios básicos unificados para reparaciones de viviendas recuperables. En caso de pérdida total de una vivienda de interés social por estos motivos, el afectado podrá recibir una nueva vivienda del mismo segmento u otro.

El **Capítulo I** del reglamento trata sobre el arrendamiento con opción a compra, especificando que el arrendador se compromete a ceder temporalmente al beneficiario el uso y habitación de una vivienda de interés social a cambio del pago de un arrendamiento durante un plazo determinado, tras el cual el beneficiario podrá ejercer la opción de compra, según lo establecido en un contrato.

1.4.5. Déficit Habitacional en Ecuador

El problema de vivienda en Ecuador se divide en dos aspectos principales. Por un lado, el déficit cuantitativo, que representa la falta de suficientes unidades para toda la población, y por otro, el déficit cualitativo, que se refiere a las viviendas que están en malas condiciones o que albergan un número excesivo de personas. Según

Constructores Positivos, el total del déficit se sitúa en 728.000 viviendas, afectando a más de 428.000 familias. Sin embargo, la Unidad del Registro Social ofrece una perspectiva más amplia al estimar el déficit en 2.744.125 viviendas, de las cuales 665.612 se consideran irrecuperables debido a la precariedad de los materiales de construcción. (MIDUVI, 2021). Ilustración 11



Ilustración 11: Déficit Habitacional nacional

Fuente: INEC, 2021

Como se observa en la Ilustración 12, el MIDUVI clasifica el déficit de vivienda, tanto en zonas urbanas como rurales, de acuerdo con el estado de las propiedades. Distingue entre aquellas viviendas que pueden ser mejoradas (recuperables) y las que deben ser reconstruidas por completo (irrecuperables). Un detalle clave de estas estadísticas es que excluyen a quienes no poseen una casa.



Ilustración 12: Déficit Habitacional urbano y rural en Ecuador

Fuente: INEC, 2021.

1.4.6. Distribución geográfica de viviendas de interés social en Ecuador

El Banco del Austro en su programa de educación financiera (2023) presenta en la figura 6 un mapa con las provincias en donde existen proyectos viviendas de interés social que tienen contratos de créditos de vivienda con tasa de interés subsidiada de 4,99% anualmente. Ilustración 13

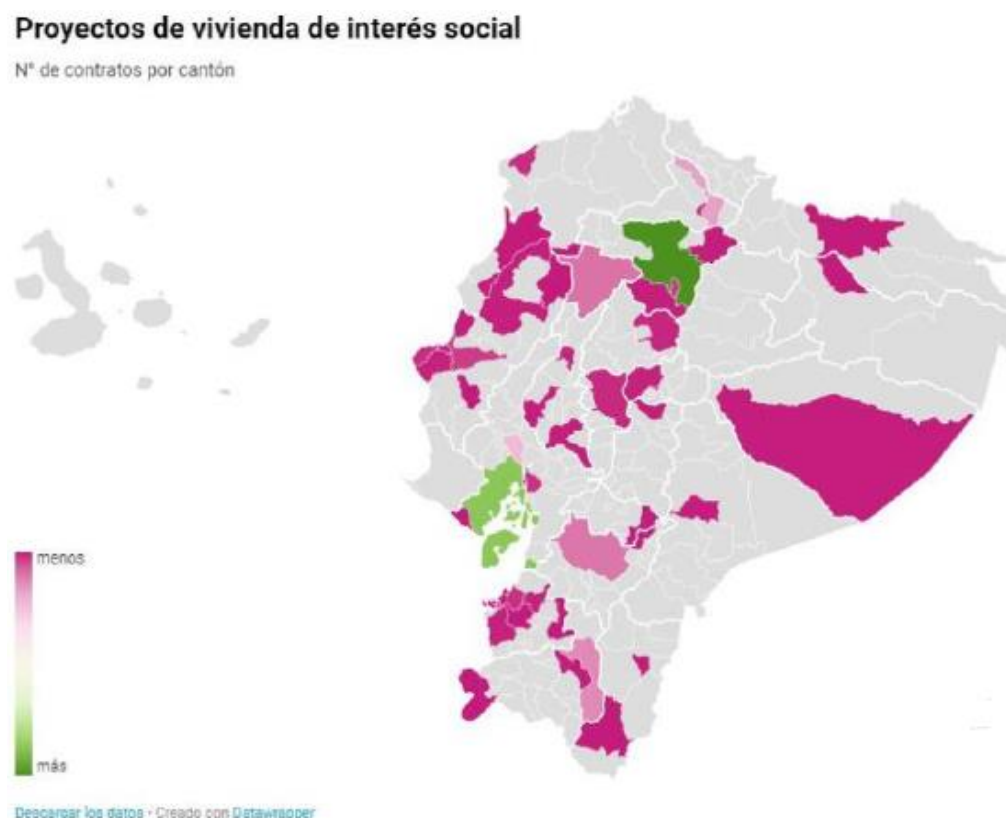


Ilustración 13. Provincias en donde se encuentran Proyecto de Vivienda de interés social según Banco de Austro en 2023

Fuente: PEF, 2023

En Manabí, se han desarrollado varios proyectos de vivienda de interés social destinados a proporcionar soluciones habitacionales a familias de bajos ingresos, especialmente después del terremoto de 2016 que afectó gravemente a la región.

El estado ecuatoriano, a través de la Empresa Pública Casa para Todos y Ecuador Estratégico Empresa Pública, entregaron proyectos para cubrir la necesidad de vivienda totalmente subvencionadas (Segmento 1), para el caso específico de Manabí, se detalla la oferta en la Tabla 7,

Tabla 8 y Tabla 9:

Tabla 7: Proyecto de E.P. Casa para Todos.

Fuente: Proyecto de Inversión para la entrega de VIS subvencionada dentro de la misión Casa para Todos.

Proyecto Casa Para Todos				
Nombre del proyecto	Cantón	Parroquia	Viviendas	Año de Construcción
Pichota	Rocafuerte	Rocafuerte	80	2019-2023
Nuevo Renacer	Chone	Chone	11	2018
Reasentamiento Municipal	Jaramijó	Jaramijó	386	2016
Jama Centro Aeropuerto	Jama	Jama centro	56	2022
Cristo del Consuelo	Sucre	Bahía de Caráquez	122	2016
El Matal	Jama	El Matal	34	2017
María Sol	Bolívar	Calceta	269	2017
San Jacinto	Olmedo	Olmedo	72	2019-2021

Tabla 8: Proyectos de Ecuador Estratégico E.P.

Fuente: Proyecto de Inversión para la entrega de vivienda de interés social dentro de la misión Casa para Todos.

Ecuador Estratégico				
Nombre del proyecto	Cantón	Parroquia	Viviendas	Año de Construcción
San Alejo	Portoviejo	Andrés Vera	315	2014
Ceibos Renacer	Manta	Ceibos Renacer	75	2017
Ceibos Renacer etapa 2	Manta	Manta	103	2018
Montecristi	Manta	Montecristi	100	2013
Tosagua etapa 1	Tosagua	Tosagua	180	2016
Tarqui zona cero (María Auxiliadora)	Montecristi	Eloy Alfaro	51	2017
Parrales y Gaule	Jipijapa	Parrales y Gaule	193	2016
El Carmen	EL Carmen	EL Carmen Alto	197	2017

A partir del año 2015, el MIDUVI ha calificado proyectos inmobiliarios de **segmento 2 y 3**, teniendo una oferta de:

Tabla 9: Proyectos Inmobiliarios de viviendas de interés social de Segmento 2 y 3

Fuente: Subsecretaría de Vivienda

Proyectos Inmobiliarios de Vivienda de Interés Social Calificados: Oct. de 2015 a Oct. de 2018		
Nombre del Proyecto	Cantón	Viviendas
Cielito Lindo III	Montecristi	422
Acuarela II	Bahía de Caráquez	211
Madero	Montecristi	71
Terrasanta	Montecristi	149
Urbanización Palmira	Manta	261
Si mi Casa	Manta	846
Casa Blanca	Chone	434
Villa Nueva de Crucita	Portoviejo	36
Villanueva de Río de Oro	Portoviejo	2021
Cielito Lindo IV	Montecristi	93
Ceibo Renacer	Manta	2000

2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Enfoque metodológico

La investigación que se llevó a cabo fue una investigación descriptiva donde se analizó de manera detallada las características, procesos y contextos de las prácticas sostenibles en la construcción de viviendas de interés social aplicada mediante un enfoque mixto que incluirá análisis documental, estudios de caso y vistas a los sectores seleccionados, para conocer a los actores clave en el desarrollo de viviendas de interés social en Manabí. Se utilizaron herramientas y metodologías específicas de certificadoras internacionales como referencia para la evaluación de la sostenibilidad en los proyectos de vivienda.

2.2. Estudio de criterios de sostenibilidad:

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre las certificadoras internacionales, donde se identificaron sus criterios más relevantes y estándares de sostenibilidad para realizar un análisis comparativo e identificar similitudes, diferencias y fortalezas

A partir del estudio de la literatura, se destacaron los criterios más relevantes basados en las certificaciones LEED, DGBN, BREEAM, ITACA, CASBEE, HQE, EDGE y LiderA, donde se seleccionaron los acápites de eficiencia energética, gestión del agua, uso de materiales y construcción, la calidad del aire interior, la gestión de residuos, la ubicación y transporte, el bienestar y confort y la seguridad, resiliencia y mantenimiento.

2.3. Selección de criterios de sostenibilidad aplicables a la Vivienda de Interés Social

Para el presente estudio se seleccionaron las certificaciones LEED, DGNB, BREEAM, CASBEE y HQE como base metodológica para evaluar e integrar prácticas sostenibles en los proyectos de vivienda de interés social en Manabí. La elección de estas cinco certificadoras se fundamenta en su amplio reconocimiento internacional, la robustez de sus metodologías, su enfoque multidimensional de la sostenibilidad y su capacidad de adaptación a distintos contextos socioeconómicos, lo que las hace pertinentes para el caso ecuatoriano y, en particular, para viviendas de interés social.

A partir de estas certificadoras se realizó una selección sistemática de criterios de sostenibilidad aplicables al contexto de la provincia de Manabí. El proceso de selección incluyó tres fases metodológicas:

1. Análisis comparativo de estándares internacionales:

Se revisaron las categorías, subcriterios, enfoques técnicos y requisitos mínimos de las cinco certificadoras seleccionadas. Esta comparación permitió identificar los elementos comunes entre ellas y aquellos especialmente relevantes para climas tropicales, zonas costeras y contextos con limitaciones económicas.

2. Adecuación al contexto local:

Los criterios fueron filtrados considerando las particularidades de Manabí, tales como:

- Disponibilidad de recursos (agua, energía, materiales),
- Condiciones ambientales (clima cálido-húmedo, riesgo sísmico),
- Capacidades constructivas locales,
- Costos de implementación y mantenimiento.

Este proceso permitió descartar criterios muy costosos o de baja aplicabilidad técnica, priorizando aquellos que representan mejoras reales, factibles y de alto impacto.

3. Validación mediante percepciones de los usuarios y observación de campo:

Los criterios seleccionados fueron validados a través de:

- Encuestas aplicadas en tres proyectos de vivienda de interés social (Si Vivienda, Nuevo Jaramijó y Urbanización Montecristi),
- Evaluación in situ de condiciones físicas, funcionales y ambientales de las viviendas y sus entornos.

Esta validación permitió confirmar la relevancia y pertinencia de cada criterio según la percepción de los habitantes, necesidades prioritarias y brechas detectadas en la infraestructura existente.

La selección final responde a la necesidad de adaptar principios internacionales de sostenibilidad a un contexto económicamente limitado y ambientalmente sensible como el de Manabí. Por ello, la metodología propuesta busca **equilibrar viabilidad técnica, impacto ambiental y economía local**, permitiendo implementar estándares sostenibles de manera gradual, sin generar incrementos significativos en los costos de construcción ni en el mantenimiento de las viviendas.

2.4. Selección de Casos de Estudio:

En la presente investigación, se seleccionaron tres planes habitacionales ubicados en la provincia de Manabí, Si Vivienda (Manta), Nuevo Jaramijó (Jaramijó) y Urbanización Montecristi (Montecristi).

Esta elección se sustenta en los siguientes criterios metodológicos:

- **Representatividad geográfica:** dado que los tres proyectos se encuentran en diferentes cantones de la provincia de Manabí, lo que permitió analizar la sostenibilidad de las viviendas en diferentes contextos, teniendo una variedad de condiciones climáticas, topográficas y sociales.
- **Tipo de construcción y similitud funcional:** debido a que todos los conjuntos son proyectos de vivienda de interés social, se garantizó una comparación homogénea en aspectos como el diseño arquitectónico, materiales y el objetivo social.
- **Accesibilidad a la información:** los tres proyectos cuentan con una población ya establecida, lo que facilitó la aplicación de encuestas y realizar observaciones directas para evaluar la percepción de los usuarios sobre aspectos de sostenibilidad.
- **Diferencias de gestión:** en cada conjunto se tiene un modelo de gestión diferente, lo que permitió identificar factores de éxito y debilidades en los hábitos sostenibles de los sectores.

Estos criterios ayudaron a la elección de los casos de estudio, ya que proporcionan una muestra representativa y contextualizada del estado actual de la vivienda de interés social en Manabí, sirviendo como base para la formulación del plan estético propuesta en esta investigación.

2.4.1. Nuevo Jaramijó, Jaramijó - Manabí

El conjunto habitacional Nuevo Jaramijó está asentado en el cantón Jaramijó, la primera etapa cuenta con 386 unidades de vivienda, definidas en bloques de 4 departamento.

La recreación activa y pasiva se consigue mediante el uso de senderos, ciclovías y viviendas, que se integran en un espacio equilibrado y seguro, fomentando el movimiento y creando vistas del paisaje existente, lo que ayuda a recuperar la identidad del área.

Nuevo Jaramijó se presenta como un ejemplo representativo de una comunidad costera en expansión, enfrentando desafíos significativos debido a su rápida urbanización y la creciente demanda de viviendas asequibles. Este caso de estudio se centrará en cómo la integración de prácticas sostenibles puede no solo abordar las necesidades habitacionales, sino también mejorar la resiliencia de la comunidad ante eventos climáticos extremos, como los frecuentes terremotos y tormentas en la región. La implementación de criterios como la eficiencia energética, el manejo adecuado del agua, y el uso de materiales de construcción sostenibles se evaluarán en términos de sus beneficios a largo plazo para los residentes y el entorno natural. Tabla 10, Ilustración 14, Ilustración 15 e Ilustración 16

Tabla 10. Características Conjunto Habitacional Nuevo Jaramijó

Fuente: Elaboración Propia

Ubicación	Avenida Alajuela - Jaramijó
Clima	Dependiendo la estación del año se tiene: <ul style="list-style-type: none"> • Presencia considerable de lluvias en invierno • Vientos fuertes en verano. • Las temperaturas oscilan entre los 22 y 28 grados
Características Constructivas	<ul style="list-style-type: none"> • Las viviendas cuentan con todos los espacios arquitectónicos como: comedor, sala, cocina, dormitorios, baño patio frontal y posterior, lavandería. • La estructura de la vivienda está compuesta por muros divisorios de hormigón armado. • Las instalaciones de las viviendas están construidas con tuberías de PVC



Ilustración 14. Ubicación Nuevo Jaramijó

Fuente: Google Earth

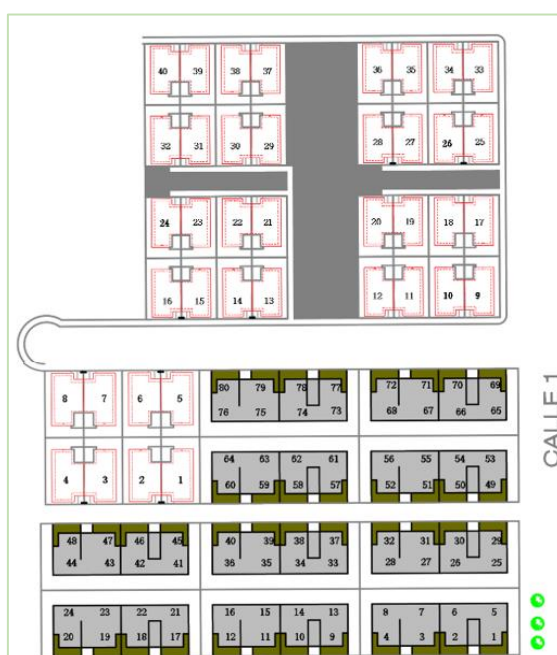


Ilustración 15: Micro localización de las viviendas conjunto Nuevo Jaramijó

Fuente: GAD Jaramijó



Ilustración 16: Vivienda conjunto Nuevo Jaramijó

Fuente: MIDUVI, 2018

2.4.2. Conjunto Habitacional Sí Vivienda, Manta - Manabí

"Si Vivienda" es un conjunto habitacional que comprende varias unidades de vivienda unifamiliar, construidas con materiales convencionales. La primera etapa cuenta con 440 viviendas distribuidas en una estructura de bloques organizados en torno a espacios comunes.

El proyecto busca proporcionar un entorno seguro y adecuado para las familias, con un enfoque en la maximización del uso del espacio disponible y la provisión de servicios esenciales.

El Conjunto Habitacional "Si Vivienda" es un desarrollo residencial diseñado para ofrecer soluciones habitacionales a familias de bajos ingresos en Manabí. Este proyecto se presenta como un caso de estudio relevante para evaluar la integración de prácticas sostenibles en viviendas de interés social, dado que su enfoque inicial se centra en la accesibilidad económica y la funcionalidad básica.

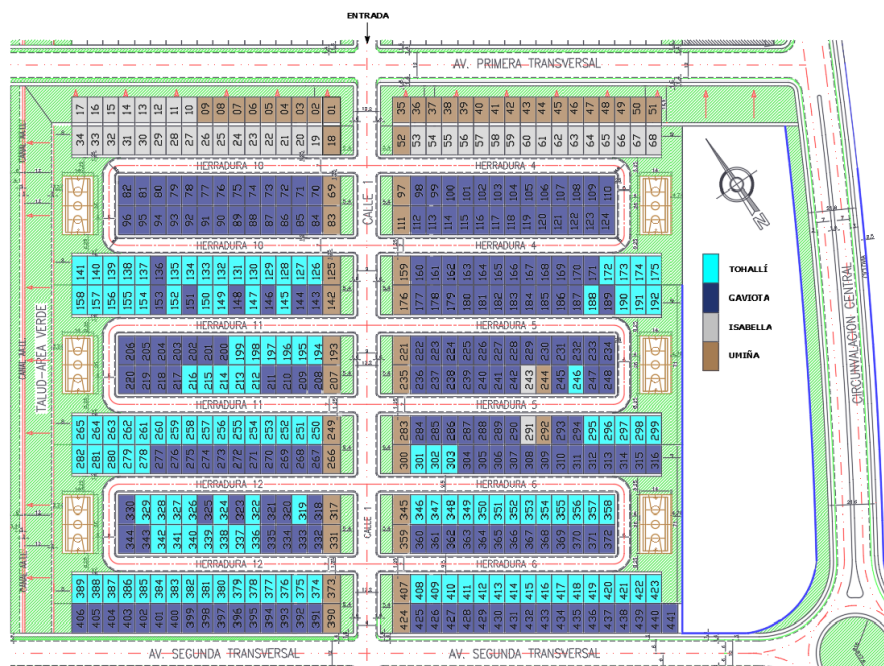
El caso del Conjunto Habitacional "Si Vivienda" ofrece una oportunidad única para analizar cómo la incorporación de criterios de sostenibilidad podría mejorar tanto

la calidad de vida de los residentes como la eficiencia general del proyecto. Esto incluye la evaluación de la eficiencia energética de las viviendas, la gestión del agua, la utilización de materiales sostenibles, y la implementación de prácticas de gestión de residuos. Además, se considerará la posibilidad de adaptar el diseño para mejorar el bienestar y confort de los habitantes, mediante la integración de espacios verdes y el fomento de un entorno comunitario más cohesionado. Tabla 11, Ilustración 17, Ilustración 18 e Ilustración 19

Tabla 11. Características Conjunto Habitacional Si Vivienda

Fuente: Elaboración Propia

Ubicación	Sector de Urbirríos, al Sureste de Manta
Clima	<p>Dependiendo la estación del año se tiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia considerable de lluvias en invierno • Presencia de vientos fuertes y parcialmente nublada en verano. • Las temperaturas oscilan entre los 21 y 28 grados
Características Constructivas	<ul style="list-style-type: none"> • Las viviendas cuentan con todos los espacios arquitectónicos como: comedor, sala, cocina, dormitorios, baño patio frontal y posterior, lavandería. • Las viviendas del conjunto habitacional están elaboradas con muros de hormigón armado, fabricadas en sitio con malla electrosoldada en sus muros divisorios. • Las instalaciones de las viviendas están construidas con tuberías de PVC



Fuente: SERCOP



Fuente: Google Earth



Ilustración 19: Modelos de Viviendas

Fuente: Elaboración Propia

2.4.3. Urbanización Montecristi Ecuador Estratégico, Montecristi - Manabí

Forma parte del proyecto habitacional “Casa para Todos” Ecuador estratégico, fue creado para dar soluciones a las personas afectadas por el terremoto del 16 de abril del 2016, familias con personas con discapacidad y de escasos recursos, construidos en el 2018 y cuenta con 100 edificaciones, divididas en diferentes bloques y cuenta con 2 tipos de vivienda. Tabla 12, Ilustración 20, Ilustración 21 e Ilustración 22

Tabla 12. Características Conjunto Habitacional Urbanización Montecristi

Fuente: Elaboración Propia

Ubicación	Entre los barrios La Pradera y Costa Azul - Manta
Clima	<p>Dependiendo la estación del año se tiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia considerable de lluvias en invierno • Presencia de vientos fuertes y parcialmente nublada en verano. • Las temperaturas oscilan entre los 21 y 28 grados
Características Constructivas	<ul style="list-style-type: none"> • Las viviendas cuentan con todos los espacios arquitectónicos como: comedor, sala, cocina, dormitorios, baño patio frontal y posterior, lavandería.

- Las viviendas están conformadas por un sistema aporticado con mampostería reforzada, dinteles y pilaretes.
- Las instalaciones de las viviendas están construidas con tuberías de PVC



Ilustración 20: Implantación del conjunto habitacional Montecristi

Fuente: Empresa Pública Ecuador Estratégico, 2018

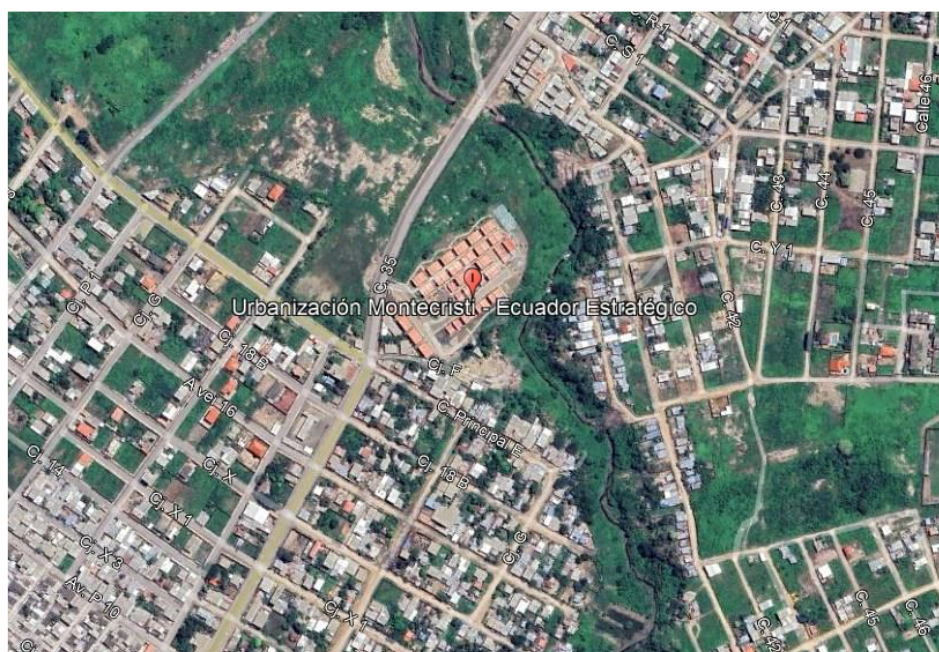


Ilustración 21. Ubicación del Conjunto Habitacional Montecristi

Fuente: Google Earth



Ilustración 22: Vivienda Urbanización Montecristi

Fuente: MIDUVI, 2018

2.5. Población y Muestra

La población y la muestra se refiere a los sujetos o elementos que se estudian.

Población. – La población de estudio en la memoria descriptiva de los proyectos de vivienda, “Sí Vivienda”, se establecen un total de 440 viviendas “Nuevo Jaramijó” se establecen un total de 386 viviendas, “Urbanización Montecristi” se establecen un total de 100 viviendas para analizar en cada caso de estudio.

Muestra. – La muestra seleccionada es el conjunto de personas u objetos elegidos para ser analizados con el fin de obtener la información o los datos necesarios que contribuirán al desarrollo de la investigación. Esta muestra se establece en función de los elementos seleccionados, y los resultados obtenidos se relacionan con la cantidad de objetos de referencia.

El método de Krejcie y Morgan es ampliamente utilizado para determinar el tamaño de muestra adecuado en estudios de población, basado en un nivel de confianza específico y un margen de error aceptable. Tabla 13

Tabla 13: Viviendas por cada conjunto de habitacional

Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE VIVIENDAS
<i>Sí Vivienda</i>	440
<i>Nuevo Jaramijó</i>	386
<i>Urbanización Montecristi</i>	100

$$n = \frac{x^2 NP(1 - P)}{d^2(N - 1) + x^2 P(1 - P)}$$

Ecuación 1: Fórmula de distribución binomial

Donde:

- Nivel de confianza 90%: desviación normal $x=1.64$
- Probabilidad de Ocurrencia: $P=50\% =0.50$
- Probabilidad de no Ocurrencia: $Q=50\% =0.50$
- Número de población: N
- Error de Estimación: $d=10\% =0.10$
- Tamaño de la Muestra: n

Muestra caso de estudio “Sí Vivienda”

$$n = \frac{1.64^2(440)(0.50)(1 - 0.50)}{0.10^2(440 - 1) + 1.64^2(0.50)(1 - 0.50)}$$

$$n = 58.44 = 59 \text{ viviendas}$$

Acorde al resultado obtenido del muestreo, será necesario realizar 59 encuestas en el conjunto habitacional “Si Vivienda”.

Muestra caso de estudio “Nuevo Jaramijó”

$$n = \frac{1.64^2(386)(0.50)(1 - 0.50)}{0.10^2(386 - 1) + 1.64^2(0.50)(1 - 0.50)}$$

$$n = 57.4 = 58 \text{ viviendas}$$

Acorde al resultado obtenido del muestreo, será necesario realizar 58 encuestas en el conjunto habitacional “Nuevo Jaramijó”.

Muestra caso de estudio “Urbanización Montecristi”

$$n = \frac{1.64^2(100)(0.50)(1 - 0.50)}{0.10^2(100 - 1) + 1.64^2(0.50)(1 - 0.50)}$$

$$n = 40.45 = 41 \text{ viviendas}$$

Acorde al resultado obtenido del muestreo, será necesario realizar 41 encuestas en la “Urbanización Montecristi”.

En la Tabla 14 se muestra un resumen de los resultados de las muestras para los tres casos de estudio seleccionados:

Tabla 14: Resultado de muestra a estudiar por cada conjunto habitacional

Fuente: Elaboración Propia

Resultados de la muestra por proyecto habitacional		
Conjunto habitacional	Población (Viviendas)	Muestra a analizar
<i>Sí Vivienda</i>	440	59
<i>Nuevo Jaramijó</i>	386	58
<i>Urbanización Montecristi</i>	100	41
Total	926	158

Se debe estudiar un total de 158 viviendas para el presente proyecto.

2.6. Instrumentos de recolección de información

Con la finalidad de analizar el grado de sostenibilidad percibido por los habitantes de los planes de vivienda de interés social en Manabí, se plantea la aplicación de encuestas estructuradas basadas en los criterios de evaluación de certificadoras internacionales.

Las encuestas estarán dirigidas a los residentes de proyectos habitacionales seleccionados, como el conjunto “Si Vivienda”, el conjunto habitacional “Montecristi” y el proyecto “Nuevo Jaramijó” con el fin de obtener información cualitativa y cuantitativa acerca de su percepción respecto a la eficiencia energética, la gestión del agua, el manejo de residuos, la calidad del aire interior, el confort térmico y acústico, la movilidad y el bienestar general en sus viviendas.

A continuación, se presenta un cuestionario compuesto por preguntas cerradas y de opción múltiple, complementadas con algunas preguntas abiertas para captar percepciones detalladas. Cada bloque de preguntas corresponde a los criterios de las certificadoras (energía, agua, materiales, calidad del aire interior, residuos, ubicación/transporte, bienestar & confort, resiliencia y participación). Cada ítem incluye el tipo de respuesta recomendado (Likert, sí/no, múltiple, abierto).

Encuesta:

Bloque A: Datos Sociodemográficos y de la vivienda

A1. Edad:

A2. Género: () F () M () Otro

A3. Nivel educativo: () Primaria () Secundaria () Superior/Técnico () Universitario () Otro

A4. Ocupación:

A5. Número de habitantes:

A6. Tiempo viviendo en la urbanización (años)

Bloque B: Características físicas y servicios

B1. ¿La vivienda cuenta con suministro de agua potable permanente? () Sí () No

B2. ¿La vivienda tiene una conexión eléctrica estable? () Sí () No

B3. ¿Cuenta con alcantarillado o pozo séptico adecuado? () Sí () No

B4. ¿La vivienda dispone de acceso (calles pavimentadas/transitables) hasta la puerta?
() Sí () No

B5. ¿Los servicios básicos como salud, escuela, mercado están ubicados a menos de 15 minutos? () Sí () No

A partir del bloque C, se presentan preguntas tiene un tipo de respuesta con la escala Likert (1=Totalmente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=De acuerdo, 5=Totalmente de acuerdo)

Bloque C: Eficiencia energética

C1. La vivienda mantiene una temperatura agradable sin el uso de energía eléctrica. (1 - 5)

C2. La vivienda cuenta con iluminación natural adecuada durante el día. (1 - 5)

C3. La vivienda tiene ventanas/ventilación que permiten ahorro energético. (1 - 5)

C4. ¿Su vivienda tiene algún sistema de energía renovable (p. ej. paneles solares)? () Sí
() No

C5. Se paga menos en las planillas de energía gracias a medidas de ahorro (bombillas LED, aislación, etc.).

Bloque D: Gestión del Agua

D1. ¿Existe un sistema de recolección o almacenamiento de aguas lluvia en el sector? ()
Sí () No

D2. Se utilizan dispositivos ahorradores de agua en la vivienda (grifos/duchas/inodoros eficientes). (1–5)

D3. El suministro de agua es regular y de buena calidad. (1–5)

D4. Existe información o capacitación sobre uso responsable del agua en la comunidad. (1–5)

Bloque E: Materiales y construcción

E1. Considero que los materiales usados en la construcción de la vivienda son duraderos y de buena calidad. (1–5)

E2. Sé si se usaron materiales locales o reciclados en la construcción de la vivienda. ()
Sí () No

E3. Me preocupa que los materiales de la vivienda puedan causar problemas (humedad, moho, toxinas). (1–5)

E4. ¿La vivienda requiere reparaciones frecuentes por mala calidad constructiva? () Sí
() No

Bloque F: Calidad del aire interior

F1. La ventilación en mi vivienda es adecuada (ventanas, corrientes de aire). (1–5)

F2. Se perciben malos olores o humedad en la vivienda. (1–5)

F3. Se usan materiales de baja emisión (pinturas, adhesivos) en mi vivienda. (1–5)

F4. ¿Algún integrante de la familia sufre problemas respiratorios relacionados con la calidad de aire en la vivienda? () Sí () No (Si sí, especifique: _____)

Bloque G: Gestión de residuos

G1. Hay recolección regular de los desechos en el sector. () Sí () No

G2. Existe separación de residuos (reciclables/ orgánicos/ no reciclables) disponible cerca. () Sí () No

G3. La comunidad promueve la reutilización o el compostaje. (1–5)

G4. ¿Sabes dónde desechar los materiales de construcción sobrantes o escombros para su correcto manejo? () Sí () No

Bloque H: Ubicación y transporte

H1. La ubicación de la urbanización facilita el acceso al transporte público. (1–5)

H2. Los servicios (salud, educación, mercados) están cerca y accesibles. (1–5)

H3. ¿El costo/tiempo del transporte para trabajar/estudiar es razonable? (1–5)

H4. Existen facilidades para caminar o usar bicicleta con seguridad en la zona. (1–5)

Bloque I: Bienestar y confort

I1. La vivienda y su entorno promueven el bienestar de mi familia (espacios verdes, áreas recreativas). (1–5)

I2. La vivienda ofrece confort térmico (no hace excesivo calor/frío dentro). (1–5)

I3. Los niveles de ruido dentro o fuera de la vivienda son aceptables. (1–5)

I4. Existen espacios comunitarios que fomentan la convivencia (parque, salón comunal). (1–5)

Bloque J: Resiliencia, seguridad y mantenimiento

J1. La vivienda fue construida considerando seguridad ante sismos o inundaciones. (1–5)

J2. La urbanización cuenta con rutas de evacuación o medidas ante emergencias. (1–5)

J3. Hay un plan o presupuesto para mantenimiento de áreas comunes. (1–5)

J4. ¿La comunidad recibió información o capacitación sobre prevención de riesgos? ()
Sí () No

Bloque K: Participación, información y percepción global

K1. Fui consultado o participé en decisiones sobre el diseño o servicios de la urbanización. () Sí () No

K2. ¿Recibe información sobre prácticas sostenibles o ahorro energético en su urbanización? () Sí () No

K3. En una escala del 1 al 10, ¿cómo califica la sostenibilidad general del sector?
(1=muy baja — 10=muy alta) _____

K4. ¿Qué acciones cree usted que podrían mejorar la sostenibilidad y calidad de vida en el sector?

2.7. Desarrollo del plan estratégico

El plan estratégico se diseñó a partir del diagnóstico situacional de las VIS en donde se estudió el estado actual de las viviendas (carencias, deficiencias energéticas, impactos ambientales, entre otros), la percepción de los habitantes del sector a partir de las encuestas realizadas y las brechas frente a los estándares internacionales que se obtuvieron en la matriz comparativa-

A partir de esto, se definieron los ejes estratégicos por categorías y áreas temáticas a analizar, como lo es la eficiencia energética, gestión del agua, los materiales sostenibles, calidad del aire, bienestar y confort, entre otros. Donde, para cada uno de ellos se debe cumplir un objetivo y cada uno de ellos va a tener una estrategia para mejorar, fomentar o corregir dicho objetivo.

Dichas estrategias, va a tener una acción concreta, responsable, plazos y posibles indicadores que midan el éxito, cumplimiento o mejora del criterio seleccionado

3. Capítulo III: Resultados y Discusión

3.1. Criterios aplicados de las diferentes certificadoras

Para identificar y comprender los criterios de sostenibilidad establecidos por certificadoras internacionales realizo una revisión documental exhaustiva para identificar sus criterios y estándares de sostenibilidad, mediante un análisis comparativo de los criterios y principios de cada certificadora para determinar similitudes, diferencias y fortalezas.

Adaptando criterios de las certificadoras internacionales que se apegan más al contexto específico de Manabí y las necesidades de los proyectos de vivienda de interés social, ayudado de la recolección de opiniones de la comunidad y residentes sobre sus necesidades y prioridades en términos de sostenibilidad.

A continuación, se destacan los criterios más relevantes basados en las certificaciones LEED, DGNB, BREEAM, ITACA, CASBEE, EDGE y LiderA. Considerando los acápites que evalúan dichos certificados como la eficiencia energética, gestión del agua, uso de materiales sostenibles, la calidad del aire interior, la gestión de residuos, la ubicación y transporte y el bienestar y confort:

3.1.1. Eficiencia Energética

A continuación, se muestra una tabla descriptiva de los criterios que toma en cuenta las diferentes certificadoras en el enfoque de la eficiencia energética.

Tabla 15: Criterios usados para medir eficiencia energética

Fuente: Elaboración Propia

Certificadora	Criterio
LEED	Enfoca en la reducción del consumo energético mediante el uso de tecnologías eficientes y energías renovables.
DGBN	Pone énfasis en la eficiencia energética a lo largo del ciclo de vida del edificio.
BREEAM	Promueve la eficiencia energética y la reducción de emisiones de carbono.
ITACA	Evalúa el consumo de energía y la eficiencia de los sistemas de calefacción, refrigeración, iluminación y electrodomésticos.
LiderA	Evalúa y optimiza el uso de energía en todas las etapas del ciclo de vida del edificio.
CASBEE	Evalúa el rendimiento energético de los edificios, incluyendo la eficiencia de los sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación e iluminación.
EDGE	Evalúa el rendimiento energético del edificio, incluyendo sistemas de calefacción, refrigeración, iluminación y electrodomésticos eficientes. EDGE proporciona herramientas para calcular y optimizar el consumo energético.

3.1.2. Gestión del Agua

La siguiente tabla muestra los criterios que evalúan las diferentes certificadoras en el enfoque de la gestión del agua. Tabla 16

Tabla 16: Criterios usados en la gestión de agua

Fuente: Elaboración Propia

Certificadora	Criterio
LEED	Incluye criterios para el uso eficiente del agua y la reducción del consumo.
DGBN	Evalúa la gestión sostenible del agua, incluyendo la recolección de aguas pluviales y el tratamiento de aguas residuales.
BREEAM	Promueve el uso eficiente del agua y la implementación de sistemas de recolección y reutilización.

ITACA	Fomenta el uso racional del agua a través de dispositivos de bajo consumo, sistemas de recolección de agua de lluvia y tratamiento de aguas residuales.
LiderA	Implementa sistemas eficientes de uso y tratamiento del agua.
CASBEE	Uso eficiente del agua, implementación de sistemas de recolección y reciclaje de agua de lluvia, y tecnologías de tratamiento de aguas residuales.
EDGE	Eficiencia en el consumo de agua mediante tecnologías como inodoros de bajo consumo, grifos y duchas de bajo flujo, y sistemas de recolección de agua de lluvia.

3.1.3. Materiales Sostenibles

El enfoque de la sostenibilidad en el uso de materiales se evalúa de diferente manera en las diferentes certificadoras, como se muestran en la tabla Tabla 17:

Tabla 17: Criterios evaluados para el uso de materiales sostenibles

Fuente: Elaboración Propia

Certificadora	Criterio
LEED	Fomenta el uso de materiales de construcción sostenibles y reciclados.
DGBN	Valora el impacto ambiental de los materiales a lo largo de su ciclo de vida.
BREEAM	Incentiva el uso de materiales de bajo impacto ambiental y sostenibles.
ITACA	Utiliza materiales con bajo impacto ambiental, reciclables y provenientes de fuentes locales.
LiderA	Selecciona materiales con bajo impacto ambiental y que sean reciclables o reutilizables.
CASBEE	Selecciona materiales con bajo impacto ambiental, reciclables y de origen local.
EDGE	Reducción de la energía incorporada en los materiales de construcción mediante la selección de materiales locales y reciclables con baja energía incorporada.

3.1.4. Calidad del Aire Interior

La calidad del aire interior de la vivienda se evalúa de la siguiente manera por cada certificadora (Tabla 18):

Tabla 18: Criterios para medir la calidad de aire

Fuente: Elaboración Propia

Certificadora	Criterio
LEED	Enfoca en la calidad del aire interior para mejorar la salud y el bienestar de los ocupantes.
DGBN	Incluye criterios para la ventilación y la calidad del aire interior.
BREEAM	Promueve un ambiente interior saludable mediante la gestión de la calidad del aire.
ITACA	Garantiza una buena ventilación y uso de materiales que no emitan compuestos orgánicos volátiles (COV).
LiderA	Mantiene una buena calidad del aire interior a través de una adecuada ventilación y elección de materiales.
CASBEE	Mantiene una buena ventilación y controlar las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y otros contaminantes interiores.
EDGE	Asegura una ventilación adecuada y el uso de materiales bajos en compuestos orgánicos volátiles (COV) para mejorar la calidad del aire interior.

3.1.5. Gestión de Residuos

En la presente tabla se muestra cómo evalúa cada certificadora el eje de gestión de residuos. Tabla 19

Tabla 19: Criterios para la gestión de los residuos

Fuente: Elaboración Propia

Certificadora	Criterio
LEED	Fomenta la reducción y reciclaje de residuos durante la construcción y operación del edificio.
DGBN	Considera la gestión integral de residuos a lo largo del ciclo de vida del edificio.
BREEAM	Promueve la reducción, reutilización y reciclaje de residuos.

ITACA	Minimiza la generación de residuos durante la construcción y operación de los edificios y promover el reciclaje.
LiderA	Reduce la cantidad de residuos generados y promover su reciclaje y reutilización.
CASBEE	Minimiza la generación de residuos durante la construcción y operación de los edificios y promover el reciclaje y la reutilización.
EDGE	Implementa estrategias para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos de construcción y operación.

3.1.6. Ubicación y Transporte

El eje de estudio de ubicación y transporte se evalúa de la siguiente manera en las diferentes certificadoras (Tabla 20):

Tabla 20: Criterios para evaluar la ubicación y el transporte

Fuente: Elaboración Propia

Certificadora	Criterio
LEED	Enfoca en la accesibilidad y el transporte sostenible.
DGBN	Evalúa la accesibilidad y la integración del edificio en el entorno urbano.
BREEAM	Promueve ubicaciones que reduzcan la necesidad de transporte y fomenten el uso de transporte público.
ITACA	Fomenta ubicaciones que reduzcan la necesidad de desplazamientos largos y promuevan el uso de transporte público.
LiderA	Fomenta ubicaciones que ofrezcan acceso a transporte público y reduzcan la necesidad de desplazamientos largos.
CASBEE	Promueve ubicaciones que reduzcan la necesidad de desplazamientos largos y fomenten el uso de transporte público.
EDGE	Selecciona sitios de construcción que minimicen el impacto ambiental y fomenten el uso de transporte sostenible.

3.1.7. Bienestar y Confort

En términos de bienestar y confort de una vivienda, las certificadoras muestran los siguientes criterios de evaluación (Tabla 21):

Tabla 21: Criterios para medir el bienestar y confort

Fuente: Elaboración Propia

Certificadora	Criterio
LEED	Enfoca en el bienestar de los ocupantes a través del diseño del espacio y la calidad ambiental interior.
DGBN	Incluye criterios de confort térmico, acústico y visual.
BREEAM	Promueve el bienestar de los usuarios a través del diseño y la gestión del edificio.
ITACA	Garantizar condiciones óptimas de confort térmico, acústico y visual.
LiderA	Asegurar condiciones óptimas de confort térmico, acústico y visual para los ocupantes.
CASBEE	Garantiza condiciones óptimas de confort térmico, acústico y visual para los ocupantes.
EDGE	Diseño de espacios que mejoren el bienestar y confort de los ocupantes, incluyendo iluminación natural, control de temperatura y espacios verdes.

3.1.8. Resiliencia, Seguridad y Mantenimiento

La resiliencia, seguridad y mantenimiento se miden en base a los siguientes criterios en las diferentes certificadoras (Tabla 22):

Tabla 22: Criterios para evaluar la Resiliencia, Seguridad y Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Certificadora	Criterio
LEED	Utiliza criterios de resiliencia y mantenimiento operativo prolongado vinculados al desempeño prolongado y continuidad funcional.
DGBN	Promueve que los edificios estén diseñados para un ciclo de vida prolongado, con mantenimiento planificado.

BREEAM	Exige evaluaciones de riesgo y adaptación, así como un mantenimiento continuo a la edificación
ITACA	Aborda el mantenimiento como una variable de sostenibilidad para asegurar que el edificio se mantenga operativo y con un mantenimiento planificado.
LiderA	Control de riesgos naturales y control de amenazas humanas.
CASBEE	Se enfoca en la durabilidad de los materiales y en la resistencia sísmica, vibración y renovación.
EDGE	Se enfoca más en la resiliencia estructural y los riesgos naturales.

3.2. Identificar los Principios de Certificadoras Internacionales

Se realizó una búsqueda de las certificadoras más reconocidas a nivel mundial, donde se seleccionó **LEED, DGNB, BREEAM, CASBEE y HQE** dado que permiten desarrollar un análisis comparativo más preciso, con indicadores claros y contrastables, que abarcan todas las dimensiones de la sostenibilidad relevantes para el contexto manabita

De esta forma, el análisis se apoya en un conjunto de certificaciones con validez técnica internacional y flexibilidad metodológica, que permite la formulación de un plan estratégico aplicable a la vivienda de interés social en el Ecuador.

Con la finalidad de determinar las practicas sostenibles más relevantes y aplicables al contexto de Manabí el cual consta de los siguientes análisis:

- Análisis detallado de los principios y criterios establecidos por certificadoras seleccionadas con la finalidad de identificar las practicas más comunes entre las mismas.
- Selección de aquellos principios más relevantes y aplicables al contexto específico de los casos de estudio (clima, recursos disponibles, necesidades de la población).

Para determinar qué criterios de sostenibilidad de las certificadoras internacionales son que mejor se aplican en Ecuador, enfocándonos en la VIS, es fundamental considerar las características y las necesidades del país. Priorizando los criterios en función de su **aplicabilidad e impacto**, todo esto que se puede observar en la matriz comparativa que evalúa los criterios más importantes, considerando factores sociales, ambientales y económicos, que califican las certificadoras seleccionadas para el estudio (Tabla 23):

Tabla 23: Comparativa entre certificadoras en base a los parámetros más relevantes

Fuente: Elaboración Propia

Categoría	Tema	Subtema	Propósito	B R	L E	C A	H Q	D G
Eficiencia Energética	Confort del usuario	Confort acústico	Tomar en consideración el confort acústico en la vivienda	x		x	x	x
		Confort visual	Considera la aportación de la luz solar y una iluminación artificial adecuada para crear un ambiente interior cómodo y productivo para los usuarios de la vivienda	x	x	x	x	x
		Confort térmico	Considera la integración y evaluación general de los factores que contribuyen a crear ambientes interiores con confort térmico y productividad.	x	x	x	x	x
	Emisión de gases de efecto invernadero	Monitorización de la energía de la Vivienda	Considera la necesidad de monitorear el consumo de energía y que con esa información se reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero.	x	x	x	x	x
		Uso de energía procedente de fuentes no renovables	Considera la producción de energía de la vivienda y su relación con la emisión de gases de efecto invernadero.	x	x	x	x	x
		Uso de energía procedente de fuentes renovables	Considera la demanda de energía primaria que se satisface mediante fuentes de energía renovable.	x	x	x	x	x
Gestión de Agua	Salud y seguridad personal	Calidad del agua	Reducir el riesgo de contaminación microbiana del agua.				x	
	Consumo de Agua	Monitoreo del consumo de agua	Monitoreo del consumo de agua y dar a conocer esta información para reducir el uso del agua.	x			x	
		Consumo de recursos de agua potable	Considera el consumo de agua potable por parte de los ocupantes del edificio.	x	x	x	x	x

Materiales Sostenibles	Salud y seguridad personal	Exclusión de sustancias	Toma en cuenta las propiedades ambientales de los materiales y busca minimizar o excluir aquellos que puedan ser potencialmente perjudiciales para la salud	x		x	x	x
	Impactos locales y Regionales	Especificaciones y uso de materiales de producción local	Considera la importancia de involucrar a la comunidad y a los principales actores durante las fases de diseño y uso de la vivienda, así como el impacto que el edificio tendrá en la comunidad local.		x		x	
	Mejora del Ecosistema	Mejora en las especies autóctonas	Considera y promueve la mejora del ecosistema local como resultado de la intervención.	x	x	x	x	
		Plan de mantenimiento sobre el hábitat	Considera y fomenta la conservación de especies locales, ya sean nuevas o existentes, y de sus hábitats.	x	x		x	x
	Eutrofización	Minimizar puntos que sean fuente de eutrofización	Toma en cuenta los aspectos del proyecto que pueden contribuir al proceso de eutrofización.	x	x		x	
	Mitigación del impacto sobre el ecosistema local	Tierras de bajo valor ecológico	Considera el valor ecológico del suelo seleccionado para el proyecto.	x	x		x	x
		Mitigación del impacto sobre la zona de valor ecológico	Considera el cambio en el valor ecológico de un terreno debido a su cambio de uso.	x	x	x	x	x
	Consumo de materiales	Agotamiento y uso de fuentes de energía renovables y no renovables	Toma en cuenta las especificaciones y los impactos a lo largo del ciclo de vida de los materiales y principales componentes de construcción.	x	x	x	x	x
		Origen responsable de elementos de la vivienda	Considera el origen de materiales como la madera, el cemento, los áridos, los metales, etc.	x	x	x	x	x
Calidad del aire	Confort del usuario	Condiciones de ventilación	Considera la implementación de niveles de ventilación apropiados para crear un ambiente interior confortable y productivo	x	x	x	x	x
	Salud y seguridad personal	Calidad del aire interior	Considera e intenta prevenir elevados niveles de contaminantes en interiores y contaminación microbiana	x	x	x	x	x

Gestión de Residuos	Prevención de la generación de residuos	Tratamiento de residuos peligrosos	Considera el tratamiento de los residuos peligrosos generados.				<i>x</i>	
		Tratamiento de residuos no peligrosos	Considera el tratamiento de los residuos no peligrosos generados.	<i>x</i>	<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>
Ubicación y Transporte	Red de ciclovías accesibles	Provisiona a los ciclistas con instalaciones seguras y carriles adecuados	Tiene en cuenta la presencia de ciclovías seguros y adecuados que conecten el edificio con rutas ciclistas externas y con las instalaciones internas para ciclistas.	<i>x</i>	<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>
	Red de pasos peatonales accesibles	Provisiona a los peatones caminos seguros y adecuados	Tiene rutas seguras y adecuadas para peatones, que tengan como prioridad a los transeúntes y conecten a la vivienda con los servicios cercanos	<i>x</i>			<i>x</i>	
	Servicios públicos e instalaciones accesibles	Cuenta con instalaciones públicas cercanas	Considera la disponibilidad de instalaciones y servicios cercanos a la vivienda, como centros de salud, tiendas, y espacios recreativos al aire libre.	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
	Transporte Público Accesible	Frecuencia y cercanía del transporte Público	Toma en cuenta la accesibilidad de la vivienda al sistema de transporte público	<i>x</i>	<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>
	Modos de transporte alternativos	Uso de medios de transporte alternativos	Considera adoptar políticas orientadas a disminuir el uso de vehículos privados, mediante la designación de espacios de estacionamiento para vehículos compartidos o la aplicación de impuestos sobre el aparcamiento	<i>x</i>			<i>x</i>	<i>X</i>
Resiliencia, seguridad y Mantenimiento	Diseño contra asaltos	Seguridad de la vivienda	Toma en consideración los riesgos que elementos como puertas, ventanas y fachadas pueden representar para la seguridad de la vivienda		<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>
		Seguridad de la zona	Considera la seguridad del edificio mediante la aplicación de estrategias eficaces de prevención de delitos durante las etapas de construcción y ocupación		<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>
	Estética de la vivienda	Calidad del diseño	Considera la calidad del diseño desde el desarrollo del borrador inicial hasta el diseño de ejecución			<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>

	Mantenimiento	Instrucción al usuario de la vivienda	Considera la comunicación interna de información relacionada con la vivienda, sus características y el uso adecuado o funcionamiento de esta	x	x		x	
		Fácil mantenimiento	Considera los requerimientos de mantenimiento que deberán tomarse en cuenta en corto, mediano y largo plazo en la vivienda				x	x
	Riesgo Climático	Minimización de riesgos climáticos	Toma en cuenta los riesgos climáticos locales o regionales, como las inundaciones, que podrían presentarse durante el ciclo de vida de la vivienda	x	x	x	x	x
		Minimización de riesgos geofísicos	Toma en cuenta los riesgos locales o regionales que podrían presentarse en el ciclo de vida de la vivienda, como terremotos o huracanes.			x	x	

A partir de la siguiente tabla, se estudió los parámetros y criterios más importantes y su correlación entre las diversas certificadoras, marcando las que se toman en cuenta en el estudio de estas.

En esta tabla comparativa de criterios de sostenibilidad se logran evidenciar los enfoques y prioridades de las principales certificadoras internacionales que son aplicables a proyectos de vivienda, mostrando coincidencias significativas en los ejes ambientales, económicos y sociales, aunque con diferencias en la profundidad de los indicadores y su aplicabilidad en contextos locales como el ecuatoriano.

Como primer punto, **la eficiencia energética** es uno de los criterios con mayor relevancia entre todos los sistemas analizados. Certificaciones como **LEED**, **BREEAM** y **HQE** le otorgan una ponderación alta a la reducción del consumo energético, el uso de fuentes renovables y la mejora del desempeño térmico de las viviendas. En contraste, **DGNB** e **HQE** además incorporan la evaluación del ciclo de vida energético y los costos operativos a largo plazo, lo que las hace más integrales desde el punto de vista técnico y económico. En el contexto ecuatoriano, este criterio es de muy alta aplicabilidad, ya que se logra tener una mayor eficiencia energética con la reducción de uso de energía eléctrica derivado del uso de equipos de climatización e iluminación artificial.

En cuanto a la **gestión del agua**, las certificaciones **LEED**, **BREEAM** y **EDGE** se destacan por promover el uso eficiente del recurso mediante sistemas de captación y almacenamiento pluvial, reutilización de aguas grises y equipamientos sanitarios de bajo consumo. **DGNB** y **HQE** complementan este enfoque con indicadores de impacto hídrico en el ciclo de vida del edificio. Este aspecto tiene una alta relevancia para

Manabí, una provincia que cuenta con zonas donde el recurso tiene períodos de escasez y vulnerabilidad.

La categoría de **materiales sostenibles** presenta una mayor dispersión entre las certificadoras. **CASBEE** prioriza el uso de materiales locales, reciclables y con baja huella ambiental, **LEED** y **BREEAM** incluyen indicadores más específicos sobre contenido reciclado, procedencia y transporte. **HQE**, en cambio, propone un análisis exhaustivo del impacto ambiental de los materiales en todo su ciclo de vida, tomando en cuenta el factor económico de mantenimiento y sustitución. Esto es fundamental para el uso y explotación de materiales regionales en la construcción de las viviendas.

En cuanto a la **calidad del aire interior**, sistemas como **LEED**, **BREEAM**, **CASBEE** y **HQE** se enfocan en el uso de ventilación natural, control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles y confort térmico. Estos enfoques generan un impacto directo en la salud de los ocupantes, y su incorporación a los proyectos de vivienda social mejoraría las condiciones de habitabilidad y bienestar de las familias.

La **gestión de residuos** y la **eficiencia en el transporte y ubicación** son otros componentes esenciales. **BREEAM** y **LEED** presentan consideraciones claras para la separación, reutilización y reciclaje de residuos durante y después de la construcción, mientras que **CASBEE** y **HQE** lo vinculan con la planificación urbana sostenible y la reducción del impacto del transporte. En la provincia de Manabí es muy importante la consideración de estos aspectos, ya que la gestión de residuos es ineficiente y es un problema urbano recurrente para la habitabilidad de las personas.

Finalmente, los criterios relacionados con el **bienestar, mantenimiento y resiliencia** son estudiados con mayor profundidad por **LEED** y **HQE**, que consideran la durabilidad, adaptabilidad y el mantenimiento preventivo de las edificaciones. Estos

parámetros garantizan la sostenibilidad a largo plazo, lo que es indispensables para planes habitacionales de interés social, ya que, sus habitantes no cuentan con los recursos económicos para realizar mantenimientos periódicos de sus viviendas.

En resumen, la comparación demuestra que, aunque todas las certificadoras comparten la misma visión global de sostenibilidad, tienen un enfoque y ponderación de criterios diferentes. Para el estudio en Manabí, resulta recomendable una combinación de los principios de **BREEAM** (por su enfoque integral), **LEED** (por su aplicabilidad y difusión internacional) y **HQE** (por su simplicidad y adaptación a contextos de países en desarrollo). Estos sistemas proporcionan un enfoque sólido para establecer indicadores de sostenibilidad que se adapten a las viviendas de interés social ecuatorianas, garantizando un equilibrio entre viabilidad técnica, económica y ambiental.

3.3. Criterios de sostenibilidad aplicables a proyectos de vivienda de interés social en Manabí

Una vez realizado el análisis comparativo y la evaluación del estado actual de las VIS, se tomaron los criterios más relevantes, recurrentes que fueran aplicables al contexto ecuatoriano, considerando las condiciones climáticas, económicas y constructivas de la región. El resultado de ese análisis se muestra en la siguiente tabla, en la cual se agrupan los indicadores comunes según categoría, y se proponen criterios adaptados a la realidad local. (Tabla 24)

Tabla 24: Criterios de sostenibilidad aplicables a proyectos de vivienda de interés social en Manabí

Fuente: Elaboración Propia

Categoría	Criterio Adaptado	Descripción Aplicada al Contexto Ecuatoriano	Certificadoras de Referencia	Relevancia Local
Eficiencia Energética	Optimización del consumo energético	Implementar diseños con sistemas de iluminación eficiente.	LEED, DGNB, HQE	Alta: se reducen los costos operativos en climas cálidos y húmedos.
	Uso de energías renovables	Fomentar la utilización de paneles solares fotovoltaicos o térmicos en las viviendas.	BREEAM, DGNB, HQE	Media-Alta: aplicable a zonas con alta radiación solar.
Gestión del Agua	Eficiencia en el consumo	Uso de grifería y sanitarios de bajo consumo; captación de agua lluvia y reutilización de aguas grises.	LEED, HQE, CASBEE.	Alta: escasez y distribución irregular de agua.
Materiales Sostenibles	Uso de materiales locales y reciclables	Priorizar el uso de materiales de origen regional (bloques de tierra, bambú, caña guadúa) y reciclados.	HQE, DGNB, CASBEE.	Alta: reduce huella de transporte y dinamiza economías locales.
	Análisis de ciclo de vida de materiales	Utilizar materiales duraderos y de bajo mantenimiento que generen un bajo impacto ambiental global.	DGNB, BREEAM	Media: fortalece la sostenibilidad a largo plazo.
Calidad del Aire Interior	Ventilación natural y control térmico	Implementar diseños arquitectónicos que fomenten una adecuada ventilación interna que genere confort sin uso excesivo de energía.	LEED, EDGE, CASBEE	Alta: mejora salud y confort de los ocupantes.
Gestión de Residuos	Manejo integral de residuos de construcción y domiciliarios	Crear programas que incentiven la separación y reciclaje en obra y en la comunidad.	BREEAM, DGNB, HQE	Alta: reduce impactos ambientales y mejora gestión urbana.
Ubicación y Transporte	Accesibilidad y movilidad sostenible	Crear proyectos ubicados cerca de servicios básicos, transporte público y vías seguras para peatones.	LEED, BREEAM, DGNB	Alta: reduce emisiones y mejora calidad de vida.
Bienestar y Confort	Espacios habitables saludables y seguros	Que la vivienda cuente con iluminación natural, ventilación cruzada, seguridad estructural y confort acústico.	LEED, HQE, DGNB	Alta: mejora la satisfacción y bienestar del usuario.
Resiliencia, Seguridad y Mantenimiento	Plan de mantenimiento sostenible y adaptabilidad	Dictar capacitaciones para tomar en cuenta el mantenimiento preventivo y reacción ante riesgos naturales (sismos, inundaciones).	DGNB, HQE	Alta: clave en zonas costeras vulnerables.

Como se observa en la tabla, las categorías que están más presentes entre las certificadoras son **Eficiencia Energética, Gestión del Agua, y Materiales Sostenibles**, lo cual muestra la prioridad global de optimizar los recursos naturales y reducir la huella de carbono. Sin embargo, se incorporan criterios adicionales de **Resiliencia y Mantenimiento**, considerando el contexto local manabita y se enfocan en la capacidad de las viviendas para soportar condiciones de humedad, sismos y exposición al ambiente marino.

Asimismo, se destaca que las certificadoras **LEED y DGNB** presentan una mayor cobertura en criterios ambientales, mientras que **HQE** prioriza la relación con el entorno local y el uso de materiales locales. Por su parte, **CASBEE** resulta especialmente aplicable a proyectos de vivienda de bajo costo, debido a su enfoque en eficiencia de energía, agua y materiales, y a la simplicidad de su implementación.

Este análisis permitió consolidar una **matriz de criterios de sostenibilidad adaptada**, que servirá como herramienta para la evaluación de los casos de estudio seleccionados (Si Vivienda, Nuevo Jaramijó y Conjunto Habitacional Montecristi) y el posterior plan estratégico para cumplir con los criterios analizados.

Estos criterios sintetizan los aspectos más relevantes y aplicables de las certificaciones internacionales al contexto ecuatoriano. Su implementación en los planes de vivienda de interés social en Manabí permitirá mejorar la eficiencia de los recursos, la habitabilidad y la sostenibilidad a largo plazo. Además, ofrecen una base sólida para el diseño de indicadores locales que puedan ser integrados en políticas públicas o normativas técnicas nacionales.

3.4. Resultados de Encuestas

En base a las visitas realizadas en los proyectos habitacionales de viviendas de interés social, se obtuvieron datos cuantitativos detallados de la perspectiva de sostenibilidad de los habitantes en cada uno de estos, donde, para cada uno de ellos se obtuvieron resultados similares y en algunos casos diferían dependiendo el cantón donde estaban ubicados y los servicios básicos que estos ofrecen a los habitantes.

Estos datos se procesaron mediante un análisis descriptivo y comparativo, tomando como base los criterios de las certificaciones internacionales de sostenibilidad.

3.4.1. Análisis por criterio de sostenibilidad

3.4.1.1. Bloque A: Datos Sociodemográficos y de la vivienda

En este bloque se obtuvieron los datos de los habitantes encuestados, los cuales fueron en su mayoría personas en el rango de edad de los 30 a 50 años en los 3 conjuntos habitacionales. Con variadas ocupaciones y un promedio de 5 habitantes por vivienda.

3.4.1.2. Bloque B: Características físicas y servicios

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con las características físicas y servicios. (Ilustración de la 23 a la 27)

B1. ¿La vivienda cuenta con suministro de agua potable permanente?

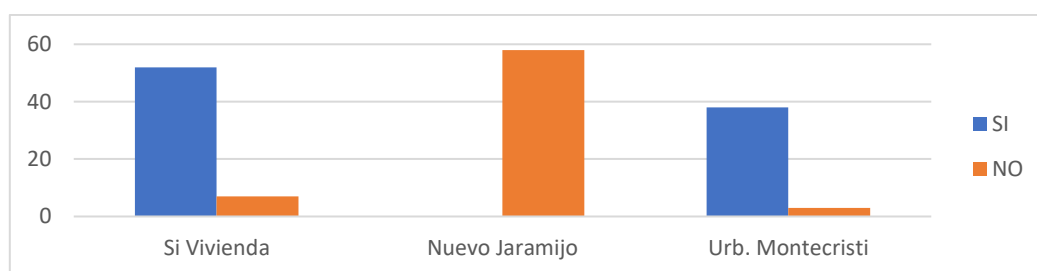


Ilustración 23: Encuestados con suministro de agua potable estable.

Fuente: Elaboración Propia

B2. ¿La vivienda tiene una conexión eléctrica estable?

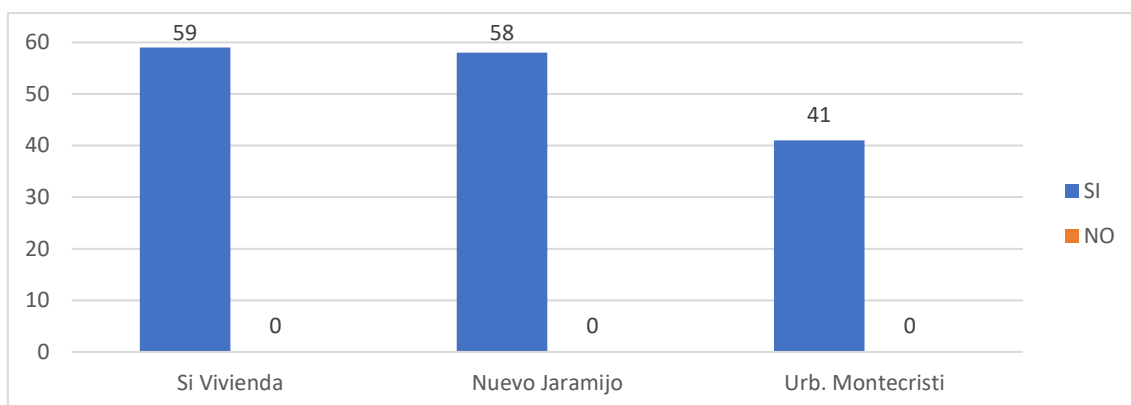


Ilustración 24: Encuestados con conexión eléctrica estable.

Fuente: Elaboración Propia

B3. ¿Cuenta con alcantarillado o pozo séptico adecuado?

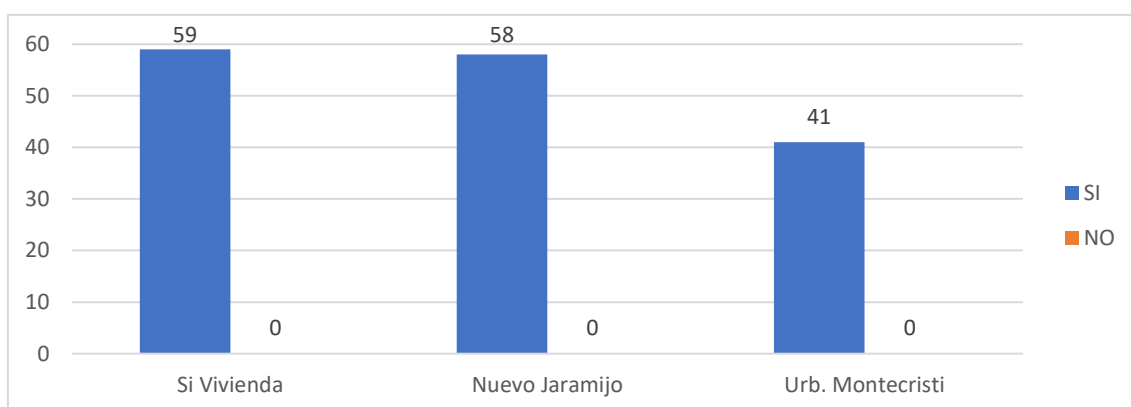


Ilustración 25: Encuestados que poseen alcantarillado.

Fuente: Elaboración Propia

B4. ¿La vivienda dispone de acceso (calles pavimentadas/transitables) hasta la puerta?

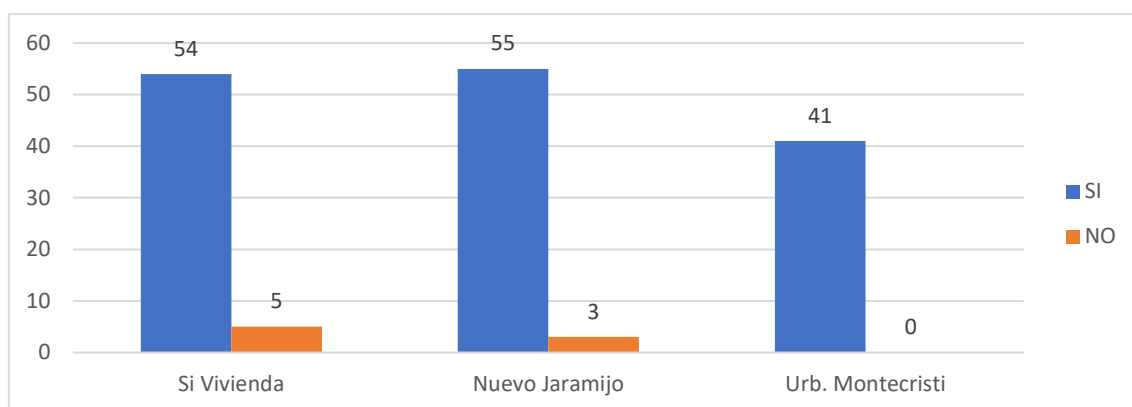


Ilustración 26: Encuestados que tienen acceso a calles pavimentadas

Fuente: Elaboración Propia

B5. ¿Los servicios básicos como salud, escuela, mercado están ubicados a menos de 15 minutos?

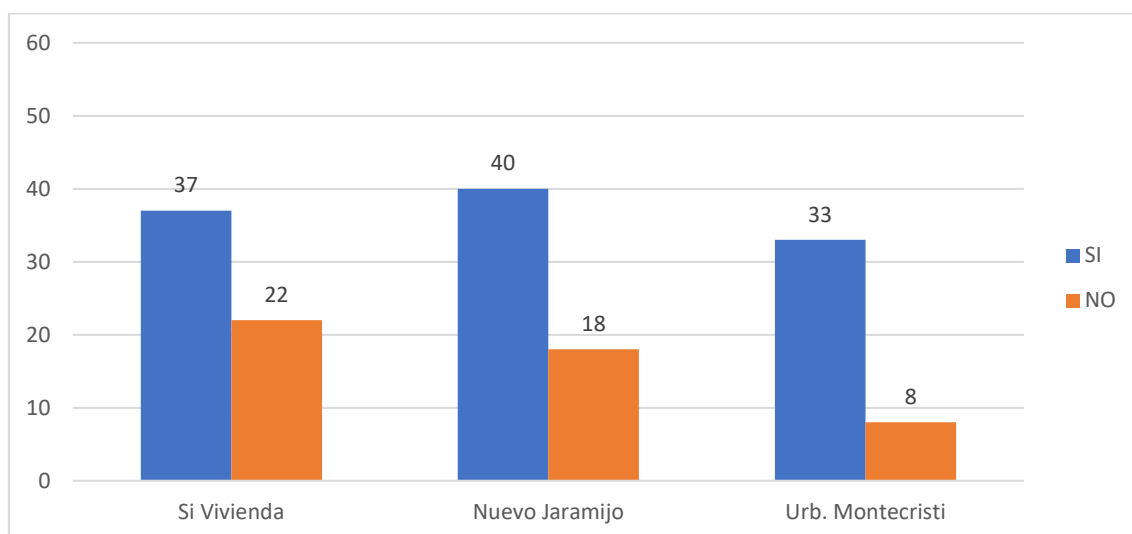


Ilustración 27: Encuestados que cuentan con servicios básicos como salud, escuela, mercado a menos de 15 minutos

Fuente: Elaboración Propia

En la categoría “Características físicas y servicio”, se presencia que el 88% de los habitantes encuestados cuentan con suministro de agua potable permanente en sus viviendas, mientras que en Nuevo Jaramijó y urbanización Montecristi no cuentan con

servicio permanente, siendo estos que el 100% y el 93% de habitantes respectivamente no cuentan con la dotación del líquido vital.

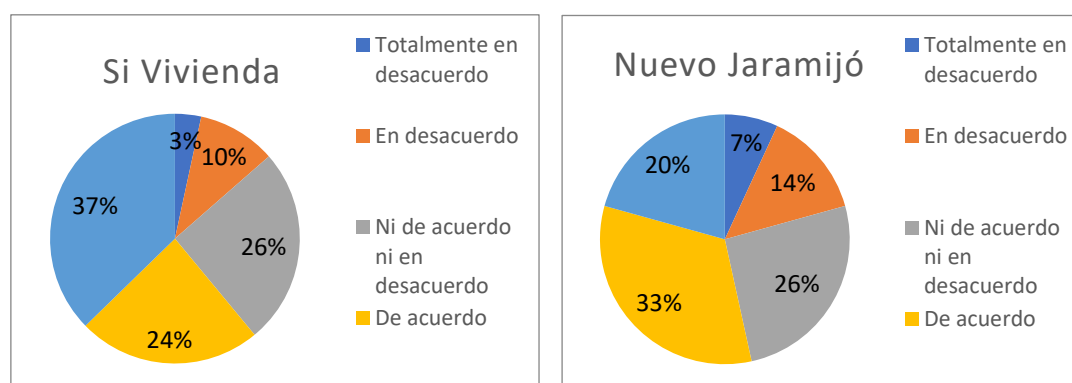
Se puede observar que los demás servicios como alcantarillado, energía eléctrica y accesibilidad vial, está presente en todos los conjuntos habitacionales.

En cuanto a la distancia de los servicios básicos con las viviendas, se tiene el 63% de los habitantes de “Si Vivienda” siente que los servicios básicos se encuentran a una distancia razonable, 69% y el 80% de los habitantes de Nuevo Jaramijó y Urbanización Montecristi respectivamente consideran que los servicios básicos se encuentran a una distancia cercana.

3.4.1.3. Bloque C: Eficiencia Energética

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado a la Eficiencia Energética. (Ilustración de la 28 a la 32)

C1. La vivienda mantiene una temperatura agradable sin el uso de energía eléctrica.



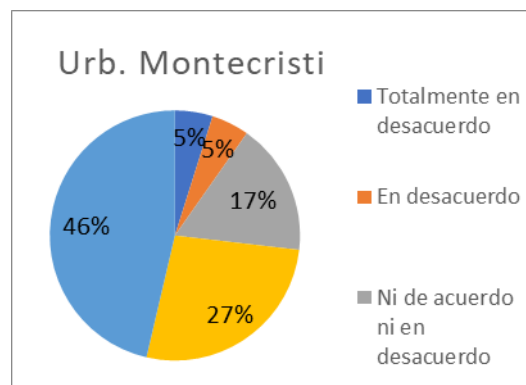


Ilustración 28: Encuestados que cuentan con una temperatura agradable sin el uso de energía eléctrica.

Fuente: Elaboración Propia

C2. La vivienda cuenta con iluminación natural adecuada durante el día.

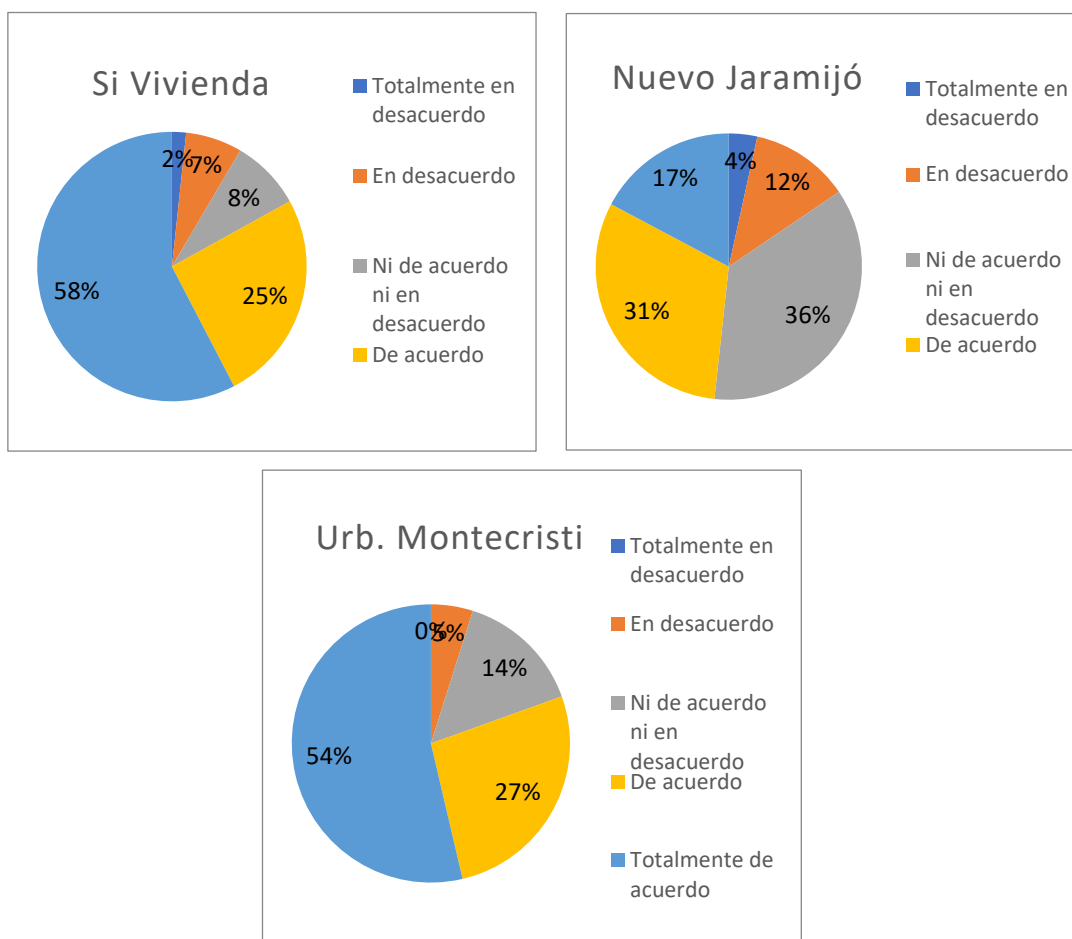


Ilustración 29: Encuestados que tienen iluminación natural adecuada durante el día.

Fuente: Elaboración Propia

C3. La vivienda tiene ventanas/ventilación que permiten ahorro energético.

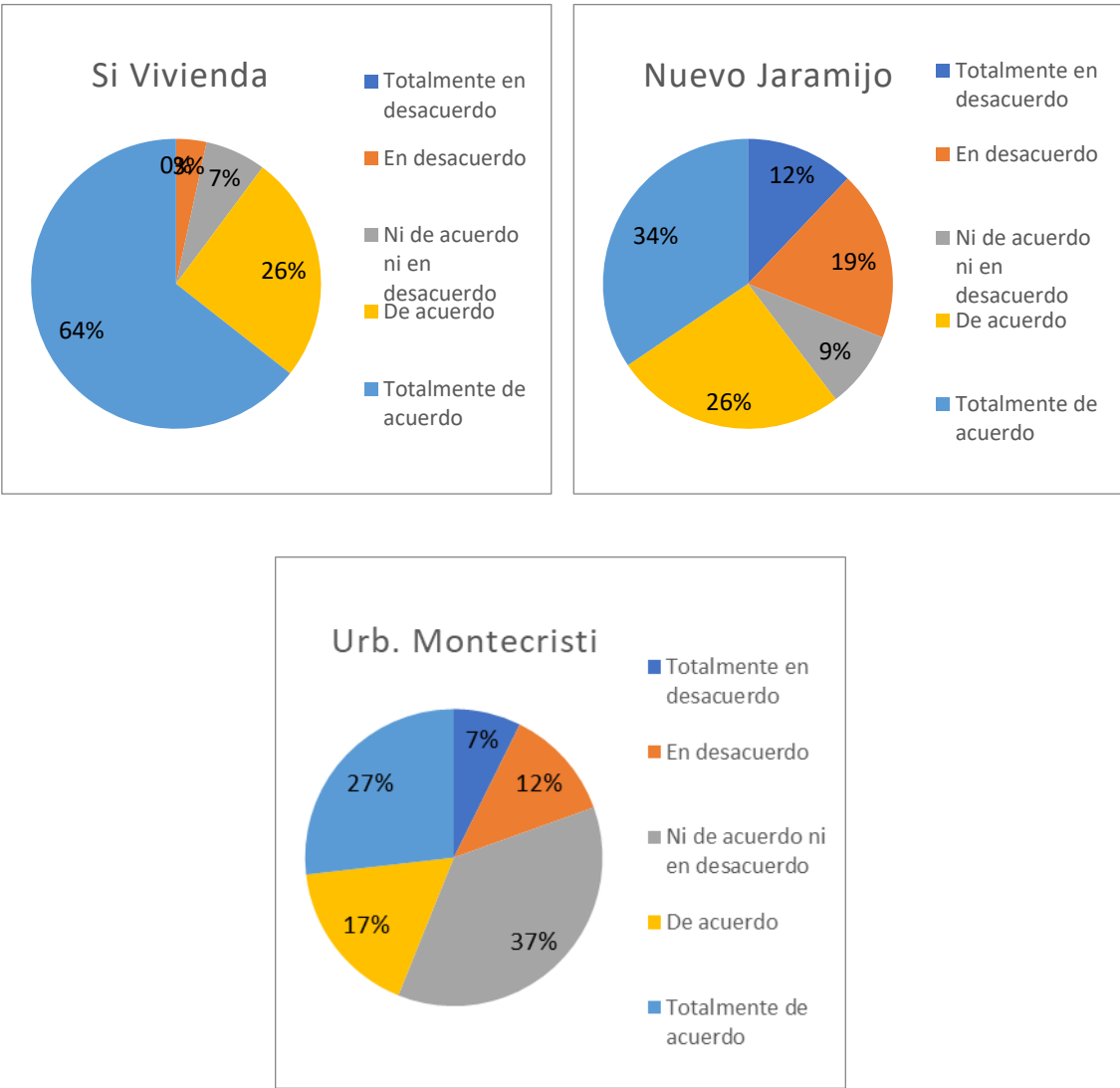


Ilustración 30: Encuestados que tienen ventanas/ventilación que permiten ahorro energético.

Fuente: Elaboración Propia

C4. ¿Su vivienda tiene algún sistema de energía renovable (p. ej. paneles solares)?

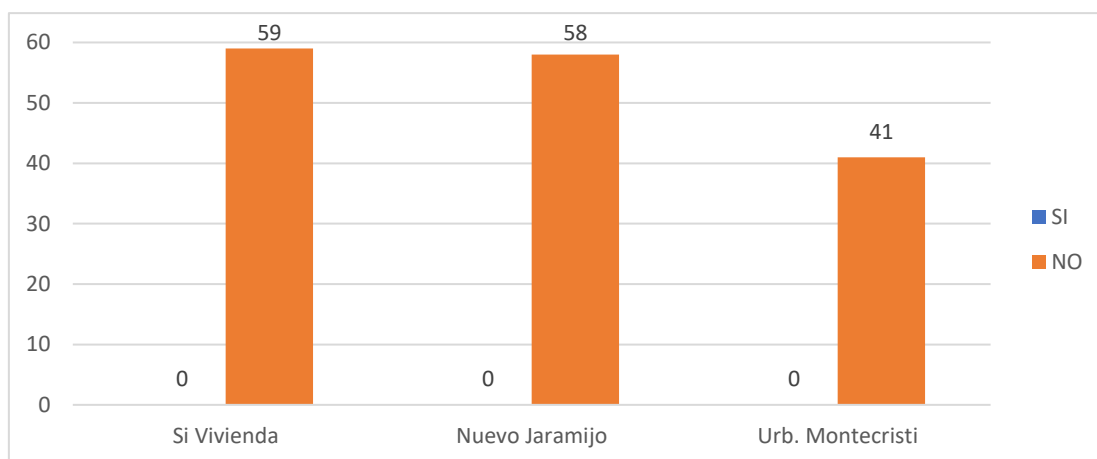


Ilustración 31: Encuestados que poseen sistema de energía renovable.

Fuente: Elaboración Propia

C5. Se paga menos en las planillas de energía gracias a medidas de ahorro

(bombillas LED, aislación, etc.).

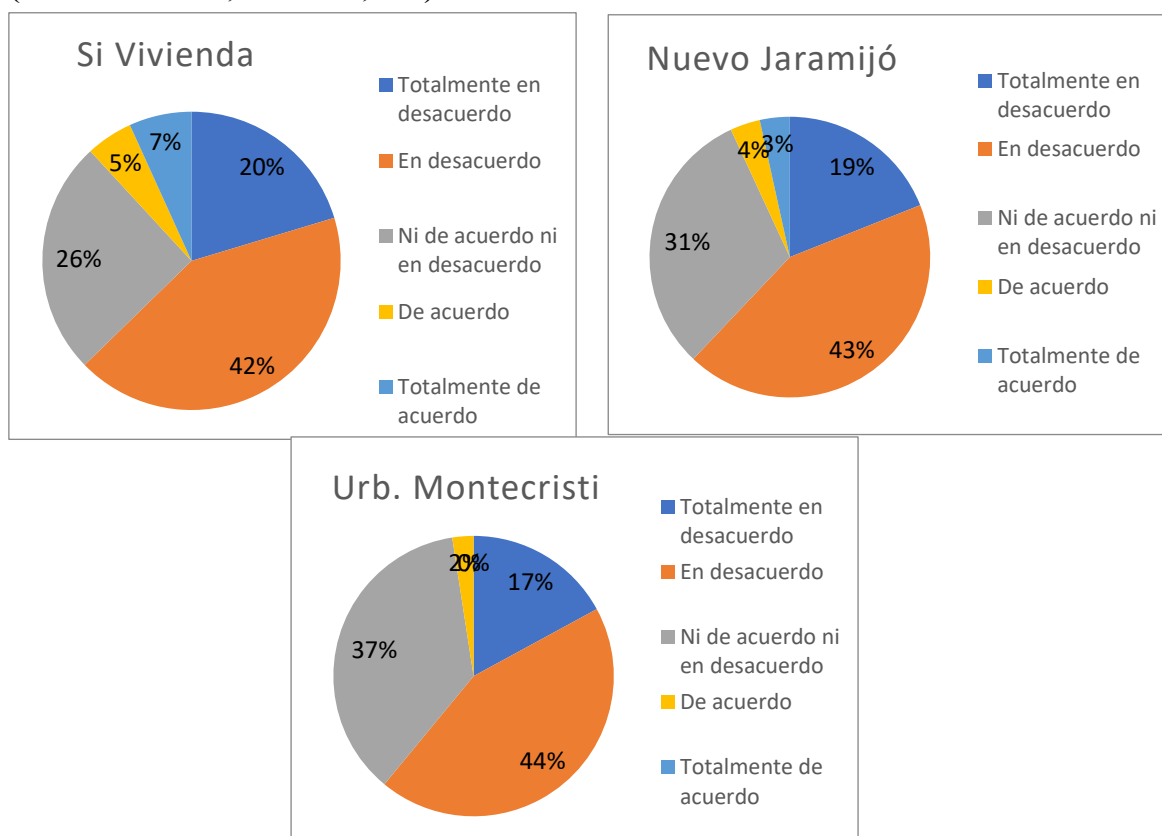


Ilustración 32: Encuestados que pagan menos en las planillas de energía gracias a medidas de ahorro (bombillas LED, aislación, etc.).

Fuente: Elaboración Propia

En la categoría “Eficiencia Energética”, el 51% de los encuestados en Si Vivienda, 53% en Nuevo Jaramijó y 73% en Montecristi manifestaron percibir un buen nivel de temperatura sin el uso de energía eléctrica.

En términos de iluminación y ventilación, los habitantes de Si Vivienda y Montecristi, tiene un nivel de aceptación del 58% y 54% respectivamente, mientras que en nuevo Jaramijó se tiene un 17%, evidenciando una diferencia significativa en el aprovechamiento de la luz natural y ventilación entre proyectos

Aun así, la percepción en cuanto a ahorro energético de los planes de vivienda no es satisfactorio, ya que, en su mayoría, no sienten que este ahorro energético, se vea reflejado en los valores de las planillas de luz y de agua.

3.4.1.4. Bloque D: Gestión del Agua

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con la Gestión del Agua. (Ilustración de la 33 a la 36)

D1. ¿Existe un sistema de recolección o almacenamiento de aguas lluvia en el sector?

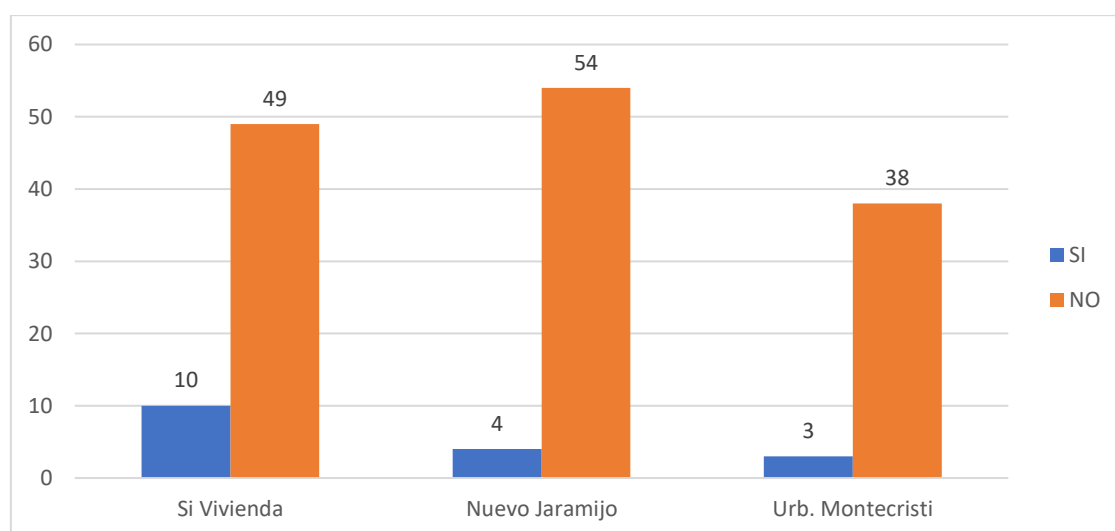
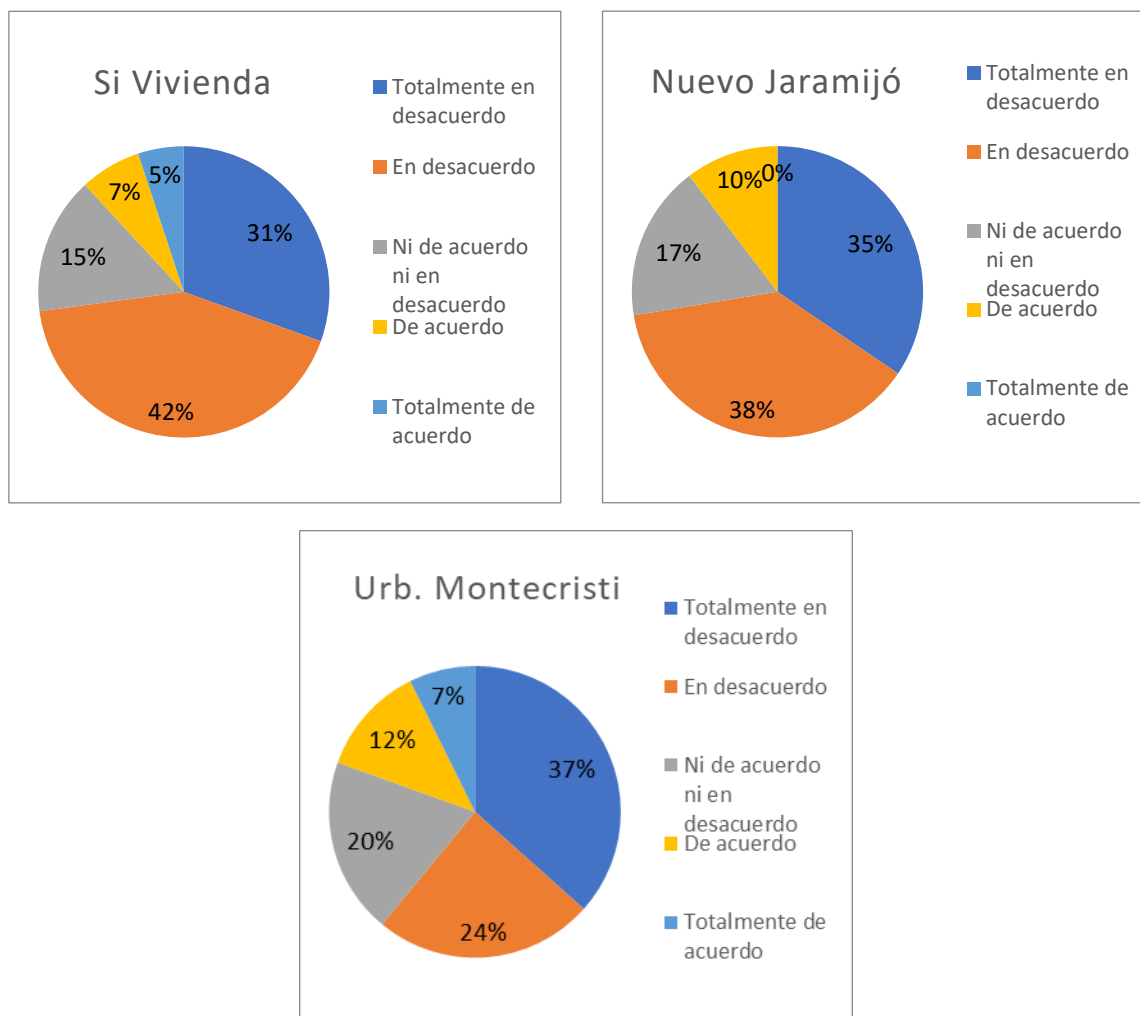


Ilustración 33: Encuestados que cuentan con sistema de recolección o almacenamiento de aguas lluvia en el sector.

Fuente: Elaboración Propia

D2. Se utilizan dispositivos ahorradores de agua en la vivienda

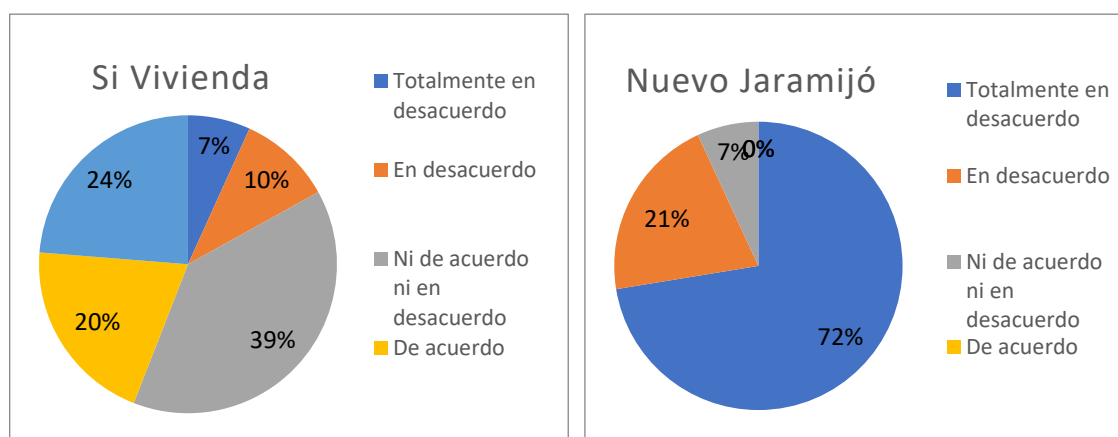
(grifos/duchas/inodoros eficientes).



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 34: Encuestados que utilizan dispositivos ahorradores de agua en la vivienda.

D3. El suministro de agua es regular y de buena calidad.



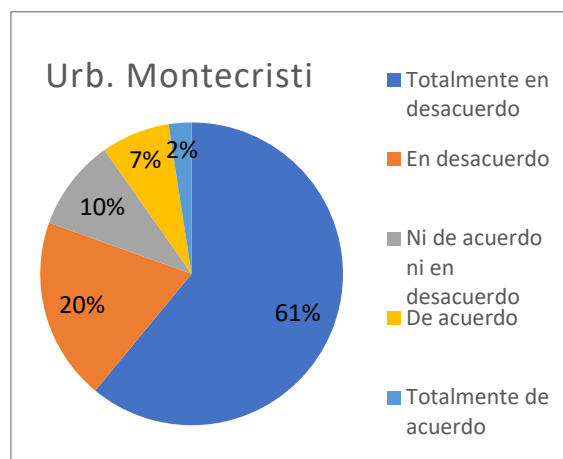


Ilustración 35: Encuestados que cuentan con suministro de agua regular y de buena calidad.

Fuente: Elaboración Propia

D4. Existe información o capacitación sobre uso responsable del agua en la comunidad.

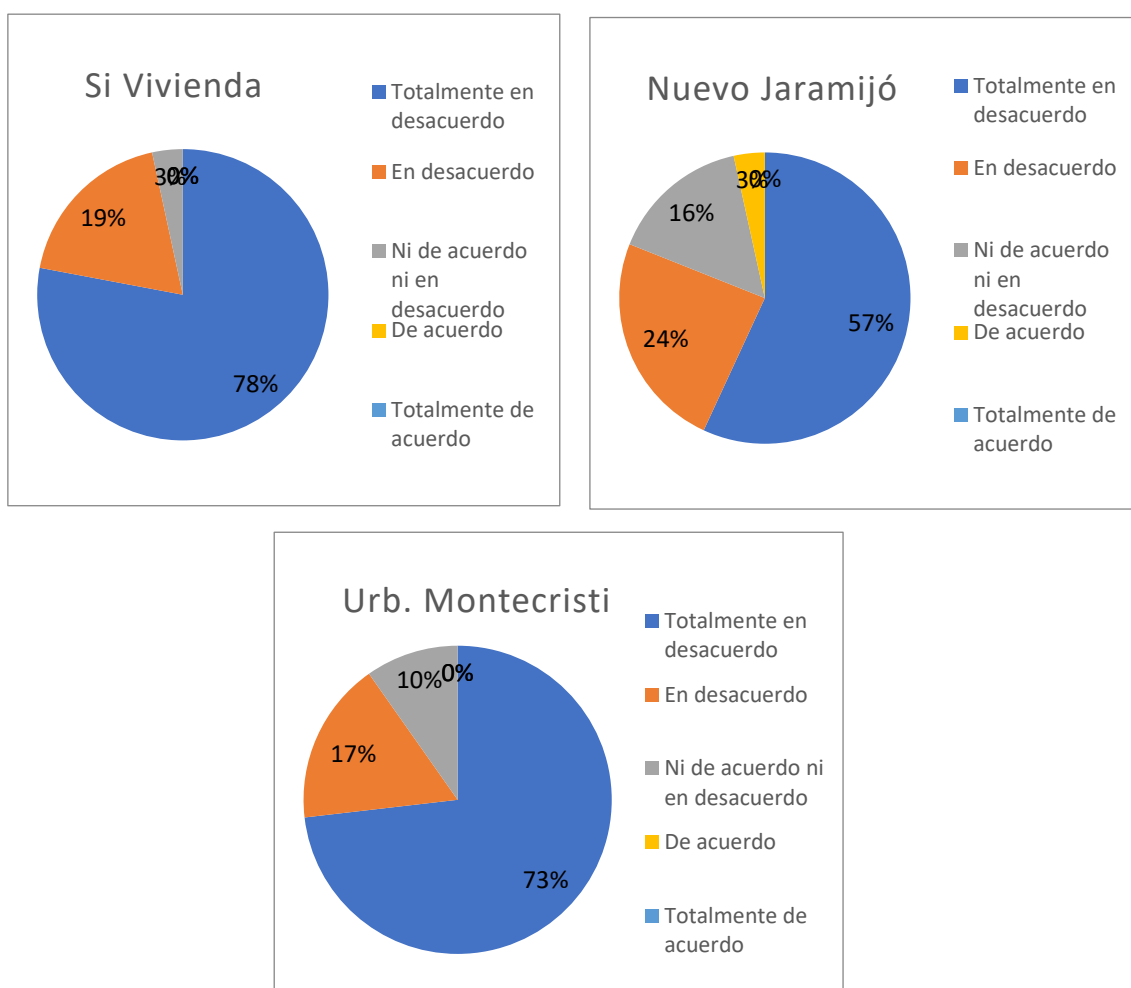


Ilustración 36: Encuestados que tienen información o capacitación sobre uso responsable del agua en la comunidad.

Fuente: Elaboración Propia

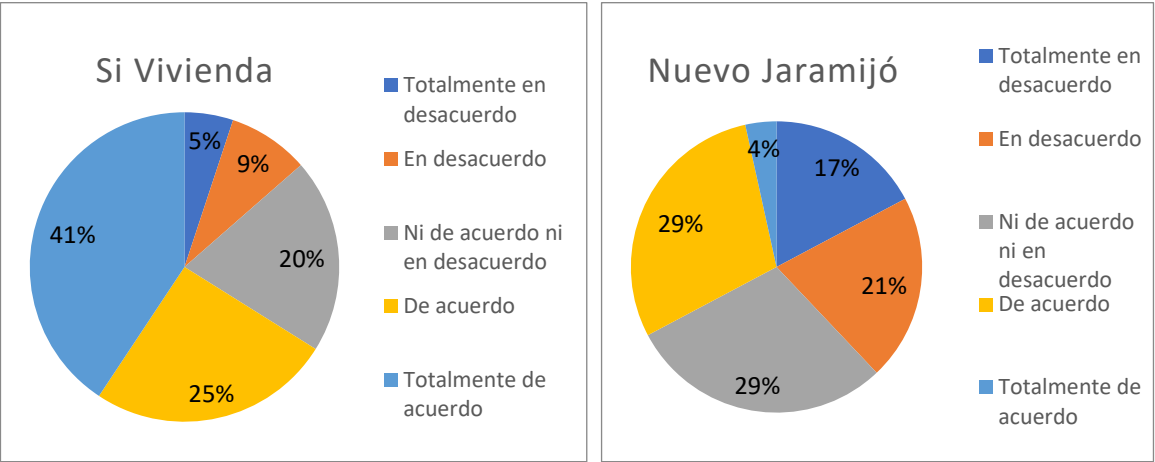
La gestión del agua muestra una brecha entre los habitantes de Si Vivienda, comparado con los de Nuevo Jaramijó y Montecristi, ya que en el 17% se esta en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con que el suministro es ineficiente y de mala calidad, mientras que en las otras la percepción es del 93% y 81% respectivamente, siendo esto una brecha muy grande entre distintos planes de viviendas, lo que se da por la ubicación de una y otra VIS.

Aun así, en las comunidades no se fomenta la recolección comunitaria ni aprovechamiento de las aguas lluvia o el uso de dispositivos ahorradores, ya sea por desconocimiento o por el bajo nivel socioeconómico de los habitantes.

3.4.1.5. Bloque E: Materiales y Construcción

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con los Materiales y construcción. (Ilustración de la 37 a la 40)

E1. Considero que los materiales usados en la construcción de la vivienda son duraderos y de buena calidad.



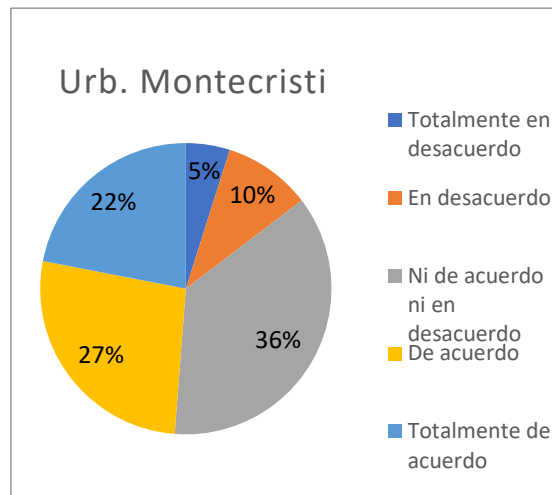


Ilustración 37: Encuestados que saben que los materiales usados en la construcción de la vivienda son duraderos y de buena calidad.

Fuente: Elaboración Propia

E2. Sé si se usaron materiales locales o reciclados en la construcción de la vivienda.

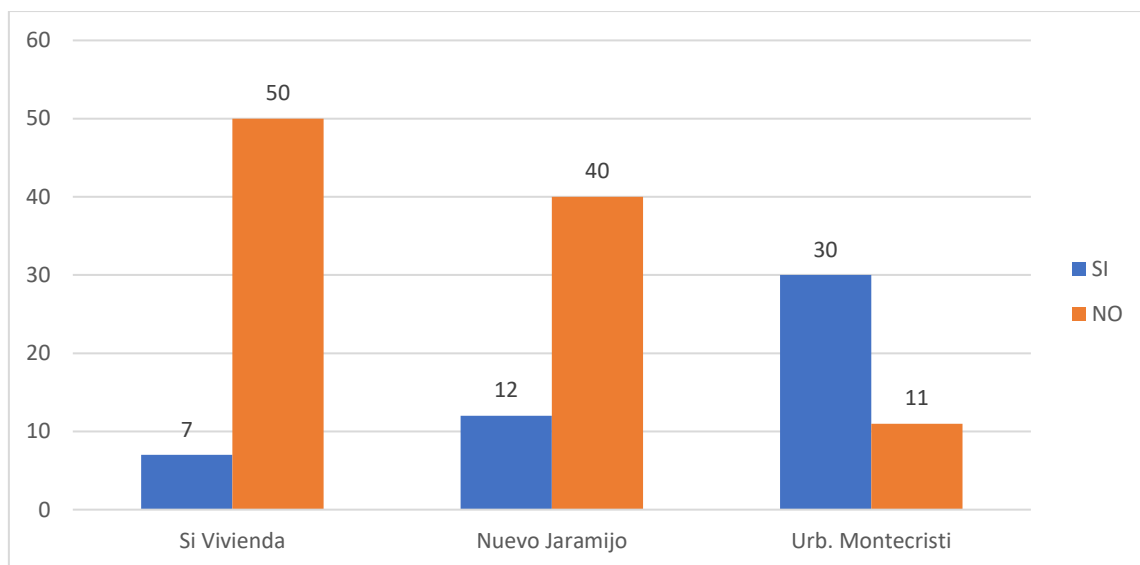


Ilustración 38: Encuestados que usaron materiales locales o reciclados en la construcción de la vivienda.

Fuente: Elaboración Propia

E3. Me preocupa que los materiales de la vivienda puedan causar problemas (humedad, moho, toxinas).

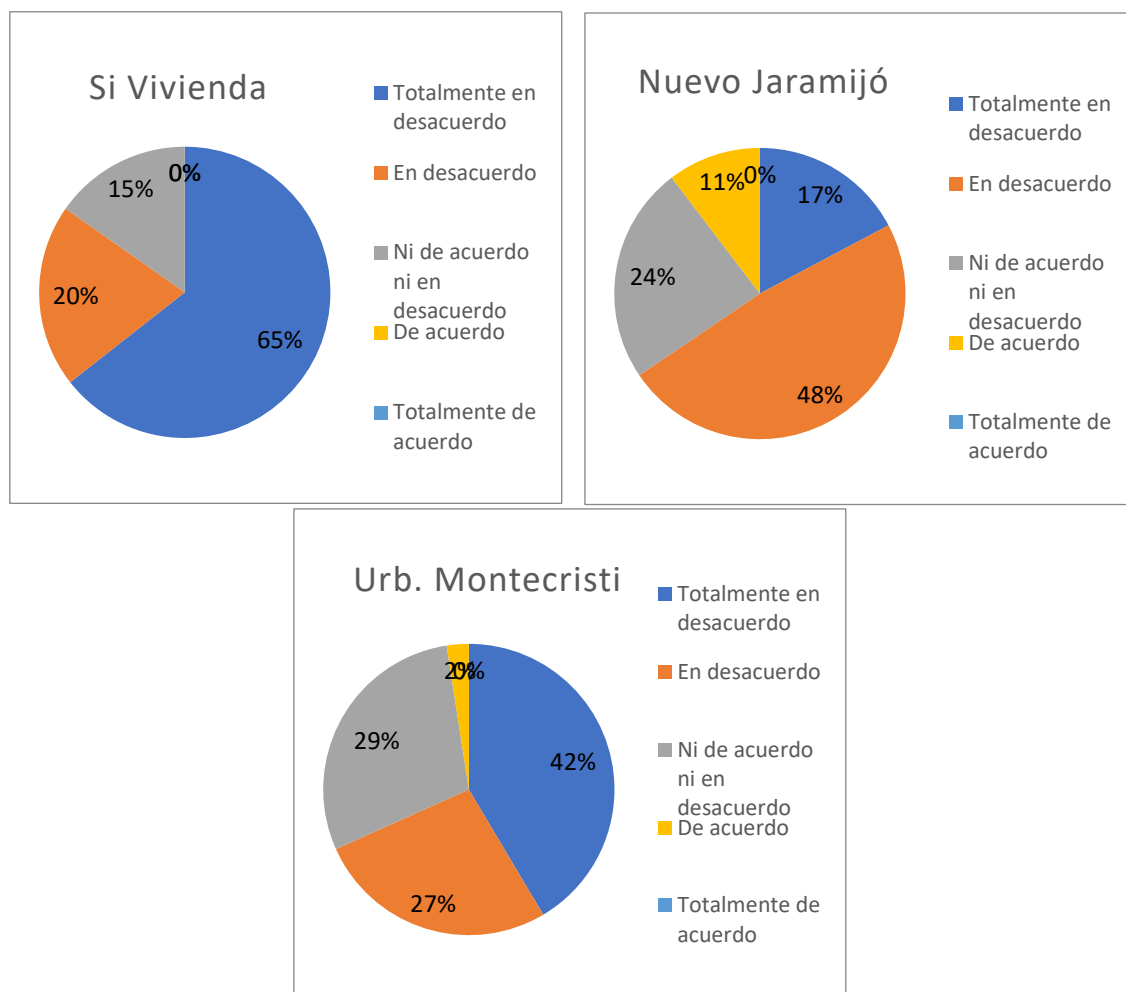


Ilustración 39: Encuestados que les preocupa que los materiales de la vivienda puedan causar problemas (humedad, moho, toxinas).

Fuente: Elaboración Propia

E4. ¿La vivienda requiere reparaciones frecuentes por mala calidad constructiva?

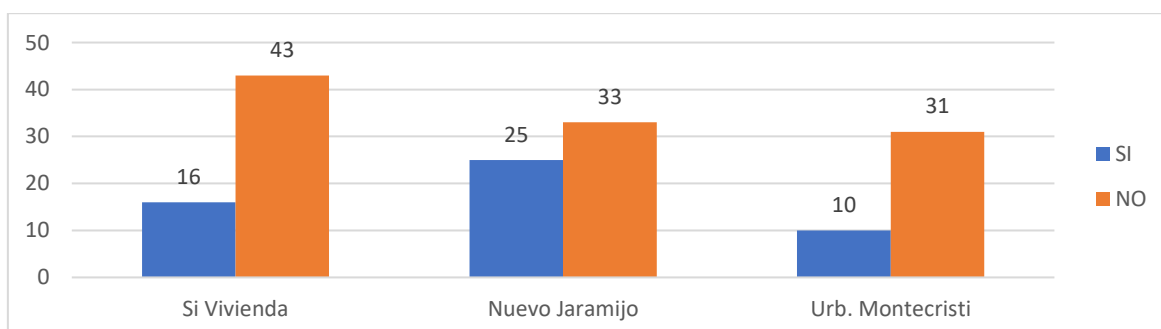


Ilustración 40: Encuestados en donde la vivienda requiere reparaciones frecuentes por mala calidad constructiva.

Fuente: Elaboración Propia

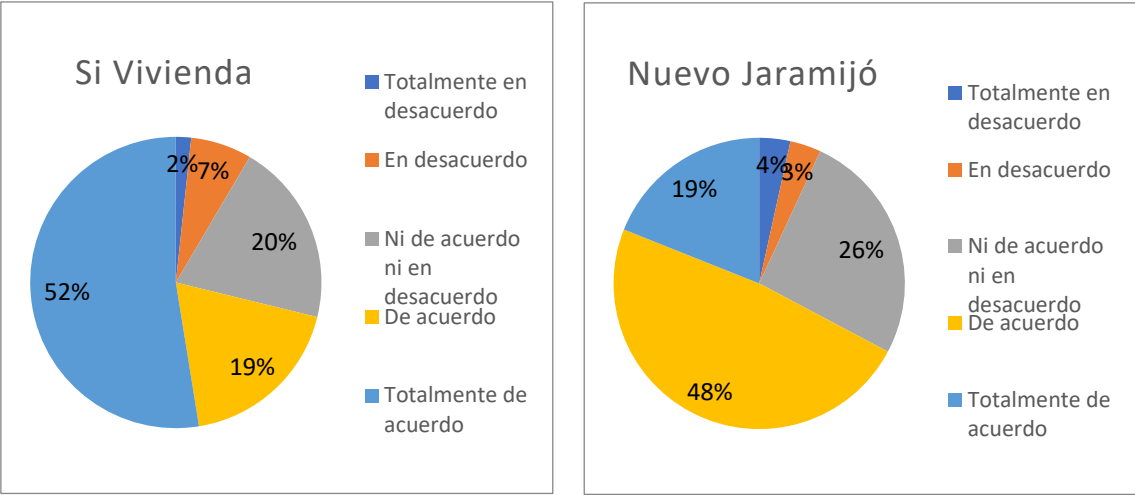
El bloque de materiales y construcción se tiene que el 66% de los habitantes de Si Vivienda y el 49% de habitantes de Urbanización Montecristi, consideran que los materiales utilizados en la construcción de sus viviendas son duraderos y de buena calidad, lo que difiere con el 33% de habitantes de nuevo Jaramijó que mencionan que en algunas de las viviendas se presentan daños internos por la calidad propia de los materiales o la construcción de estas.

Por lo que el 43% de los habitantes de nuevo Jaramijó han tenido que realizar reparaciones por mala calidad en la construcción, de paredes, moho, tomacorrientes o interruptores mal instalados, entre otros.

3.4.1.6. Bloque F: Calidad del Aire Interior

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con las características físicas y servicios. (Ilustración de la 41 a la 43)

F1. La ventilación en mi vivienda es adecuada (ventanas, corrientes de aire).



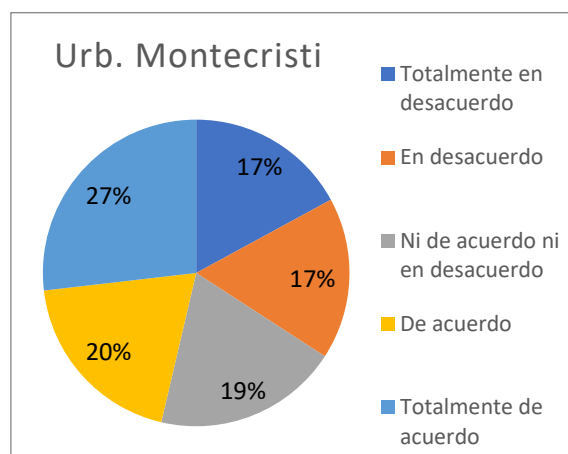


Ilustración 41: Encuestados que cuentan con ventilación en la vivienda adecuada (ventanas, corrientes de aire).

Fuente: Elaboración Propia

F2. Se perciben malos olores o humedad en la vivienda.

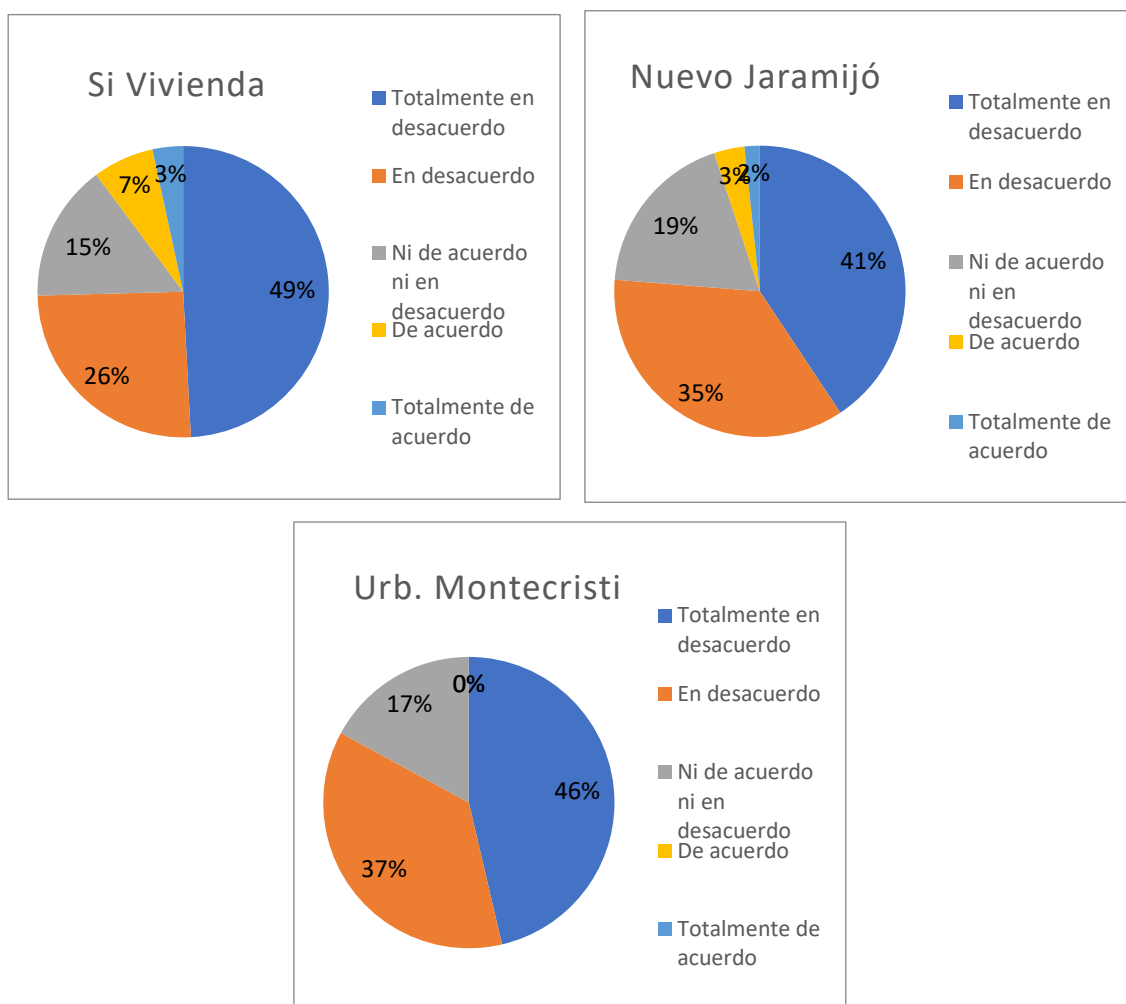


Ilustración 42: Encuestados que perciben malos olores o humedad en la vivienda.

Fuente: Elaboración Propia

F3. Se usan materiales de baja emisión (pinturas, adhesivos) en mi vivienda.

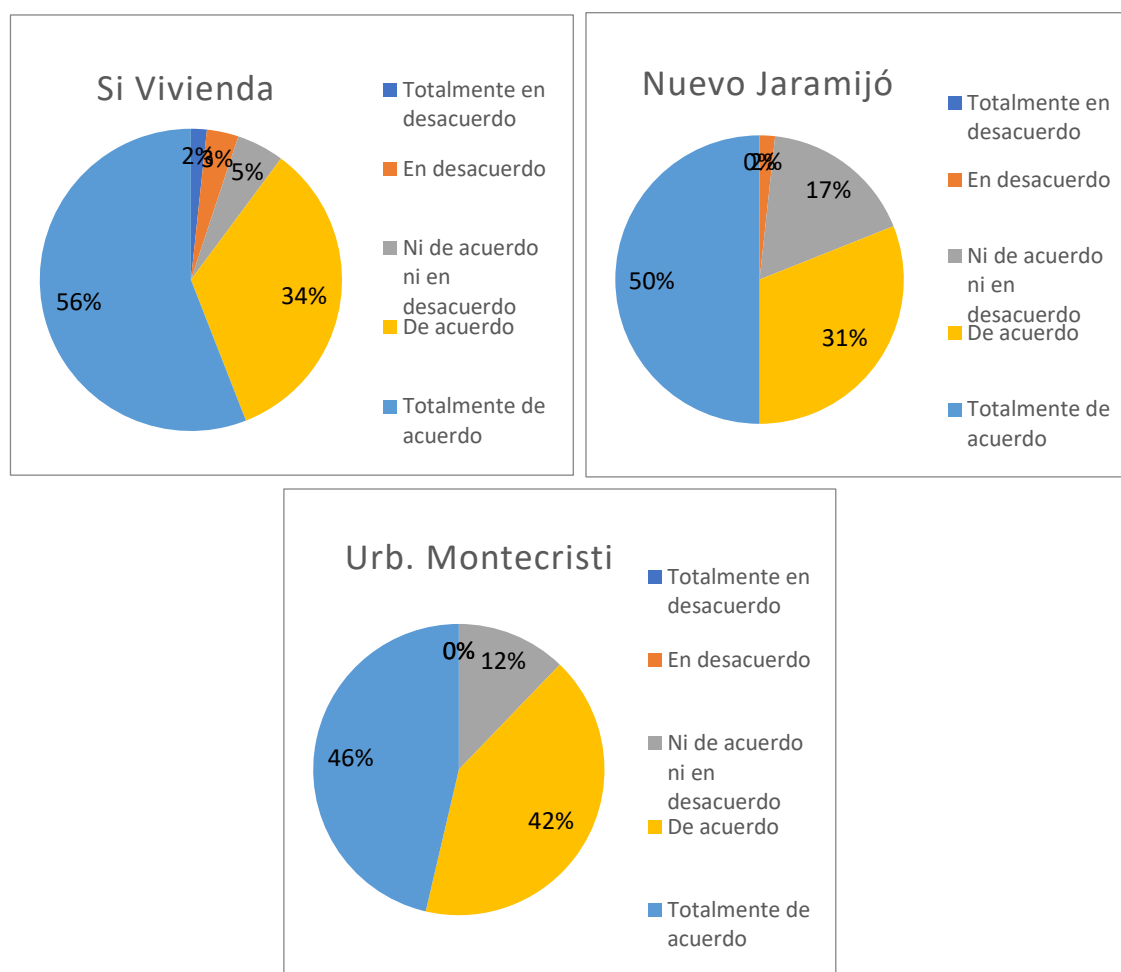


Ilustración 43: Encuestados que usan materiales de baja emisión (pinturas, adhesivos) en la vivienda.

Fuente: Elaboración Propia

F4. ¿Algún integrante de la familia sufre problemas respiratorios relacionados con la calidad de aire en la vivienda?

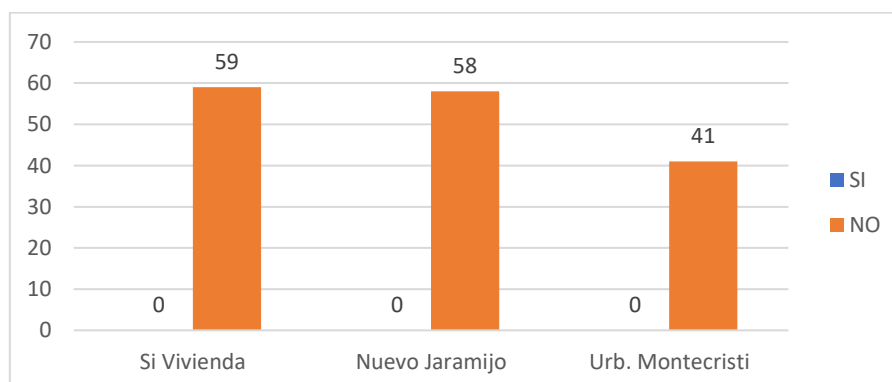


Ilustración 44: Encuestados que tienen algún integrante de la familia sufre problemas respiratorios relacionados con la calidad de aire en la vivienda.

Fuente: Elaboración Propia

En la categoría de calidad del aire interior, la percepción de confort y la calidad del aire es alta, debido a la ubicación de las ventanas y el sector en el que están ubicados los proyectos de vivienda.

3.4.1.7. Bloque G: Gestión de Residuos

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con la Gestión de recursos. (Ilustración de la 45 a la 48)

G1. Hay recolección regular de los desechos en el sector.

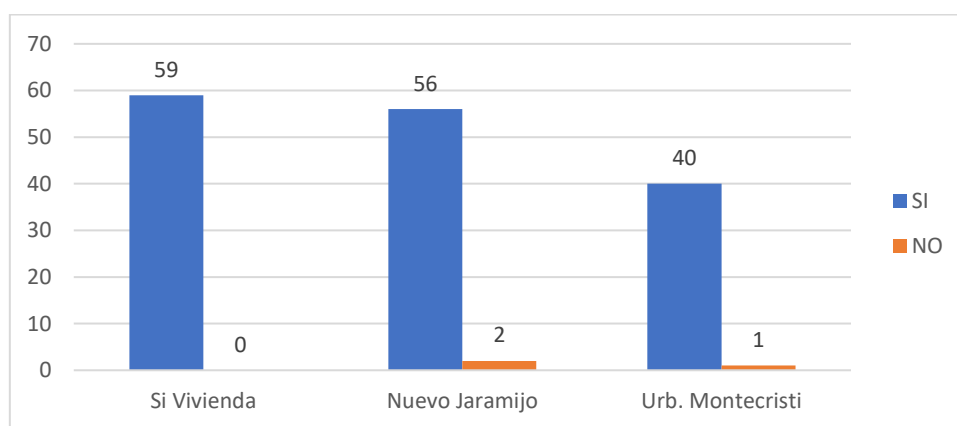


Ilustración 45: Encuestados que cuentan con recolección regular de los desechos en el sector.

Fuente: Elaboración Propia

G2. Existe separación de residuos (reciclables/ orgánicos/ no reciclables) disponible cerca.

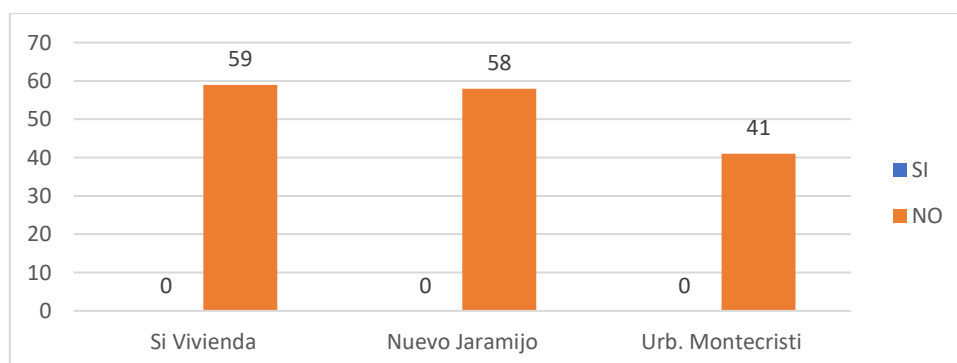


Ilustración 46: Encuestados que tienen separación de residuos (reciclables/ orgánicos/ no reciclables) disponible cerca.

Fuente: Elaboración Propia

G3. La comunidad promueve la reutilización o el compostaje.

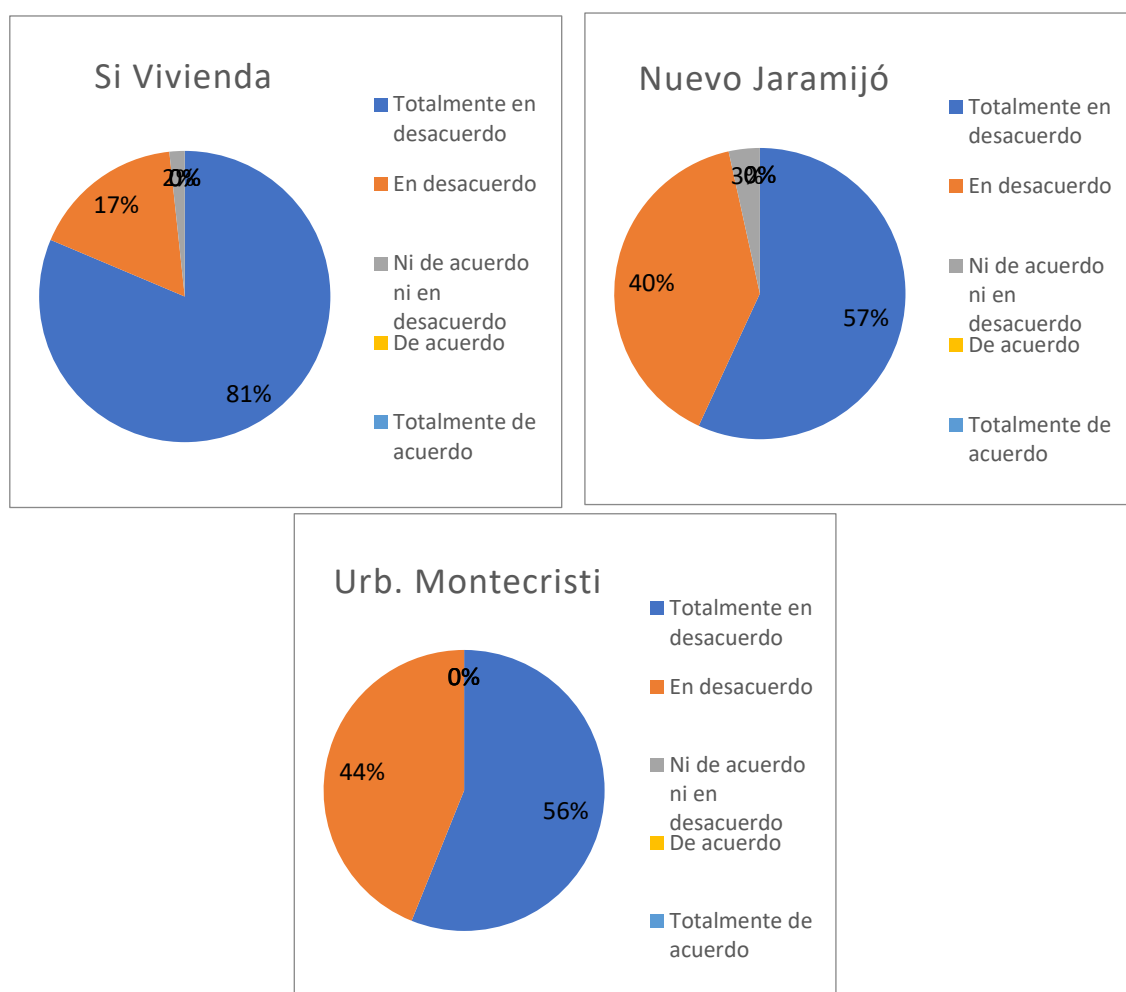


Ilustración 47: Encuestados donde la comunidad promueve la reutilización o el compostaje.

Fuente: Elaboración Propia

G4. ¿Sabes dónde desechar los materiales de construcción sobrantes o escombros para su correcto manejo?

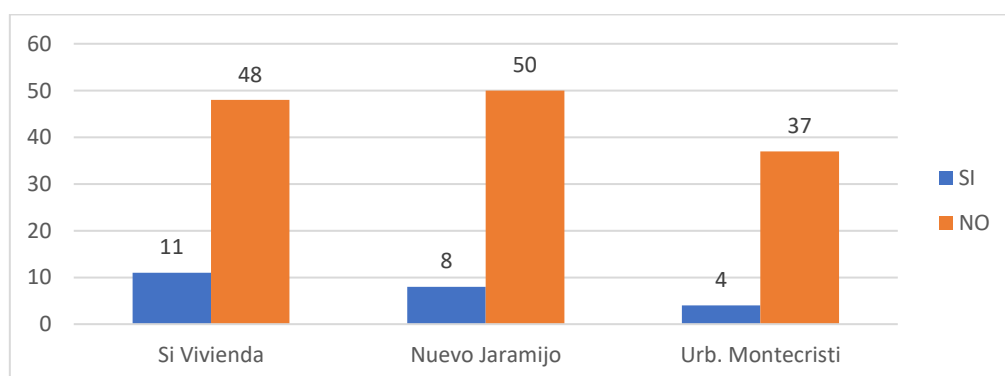


Ilustración 48: Encuestados que desechan los materiales de construcción sobrantes o escombros para su correcto manejo.

Fuente: Elaboración Propia

La Gestión de Residuos en los proyectos habitacionales, se tiene que la recolección de los residuos es constante, ya que el 100% de los habitantes indican que se tiene una recolección regular de los desechos en todos los conjuntos habitacionales.

Aunque en temas de reciclaje y reutilización de materiales y desechos, no se tiene una cultura, ya que no se realiza por cuenta propia, ni se realizan campañas para la correcta separación y reutilización de los desechos en las viviendas

3.4.1.8. Bloque H: Ubicación y Transporte

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con las características físicas y servicios. (Ilustración de la 49 a la 52)

H1. La ubicación de la urbanización facilita el acceso al transporte público.

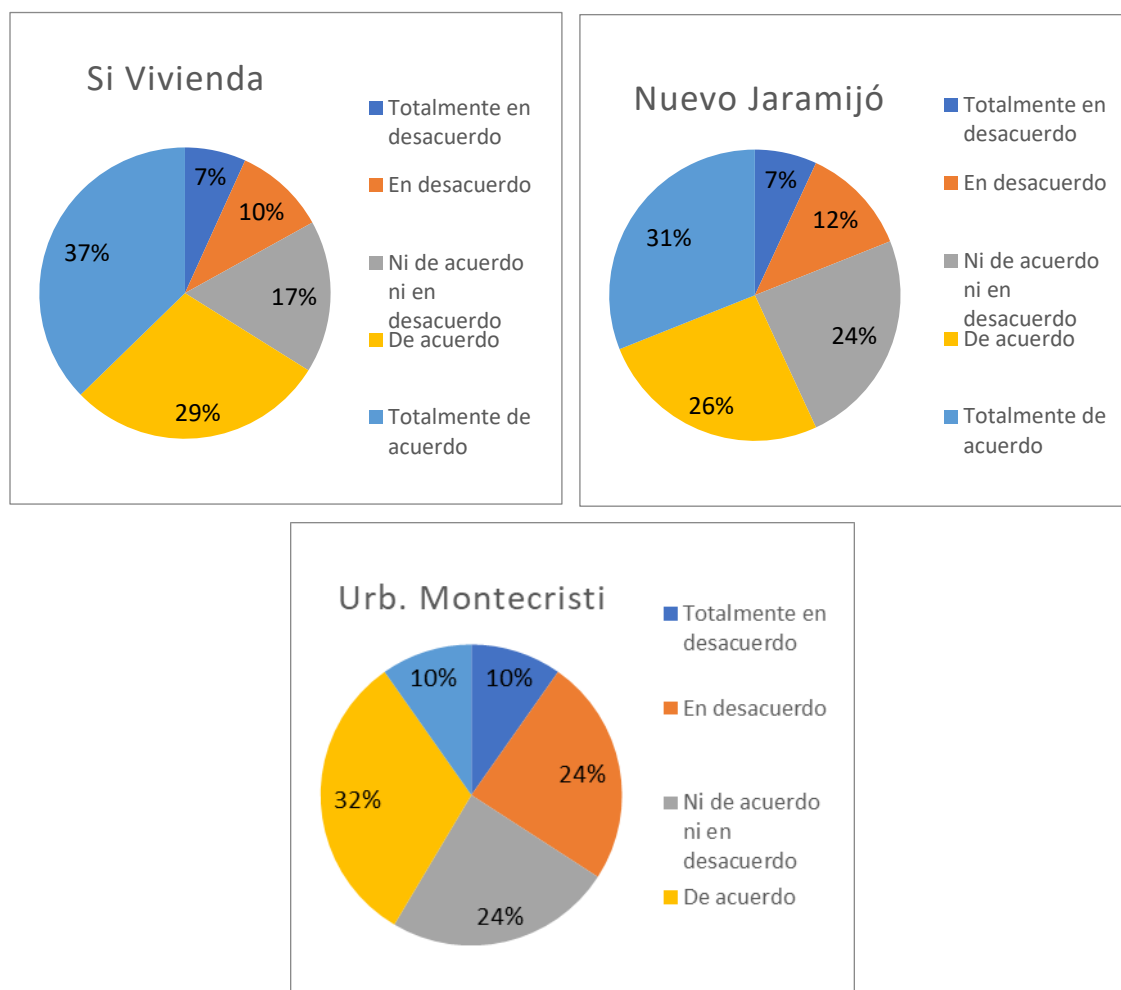


Ilustración 49: Encuestados en donde la ubicación de la urbanización facilita el acceso al transporte público.

Fuente: Elaboración Propia

H2. Los servicios (salud, educación, mercados) están cerca y accesibles.

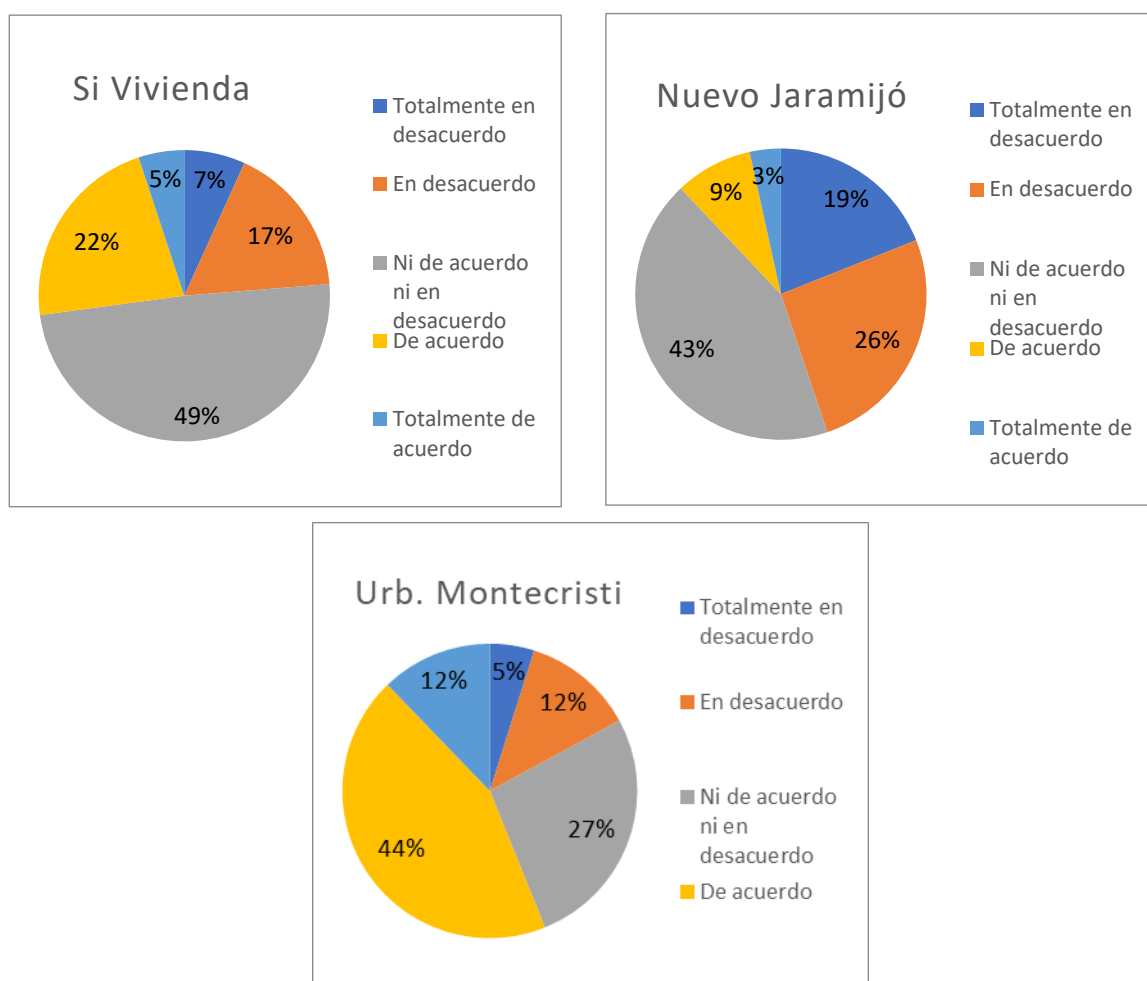


Ilustración 50: Encuestados que tienen los servicios (salud, educación, mercados) están cerca y accesibles.

Fuente: Elaboración Propia

H3. ¿El costo/tiempo del transporte para trabajar/estudiar es razonable?

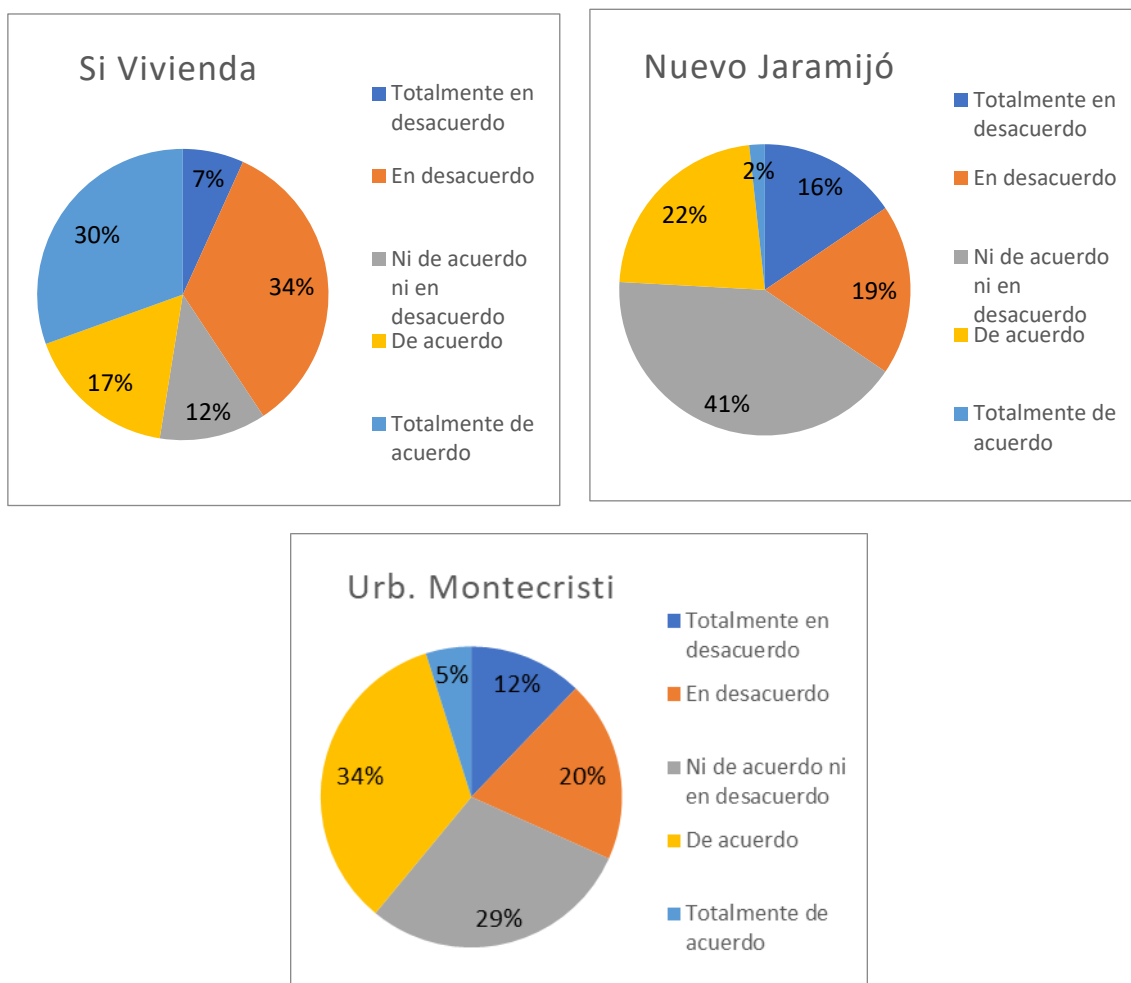


Ilustración 51: Encuestados que el costo/tiempo del transporte para trabajar/estudiar es razonable.

Fuente: Elaboración Propia

H4. Existen facilidades para caminar o usar bicicleta con seguridad en la zona.

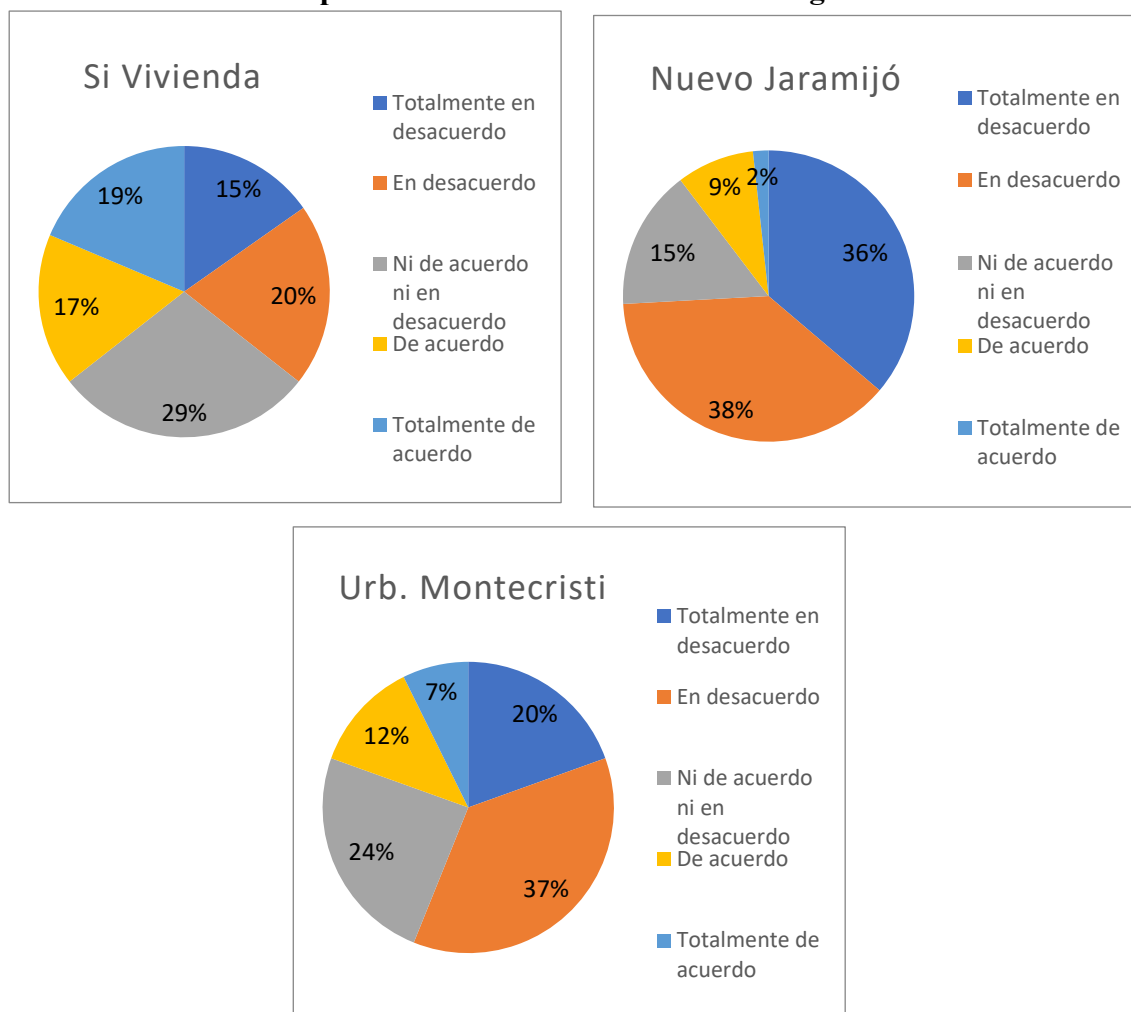


Ilustración 52: Encuestados que tienen facilidades para caminar o usar bicicleta con seguridad en la zona.

Fuente: Elaboración Propia

El bloque de ubicación y transporte se tiene que en un 66% de los habitantes de Si Vivienda, 57% de Nuevo Jaramijó y 42% de Urbanización Montecristi, tienen facilidades para el acceso del transporte público en la zona, ya que si existen líneas de buses que pasan cerca de dichos planes habitacionales.

Aunque la cercanía y accesibilidad de los servicios como salud, educación y mercados no se encuentran muy cerca, ya que no todos estos servicios se encuentran a la mano, tal como se evidencia que el 49%, 43% y 27% de los habitantes de Si vivienda, Nuevo Jaramijó y Urbanización Montecristi respectivamente, no están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la cercanía de dichos servicios.

Otro aspecto importante es que, de manera general, no hay facilidades para el uso de transportes alternativos como la bicicleta, debido al alto índice de inseguridad en las zonas

3.4.1.9. Bloque I: Bienestar y Confort

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con el Bienestar y el Confort. (Ilustración de la 53 a la 56)

II. La vivienda y su entorno promueven el bienestar de mi familia (espacios verdes, áreas recreativas).

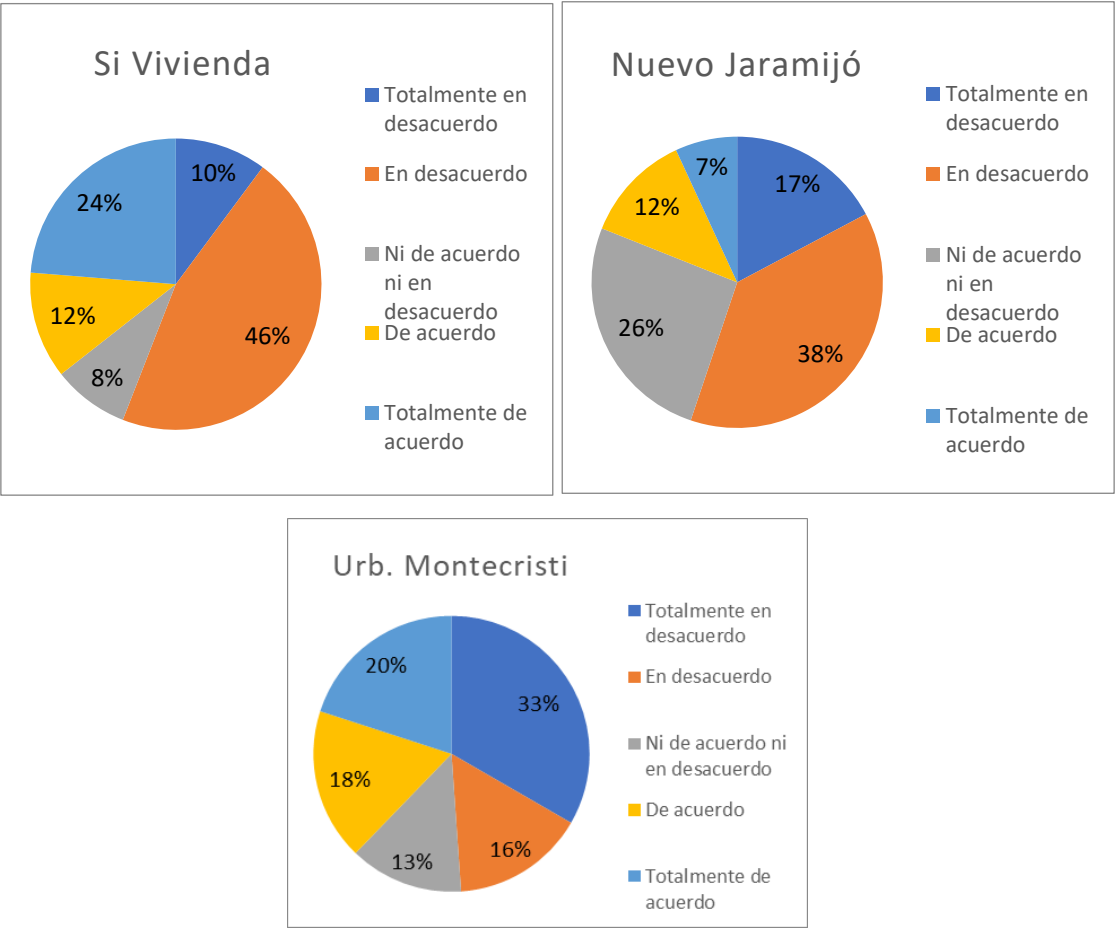


Ilustración 53: Encuestados que en la vivienda y su entorno promueven el bienestar de mi familia (espacios verdes, áreas recreativas).

Fuente: Elaboración Propia

12. La vivienda ofrece confort térmico (no hace excesivo calor/frío dentro).

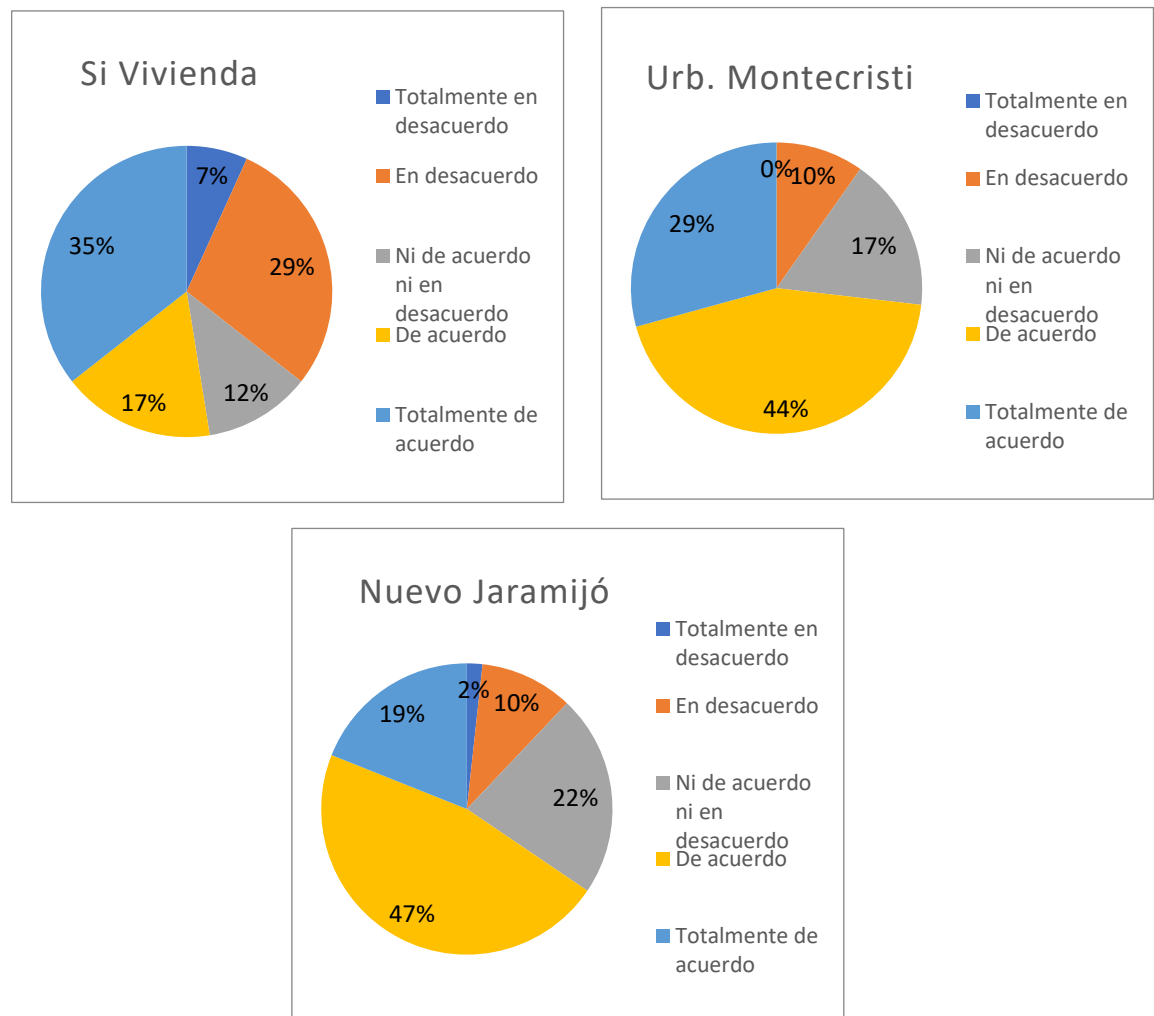
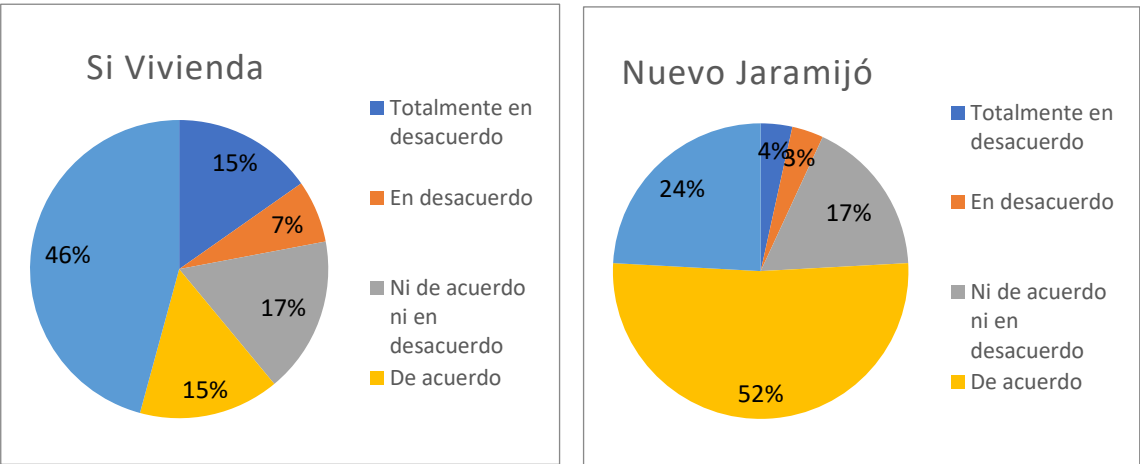


Ilustración 54: Encuestados que tienen confort térmico (no hace excesivo calor/frío dentro).

Fuente: Elaboración Propia

13. Los niveles de ruido dentro o fuera de la vivienda son aceptables.



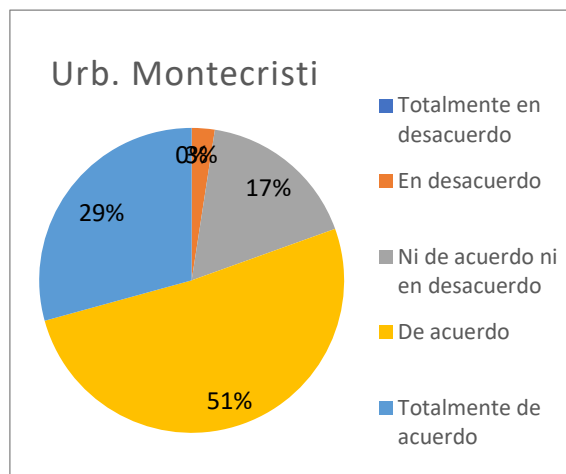


Ilustración 55: Encuestados en donde los niveles de ruido dentro o fuera de la vivienda son aceptables.

Fuente: Elaboración Propia

I4. Existen espacios comunitarios que fomentan la convivencia (parque, salón comunal).

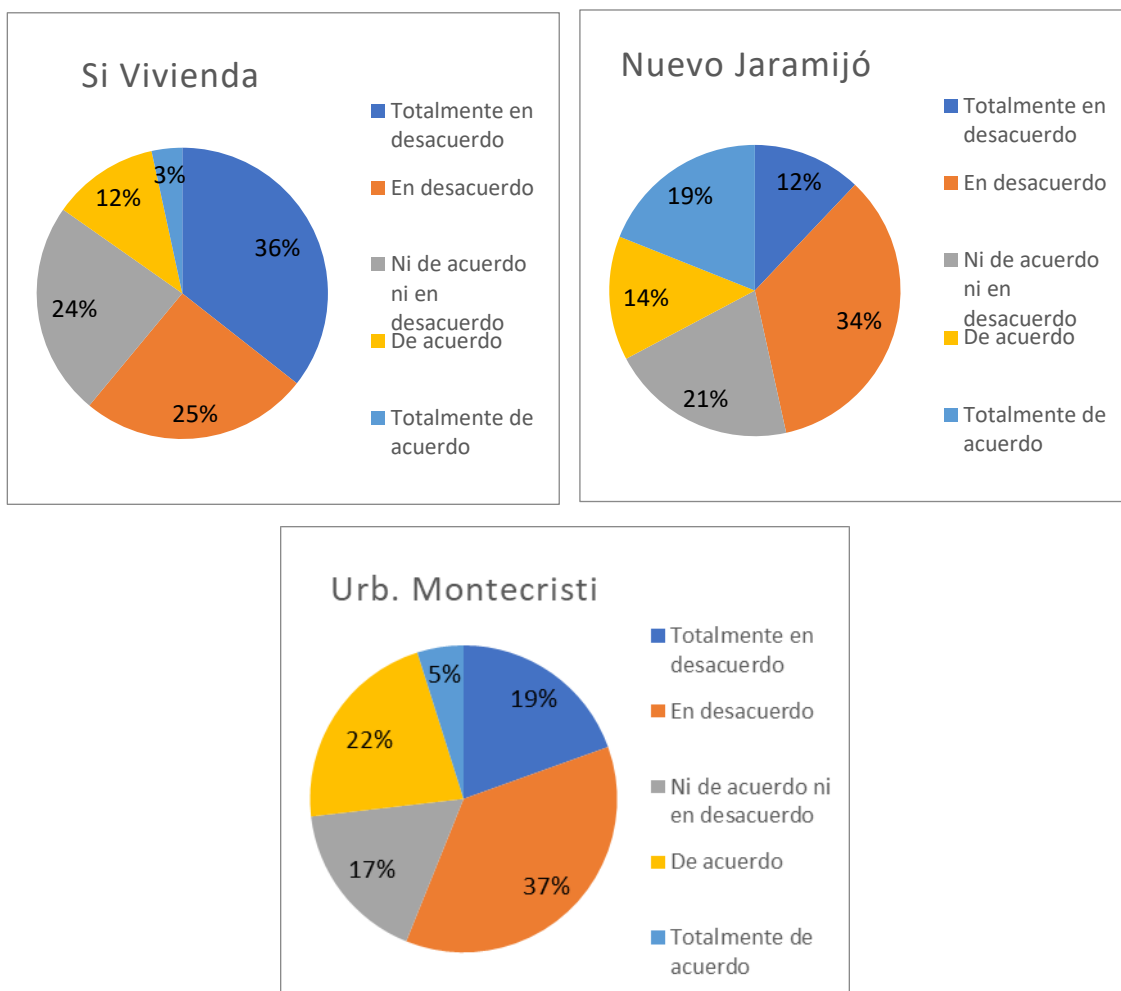


Ilustración 56: Encuestados que tienen espacios comunitarios que fomentan la convivencia (parque, salón comunal).

Fuente: Elaboración Propia

El Bienestar, Confort y espacios comunitarios en los planes habitacionales, se tiene que el 56%, 55% y 49% de habitantes en Si Vivienda, Nuevo Jaramijó y Urbanización Montecristi respectivamente, se encuentra en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con que se tengan espacios que promuevan el bienestar de la familia en el entorno, ya que los espacios comunitarios como los parques, canchas o salones comunales, se encuentran destruidos o deteriorados, debido al ineficiente o nulo mantenimiento de estas áreas.

3.4.1.10. Bloque J: Resiliencia, seguridad y mantenimiento

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con las características físicas y servicios. (Ilustración de la 57 a la 60)

J1. La vivienda fue construida considerando seguridad ante sismos o inundaciones.

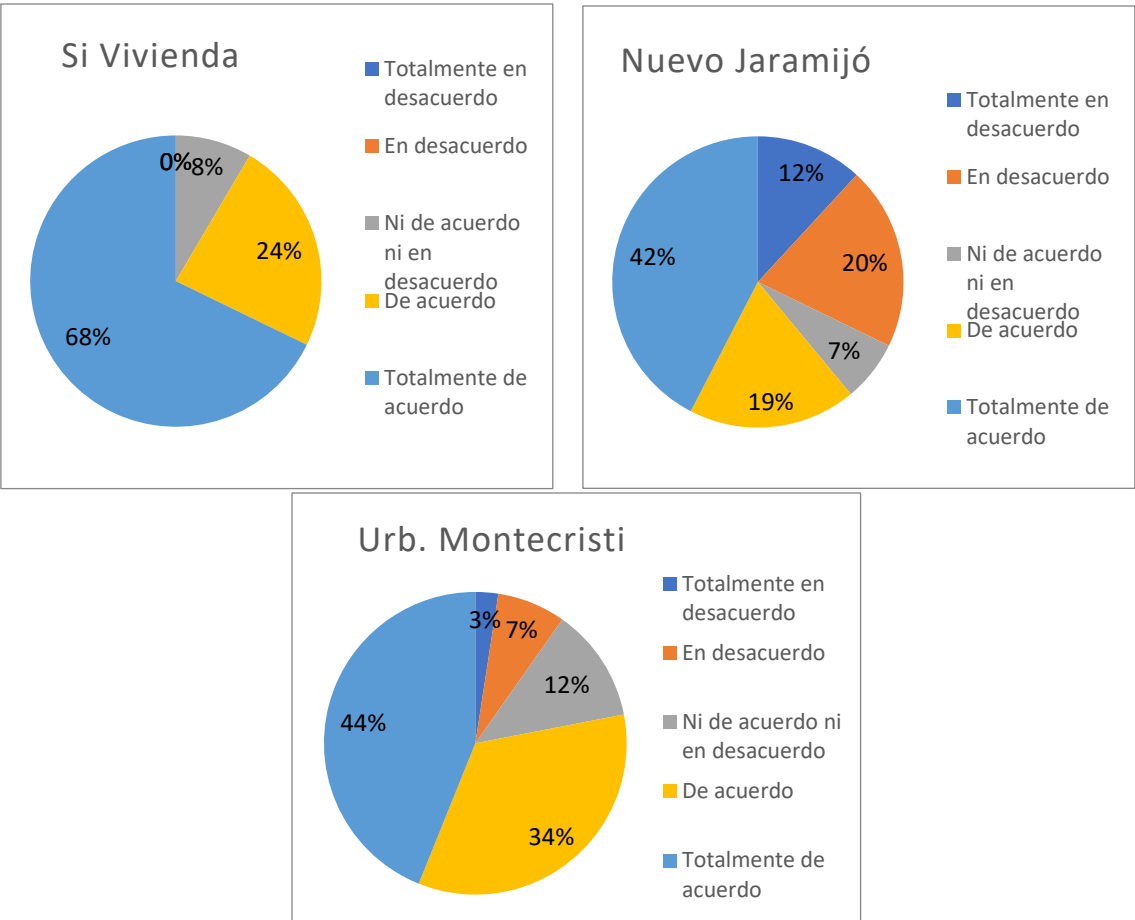


Ilustración 57: Encuestados en donde la vivienda fue construida considerando seguridad ante sismos o inundaciones.

Fuente: Elaboración Propia

J2. La urbanización cuenta con rutas de evacuación o medidas ante emergencias.

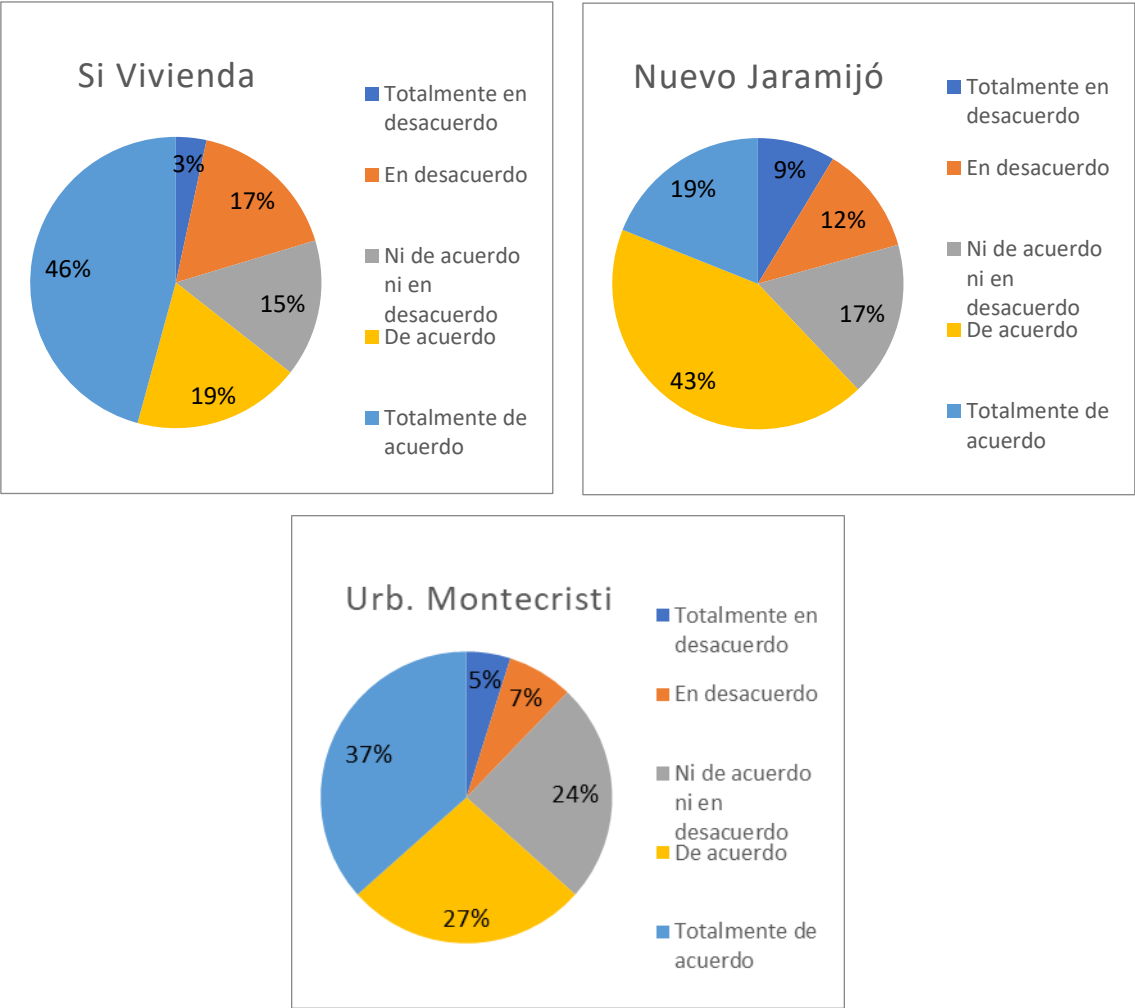


Ilustración 58: Encuestados que cuentan con rutas de evacuación o medidas ante emergencias.

Fuente: Elaboración Propia

J3. Hay un plan o presupuesto para mantenimiento de áreas comunes.

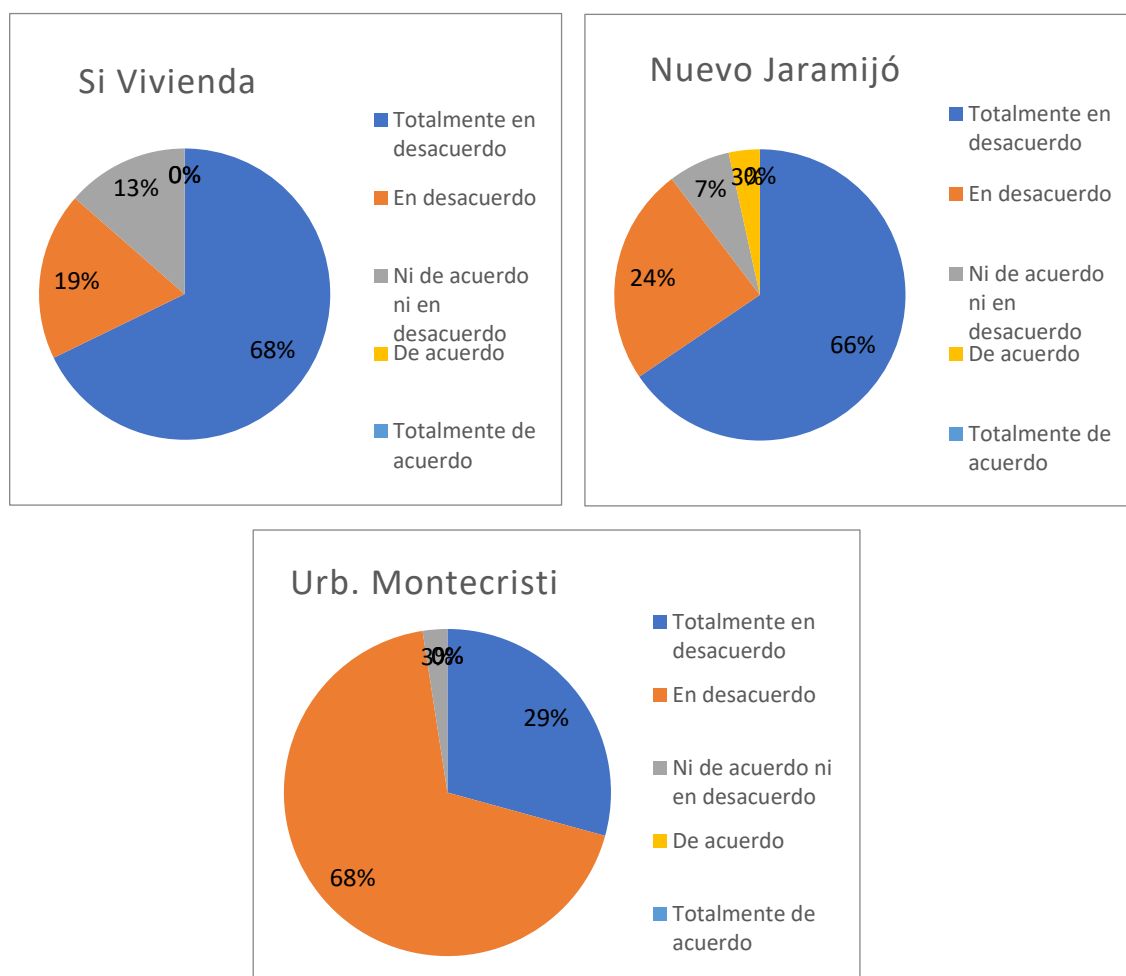


Ilustración 59: Encuestados donde hay un plan o presupuesto para mantenimiento de áreas comunes.

Fuente: Elaboración Propia

J4. ¿La comunidad recibió información o capacitación sobre prevención de riesgos?

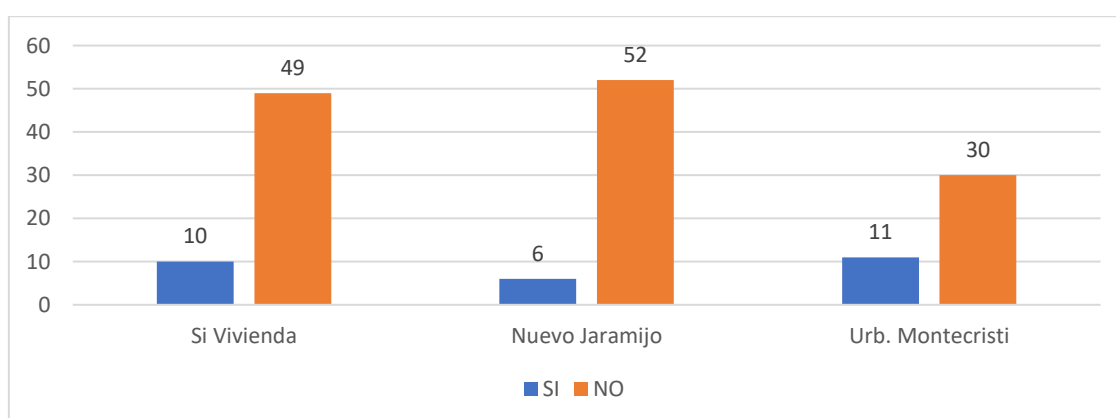


Ilustración 60: Encuestado que recibió información o capacitación sobre prevención de riesgos.

Fuente: Elaboración Propia

En el bloque de Resiliencia, seguridad y mantenimiento, los conjuntos como Si Vivienda y Urbanización Montecristi, tienen un porcentaje del 92% y 78% en estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en que sus viviendas fueron construidas considerando los riesgos contra terremotos e inundaciones, mientras que el 61% de personas consideran que en Nuevo Jaramijó sus viviendas fueron construidas considerando los riesgos contra terremotos e inundaciones, esto debido a que existen zonas donde las viviendas no están seguras contra inundaciones, debido a un error al momento de diseñar las viviendas y que les afecta época invernal.

A pesar de esto, no se ha compartido información o realizado capacitaciones suficientes sobre la prevención de riesgos y análisis de rutas de evacuación en ningún conjunto habitacional, siendo esto un posible peligro, ya que, los habitantes no cuentan con los conocimientos para actuar ante un posible fenómeno natural extremo.

3.4.1.11. Bloque K: Participación, información y percepción global

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas en el Bloque relacionado con las características físicas y servicios. (Ilustración de la 61 a la 63)

K1. Fui consultado o participó en decisiones sobre el diseño o servicios de la urbanización.

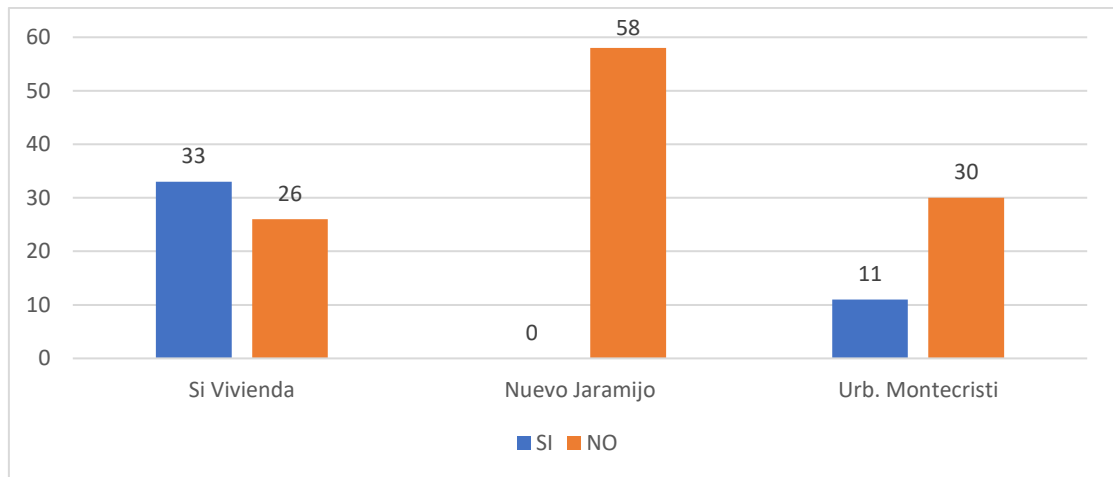


Ilustración 61: Encuestado que participó en decisiones sobre el diseño o servicios de la urbanización.

Fuente: Elaboración Propia

K2. ¿Recibe información sobre prácticas sostenibles o ahorro energético en su urbanización?

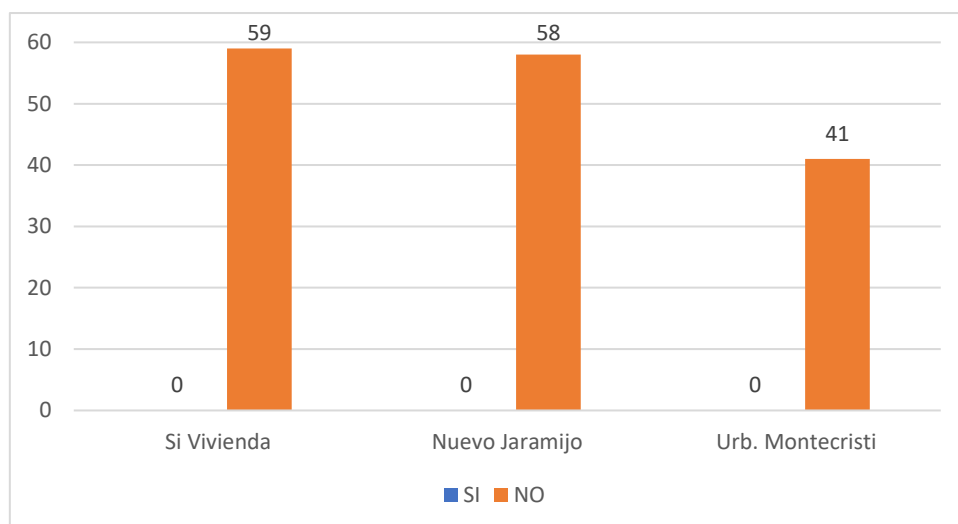


Ilustración 62: Encuestado que recibe información sobre prácticas sostenibles o ahorro energético en su urbanización.

Fuente: Elaboración Propia

K3. En una escala del 1 al 10, ¿cómo califica la sostenibilidad general del sector?

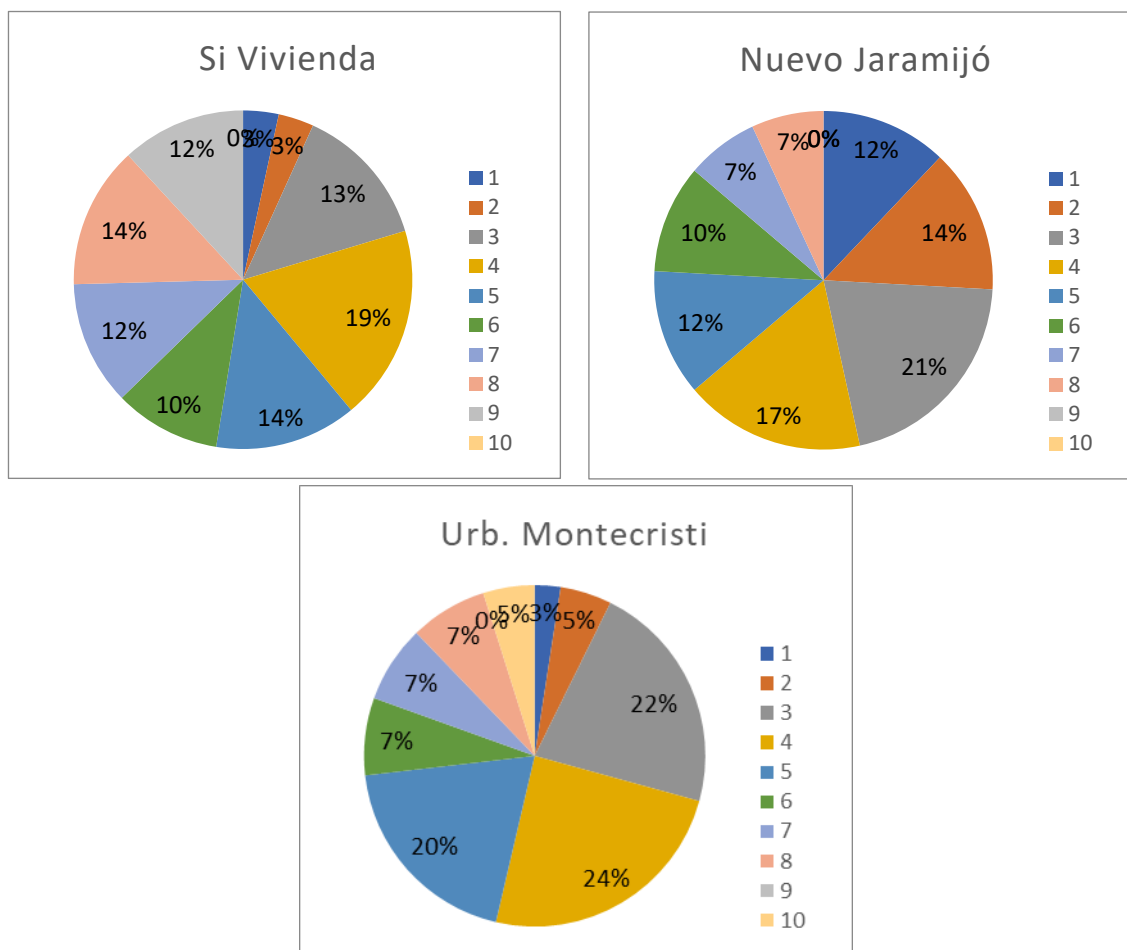


Ilustración 63: Encuestados que califican la sostenibilidad general del sector.

Fuente: *Elaboración Propia*

3.4.2. Comparación entre casos de estudio

En la Tabla 25 y la Ilustración 64 se muestra un resumen con los promedios de las calificaciones por categoría para cada conjunto habitacional:

Tabla 25: Resumen de resultados de Encuestados por categoría y conjunto habitacional

Fuente: Elaboración Propia

Categoría	Si Vivienda	Nuevo Jaramijó	Urbanización Montecristi	Valor Promedio General
Eficiencia Energética	3.2	2.7	3	2.97
Gestión del Agua	2.1	1.6	1.7	1.80
Materiales Sostenibles	3.5	2.9	3.9	3.43
Calidad del Aire Interior	4.4	4.3	4.2	4.30
Gestión de Residuos	2.2	2.2	2.2	2.20
Ubicación y Transporte	3.3	2.7	3	3.00
Bienestar y Confort	3.1	3.3	3.3	3.23
Resiliencia, seguridad y Mantenimiento	2.9	2.5	2.9	2.77

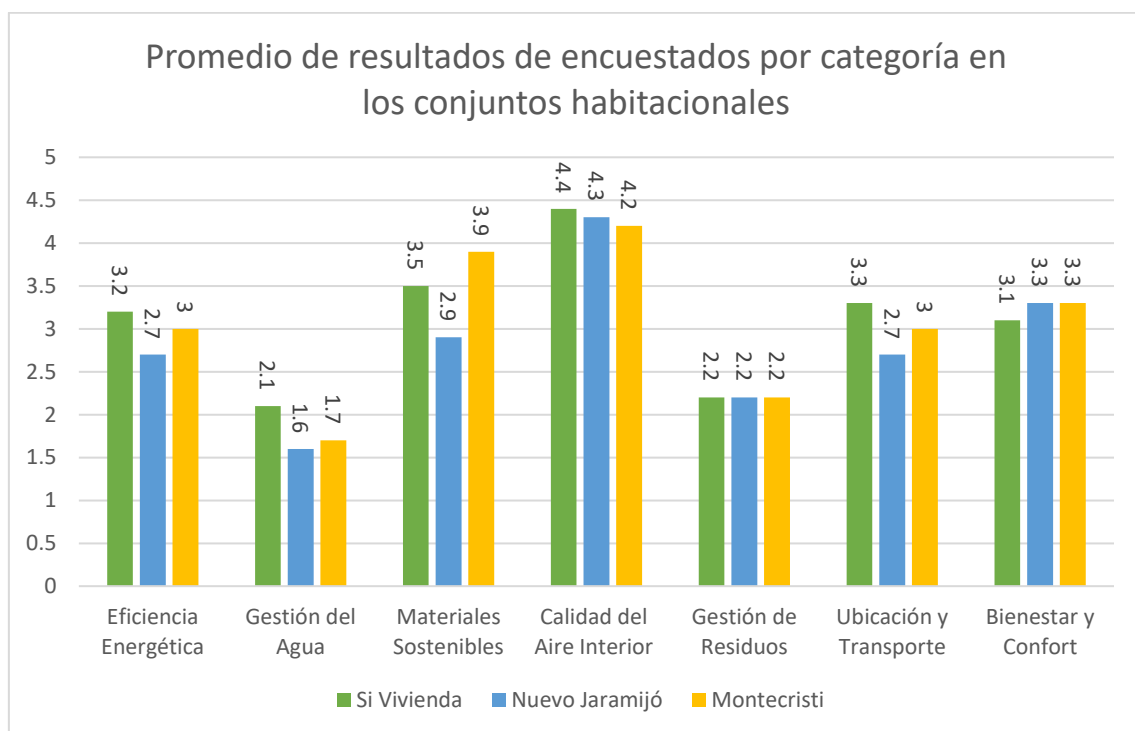


Ilustración 64: Resultados de encuestas por categoría en los conjuntos habitacionales

Fuente: Elaboración Propia

De la siguiente tabla, se va a analizar cada una por categorías:

Eficiencia Energética (Promedio 2.97)

Los valores dan a conocer un **desempeño medio**, con una pequeña ventaja en “Si Vivienda” (3.2). Esto demuestra que los proyectos incluyen parcialmente estrategias pasivas de diseño, pero que aún dan una **limitada aplicación de eficientes tecnologías**, como energías renovables o aislantes térmicos, iluminación LED.

Esto se puede interpretar como que y hay una conciencia inicial que habla sobre la importancia de la eficiencia energética, pero que también falta planificación técnica sistemática.

Gestión del Agua (Promedio 1.80)

Esta es la categoría con peor desempeño en los tres proyectos que se analizaron.

Los resultados de las calificaciones entre 1.6 y 2.1 señalan una insuficiente reutilización del agua o activar medidas de ahorro, escasos sistemas de captación de aguas lluvias y poca sensibilización ciudadana.

Podemos interpretar que este resultado da a conocer el vacío que hay en la sostenibilidad hídrica, que se debería mencionar como prioridad en futuros programas de vivienda social.

Materiales Sostenibles (Promedio 3.43)

Se percibe un desempeño favorable, en especial la urbanización Montecristi (3.9). esto quiere decir que existe una alta tendencia al uso de materiales de bajo impacto y locales, que probablemente se debe a razones de disponibilidad regional o económicas.

Esto se puede interpretar que la utilización de materiales de la región y tradicionales contribuye un valor positivo; sin embargo, es necesario valorar su ciclo de vida para garantizar una sostenibilidad real.

Calidad del Aire Interior (Promedio 4.30)

Esta es la categoría mejor valorada. En los tres casos los resultados superiores a 4 dan a conocer una satisfacción alta de los habitantes con la iluminación, ventilación natural y condiciones ambientales internas.

Esto se puede interpretar como las viviendas cumplen asertivamente con las condiciones básicas de salubridad y confort, posiblemente esto se deba gracias al diseño de ventilación cruzada y materiales no tóxicos.

Gestión de Residuos (Promedio 2.20)

En los resultados uniformes (2.2) se puede observar una baja gestión integral de residuos, que se dan tanto en la fase de operación como en la de construcción. No hay una correcta educación ambiental sostenida, sistemas de separación de origen o de reciclaje.

Esto nos da a conocer que esta debilidad debilita directamente la sostenibilidad urbana y comunitaria. Es una sección con un gran potencial de mejora a corto plazo con la ayuda de capacitación y logística local.

Ubicación y Transporte (Promedio 3.00)

En esta sección se alcanza un nivel medio, con mejores condiciones en “Si Vivienda” (3.3). Esto muestra que algunas de las urbanizaciones cuentan con pasos adecuados a vías principales, pero no obligatoriamente con servicios cercanos o transporte público.

Esto se puede interpretar como si la planificación territorial no siempre incorpora la cercanía a equipamientos urbanos ni la movilidad sostenible, esto genera que se dependa del vehículo privado.

Bienestar y Confort (Promedio 3.23)

Los resultados superiores a 3 explican que los habitantes perciben niveles aceptables de confort lumínico, acústico y térmico. Las zonas comunes y espacios verdes son factores que aportan positivamente.

Esto se puede interpretar que, aunque las condiciones al interior de las residencias son favorables, el confort podría mejorarse mediante estrategias bioclimáticas y paisajismo comunitario.

Resiliencia, seguridad y Mantenimiento (Promedio 2.77)

Estos resultados muestran deficiencias en el mantenimiento de la infraestructura y capacidad de adaptación frente a eventos climáticos. Este aspecto es poco abordado en los planes de vivienda de interés social, aunque es esencial frente a la presencia de riesgos como inundaciones o sismos en la zona.

3.4.3. Resumen

El análisis realizado en base a las encuestas realizadas indica que estos proyectos de vivienda de interés social en Manabí presentan un nivel Medio – Bajo de sostenibilidad y eficiencia energética, donde se destacan aspectos como salubridad y confort, pero con debilidades en los apartados del uso y la gestión del agua, residuos y resiliencia ambiental.

Todos estos criterios analizados deberán ser abordados con diferentes estrategias y sus correspondientes acciones específicas para poder fortalecer los puntos con

novedades menores y poder corregir los puntos con mayores novedades, para así poder elevar el desempeño general de los criterios evaluados en las viviendas.

3.5. Plan Estratégico para la integración de prácticas sostenibles en Proyectos de vivienda de interés social en Manabí

A partir de la búsqueda de información y los hallazgos encontrados en la investigación, se detalla a continuación una propuesta ampliada y técnica de estrategias y acciones específicas para cada uno de los ejes considerados del plan estratégico de prácticas sostenibles en viviendas de interés social en Manabí, aplicadas a partir de los lineamientos de certificadoras internacionales, pero adaptadas al contexto ecuatoriano.

Eje 1: Eficiencia Energética

Se plantea optimizar el uso de energía en las viviendas gracias a la aplicación de estrategias pasivas y el aprovechamiento de energías renovables, reduciendo el consumo y otros costos operativos. (Tabla 26)

Tabla 26: Plan estratégico, Eje Eficiencia energética

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia	Acción específica	Responsable	Plazo	Indicador
1.1. Implementar diseño bioclimático	Orientar las viviendas para favorecer el ingreso de luz natural y la ventilación cruzada	Constructora, GAD municipal	Corto plazo	% de viviendas luz natural óptima
	Utilizar materiales con aislamiento térmico	Proveedores, Ingenieros	Mediano plazo	Temperatura interior promedio (°C)
1.2. Promover el uso de energías renovables	Instalar sistemas fotovoltaicos en áreas comunes o en el alumbrado público	MIDUVI, Municipio	Mediano plazo	kWh de energía generada para la comunidad

	Recomendar el uso de electrodomésticos con ahorro energético	Habitantes, Programas sociales	Largo plazo	% de viviendas con equipos eficientes
1.3. Educación energética	Desarrollar capacitaciones para el uso responsable de la energía	Universidad, GAD	Corto plazo	N.º de capacitaciones realizadas

Eje 2: Gestión del Agua

Se plantea reducir el consumo de agua potable e incentivar su reutilización, para garantizar el uso responsable y sostenible del recurso. (Tabla 27)

Tabla 27: Plan estratégico, Eje Gestión Eficiente del Agua

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia	Acción específica	Responsable	Plazo	Indicador
2.1. Optimizar el consumo de agua	Uso de grifería de bajo consumo	Constructora, Comunidad	Corto plazo	% de viviendas con accesorios ahorradores
	Revisión periódica de instalaciones internas	Comité barrial, Empresa de agua	Corto plazo	N.º de fugas detectadas y reparadas
2.2. Reutilizar y captar agua lluvia	Implementar tanques de recolección y almacenamiento de agua pluvial para riego o limpieza	GAD, Habitantes	Mediano plazo	m³ de agua reutilizada
	Plantar especies nativas de bajo consumo hídrico	Urbanización, MIDUVI	Mediano plazo	% de áreas verdes con especies xerófitas
2.3. Educación hídrica	Realizar campañas sobre el uso del agua	Escuelas, Municipio	Corto plazo	N.º de personas capacitados

Eje 3: Materiales y Construcción

Utilizar materia prima local, reciclados y de bajo impacto en la construcción de las viviendas. (Tabla 28)

Tabla 28: Plan estratégico, Eje Materiales Sostenibles

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia	Acción específica	Responsable	Plazo	Indicador
3.1. Fomentar el uso de materiales locales	Dar prioridad a proveedores de materiales regionales	Constructora, MIDUVI	Corto plazo	% de materiales locales empleados
	Incluir criterios de sostenibilidad en especificaciones de licitaciones públicas	GAD Provincial	Mediano plazo	N.º de contratos con criterios sostenibles
3.2. Incentivar materiales reciclados	Reutilizar escombros, materiales secundarios y fomentar el reciclaje en obra	Constructora, Habitantes	Mediano plazo	Toneladas de residuos reutilizados
3.3. Control de impacto ambiental	Realizar un análisis de ciclo de vida básico en materiales usados	Consultores ambientales	Largo plazo	N.º de materiales evaluados con ACV

Eje 4: Calidad del aire interior

Con la finalidad de garantizar que las viviendas tengan espacios interiores saludables, se debe tomar en cuenta el control de contaminantes, ventilación adecuada y selección de materiales no tóxicos. (Tabla 29)

Tabla 29: Plan estratégico, Eje Calidad del aire Interior

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia	Acción específica	Responsable	Plazo	Indicador
4.1. Diseño arquitectónico saludable	Considerar ventilación cruzada, patios interiores y aperturas adecuadas en los planes de vivienda	MIDUVI, Municipios	Corto plazo	% de viviendas con ventilación natural efectiva
4.2. Materiales sostenibles	Incentivar el uso de pinturas, adhesivos y selladores certificados con bajo COV.	Constructores, proveedores locales	Mediano plazo	% de materiales certificados utilizados
4.3. Control de humedad y moho	Implementar soluciones constructivas (aislantes, drenajes, cubiertas ventiladas).	Diseñadores y supervisores de obra	Corto plazo	% de viviendas sin humedad visible o moho

Eje 5: Gestión de Residuos

Se tiene como meta minimizar la generación de residuos, incentivando la separación, reciclaje y correcta disposición. (Tabla 30)

Tabla 30: Plan estratégico, Eje Gestión de Residuos

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia	Acción específica	Responsable	Plazo	Indicador
5.1. Separación en origen	Instalar diferentes contenedores para reciclaje	Municipio, Habitantes	Corto plazo	% de residuos separados
5.2. Reaprovechamiento de residuos de obra	Generar convenios con recicladoras locales	Constructoras, GAD	Mediano plazo	Toneladas de residuos reciclados
5.3. Sensibilización ciudadana	Capacitaciones comunitarias de reciclaje y compostaje	Comité barrial, Escuela	Corto plazo	N.º de familias participantes

Eje 6: Ubicación y Transporte

Ubicar las viviendas en una zona favorable para el acceso al transporte público, servicios básicos y equipamientos urbanos. (Tabla 31)

Tabla 31: Plan estratégico, Eje Ubicación y Transporte

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia	Acción específica	Responsable	Plazo	Indicador
6.1. Accesibilidad urbana	Promover proyectos de vivienda que cuenten con rutas de transporte público cercanas	MIDUVI, Municipio	Largo plazo	% de viviendas a menos de 500 m del transporte
	Mejorar la infraestructura peatonal y fomentar la construcción de ciclovías	Municipio	Mediano plazo	km de ciclovías o veredas construidas
6.2. Integración de servicios	Construir viviendas cerca de escuelas, centros de salud y mercados	Planificadores urbanos	Largo plazo	% de servicios accesibles

Eje 7: Bienestar y Confort

Se va a garantizar la calidad ambiental interior y el confort térmico, lumínico y acústico de las viviendas, mejorando el bienestar de los habitantes. (Tabla 32)

Tabla 32: Plan estratégico, Eje Bienestar y Confort

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia	Acción específica	Responsable	Plazo	Indicador
4.1. Mejorar confort térmico y ventilación	Incorporar ventilación cruzada, aleros y cubiertas ventiladas	Constructor, Diseñador	Corto plazo	% de viviendas con ventilación natural
	Cambiar materiales que generen temperaturas elevadas	MIDUVI, Constructoras	Mediano plazo	Reducción de temperatura interior
4.2. Aumentar confort lumínico y acústico	Ampliar aberturas e implementar vidrios de control solar	Constructoras	Corto plazo	% de viviendas con iluminación natural adecuada
	Uso de paneles acústicos como barrera sonora	Urbanización, Municipio	Mediano plazo	Nivel de ruido interior (dB)
4.3. Promover áreas verdes y recreativas	Construir áreas verdes públicas accesibles	Municipio. GAD parroquial	Mediano plazo	m ² de áreas verdes por habitante

Eje 8: Resiliencia, seguridad y mantenimiento

Incentivar a la comunidad a tener una cultura de sostenibilidad a través de la capacitación continua, participación ciudadana y apropiación del entorno. (**Tabla 33**)

Tabla 33: Plan estratégico, Eje Resiliencia, seguridad y mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Estrategia	Acción específica	Responsable	Plazo	Indicador
7.1. Diseño resiliente	Realizar diseños sismorresistentes, drenajes adecuados y uso de materiales resistentes a ambientes salinos	MIDUVI, Municipios, Constructores	Corto plazo	% de viviendas con diseño estructural resiliente
7.2. Plan de mantenimiento preventivo	Elaborar manuales de mantenimiento para las viviendas	Municipios, promotores y universidades	Mediano plazo	% de viviendas con plan de mantenimiento activo
7.3. Capacitación comunitaria	Realizar talleres de seguridad, gestión de riesgos y primeros auxilios para los habitantes.	GAD municipales, Cuerpos de Bomberos, Universidades	Mediano plazo	N.º de talleres realizados
7.4. Monitoreo técnico	Realizar inspecciones técnicas periódica en proyectos de vivienda.	MIDUVI, Universidades (Ingeniería Civil)	Largo plazo	Nº de inspecciones técnicas
7.5. Materiales duraderos y sostenibles	Fomentar el uso de materiales con alta resistencia y bajo mantenimiento	Proveedores y constructores	Corto plazo	% de materiales duraderos empleados

Cada eje deberá contar con identificadores cuantificables para cada plan habitacional, con la finalidad de poder evaluar la mejora y la aplicación de dicha estrategia, para poder realizar un seguimiento mediante reportes técnicos o auditorías.

4. Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

1. El análisis del presente proyecto permitió crear un plan estratégico para la integración de prácticas sostenibles en los proyectos de vivienda de interés social en la provincia de Manabí, teniendo como enfoque principal los principios y lineamientos de certificadoras internacionales como LEED, DGNB, BREEAM, CASBEE y HQE.

El análisis realizado evidenció que, aunque las viviendas evaluadas satisfacen parámetros de habitabilidad y confort, aún no se tiene una adecuada aplicación de criterios como sostenibilidad ambiental, eficiencia energética y gestión de recursos.

El plan propuesto establece estrategias y lineamientos aplicables al contexto socioeconómico local, priorizando soluciones de bajo costo con un alto impacto y fácil implementación, que pueden mejorar la eficiencia y la calidad de vida de los habitantes.

En resumen, la aplicación sistemática de criterios sostenibles en la vivienda social manabita no solo mejora la calidad ambiental y energética de los proyectos, sino que también contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente en materia de ciudades sostenibles y acción climática.

2. El análisis realizado entre las certificadoras internacionales permitió identificar varios criterios recurrentes de sostenibilidad que abarcan la eficiencia energética, la gestión del agua, el uso de materiales sostenibles, la calidad del aire interior, la gestión de residuos, la ubicación y transporte, el bienestar y confort, y la resiliencia.

En el estudio se corrobora que certificaciones como HQE, LEED, BREEAM, DGBN Y CASBEE resultan más aplicables al contexto ecuatoriano, debido a que su enfoque se basa en el uso eficiente de recursos, metodología simplificada y adaptabilidad a proyectos de bajo presupuesto.

Por tanto, se concluye que para la selección de prácticas sostenibles se debe considerar la viabilidad técnica y la capacidad económica de los entes ejecutores y los beneficiarios.

3. De la comparativa entre las certificadoras, se tomaron ciertos criterios relevantes que pueden ser implementados a las VIS en Ecuador, sin requerir grandes transformaciones estructurales, que incluyen la: Optimización del consumo energético, Gestión responsable del agua, Uso de materiales locales y reciclables, el diseño bioclimático y la gestión adecuada de residuos sólidos

4. El diagnóstico de los casos de estudio, Si Vivienda, Nuevo Jaramijó y Urbanización Montecristi, evidencio niveles medio - bajos de sostenibilidad, donde se observa una deficiencia mayor en la gestión del agua. Estos resultados indican que las prácticas actuales se enfocan simplemente en la habitabilidad básica, sin considerar los impactos ambientales a largo plazo ni la eficiencia en el uso de los recursos.

4.2. Recomendaciones

- Fortalecer una planificación sostenible desde el inicio del proyecto de vivienda de interés social, que incluyan criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social en el diseño, construcción y mantenimiento de las viviendas.
- Incentivar la capacitación técnica de los profesionales del sector construcción y de los entes gubernamentales en prácticas de sostenibilidad, eficiencia energética y gestión de recursos.
- Fomentar a la comunidad a participar en la gestión y mantenimiento de las viviendas, para poder garantizar un uso responsable de la vivienda y su entorno.
- Incentivar políticas públicas que impulsen la construcción sostenible mediante certificaciones locales que fortalezcan la aplicación del plan estratégico propuesto.

Bibliografía

Acciona. (2016). *¿Qué es la sostenibilidad?* <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad>

Bare, J. C., Norris, G. A., Pennington, D. W., & McKone, T. (2003). TRACI: The tool for the reduction and assessment of chemical and other environmental impacts. *Journal of Industrial Ecology*, 6(3), 49–78.
<https://doi.org/10.1162/108819803323596958>

BBVA. (2021). *Qué es la sostenibilidad: Un camino urgente y sin marcha atrás.*
<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-sostenibilidad-un-camino-urgente-y-sin-marcha-atras/>

BREEAM UK. (2018). *BREEAM UK New Construction: Non-domestic buildings. Technical Manual SD 5078 BREEAM UK New Construction 2018 3.0.*

Caycca. (2019, septiembre 27). *Retos de desarrollar ingeniería civil sostenible.*
<https://www.caycca.com/retos-desarrollar-ingenieria-civil-sostenible/>

Certificación HQE. (2015). *Référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments.* https://www.certivea.fr/uploads/documents/3b5504-GP_REF_NFHQEBT_NEUF_20150619.pdf

DGNB – Consejo Alemán de Construcción Sostenible. (s.f.). *El sistema de certificación DGNB para ubicaciones industriales sostenibles.* Consultado el 8 de mayo de 2020.
https://static.dgnb.de/fileadmin/dgnbssystem/en/schemes/Poster_Industrial_Locations.pdf

Eberl, S. (2010). DGNB vs. LEED: A comparative analysis. En *Proceedings: SB10 Prague - Central Europe towards Sustainable Building 'From Theory to*

Practice’ (p. 5). Czech Technical University in Prague.

<https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB17887.pdf>

Franco, O., & Cusme, E. (2022). La gestión integral de proyectos de construcción basada en la sostenibilidad y la innovación. <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n4-125>

García Rodríguez, S., Davis Campoy, M., Campos Cantú, E., & Leyva Orihuela, E. (2015). Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México. *Ambiente Construido*, 15(4), 7–17.
<https://doi.org/10.1590/s1678-86212015000400036>

Gertis, K., Hauser, G., Sedlbauer, K., & Sobek, W. (2008). Was bedeutet “Platin”? Zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsbewertungsverfahren. *Bauphysik*, 30(4), 244–256. <https://doi.org/10.1002/bapi.200810032>

González Couret, D., & Véliz Párraga, J. F. (2019). Evolución de la vivienda de interés social en Portoviejo. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 12(23).
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu12-23.evis>

Hernández, G., & Velásquez, S. (2014). Vivienda y calidad de vida: Medición del hábitat social en el México Occidental. *Bitácora Urbano Territorial*, 24(1), 149–166. <http://www.scielo.org.co/pdf/biut/v24n1/0124-7913-biut-24-01-149.pdf>

Higueras García, E. (2017). *La Unidad Barrial Sostenible (UBS): Modelo para la evaluación sostenible de periferias barriales de borde existentes en ciudades latinoamericanas* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7672623.pdf>

Intriago, J., Muñoz Zambrano, F., & Hormaza Muñoz, A. (2020). Propuestas para el desarrollo sostenible de la vivienda de interés social. ISSN 2697-3456.

ITACA. (2015). *Protocolo ITACA*. https://www.itaca.org/valutazione_sostenibilita.asp

- Jensen, K. G., & Birgisdottir, H.** (2018). *Guide to sustainable building certifications*. Danish Building Research Institute. <https://gxn.3xn.com/project/guide-sustainable-certification>
- Locatelli, P. A.** (2021). La sostenibilidad como directriz vinculante para el desarrollo de las ciudades. *Sostenibilidad: Económica, Social y Ambiental*, 3, 1–24. <https://doi.org/10.14198/Sostenibilidad2021.3.01>
- Michaelides, R., Bryde, D., & Ohaeri, U.** (2014, julio 29). Sostenibilidad desde la perspectiva de la gestión. Project Management Institute.
- MIDUVI.** (2018, octubre). *Proyecto de inversión para la entrega de vivienda de interés social dentro de la Misión Casa para Todos*. https://www.creamosvivienda.gob.ec/lotaip/Loptaip2022/Junio/Proyecto_de_Inversion_EPCPT.pdf
- MIDUVI.** (2018, octubre). *Proyecto de vivienda Casa para Todos – CPT*. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/Documento-Proyecto-Casa-para-Todos-vf.pdf>
- MIDUVI.** (2019, mayo). *Programa Casa para Todos – Tipologías de vivienda*. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/PROYECTO-DE-VIVIENDA-CASA-PARA-TODOS.pdf>
- MIDUVI.** (2021, diciembre 15). *Manual de procedimiento administrativo y técnico para la evaluación de edificaciones*. https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2022/03/0.-Manual_procedimiento_evaluacion_edificaciones_MIDUVI.pdf

- MIDUVI.** (2021, febrero 11). *Registro de ciudadanos para el acceso a vivienda de interés social y pública*. <https://www.gob.ec/miduvi/tramites/registro-ciudadanos-acceso-vivienda-interes-social-publica>
- Mora Aliseda, J. M., & Castellano Álvarez, F. J.** (2002). Reflexiones sobre la sostenibilidad del medio urbano. *Observatorio Medioambiental*, 403–408. <https://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/article/view/OBMD0202110403A>
- Mues Zepeda, M.** (2011). *Habitabilidad y desarrollo urbano sostenible* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico de Monterrey. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/632039>
- ONU.** (1987). *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial.
- Pinheiro, M. D.** (2010). *LiderA – Sistema voluntario para la sustentabilidad de los ambientes construidos (v2.0)*. <https://doi.org/10.13140/2.1.1102.2407>
- Porras Barajas, N.** (2017). Una mirada a la sostenibilidad en la gestión de proyectos. *International Journal of Good Conscience*, 17.
- Secretaría Técnica Plan Toda Una Vida.** (2023). *Misión Casa para Todos*. <https://www.infancia.gob.ec/11192-2/>
- U.S. Green Building Council.** (2014). *LEED 2009 Reference Guide for Building Design & Construction with Global Alternative Compliance Paths (2009 Edition)*.
- Xero.** (2023, junio 7). *What is sustainable construction?* <https://www.xero.com/uk/guides/what-is-sustainable-construction/>
- Zimmermann, R. K., Skjelmose, O., Jensen, K. G., Jensen, K. K., & Birgisdottir, H.** (2019). Categorizing building certification systems according to the definition of sustainable building. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(9). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/9/092060>

