

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

ESCUELA DE POSGRADO

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO**



“FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA PLANIFICACIÓN DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES EN AREQUIPA METROPOLITANA”

Tesis presentada por:

Bach. GABRIELA ROSARIO ARDILES BOLAÑOS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN:
GERENCIA EN LA CONSTRUCCIÓN**

Asesor:

Mag. KARIN ROSARIO RODRÍGUEZ NEIRA

**AREQUIPA, PERÚ
2021**

Dedicatoria

Dedicado a mi familia, sin cuyo apoyo y aliento, en los momentos más difíciles, no hubiera podido continuar con este gran desafío, y a mi futuro compañero de vida, Danny, por ser mi fortaleza en todo este difícil proceso.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a mi asesora, Mg. Arq. Karin Rodríguez Neira, por su guía en toda esta investigación.

ÍNDICE

Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
ÍNDICE	1
Índice de Gráficos	6
Índice de Figuras	6
Índice de tablas	6
Glosario de acrónimos	9
Resumen	11
Abstract	13
Palabras clave	14
Introducción	15
Capítulo I: Planteamiento del problema	19
1.1. Formulación del problema	19
1.2. Objetivos	21
1.2.1. Objetivo Principal	21
1.2.2. Objetivos específicos	21
1.3. Delimitaciones	21
1.4. Alcances	22
1.4.1. Limitaciones	23
Capítulo II: Marco Teórico	24

2.1.	Marco teórico	24
2.1.1.	Antecedentes de la investigación	24
2.1.2.	Bases teóricas	27
2.1.2.1.	Teoría del factor crítico de éxito	27
2.1.2.2.	Teoría de las partes interesadas	28
2.1.3.	Bases conceptuales	29
2.1.3.1.	Sostenibilidad ambiental	29
2.1.3.2.	Factor crítico de éxito	29
2.1.3.3.	Gestión de valor como un modo para ofrecer sostenibilidad	30
2.2.	Marco Conceptual	30
2.2.1.	Certificación EDGE	30
2.2.1.1.	Las medidas de eficiencia de la certificación EDGE: criterios de sostenibilidad ambiental	32
2.2.2.	Factor crítico	34
2.2.3.	Constructora Inmobiliaria	34
2.3.	Marco normativo	35
2.3.1.	Normatividad EDGE	35
2.3.2.	Decreto Supremo N°015-2015-VIVIENDA: Código técnico de construcción sostenible	36
2.3.2.1.	Eficiencia Energética	36
2.3.2.2.	Eficiencia Hídrica	37

2.3.3.	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE): Normatividad ambiental del sector vivienda, construcción y saneamiento	38
2.3.3.1.	EM. 110 confort térmico y lumínico con eficiencia energética	38
2.3.3.2.	EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores	38
2.3.3.3.	Norma técnica IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones	38
2.3.3.4.	Norma Técnica EM.080 Instalaciones con Energía Solar	38
2.3.4.	Decreto Supremo N° 022-2016-VIVIENDA: Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano	39
2.3.5.	Ordenanza Municipal N°1136. Aprobada el 28 de diciembre del 2018	40
	Capítulo III: Metodología	42
3.1.	Enfoque	42
3.2.	VARIABLES DE ESTUDIO	42
3.2.1.	Criterios de sostenibilidad para edificaciones residenciales multifamiliares (según Certificación EDGE):	42
3.2.1.1.	Eficiencia energética	42
3.2.1.2.	Eficiencia en el consumo de agua	43
3.2.1.3.	Medidas de eficiencia en el uso de materiales	44
3.2.2.	Factores críticos en la adopción de la construcción sostenible	45
3.2.2.1.	Viabilidad Económica	45
3.2.2.2.	Concientización - sensibilización	45
3.2.2.3.	Política y regulaciones	45
3.3.	Pregunta de investigación	47

3.4.	Alcance	47
3.5.	Objeto de Estudio	47
3.6.	Unidad de Análisis	47
3.7.	Diseño de la investigación	50
3.8.	Confiabilidad y Validez	54
Capítulo IV: Marco Contextual		56
4.1.	Generalidades	56
4.2.	Entorno físico	56
4.3.	Panorama normativo	58
4.4.	Oferta de vivienda	60
4.5.	Panorama actual del sector constructor inmobiliario	61
4.6.	Particularidades	63
4.7.	Criterios de sostenibilidad: según certificación ambiental EDGE	66
4.7.1.	Las medidas de eficiencia de la certificación EDGE	67
4.7.1.1.	Eficiencia de la energía	67
4.7.1.2.	Eficiencia del agua	68
4.7.1.3.	Energía embebida en materiales	69
4.8.	Criterios de sostenibilidad según certificación ambiental EDGE aplicables al entorno de Arequipa metropolitana-vivienda	70
4.9.	Factores críticos	72
4.9.1.	Viabilidad económica	72
4.9.2.	Concientización-sensibilización	73

4.9.3. Políticas y regulaciones	73
Capítulo V: Análisis, presentación y discusión de resultados	75
5.1. Establecer los criterios de sostenibilidad según la certificación ambiental EDGE para edificaciones residenciales multifamiliares en Arequipa Metropolitana.	75
5.2. Compile los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental, en edificaciones residenciales, desde la perspectiva de los gerentes inmobiliarios, según la teoría del factor crítico de éxito.	98
5.3. Identificar qué factores determinan en los gerentes del sector constructor inmobiliario, la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental para edificaciones residenciales en Arequipa Metropolitana.	101
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones	106
6.1. Conclusiones	106
6.2. Recomendaciones	108
Referencias	109
ANEXO N°01: REVISIÓN DE LITERATURA	115
ANEXO N°02: MATRIZ DE CONSISTENCIA	147
ANEXO N°03: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	148
ANEXO N°04: CUADRO RESUMEN DEL DISEÑO METODOLÓGICO	149
ANEXO N°05: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS-Encuesta a especialista	150
ANEXO N°06: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS-Encuesta a gerentes de constructoras inmobiliarias/	154

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Inventario Nacional de GEI 2014-Sectores. Copyright 2014 por INGEI. Reimpreso con permiso.	20
Gráfico 2 Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Copyright 2010-2020 por BIOESTADISTICO EIRL. Reimpreso con permiso.	49
Gráfico 3 Rangos de variación del nivel de operaciones en las empresas del sector construcción (Sexto bimestre 2020 vs. Sexto bimestre 2019)	61
Gráfico 4 Perspectivas sobre la variación en el nivel de las operaciones en las empresas del sector construcción (Primer bimestre 2021 vs. Primer bimestre 2020)	62
Gráfico 5 Medidas de eficiencia energética aplicables al entorno de Arequipa Metropolitana. Fuente: Elaboración propia.	76
Gráfico 6 Medidas de eficiencia en el consumo de agua aplicables al entorno de Arequipa Metropolitana. Fuente: Elaboración propia.	85
Gráfico 7 Medidas de eficiencia en el uso de materiales aplicables al entorno de Arequipa Metropolitana. Fuente: Elaboración propia.	91

Índice de Figuras

Figura 1 Esquema metodológico de investigación. Elaboración propia.	55
Figura 2 Ámbito de Arequipa Metropolitana, clasificación general del suelo	57
Figura 3 Interpretación de las etiquetas. Copyright 2020 por RoigSat. Reimpreso con permiso.	82

Índice de tablas

Tabla 1 Medidas de eficiencia energética para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE	32
Tabla 2 Medidas de eficiencia en el consumo de agua para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE	33
Tabla 3 Medidas de eficiencia en el uso de los materiales para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE	34
Tabla 4 Medidas de eficiencia energética para edificaciones de vivienda, según certificación ambiental EDGE	43
Tabla 5 Medidas de eficiencia en el consumo de agua para edificaciones de vivienda, según certificación ambiental EDGE	44

Tabla 6 Medidas de eficiencia en el uso de los materiales para edificaciones de vivienda, según certificación ambiental EDGE	44
Tabla 7 Operacionalización de variables	46
Tabla 8 Coeficiente de confianza	48
Tabla 9 Medidas de eficiencia para edificaciones residenciales según Certificación EDGE, tabla que fue materia de evaluación y validación por parte de los expertos	50
Tabla 10 Actividad edificadora en la provincia de Arequipa 2016	60
Tabla 11 Distribución de la actividad edificadora según destinos	61
Tabla 12 Proyectos que cuentan con certificación ambiental EDGE en Perú: viviendas	64
Tabla 13 Medidas de eficiencia energética para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE	67
Tabla 14 Medidas de eficiencia en el consumo de agua para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE	69
Tabla 15 Medidas de eficiencia en el uso de los materiales para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE	69
Tabla 16 Medidas para la eficiencia energética, en el consumo de agua y en el uso de materiales, para viviendas, para validación de expertos	70
Tabla 17 Dispositivos de control solar habituales	78
Tabla 18 Áreas que deben ventilarse naturalmente por tipo de edificio	79
Tabla 19 Tipos de ventilación natural	79
Tabla 20 Tipos de colectores solares para agua caliente	80
Tabla 21 Espacios interiores donde la iluminación eficiente es un requisito, por tipo de edificio	81
Tabla 22 Espacios exteriores donde la iluminación eficiente es un requisito, por tipo de edificio	81
Tabla 23 Rangos de eficacia típicos de los distintos tipos de lámparas	81
Tabla 24 Tecnologías/estrategias posibles	83
Tabla 25 Medidas para la eficiencia energética para viviendas en Arequipa Metropolitana, validada por expertos.	84
Tabla 26 Espacios que deben estar equipados con duchas de bajo flujo	86

Tabla 27 Espacios que deben estar equipados con grifos de bajo flujo	86
Tabla 28 Medidas para la eficiencia en el consumo de agua, para viviendas en Arequipa Metropolitana, validada por expertos.	90
Tabla 29 Medidas para la eficiencia en el uso de materiales, para viviendas en Arequipa Metropolitana, validada por expertos.	97
Tabla 30 Factores críticos en la categoría de Viabilidad Económica que influencia la adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción	99
Tabla 31 Factores críticos en la categoría de Concientización que influencia la adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción	100
Tabla 32 Factores críticos en la categoría de Políticas y regulaciones que influyen la adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción	100
Tabla 33 Perfil de encuestados	102
Tabla 34 Perfil de encuestados: Años de experiencia	102
Tabla 35 Perfil de encuestados: Cargo ocupado	102
Tabla 36 Extracción del componente principal y rotación Varimax de los factores que influyen en la adopción de criterios de sostenibilidad (construcción sostenible)	103
Tabla 37 Extracción del componente principal y rotación Varimax de los factores que influyen en la adopción de criterios de sostenibilidad (construcción sostenible)	104

Glosario de acrónimos

- ✓ CS: Construcción sostenible
- ✓ GEI: Gases de Efecto Invernadero
- ✓ HKBEAM: Hong Kong BEAM
- ✓ SSCM: Gestión de la cadena de suministro sostenible
- ✓ CSF: Factor crítico de éxito
- ✓ CF: Factor crítico
- ✓ EDGE: Excellence in Design for Greater Efficiencies
- ✓ LEED: Leadership in Energy & Environmental Design
- ✓ BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment
- ✓ IFC: Corporación Financiera Internacional
- ✓ SCM: Gestión de la cadena de suministro
- ✓ MCDM: Métodos de toma de decisiones de criterios múltiples
- ✓ TBL: Línea base triple
- ✓ CEN: (Comité Europeo de Normalización
- ✓ ASHRAE: Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, refrigeración y aire acondicionado.
- ✓ CEE: Código de eficiencia energética
- ✓ RATDU: Reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano
- ✓ PDM: Plan de desarrollo metropolitano
- ✓ CCIA: Cámara de Comercio e Industria de Arequipa
- ✓ SUNAT: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
- ✓ PCA: Análisis de componentes principales
- ✓ RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones

- ✓ KMO: Índice la prueba de adecuación de Kaiser-Meyer Olkin
- ✓ O: Objetivo
- ✓ UA: Unidad de análisis
- ✓ I: Instrumento

Resumen

El actual modelo de producción y consumo en masa ha generado impactos negativos al medio ambiente, debido al alto consumo de recursos y a la contaminación del medio ambiente, como es el caso de la industria de la construcción, y más específicamente el sector residencial, que contribuye significativamente al calentamiento global, debido a sus altas emisiones de gases de efecto invernadero GEI.

Actualmente en el Perú, con la intención de mitigar la huella de carbono de las edificaciones, 3 municipalidades distritales en Lima y la municipalidad provincial de Arequipa, a través de ordenanzas municipales, otorgan incentivos a los proyectos que cumplan con una certificación internacional ambiental como EDGE, herramienta adaptada a los mercados emergentes y específicamente al Perú (Solano, 2020).

Atendiendo a estas consideraciones, nos encontramos con la recomendación de la academia con seguir con un estudio más profundo sobre la percepción de los gerentes en la creación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en estos edificios (Brown, Malmqvist, & Wintzell , 2016).

Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue analizar los factores críticos que intervienen en la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en la planificación de edificaciones residenciales, con la finalidad de determinar la percepción de los gerentes en la creación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad, esto volcado al sector constructor inmobiliario en Arequipa Metropolitana.

Para tal efecto, la investigación aplicará una metodología con enfoque mixto de análisis, síntesis y acceso lógico, el impacto esperado de esta investigación radicó en, poder determinar los factores que influyen la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales en Arequipa metropolitana.

De los resultados obtenidos, y mediante la aplicación del análisis factorial de componentes principales (PCA), los componentes resultantes que se incluyen en el modelo, así como aquellas que son significativos se encuentran caracterizados como “Accesibilidad Financiera”, “Inversión Inicial” y “Cultura Industrial.

De estos hallazgos se puede interpretar que las variables asociadas a la implementación de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales multifamiliares son por orden de importancia: accesibilidad financiera para la implementación de criterios de sostenibilidad ambiental ya que indicaría que la construcción sostenible es más costosa de ejecutar en comparación con las prácticas habituales, la inversión inicial que implica la implementación de dichos criterios ya que significaría un costo adicional, y la cultura industrial de la implementación de dichos criterios, debido a que la relación tiempo, costo y disponibilidad de insumos y servicios significaría un obstáculo para poder alcanzar este objetivo.

Esto implica que el gobierno juega un papel vital en la eliminación de estas barreras, esto sería útil para una transición a una urbanización con bajas emisiones de carbono.

Abstract

The current model of mass production and consumption has generated negative impacts on the environment, due to the high consumption of resources and environmental pollution, as is the case of the construction industry, and more specifically the residential sector, which contributes significantly to global warming, due to its high emissions of greenhouse gases.

Currently in Peru, with the intention of mitigating the carbon footprint of the buildings, 3 district municipalities in Lima and the provincial municipality of Arequipa, through their municipal ordinances, provide incentives to projects that comply with international environmental certification such as EDGE, a tool adapted to emerging markets and specifically to Peru (Solano, 2020).

Based on these considerations, we find the recommendation of the academy to continue with a more in-depth study on the perception of managers in the creation of value through the adoption of sustainability criteria in these buildings (Brown, Malmqvist, & Wintzell, 2016). Therefore, the objective of this research was to analyze the critical factors involved in the adoption of criteria of environmental sustainability in the execution of residential buildings, in order to determine the manager's perception in the creation of value through the adoption of sustainability criteria, this turned to the real estate construction sector in Metropolitan Arequipa.

For this purpose, the research will apply a methodology with a mixed approach of analysis, synthesis and logical access, the expected impact of this research was to be able to determine the factors influencing the adoption of environmental sustainability criteria in residential buildings in Metropolitan Arequipa.

From the results obtained, and through the application of major component factor analysis (PCA), the resulting components included in the model, as well as those that are

significant, are characterized as "Financial Accessibility", "Initial Investment" and "Industrial Culture.

From these findings, it can be interpreted that the variables associated with the implementation of environmental sustainability criteria in multifamily residential buildings are in order of importance: financial accessibility for the implementation of environmental sustainability criteria as it would indicate that sustainable construction is more costly to implement compared to normal practices, the initial investment involved in implementing those criteria as they would mean an additional cost, and the industrial culture of implementing those criteria, because the time ratio, cost and availability of inputs and services would be an obstacle to achieving this goal.

This implies that government plays a vital role in removing these barriers, this would be useful for a transition to low-carbon urbanization.

Palabras clave

Criterios de sostenibilidad, EDGE, factores críticos, análisis factorial, edificaciones residenciales multifamiliares.

Introducción

Es bien sabido que los países en desarrollo que experimentan una rápida urbanización, se han enfrentado a formidables desafíos para producir suficiente infraestructura de vivienda de una manera social y ecológicamente responsable (Plessis, 2007), una vivienda adecuada y segura sigue siendo un sueño para la mayoría de la población (Golubchikov et al. 2012).

La urbanización está estrechamente ligada a la industria de la construcción, debido a sus desarrollos asociados, como viviendas e infraestructuras (Shi et al. 2014). La planificación urbana y la industria de la construcción se entrelazan en el contexto de la urbanización que se ven significativamente afectados por las políticas de cambio climático (Kocabas, 2013). Geng (2017) refiere que, la industria de la construcción, y más específicamente el sector residencial, contribuye significativamente al calentamiento global, debido a sus altas emisiones de gases de efecto invernadero GEI.

De este modo, para crear un ambiente que propicie la construcción sostenible, es necesario que los diferentes actores del sector de la construcción trabajen de manera articulada en su promoción. La construcción sostenible debe convertirse en un fin común que permita a todas las partes hablar el mismo idioma y comprender el valor de ser verde (Solano, 2020).

En el caso de Perú, existen ya tres municipalidades distritales en Lima (San Borja, Miraflores, y Surco) y la Municipalidad Provincial de Arequipa, que a través de sus ordenanzas municipales otorgan incentivos a los proyectos que cumplan con una certificación ambiental como EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), herramienta adaptada a los mercados emergentes y específicamente a Perú. Estos incentivos consisten en el otorgamiento del bono de altura (1 o 2 pisos adicionales, según la municipalidad), mayor área edificables y/o flexibilidad de parámetros urbanísticos. Estos incentivos aumentan la rentabilidad de los proyectos (Solano, 2020). En la actualidad, se cuenta con más de 60

proyectos certificados EDGE y más de 900 unidades habitacionales certificadas, la mayoría en distritos como San Borja (Solano, 2020), más no se registra alguno en la ciudad de Arequipa.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados para promover la construcción sostenible, hay poca investigación sobre la adopción de criterios de sostenibilidad desde la perspectiva de los gerentes, esto se ve agravado por el papel crucial que desempeñan los gerentes del sector constructor inmobiliario en la promoción del desarrollo sostenible. Por lo tanto, es importante explorar los factores críticos que impiden la adopción de criterios de sostenibilidad desde esta perspectiva. El objetivo general de la investigación fue el de analizar los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en la planificación de edificaciones residenciales, desde el punto de vista de los gerentes del sector constructor inmobiliario en Arequipa Metropolitana, para lo cual se establecieron criterios de sostenibilidad ambiental según la certificación ambiental EDGE para edificaciones residenciales multifamiliares en el sector de Arequipa Metropolitana, apoyándonos en el juicio de expertos, luego se compilaron los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental, desde la perspectiva de los gerentes inmobiliarios, apoyándonos en los argumentos que nos brinda la literatura académica, para luego identificar cuáles de estos factores determinan en los gerentes del sector constructor inmobiliario, de Arequipa Metropolitana, la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales multifamiliares. De esta manera se podrá responder a la pregunta central del trabajo de investigación que es: ¿Qué factores críticos determinan la aplicación de criterios sostenibles ambientales en edificaciones residenciales?, que permitirá tener un mayor entendimiento sobre la percepción de los gerentes del sector constructor inmobiliario en la creación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad.

Para llevar a cabo la investigación, el trabajo se estructuró en 6 capítulos. En el capítulo I “Planteamiento del problema” se precisaron los antecedentes y la justificación de la problemática sobre los factores críticos que determinan la aplicabilidad de los criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales, precisando los objetivos, delimitaciones, alcances y limitaciones que tuvo la investigación en su proceso. En capítulo II “Marco Teórico”, se efectuaron precisiones sobre los antecedentes de la investigación, que estudio previo tuvo la academia al respecto, así como las bases teóricas y conceptuales que ayudaron a un mejor entendimiento de la investigación, así mismo, también se consideró el marco normativo nacional que rige a las variables que fueron analizadas. En el capítulo III “Metodología”, se detalló el diseño de la metodología empleada, los pasos que se siguieron, para poder precisar y analizar los factores críticos que intervienen en la aplicabilidad de los criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales. En capítulo IV “Marco Real”, se describió la situación actual de la aplicación de los criterios de sostenibilidad en edificios residenciales de media densidad en Arequipa Metropolitana, se precisaron los resultados para los objetivos planteados dentro de la investigación. En el capítulo V “Análisis de resultados”, tal como lo indica, se realizó un análisis de los resultados obtenidos en el capítulo anterior, se procedió a una interpretación de los mismos para poder determinar, tomando como base los factores críticos que condicionan la aplicabilidad de criterios de sostenibilidad en edificios residenciales, la percepción de creación de valor de los gerentes a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en estos edificios. Y finalmente en el capítulo VI “Conclusiones y recomendaciones”, se precisó las conclusiones obtenidas luego de indagar dentro del sector constructor inmobiliario con respecto a los factores críticos que condicionan la aplicabilidad de criterios de sostenibilidad en edificios residenciales y se precisaron recomendaciones que puedan servir de base para futuras investigaciones en la generación de lineamientos que

faciliten la aplicación de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales en Arequipa Metropolitana.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1. Formulación del problema

Actualmente, el modelo de producción y consumo en masa ha generado impactos negativos al medio ambiente, debido al alto consumo de recursos a un ritmo sostenido y a la contaminación del medio ambiente (Griese et al. 2005), como es el caso de la industria de la construcción, que, si bien ha generado prosperidad para la economía, esta ha sido a costa de un enorme consumo de recursos y una creciente carga ambiental que socava la ecología global (DTIE, 2009; PNUMA, 2018).

Atendiendo a estas consideraciones, la industria de la construcción es el mayor consumidor de recursos materiales, agua y energía, por lo que, el desarrollo de la construcción debe ir acompañado de estrategias que ayuden a reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y las sociedades (Bilal M. et al. 2016; Bribian I. et al. 2011), y más específicamente el sector residencial, que contribuye significativamente al calentamiento global, debido a sus altas emisiones de gases de efecto invernadero GEI (Geng et al., 2017).

Se puede apreciar la consolidación de principios sostenibles en la ingeniería, y de manera particular el concepto de green building en el sector de la construcción (Hedberg S. 1996), de esto se desprende una amplia literatura que investiga el impacto de los edificios verdes (green buildings) en el medio ambiente, en los consumidores, la renta y la sociedad, pero, sin embargo, los autores indican que existe poca investigación sobre la percepción de los gerentes en la creación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en sus edificios (Christensen et al. 2018). Es así que, vemos que, si bien nuestro país ha experimentado un crecimiento en la tasa económica, también se desprende un aumento en el consumo de recursos, agua y energía (Sheinbaum C. et al., 2012; Al-Mulali U. et al., 2014; IRENA, 2015).

Actualmente en el Perú, 3 municipalidades distritales en la ciudad de Lima y la municipalidad provincial de Arequipa en la ciudad de Arequipa, a través de ordenanzas municipales otorgan incentivos a los proyectos que cumplan con una certificación internacional ambiental como EDGE, certificación ambiental adaptada a los mercados emergentes y específicamente a Perú, con la intención de mitigar la huella de carbono de las edificaciones (Solano, 2020), cabe precisar que en el Perú se cuenta con más de 900 unidades habitacionales certificadas EDGE, la mayoría en distritos como San Borja en la ciudad de Lima (Solano, 2020), más no se registran edificaciones residenciales que cuenten con este tipo de certificación en la ciudad de Arequipa (EDGE Buildings | Build and Brand Green [EDGE], 2020). No obstante, el Perú se ubica dentro de los 50 países con peor calidad del aire (Paz, 2019) y Arequipa se posiciona dentro de las 13 ciudades que respiran el aire más contaminado (RPP Noticias [RPP], 2012).

A pesar de los esfuerzos, no se denota un cambio significativo en las constructoras inmobiliarias con respecto a la adopción de criterios de sostenibilidad en las edificaciones residenciales.

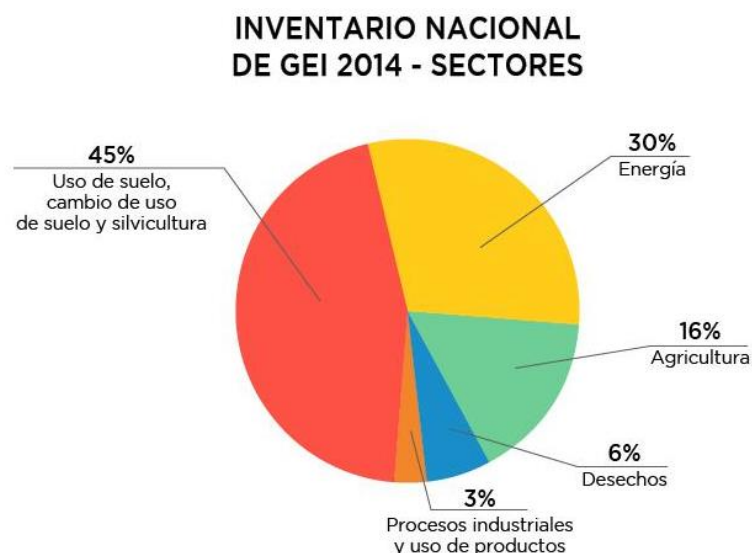


Gráfico 1: Inventario Nacional de GEI 2014-Sectores. Copyright 2014 por INGEI. Reimpreso con permiso.

Por consiguiente el análisis de los factores críticos que determinan, en gerentes que operan e invierten en edificaciones residenciales multifamiliares, la adopción de criterios de

sostenibilidad ambiental en estas edificaciones, resulta necesario para la comprensión de la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en los proyectos, en consecuencia definimos como problema central de la investigación, la incompreensión de los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales, por parte de los gerentes que operan e invierten en este tipo de infraestructura en Arequipa Metropolitana.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Principal

Analizar los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en la planificación de edificaciones residenciales, desde el punto de vista de los gerentes del sector constructor inmobiliario en Arequipa Metropolitana.

1.2.2. Objetivos específicos

- ✓ Establecer los criterios de sostenibilidad según la certificación ambiental EDGE para edificaciones residenciales multifamiliares en el sector de Arequipa Metropolitana.
- ✓ Describir, a partir de la revisión bibliográfica, los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental, en edificaciones residenciales, desde la perspectiva de los gerentes inmobiliarios, según la teoría del factor crítico de éxito.
- ✓ Identificar qué factores determinan, en los gerentes del sector constructor inmobiliario, la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental para edificaciones residenciales multifamiliares en Arequipa Metropolitana.

1.3. Delimitaciones

La presente investigación se desarrolló en el contexto geográfico de Arequipa Metropolitana, tomando como unidad de análisis a los gerentes del sector constructor

inmobiliario, efectuando la recolección y análisis de datos de diciembre del 2020 a enero del 2021.

Adicionalmente para el cumplimiento de los objetivos específicos, este estudio se delimitó de la siguiente manera:

- El establecimiento de los criterios de sostenibilidad ambiental fue delimitado por los dispuestos dentro de la certificación EDGE, para edificaciones residenciales, por su diseño para mercados emergentes.
- El campo de aplicación son las edificaciones residenciales multifamiliares, por estas edificaciones entiéndanse edificaciones residenciales de media y alta densidad, puesto que luego de revisada la literatura, esta hace alusión a este tipo de edificaciones, puesto que demandan una mayor utilización de recursos.
- El análisis de los factores críticos en la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales, está delimitado específicamente al territorio de Arequipa Metropolitana.

1.4. Alcances

Para conocer el impacto negativo al medio ambiente por parte de la industria de la construcción inmobiliaria, es que se buscó analizar los factores críticos que intervienen en la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales, debido a que existe poca investigación que examine la percepción de creación de valor de los gerentes que operan e invierten en estos edificios a través de la adopción de criterios de sostenibilidad (Christensen et al. 2018).

Finalmente, esta investigación buscó contribuir de manera teórica a los conocimientos sobre los factores que intervienen en la aplicación de criterios de sostenibilidad ambientales en edificaciones residenciales en Arequipa Metropolitana, proporcionando referencias útiles tanto para los legisladores como para los profesionales de la industria.

1.4.1. Limitaciones

Este estudio es un estudio analítico de los factores críticos que intervienen en la adopción de criterios de sostenibilidad ambientales en edificaciones residenciales, que busca determinar la percepción de los gerentes del sector constructor inmobiliario, en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales.

Algunas limitaciones que enfrentó la presente investigación, fueron las siguientes:

- El contexto situacional sanitario que se vive hoy por hoy, la coyuntura mundial debido a la pandemia ocasionada por la COVID-19, dentro de las que cabe resaltar el respetar las medidas sanitarias y de bioseguridad instauradas por el gobierno, tales como: evitar la aglomeración y/o reunión de personas en espacios reducidos, procurar distanciamiento social y el periodo de confinamiento instaurado para evitar la propagación de la COVID-19.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Marco teórico

2.1.1. Antecedentes de la investigación

Entre los objetivos del desarrollo sostenible se tienen: preservar los recursos naturales, reducir el impacto medio ambiental de la industrialización, y mejorar las condiciones de vida, salud y educación en el mundo. Sin embargo, se conoce que el modelo de la producción y consumo en masa genera impactos negativos al medio ambiente, debido al consumo de recursos a un elevado ritmo y a la contaminación del medio ambiente (Griese et al. 2005).

En ese contexto, la industria de la construcción es el mayor consumidor de recursos materiales, representa entre el 40%-60% del total de las extracciones de materias primas, agua y energía, llega a un 40% del consumo de energía, así mismo, también representa el 39% de las emisiones totales de CO₂ al medio ambiente, y aproximadamente, el 35% del flujo total de residuos a vertederos, por lo que resulta necesario que, el desarrollo de la construcción se vea acompañado de cuidadosas consideraciones para reducir sus efectos negativos sobre el medio ambiente y las sociedades (Bilal M. et al. 2016; Bribian I. et al. 2011).

Llama la atención, que si bien, la industria de la construcción ha generado prosperidad para la economía, ha sido a costa de un enorme consumo de recursos y una creciente carga ambiental que socava la ecología global (DTIE, 2009; PNUMA, 2018).

Por mencionar algunos datos, estudios muestran que el sector residencial, del tipo de gran altura dentro de los cuales están encerrados los edificios multifamiliares, representa el consumo de electricidad de hasta un 51,2%, seguido por los edificios comerciales y gubernamentales, que representan el 13,6% y el 13,4%, respectivamente (Asif, 2016). El sector residencial multifamiliar contribuye significativamente al calentamiento global, debido a sus altas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Geng et al., 2017).

Por otro lado, se aprecia la consolidación de principios sostenibles en la ingeniería, de allí surge el concepto green engineering (GE) y de manera particular green building (GB) en el sector de la construcción. Así pues, el concepto green engineering se ha venido implementando con la construcción de green buildings (edificios verdes), debido a que las edificaciones construidas de forma tradicional realizan un consumo significativo de recursos y por tanto son generadoras de cantidades importantes de CO₂ (Hedberg S. 1996).

La construcción de green buildings (edificios verdes) tiene como objetivos: (1) optimizar la eficiencia energética y acuífera, (2) establecer estrategias de responsabilidad ambiental, (3) reducir los residuos, (4) seleccionar materiales duraderos y de poco mantenimiento, y (5) proteger la calidad interna del aire (Tramba et al. 2006); todo ello, con el fin de conservar recursos como energía, tierra y agua, mediante la reducción de su consumo, con lo cual se protege el medio ambiente y se reduce la emisión de contaminantes, lográndose entornos más saludables (Malmqvist et al. 2009; Nitta et al. 2003).

Existen grandes volúmenes de literatura que investigan el impacto de los green buildings (edificios verdes) en el medio ambiente y la sociedad, pero, por otro lado, existe poca investigación que examine los hábitos y las preferencias de toma de decisiones de los propietarios y/o gerentes que operan e invierten en estos edificios (Christensen et al. 2018).

Es así que, Christensen (2012), realizó un primer estudio de inversores públicos y privados, promotores inmobiliarios, gestores inmobiliarios e inquilinos corporativos para investigar estrategias de toma de decisiones relacionadas con la implementación de criterios de sostenibilidad en propiedades, después de la gran crisis financiera. El estudio se centró más ampliamente en los impulsores de la sostenibilidad y en los atributos que influyen en la toma de decisiones. La primera parte del proyecto, impulsada por la industria, incluía una serie de grupos focales con inquilinos, intermediarios y gestores de propiedades, que

identificaron 18 atributos relevantes de sostenibilidad y eficiencia energética que influyen en la toma de decisiones (Simons et al. 2014).

Dentro de este marco, se ha identificado una variedad de impulsores para las constructoras inmobiliarias que incentiven el desarrollo de viviendas con criterios de sostenibilidad en la literatura internacional, como: un mayor retorno del capital (Fesselmeyer, 2018) o el efecto que tales iniciativas pueden tener en la reputación de las empresas y las habilidades de competencia (Zeng et al., 2011). Sin embargo, la efectividad de estos impulsores es cuestionada por una serie de estudios internacionales que han examinado las barreras que enfrentan las constructoras inmobiliarias al adoptar prácticas de desarrollo de viviendas con criterios de sostenibilidad (Chan et al., 2018; Sharma, 2018; Qin et al., 2016, Hurlimann et al., 2018). Aunque existen diferencias entre los contextos de desarrollo de viviendas con criterios de sostenibilidad dentro de los mercados desarrollados y en desarrollo, se ha demostrado que la adopción de viviendas con criterios de sostenibilidad con estos dos contextos de mercado enfrenta barreras generalmente similares (Nguyen et al., 2017).

Los altos costos, especialmente los costos iniciales, asociados, con mayores niveles de incertidumbre, relacionado con las tasas previstas de retorno del capital dentro del desarrollo de viviendas con criterios de sostenibilidad, a menudo se consideran una barrera importante para las constructoras inmobiliarias (Choi, 2009; Yang et al., 2012; Marker et al., 2014). Existe una percepción generalizada en la industria de la vivienda de que los edificios verdes son más caros de construir que los que utilizan procesos de construcción tradicionales (Rehm y Ade, 2013; Zeng et al., 2011; Dwaikat y Ali, 2016), como el World Green Building Council (2013) señala, los costos incrementales de la vivienda ecológica incluyen “costos blandos” (artículos o servicios intangibles, como tarifas de certificación de vivienda ecológica, tarifas de diseño y consulta) y “costos duros” (como el costo de materiales y equipos ecológicos). Estos problemas complican la implementación del control de costos en proyectos de

viviendas ecológicas, lo que hace problemático que las constructoras inmobiliarias opten por este tipo de edificaciones.

Finalmente, es que luego de la revisión de la literatura, y siguiendo la recomendación de los autores para una mayor investigación en la percepción de la creación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad (Brown et al. 2015, 2016), es que se ve la necesidad de un mayor análisis de los factores críticos que determinan en los gerentes, del sector constructor inmobiliario que operan e invierten en edificaciones residenciales multifamiliares, la adopción de criterios de sostenibilidad en estas edificaciones, pues se evidencia que, dadas las implicancias ambientales que precisan los autores sobre el sector residencial (Geng, 2017), resulta prioritario analizar dichos factores.

2.1.2. Bases teóricas

2.1.2.1. Teoría del factor crítico de éxito

La idea de “factor de éxito” fue presentada por primera vez en 1961 por D. Ronald Daniel en la literatura sobre administración, donde afirmó que ciertos factores críticos de éxito (CSF) relacionado con la industria son relevantes para cualquier empresa y no en una industria en particular (Daniel, 1961). Posteriormente en 1979, basándose en la idea de Daniel, Rockart reintrodujo el concepto de CSF como un mecanismo para identificar las necesidades de información de los directores ejecutivos (Rockart, 1979; Khandelwal et al. 1999). Como afirman Khandelwal y Ferguson (1999), aunque el concepto se introdujo inicialmente para determinar las necesidades de información de los gerentes organizacionales, ahora el uso de conceptos de CSF ha crecido para abarcar todas las áreas de la gestión empresarial.

Según Wronka (2013), los CSF tienen un uso potencial en todo tipo de organizaciones, ya sean lucrativas o no lucrativas, grandes o pequeñas, nacionales o extranjeras. Durante un análisis estratégico de la organización, los CSF pueden considerar

como una herramienta analítica para evaluar el carácter de la industria en la que compete (Gierszewska et al. 2007). El concepto original de la teoría del CSF se enmarcó principalmente con el objetivo de revisar los hallazgos de Pareto. La ley de Pareto establece que el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas. Asimismo, en la teoría del CSF, en lugar de examinar la totalidad de los factores críticos de éxito, la organización necesita centrarse más en el 20% de ellos que contribuirán en un 80% al éxito o fracaso de la organización (Aldona et al. 2012; Wronka, 2013; Hood, 1991).

La teoría del CSF ayuda a la organización a centrarse en los CSF más importantes que conducen al logro exitoso de los objetivos deseados (Bai et al. 2013). Para hacer un proyecto exitoso, el concepto de CSF proporciona una forma más inteligente de identificar ciertos factores que deben estar presentes o excluidos del proyecto. Además, también se puede considerar como una herramienta para medir el desempeño de la organización hacia el logro de sus objetivos (Gudiene et al. 2013; Alzahrani et al. 2013, Zawawia et al. 2011).

2.1.2.2. Teoría de las partes interesadas

La teoría de las partes interesadas, un concepto gerencial de estrategia y ética organizacional, ha sido ampliamente estudiado. Freeman (1984) define a un interesado como “cualquier grupo o individuo que pueda afectar o se vea afectado por el logro de los objetivos de una organización” (Sarkis et al. 2011). Investigadores posteriores identifican más específicamente los conceptos clave de la teoría de las partes interesadas: “el éxito de una organización depende de que tan bien gestione las relaciones con los grupos clave como clientes, empleados, proveedores, comunidades, financistas y otros que pueden afectar la realización de su propósito” (Freeman et al. 2002; Ditlev et al. 2013).

Esta teoría enfatiza el hecho de que las decisiones y el desempeño de una organización están altamente influenciados por la participación de una amplia gama de múltiples partes interesadas (Matos et al. 2013). Múltiples partes interesadas crean

complejidad entre las decisiones de la organización (Hall, 2000, 2002; Seung et al. 2008; Matos et al. 2013). Por lo tanto, la supervivencia exitosa a largo plazo de una empresa depende de la gestión de las relaciones con las partes interesadas (Clarkson, 1995; Post et al. 2002; Avarez-Gil et al. 2007). Para ejecutar esto los gerentes de las empresas son responsables de velar por las demandas de los grupos de interés y el bienestar de los accionistas (Kannan, 2017).

2.1.3. Bases conceptuales

2.1.3.1. Sostenibilidad ambiental

La sostenibilidad consiste en la adaptación del entorno de los seres humanos a un factor limitante: la capacidad del entorno de asumir la presión humana de manera que sus recursos naturales no se degraden irreversiblemente (Cáceres, 1996).

Entonces podríamos llegar a definir la sostenibilidad como una “ciencia moderna” o, más bien, una “pseudociencia”, ya que no se basa en un método científico válido y, a veces, no puede ser contrastada con evidencias científicas o no puede ser verificada de forma viable al darse contradicciones entre los expertos que tratan de probar diversas afirmaciones (López, Lozano, & Verdú, 2016).

La sostenibilidad ambiental, busca prevenir los efectos nocivos e irreversibles sobre el medio ambiente mediante el uso eficiente de los recursos naturales, fomentando los recursos renovables, protegiendo el suelo, el agua, el aire de las contaminaciones y otros (Abidin & Paquire, 2007). (Kannan, 2017)

2.1.3.2. Factor crítico de éxito

Los factores críticos son también variables que se deben tomar en cuenta antes y durante la realización de un proyecto, ya que aportan información valiosa para alcanzar las metas y objetivos del interesado. Así mismo, los factores críticos son áreas clave que

significativamente afectan la decisión de los gerentes sobre adoptar criterios de sostenibilidad en sus proyectos (Gan X. , Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 2015).

2.1.3.3. Gestión de valor como un modo para ofrecer sostenibilidad

El valor puede definirse como “la relación entre la satisfacción de muchas necesidades diferentes y los recursos utilizados para hacerlo” (Kingdom, 2002). Es probable que estas necesidades se vean influenciada por el deber de cuidar de la sociedad y el medio ambiente en el que se vive, con la diversificación de las necesidades, la agenda de sostenibilidad ya se ha convertido en uno de los impulsores comunes de los proyectos de construcción, a veces no reconocido como tal.

Es posible que el término sostenibilidad no se utilices con frecuencia en la gestión de valor (VM), pero problemas dentro del él, como eficiencia energética, minimización de desperdicio, ambiente interior confortable, bajo costo en el funcionamiento, etc, son comunes en VM.

El uso de VM para brindar sostenibilidad está respaldado además por sus características y procesos especiales. VM ofrece la oportunidad de incluir temas de sostenibilidad al principio del proyecto, donde su impacto será mayor (MaSC, 2002).

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Certificación EDGE

La certificación EDGE Green Building, es una certificación de edificios verdes que promueve el IFC (Corporación Financiera Internacional), en varios países del mundo. El IFC es una empresa creada por el Banco Mundial encargada del manejo del programa de certificación EDGE.

La certificación EDGE es un sistema de construcción sostenible que se focaliza en hacer edificaciones más eficientes, que permiten a ingenieros, arquitectos y empresarios

evaluar los costos que se pueden incorporar en el ahorro de energía y agua en las diferentes edificaciones.

Para que un edificio sea certificado como edificio verde bajo el estándar EDGE, debe cumplir con el estándar 20-20-20, es decir, estar diseñado para un 20% más eficiente que un edificio promedio, la eficiencia se medirá en el consumo de energía, consumo de agua y energía incorporada a los materiales de construcción.

EDGE, como sistema de certificación, posee una metodología muy interactiva y accesible, pues permite probar diferentes opciones desde el diseño, y ver al instante los efectos que van a tener sobre el puntaje final de la certificación del edificio.

El análisis EDGE se realiza en una plataforma en línea, como herramienta gratuita (<https://edgebuildings.com/?lang=es>). El proyecto puede estar siendo evaluado en tiempo real por los efectos de diferentes medidas, para ver si ayudan o no a la certificación final del edificio. Ningún otro sistema de certificación ofrece una herramienta para tomar decisiones tan completas, y accesible como EDGE.

Los cálculos de EDGE se basan en lo siguiente:

- Condiciones climáticas del lugar.
- Tipo de edificio y uso de los ocupantes.
- Diseño y especificaciones.

Las categorías anteriores no se excluyen mutuamente. Más bien, interactúan para generar la energía proyectada y el consumo de agua del edificio; así como la energía incorporada de los materiales de construcción. Aunque los datos prescriptivos se utilizan en estas categorías de forma predeterminada, las salidas de EDGE se vuelven más matizadas a medida que las entradas del usuario se actualizan y refinan, lo que hace que el modelo sea receptivo y dinámico.

2.2.1.1. Las medidas de eficiencia de la certificación EDGE: criterios de sostenibilidad ambiental

Las medidas de eficiencia de la certificación EDGE tienen como finalidad mejorar el uso de los materiales, el consumo de la energía y agua en una edificación convencional.

2.2.1.1.1. Eficiencia de la energía

La eficiencia energética es una de las tres principales categorías de recursos que conforman el estándar EDGE. Ser eficientes a la hora de consumir energía quiere decir utilizar menos energía a la hora de tener un mismo servicio. Con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación.

Tabla 1 *Medidas de eficiencia energética para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: CASAS		
Nº de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HME01	E01	Menor proporción de vidrio en la fachada exterior
HME02	E03	Pintura reflectiva/tejas para techo
HME03	E04	Pintura reflectiva para paredes externas
HME04	E02	Dispositivos de control solar externo
HME05	E05	Aislamiento del techo
HME06	E06	Aislamiento térmico de paredes externas
HME07	E07	Vidrio con revestimiento de baja emisividad
HME08	E08	Vidrio de alto rendimiento térmico
HME09	E10	Ventilación natural
HME10	E11	Ventiladores de techo
HME11	E12	Sistema de aire acondicionado
HME12	E26	Caldera de condensación de alta eficiencia para calefacción
HME13	E28	Caldera de alta eficiencia para agua caliente
HME14	E29	Bomba de calor eléctrica para agua caliente
HME15	E37	Refrigeradores y lavadoras energéticamente eficientes
HME16	E33	Bombillas ahorradoras de energía
HME17	E33	Bombillas ahorradoras de energía
HME18	E34	Controles de iluminación

HME19	E41	Colectores solares para agua caliente
HME20	E42	Energía solar fotovoltaica
HME21	E40	Medidores inteligentes
HME22	E43	Otra energía renovable para generación de electricidad
HME23	E44	Adquisición de energía renovable fuera del predio
HME24	E45	Compensación de carbono

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

2.2.1.1.2. Eficiencia del agua

La eficiencia del agua es una de las tres principales categorías de los recursos que conforman el estándar EDGE. Con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación.

Tabla 2 *Medidas de eficiencia en el consumo de agua para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA: CASAS		
N° de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HMW01	W01	Duchas de bajo flujo
HMW02	W05	Grifos de cocina con uso eficiente de agua
HMW03	W02	Grifos de bajo flujo para lavabos
HMW04	W03	Sanitarios con uso eficiente de agua
HMW05	W03	Sanitarios con uso eficiente de agua
HMW06	W12	Cobertor para piscina
HMW07	W13	Sistema de recolección de agua de lluvias
HMW08	W14	Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas grises

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission..

2.2.1.1.3. Energía embebida en materiales

La energía embebida en materiales es una de las tres principales categorías de los recursos que conforman el estándar EDGE. Con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación.

Tabla 3 *Medidas de eficiencia en el uso de los materiales para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE LOS MATERIALES: CASAS		
N° de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HMM01	M01	Losas de piso
HMM02	M02	Construcción de cubierta
HMM03	M03	Paredes externas
HMM04	M04	Paredes internas
HMM05	M05	Acabado de piso
HMM06	M06	Marcos de ventana
HMM07	M07	Aislamiento
HMM08	M08	Aislamiento

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

2.2.2. Factor crítico

Los factores críticos son las áreas clave que intervienen de manera significativa en la decisión de propietarios o personas con capacidad de decisión sobre la adopción de criterios de sostenibilidad en sus proyectos. Con la base en un análisis de contenido de una revisión literaria se identificó una lista inicial de 25 factores críticos sintetizados los cuáles pueden agruparse en 7 componentes, dentro de los que destacan 3 componentes: viabilidad económica, sensibilización-concientización y políticas y regulaciones. (Gan X. , Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 2015).

2.2.3. Constructora Inmobiliaria

Las constructoras son las encargadas de llevar a cabo el desarrollo de los proyectos de vivienda, llevan la responsabilidad del éxito del producto final, acorde a lo planeado y plasmado en los planos.

Dentro de las funciones que llevan a cabo las constructoras están el diseño del proyecto inmobiliario con respecto a las necesidades de los clientes potenciales, son los encargados de trazar un presupuesto que abarque la totalidad de la obra y establecer los equipos de trabajo para cada área de la construcción de manera adecuada.

Esta también hace a su vez la función de comercializar los inmuebles
(VIVIENDATA, 2018)

Se podría resumir de la siguiente manera: constructora inmobiliaria, es la entidad que abarca cuatro importantes fases: el análisis de factibilidad, el diseño del inmueble, su construcción y, finalmente, su venta.

2.3. Marco normativo

Dentro de este marco, se precisan las normativas que regulan la certificación EDGE y su conexión con normativa nacional.

2.3.1. Normatividad EDGE

La metodología de cálculo de estado cuasi estacionario se basa en las normas europeas CEN (Comité Europeo de Normalización e ISO 13790 Organización Internacional de Normalización) Los códigos de construcción de eficiencia energética y los certificados de eficiencia energética han adoptado un similar con el fin de encontrar una forma rápida y eficaz en función de los costos de comparar edificios y cuantificar la reducción de las emisiones de carbono.

A fin de determinar los parámetros del caso base para la eficiencia en cada uno de los ámbitos exigidos, EDGE se basa en la información sobre las prácticas de construcción habituales y los códigos de construcción de eficiencia energética nacionales. Por ejemplo, si un país determinado, como China o Sudáfrica, aplica un código de eficiencia energética (CEE), este código se utiliza para calcular el caso base. La eficiencia típica de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado se ha basado en las normas ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, refrigeración y aire acondicionado).

Ya que, la aplicación utiliza la normativa nacional para poder plantear también cabe resaltar los puntos que nuestra nacional llega a desarrollar.

2.3.2. Decreto Supremo N°015-2015-VIVIENDA: Código técnico de construcción sostenible

El Código Técnico de Construcción Sostenible tiene por objeto normar los criterios técnicos para el diseño y construcción de edificaciones y ciudades, a fin que sean calificadas como edificación sostenible o ciudad sostenible. La presente norma es de aplicación opcional en el ámbito nacional, para los procesos constructivos a nivel edificatorio y a nivel urbano, es decir que se aplica a edificaciones y ciudades nuevas, cualquiera sea el sector al que pertenece: público o privado. Dentro de los puntos que este código describe se encuentran:

2.3.2.1. Eficiencia Energética

2.3.2.1.1. Transmitancia térmica de cerramientos según zona bioclimática

Tiene por objeto establecer los requisitos técnicos respecto a la transmitancia térmica de los cerramientos de las edificaciones por zona bioclimática. Corresponde la aplicación del marco normativo contenido en la Norma Técnica E.M. 110 “Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética”, incorporada al Reglamento Nacional de Edificaciones mediante D.S. 006-2014-VIVIENDA.

2.3.2.1.2. Iluminación y refrigeración

Tiene por objeto establecer requisitos técnicos para reducir el consumo de electricidad en las edificaciones, en los aspectos de iluminación y refrigeración, exceptuando a: los alumbrados de emergencia y a las edificaciones declaradas por el Ministerio de Cultura como Patrimonio Cultural de la Nación. El presente criterio responde a la normativa dictada en: Ley N°27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, D.S. N°053-2007-EM Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, Norma Técnica EM.010 “Instalaciones Eléctricas Interiores” del Reglamento Nacional de Edificaciones aprobado por el Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA.

2.3.2.1.3. Energía solar térmica

Tiene por objeto establecer requisitos técnicos para reducir el consumo de electricidad en las edificaciones y promover el aprovechamiento de la energía solar térmica, en las edificaciones nuevas con los siguientes usos: residencial (densidad media y densidad baja), educación, salud y hospedaje. El presente criterio responde a la normativa dictada en: Ley N°27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, D.S. N°053-2007-EM Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, Norma técnica IS.010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”, Norma Técnica EM.080 “Instalaciones con Energía Solar” del Reglamento Nacional de Edificaciones, así como las Normas Técnicas Peruanas que regulan los “Sistemas de calentamiento de agua con energía solar”.

2.3.2.2. Eficiencia Hídrica

2.3.2.2.1. Ahorro de agua y reúso de aguas residuales domésticas tratadas

Tiene por objeto establecer los requisitos técnicos para garantizar el uso racional del agua para el consumo humano en las edificaciones, mediante griferías, aparatos sanitarios ahorradores e instalaciones sanitarias para el aprovechamiento de aguas residuales domésticas tratadas. Corresponde la aplicación del marco normativo contenido en la Norma Técnica Norma técnica IS.010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones” del Reglamento Nacional de Edificaciones aprobado por el Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA y el Decreto Supremo N°002-2008-MIINAM “Aprueban los estándares nacionales de calidad ambiental para agua”

2.3.3. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE): Normatividad ambiental del sector vivienda, construcción y saneamiento

2.3.3.1. EM. 110 confort térmico y lumínico con eficiencia energética

Tiene por objeto establecer zonas del territorio de la República del Perú de acuerdo a criterios bioclimáticos para la construcción, indicando las características de cada zona, así mismo, tiene por objeto establecer lineamientos o parámetros técnicos de diseño para el confort térmico y lumínico con eficiencia energética para cada zona bioclimática definida.

2.3.3.2. EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores

Tiene por objeto establecer los lineamientos técnicos que se deben considerar para el diseño y construcción de las instalaciones eléctricas interiores, proveyendo niveles adecuados de seguridad eléctrica en las edificaciones que garanticen la salud de las personas y el suministro continuo de energía eléctricas. Aplicable en los distintos tipos de edificaciones incluidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

2.3.3.3. Norma técnica IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

Contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en genera.

2.3.3.4. Norma Técnica EM.080 Instalaciones con Energía Solar

Tiene por objeto establecer las mínimas condiciones técnicas que se deben incluir en el diseño y construcción de una vivienda en la que se incluya el aprovechamiento de energía solar.

Fuera de las normas que rigen los criterios técnicos para la construcción también se debe considerar la regulación en cuanto a territorio, que finalmente son los que brindan los parámetros en cuanto al crecimiento de la urbanización, dentro de este grupo cabe resaltar los siguientes:

2.3.4. Decreto Supremo N° 022-2016-VIVIENDA: Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Tiene por objeto regular los procedimientos técnicos que siguen los Gobiernos Locales a nivel nacional, en el ejercicio de sus competencias en materia de planteamiento y gestión del suelo, de acondicionamiento territorial y de desarrollo urbano de sus circunscripciones.

Dentro de los instrumentos de acondicionamiento territorial y de desarrollo aprobados según en el artículo 12 del presente reglamento encontramos dentro de la categoría de Plan de Desarrollo Urbano al Plan de Desarrollo Metropolitano (PDM), definido en el artículo 24 como “el instrumento técnico-normativo que orienta y regula la gestión territorial y el desarrollo urbano sostenible de las áreas metropolitanas, conformadas por jurisdicciones distritales, cuyas circunscripciones son parte de una continuidad física, social y económica”.

Si bien, el instrumento indicado líneas arriba compete a un instrumento técnico normativo, este va acompañado de una gestión urbana, como bien indica el capítulo I del título VI, Gestión del Desarrollo Urbano Sostenible, la cual es un proceso dinámico y continuo, en la que intervienen todos los actores del desarrollo urbano: los tres niveles de gobierno, el sector privado y la población. La finalidad es la implementación de las propuestas y del Programa de Inversiones Urbanas formulados en los diferentes Planes de Desarrollo Urbano.

Uno de los procedimientos e instrumentos de gestión urbana sostenible es la zonificación, definida en el artículo 99 como “el instrumento técnico normativa de gestión urbana que contiene el conjunto de normas técnicas urbanísticas para la regulación del uso y la ocupación del suelo en el ámbito de actuación y/o intervención de los planos de desarrollo urbano, en función a los objetivos de desarrollo sostenible, a la capacidad de soporte del suelo y a las normas pertinentes, para localizar actividades con fines sociales y económicos,

como vivienda, recreación, protección y equipamiento; así como, la producción industrial, comercio, transportes y comunicaciones”. A esto, el artículo 100 añade lo siguiente “Las restricciones al uso de suelo no consideradas en la zonificación aprobada en el PDU, sólo se establecen a través de una norma con rango de Ordenanza”.

Así es que, el artículo 133 establece la “Bonificación de altura por construcción sostenible”. Esta bonificación está dirigida a las edificaciones que se construyan bajo los parámetros de eficiencia energética e hídrica, que incrementen el área libre con vegetación (muros y techos con vegetación) y que se ubiquen en áreas urbanas identificadas en la zonificación de usos de suelo, reciben una bonificación de altura como incentivo a la construcción sostenible, siempre y cuando cumpla con los requisitos técnicos y legales correspondientes y de acuerdo a una certificación de estándares internacionales de edificación sostenible.

2.3.5. Ordenanza Municipal N°1136. Aprobada el 28 de diciembre del 2018

Esta ordenanza establece las condiciones y requisitos necesarios para incentivar la construcción de edificaciones sostenibles en el Distrito de Arequipa, enmarcado en la política nacional ambiental, son susceptibles de acogerse a la presente ordenanza, los proyectos de obra nueva. Cabe resaltar que el acogimiento a esta ordenanza es de carácter voluntario y en la misma se insta a los gobiernos locales a hacer extensiva este tipo de edificación dentro de su jurisdicción. Dentro de un grupo de requisitos se resaltan los siguientes: 1) El inicio y la culminación de los procesos de certificación de edificación sostenible y 2) Cumplir con el área mínima del lote conforme a la zonificación vigente, quedando excluidos lotes menores a 150m².

Dentro de los incentivos considerados para captar la atención de los propietarios e inversores en este tipo de proyectos, la municipalidad plantea lo siguiente: 1) Celeridad en

procedimientos administrativos, beneficios de edificabilidad y beneficios sobre los parámetros urbanísticos (bono de altura).

Dentro de las certificaciones mencionadas en la ordenanza, podemos destacar a la certificación EDGE (Excellence in design for Greater Efficiencies), estándar global de construcción verde. Es un programa de certificación con aplicabilidad solo para los países con mercados emergentes, que además ofrece un software gratuito online mediante el cual los propietarios del proyecto o los equipos de diseño pueden evaluar de forma rápida y comparar los costos estimados para el diseño de estrategias dirigidas a la reducción del consumo de energía, uso del agua y la energía incorporada en los materiales.

Capítulo III: Metodología

En este capítulo se ha desarrollado la metodología que se ha utilizado en esta investigación, detallando lo siguiente: (a) el diseño de la investigación, (b) la justificación del diseño, (c) preguntas de investigación, (d) población, (e) procedimientos de recolección de datos, (f) instrumentos, (g) procedimiento de registro de datos, (h) análisis e interpretación de datos, y (i) validez y confiabilidad de la investigación.

3.1. Enfoque

El enfoque de la investigación fue del tipo mixto, ya que asocia las variables de factores críticos (cualitativo) y criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales, multifamiliares, según la certificación EDGE (cuantitativo), este método emplea datos numéricos, verbales y de otras fuentes, para poder alcanzar amplitud y profundidad en la perspectiva del fenómeno. El enfoque cualitativo y cuantitativo, permite combinar métodos y técnicas para interpretar los fenómenos, que implica la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales multifamiliares. Finalmente, se integra y discute los datos obtenidos para tener un mayor entendimiento del fenómeno (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

3.2. Variables de estudio

3.2.1. Criterios de sostenibilidad para edificaciones residenciales

multifamiliares (según Certificación EDGE):

3.2.1.1. Eficiencia energética

Dentro de este criterio se evaluaron medidas de eficiencia energética, se consideró la clasificación de medidas dispuesta por la certificación para edificaciones destinadas al uso de vivienda. En la tabla 4 se muestran las medidas de eficiencia energética extraídas de la “Guía del Usuario de EDGE Versión 2.1” (2018).

Tabla 4 *Medidas de eficiencia energética para edificaciones de vivienda, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: VIVIENDA		
N° de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HME01	E01	Menor proporción de vidrio en la fachada exterior
HME02	E03	Pintura reflectiva/tejas para techo
HME03	E04	Pintura reflectiva para paredes externas
HME04	E02	Dispositivos de control solar externo
HME05	E05	Aislamiento del techo
HME06	E06	Aislamiento térmico de paredes externas
HME07	E07	Vidrio con revestimiento de baja emisividad
HME08	E08	Vidrio de alto rendimiento térmico
HME09	E10	Ventilación natural
HME10	E11	Ventiladores de techo
HME11	E12	Sistema de aire acondicionado
HME12	E26	Caldera de condensación de alta eficiencia para calefacción
HME13	E28	Caldera de alta eficiencia para agua caliente
HME14	E29	Bomba de calor eléctrica para agua caliente
HME15	E37	Refrigeradores y lavadoras energéticamente eficientes
HME16	E33	Bombillas ahorradoras de energía
HME17	E33	Bombillas ahorradoras de energía
HME18	E34	Controles de iluminación
HME19	E41	Colectores solares para agua caliente
HME20	E42	Energía solar fotovoltaica
HME21	E40	Medidores inteligentes
HME22	E43	Otra energía renovable para generación de electricidad
HME23	E44	Adquisición de energía renovable fuera del predio
HME24	E45	Compensación de carbono

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

3.2.1.2. Eficiencia en el consumo de agua

Dentro de este criterio se evaluaron medidas de eficiencia en el consumo de agua, se consideró la clasificación de medidas dispuestas por la certificación para edificaciones

destinadas al uso de vivienda. En la tabla 5 se muestran las medidas de eficiencia en el consumo de agua extraídas de la “Guía del Usuario de EDGE Versión 2.1” (2018).

Tabla 5 *Medidas de eficiencia en el consumo de agua para edificaciones de vivienda, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA: VIVIENDA		
N° de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HMW01	W01	Duchas de bajo flujo
HMW02	W05	Grifos de cocina con uso eficiente de agua
HMW03	W02	Grifos de bajo flujo para lavabos
HMW04	W03	Sanitarios con uso eficiente de agua
HMW05	W03	Sanitarios con uso eficiente de agua
HMW06	W12	Cobertor para piscina
HMW07	W13	Sistema de recolección de agua de lluvias
HMW08	W14	Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas grises

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

3.2.1.3. Medidas de eficiencia en el uso de materiales

Dentro de este criterio se evaluaron medidas de eficiencia en el uso de materiales, esto por la energía embebida en los mismos. Se consideró la clasificación de medidas de eficiencia en el uso de materiales, dispuestas por la certificación para edificaciones destinadas al uso de vivienda. En la tabla 6 se muestran las medidas de eficiencia en el uso de materiales extraídas de la “Guía del Usuario de EDGE Versión 2.1” (2018).

Tabla 6 *Medidas de eficiencia en el uso de los materiales para edificaciones de vivienda, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE LOS MATERIALES: VIVIENDA		
N° de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HMM01	M01	Losas de piso
HMM02	M02	Construcción de cubierta
HMM03	M03	Paredes externas

HMM04	M04	Paredes internas
HMM05	M05	Acabado de piso
HMM06	M06	Marcos de ventana
HMM07	M07	Aislamiento
HMM08	M08	Aislamiento

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

3.2.2. Factores críticos en la adopción de la construcción sostenible

3.2.2.1. Viabilidad Económica

Los factores económicos se relacionan con el costo y el beneficio. Estos factores normalmente son de máxima prioridad para los propietarios cuando se introducen nuevas normas o tecnologías en la industria de la construcción (Gan, Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 2015).

3.2.2.2. Concientización - sensibilización

La adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción no sería posible sin un cambio de actitud y comportamiento de los involucrados donde la sensibilización es el punto de partida (Pitt et al. 2009, Plessis, 2007).

3.2.2.3. Política y regulaciones

Las políticas y regulaciones gubernamentales proporcionan el enfoque principal para mitigar el impacto negativo de las actividades de construcción en el medio ambiente y la sociedad, más, la efectividad de las mismas tiene una estrecha relación no solo con su contenido sino también con su aplicación.

Tabla 7 Operacionalización de variables

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES	SUBVARIABLES	INDICADORES	MÉTODOS	INSTRUMENTOS
¿Qué factores críticos determinan la aplicación de criterios sostenibles en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias en Arequipa Metropolitana?	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD (Certificación EDGE)	Requisitos ambientales	Eficiencia energética Eficiencia en el consumo del agua Eficiencia en el uso de materiales	Análisis documental, entrevistas	Cuestionarios, matrices analíticas.
	FACTORES CRÍTICOS PARA LA ADOPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	Viabilidad económica	Inversión inicial Periodo de recuperación Competencia Beneficio intangible Tiempo para las prácticas de construcción sostenible Realización de la política de incentivos	Teoría del Factor Crítico de Éxito (Daniel, 1961) Análisis factorial (Mao et al. 2013) Análisis de regresión múltiple (Chan et al. 2010).	Guía de entrevistas (Percepción)
		Sensibilización	Demanda del mercado de construcción sostenible Información/conocimiento de construcción sostenible Educación y formación en construcción sostenible Cultura industrial		
		Política y regulaciones	Esfuerzo de implementación de políticas Marco legal Eficiente sistema de monitoreo		
EDIFICACIONES RESIDENCIALES	Tipos de edificaciones residenciales	Multifamiliar	Análisis documental	Matriz analítica	

Nota: Instrumento para recolección de datos. Fuente: Cátedra 2020-ST1

3.3. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores críticos que determinan la aplicación de criterios sostenibles ambientales en edificaciones residenciales en Arequipa Metropolitana desde la perspectiva de los gerentes?

3.4. Alcance

Respecto al alcance de la investigación, este es del tipo descriptivo, ya que describe las tendencias de un grupo o población (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

La revisión de literatura reveló que (en nuestro medio geográfico) no se precisa mayor indicio sobre la certificación de edificaciones residenciales multifamiliares que denoten una clara inserción de criterios de sostenibilidad en la planificación de edificaciones residenciales multifamiliares, como son los dispuestos por la metodología EDGE, por ende, el describir los factores que determinan la aplicación de estos criterios aporta a comprender el estatus de implementación de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales multifamiliares.

3.5. Objeto de Estudio

El objeto de estudio son los factores críticos en la adopción de la construcción sostenible, que a partir de la perspectiva de los gerentes se logró identificar las áreas en las que estos se desenvuelven.

3.6. Unidad de Análisis

La unidad de análisis de la presente investigación está compuesta por los gerentes de empresas del sector constructor inmobiliario, la información en cuanto a la cantidad de empresas dentro de este sector se recabó del directorio de empresas de la Cámara de Comercio e Industria de Arequipa (CCIA). Se excluyeron aquellas empresas que se encontraron en condición de “No Habido”, “Baja de Oficio” y “Suspensión Temporal” luego

de realizar una consulta rápida dentro de la base de datos de la SUNAT (consulta Ruc a través de razón social), pudiendo llegar a la cifra de 33 empresas.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó un método No Probabilístico, para dicho cálculo se consideró los siguientes factores:

- Error máximo admisible o margen de error (e): La máxima diferencia tolerable entre el valor de la variable obtenido en la muestra y el verdadero valor de esta en la unidad de análisis es del 15%, siendo este el error máximo admisible.
- Coeficiente o nivel de confianza (Z): La medida probabilística de que los datos son ciertos es del 85%, el nivel de confianza da a lugar a un coeficiente denominado coeficiente Z, el cual se usa para reemplazar Z en la fórmula, Los valores correspondientes son los siguientes:

Tabla 8 *Coeficiente de confianza*

NIVEL DE CONFIANZA DESEADO	PUNTUACIÓN Z
80%	1.28
85%	1.44
90%	1.65

Nota: Recuperado de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>. Copyright 1999-2021 por Survey Monkey. Reprinted with permission.

- Varianza de la población (pq): En los ítems dicotómicos como en este caso es igual a pq y la varianza mayor se da $p=q=0.5$.
- Definición de la fórmula: Para poder determinar la muestra, y al tratarse de una población finita o conocida (empresas del sector construcción inmobiliario) obtenido a partir del Directorio de empresas de la Cámara de Comercio e Industria de Arequipa (CCIA), se aplicó la siguiente formula, que incluye el tamaño de la población:

$$n = \frac{N Z^2(pq)}{e^2 (N - 1) + Z^2(pq)}$$

Gráfico 2 Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Copyright 2010-2020 por BIOESTADISTICO EIRL.
Reimpreso con permiso.

Donde:

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito).

q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso).

e = Margen de error.

N= Tamaño de la población.

Para poder determinar la muestra, reemplazamos:

n= Tamaño de la muestra

Z= 90% (equivale al factor 1.65)

p= 50% (0.5)

q= 50% (0.5)

e= Equivale al 10% (0.15)

N= 33

$$n = \frac{33 \times 1.65^2(0.5 \times 0.5)}{0.10^2(33 - 1) + 1.65^2(0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 23$$

La información relacionada con los criterios de sostenibilidad aplicables a nuestro entorno geográfico se obtuvieron previa evaluación por parte de los expertos, profesionales que cuentan con una o más especializaciones en el tema de sostenibilidad en la construcción.

3.7. Diseño de la investigación

El desarrollo de la investigación tuvo como punto de partida los objetivos específicos de la misma, es así que para poder alcanzar el objetivo (1) se empleó una estrategia no experimental transeccional descriptiva, ya que indaga la incidencia de una o más variables en una población (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014) en este sentido los métodos empleados fueron los de análisis de datos secundarios, para poder compilar a través del análisis de datos de la literatura técnica de la certificación los criterios de sostenibilidad según la certificación EDGE para edificaciones residenciales (vivienda), y encuestas, para poder establecer mediante el juicio de expertos y empleando como técnica de recolección de información las encuestas virtuales, los criterios de sostenibilidad aplicables en nuestro medio geográfico (Arequipa) según la certificación EDGE, para esto se empleó una escala de Likert del 1 al 5 (donde 1: Totalmente en desacuerdo; y 5: totalmente de acuerdo), dando opción a alguna observación y/o recomendación por parte de los expertos. Los instrumentos de los que se valió la investigación fueron los de matrices analíticas y cuestionarios, respectivamente. El muestreo que se empleó en este sentido tuvo un carácter probabilístico.

Tabla 9 *Medidas de eficiencia para edificaciones residenciales según Certificación EDGE, tabla que fue materia de evaluación y validación por parte de los expertos*

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD SEGÚN EDGE: VIVIENDA	
CRITERIOS	
CRITERIOS SOSTENIBLES PARA EL AHORRO DE ENERGÍA	
- Climatización	<ul style="list-style-type: none">- E01*: Menor proporción de vidrio en la fachada exterior, reducción de la proporción de vidrio en la fachada exterior.- E02: Dispositivos de control solar externo.- E03: Pintura reflectiva / tejas para techo- E04: Pintura reflectiva para paredes externas.

	<ul style="list-style-type: none"> - E05: Aislamiento del techo - E06: Aislamiento térmico de paredes externas. - E07: Vidrio con revestimiento de baja emisividad. - E08: Vidrio de alto rendimiento térmico. - E10: Ventilación natural. - E11: Ventiladores de techo - E12*: Sistema de aire acondicionado - E26: Caldera de condensación de alta eficiencia para calefacción.
- Agua caliente	<ul style="list-style-type: none"> - E28: Caldera de alta eficiencia para agua caliente. - E29: Bomba de calor eléctrica para agua caliente. - E41: Colectores solares para agua caliente.
- Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> - E33: Bombillas ahorradoras de energía. Los focos LED logran obtener un 5% de calor y 95% en iluminación. - E34: Controles de iluminación para áreas comunes. - E40: Medidores inteligentes. - E43: Otra energía renovable para generación de electricidad. - E44: Adquisición de energía renovable fuera del predio. - E45: Compensación de carbono.
- Tecnologías renovables	<ul style="list-style-type: none"> - E42: Energía solar fotovoltaica.
- Electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> - E37: Sistema de refrigeración mejorado para almacenamiento en frío.
CRITERIOS SOSTENIBLES PARA DE AHORRO DE AGUA	
- Equipos de grifería para la cocina.	<ul style="list-style-type: none"> - W05*: Grifos con uso eficiente de agua (cocina): Grifería de bajo flujo en cocina, velocidad de flujo menor a 8 litros por minuto
- Equipos de grifería para el baño.	<ul style="list-style-type: none"> - W01*: Duchas de bajo flujo, cabezal de ducha: caudal menos a 10 litros por minuto. - W02*: Grifos de bajo flujo para lavabos: grifería para lavamanos: caudal menos a 8 litros por minuto.

- Equipos sanitarios.	- W03*: Sanitarios con uso eficiente de agua, sanitario de doble descarga.
- Instalaciones especiales	- W12: Cobertor para piscina.
- Lavado y limpieza	- W13: Sistema de recolección de agua de lluvia.
- Tratamiento aguas grises	- W14: Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas grises.
CRITERIOS SOSTENIBLES PARA LOS MATERIALES	
- Losas de piso y entrepiso	- M01*: Losas de piso, losas pre fabricadas, losa aligerada de concreto con bloques de poliestireno.
- Construcción de cubierta	- M02*: Construcción de cubiertas, losas pre fabricadas, losa aligerada de concreto con bloques de poliestireno.
- Paredes externas	- M03*: Paredes externas, ladrillo KK CICLO, hecho de material reciclado, no posee alabeo ni variación.
- Paredes interiores	- M04*: Paredes internas, placas sílico calcáreas.
- Acabado de piso	- M05*: Acabado de piso.
- Ventanas	- M06*: Marcos de ventana.

Nota: Adecuado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Fuente: Elaboración propia

Como siguiente paso a seguir se procedió a la compilación de los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad, para esto se recurrió a una estrategia de análisis de contenido, donde se empleó un método de análisis documental y a través de un análisis documental primario se logró extraer de la revisión de la literatura los factores críticos más influyentes en la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en la construcción; todo esto basado en la teoría del factor crítico de éxito (Daniel, 1961). El método de muestreo en este caso fue el de generalizaciones por temas, donde se generaliza a partir de la profundización de un solo caso, como dice Descombe (2010), se trata de “iluminar lo general mirado lo particular”.

Es así que luego de logrados los 2 primeros objetivos y con los resultados obtenidos de ambos es que se puede pasar al proceso de obtención de resultados del tercer objetivo, en el se optó por una estrategia del tipo no experimental transeccional correlacional causal, ya

que se describe la relación entre dos variables en un momento determinando, en función de la relación causa-efecto (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Para esto se aplicó los métodos de encuestas y análisis de datos secundarios; el primero utilizo la técnica de las encuestas virtuales valiéndose de los cuestionarios dirigidas a los gerentes del sector constructor inmobiliario, el cual fue diseñado en tres partes para poder recabar la información. Para esto se proporcionó a los participantes el listado de criterios de sostenibilidad ambiental para edificaciones residenciales multifamiliares validada en un primer objetivo por los expertos al inicio del cuestionario. Esto estuvo seguido por una primera parte en la cual se recolecto información demográfica como: tipo de empresa en la que labora, cargo ocupado y años de experiencia. En una segunda parte se solicitó a los participantes valorar el nivel de importancia relativa que tienen los factores críticos, obtenidos de la literatura, en una escala de Likert del 1 (totalmente en desacuerdo) al 5 (totalmente de acuerdo), con 3 en estado neutral. En una última parte, se solicitó a los participantes indicar el estado de implementación de criterios de sostenibilidad ambiental en los proyectos residenciales multifamiliares de su empresa, también valorados en una escala de Likert del 1 (Nunca implementadas) al 5 (Muy frecuentemente implementadas). El muestreo empleado para realizar los cuestionarios fue del tipo no probabilístico empleando la fórmula de muestra para poblaciones finitas.

Luego de realizar el “trabajo de campo” (este se llevó a cabo de manera virtual debido a la situación que se vive actualmente, 2020-2021), se procedió al análisis de los datos obtenidos para esto, nos valimos del software estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para Windows, para poder enmarcar de manera más entendible, a partir de un análisis factorial del componente principal (PCA), los factores críticos evaluados, para poder agruparlos por componentes y analizar mejor las relaciones de interdependencia existentes. Luego de esto, se procedió a un análisis de regresión múltiple, tomando los

componentes principales (factores más influyentes) como variable independiente, y tomando como variable dependiente el estado de implementación de los criterios de sostenibilidad ambiental en los proyectos, de esta manera se pudo obtener el componente con los factores más críticos.

3.8. Confiabilidad y Validez

Para lograr una investigación apropiada y con resultados pertinentes fue necesario contar con las siguientes condiciones, en relación con el diseño:

- **Confiabilidad:** Su objetivo es reducir al mínimo los errores y sesgos de la investigación, por lo que se preparó un protocolo jerárquico, el cual se ha seguido en todas las ocasiones, asegurando el mismo trato a cada sujeto incorporado en el estudio.
- **Validez:** Cada objetivo se considera como un experimento, por lo que al analizar varios objetivos se está realizando una investigación de múltiples experimentos. Los resultados obtenidos son comparados con la teoría que se recopiló y se presentó en las bases teóricas, como es el caso de la “Teoría del factor crítico de éxito” para poder dar validez a los factores críticos utilizados; en el caso del análisis de los cuestionarios practicados en los gerentes, la validez fue por dos índices, Prueba de esfericidad de Bartlett y la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ((Li, Chen, Chew, Teo, & Ding, 2011) y el nivel de significancia p-Value (Gan, Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 2015) para finalmente encontrar si los resultados son válidos y la pertinencia del estudio.



Figura 1 Esquema metodológico de investigación. Elaboración propia.

Capítulo IV: Marco Contextual

En este capítulo se explica y sustenta el ámbito en el que se desarrolla la investigación, para poder contextualizar los términos del entorno en el que se desarrolló la misma.

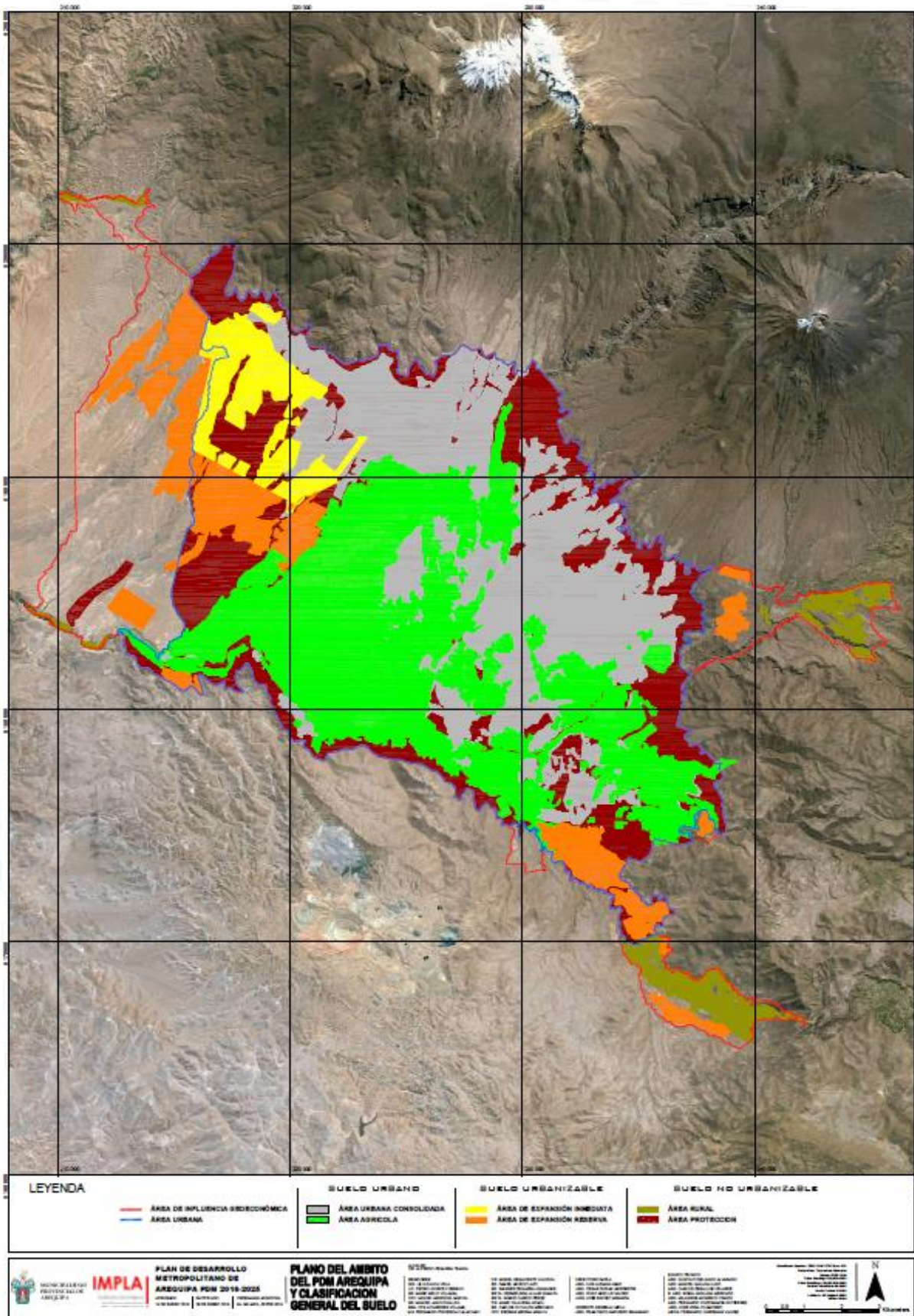
4.1. Generalidades

De forma genérica el “contexto” se define como “el entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho” (RAE, 2013).

4.2. Entorno físico

El área metropolitana de Arequipa está conformada por 19 distritos, cuya área urbana establecida en el Plan de Desarrollo Metropolitano de Arequipa 2016-2025, está formada por la integridad espacial de los distritos de Arequipa, José Luis Bustamante y Rivero, Sachaca y Yanahuara y por las áreas urbanas conurbadas o semiconurbadas de los distritos de Alto Selva Alegre, Cayma, Cerro Colorado, Characato, Jacobo Hunter, Mariano Melgar, Miraflores, Mollebaya, Paucarpata, Quequeña , Sabandía, Socabaya, Tiabaya, Uchumayo y Yura.

Figura 2 Ámbito de Arequipa Metropolitana, clasificación general del suelo



Nota: Tomado de Plan de Desarrollo Metropolitano de Arequipa PDM 2016-2025, por IMPLA, 2021.

4.3. Panorama normativo

El gobierno local está representado en la Municipalidad Provincial de Arequipa (MPA).

La ciudad se encuentra situada en la zona de influencia y alto riesgo del desierto de Atacama, el más árido del mundo, y bajo el influjo de una falla geológica. Ambos aspectos determinan el alto riesgo de desertificación y de movimientos sísmicos de la zona.

El crecimiento urbano de Arequipa se ha realizado a expensas de la campiña (área agrícola, cultural y paisajista ganada al desierto, en algunas zonas con “andenería” pre hispánica). El proceso ha empeorado en las últimas décadas, aunque el crecimiento no planificado de la ciudad también se ha producido a expensas de tierras sin habilitar y eriales de las zonas periféricas, que han dado lugar a la proliferación de asentamiento o Pueblos Jóvenes, configurados principalmente por viviendas de tipo informal (representan el 57% del área total urbanizada).

El interés de Arequipa en los procesos de gestión y planificación ambiental se remonta a los años 90. Durante esa década, sectores de la población e instituciones públicas se movilizan colectivamente, ante el incremento de la flota de automóviles y el subsiguiente aumento de la contaminación atmosférica y la disminución de la calidad del aire, para tratar de buscar soluciones y demandar responsabilidades a los gobiernos.

Durante el periodo 1995-1998, se funda la Comisión de Gestión del Medio Ambiente de Arequipa, que cuenta con el auspicio y la participación de diferentes actores locales como municipalidades, universidades, institutos, transportistas, ONG y desarrolló estudios sobre descontaminación atmosférica. En su marco se establecieron límites máximos permisibles de las emisiones de gases de los vehículos.

En el periodo 1999-2002, se abre un proceso de gestión ambiental desde la MPA del que destacan la constitución de una Comisión de Gestión Ambiental formalizada dentro de la

MPA; la creación de Grupos de Trabajo en torno a cuatro temas: a) descontaminación atmosférica; b) áreas verdes; c) río Chili y d) gestión de residuos sólidos; y la elaboración del documento Agenda 21 Local: Plan de Gestión Ambiental Urbana de Arequipa a partir de un proceso de concertación y participación.

Además de estas iniciativas, es relevante considerar otros procesos que suceden en esa gestión, como el “Plan Integral de Desarrollo Estratégico y Sustentable de Arequipa”, cuyos principales instrumentos para su ejecución son el primer Plan Estratégico de Arequipa Metropolitana 2002-2015 y del Plan Director de Arequipa Metropolitana 2002-2015, ahora actualizado al Plan de desarrollo Metropolitano de Arequipa PDM 2016-2025.

El Plan de Desarrollo Metropolitano es el instrumento técnico-normativo que orienta la gestión territorial y el desarrollo urbano de las áreas metropolitanas, cuyas interrelaciones forman una continuidad física, social y económica, con una población total mayor a 500,000 habitantes. El Plan de Desarrollo Metropolitano tiene vigencia de diez (10) años contados a partir de su publicación.

Las políticas propuestas en el Plan de Desarrollo Metropolitano 2016-2025, se plantearon para posibilitar la implementación de los mecanismos con miras al cumplimiento de la Visión de Desarrollo de la ciudad. Entre estas se cuenta con la Conservación y recuperación ambiental de áreas con valor natural para la prevención del cambio climático, el Mejoramiento de la calidad de vida de la población a través del incremento de áreas verdes recreativas, y la Promoción de las inversiones en áreas previstas para la oferta inmobiliaria.

Es así que surge la necesidad de aprobar disposiciones necesarias para impulsar de manera voluntaria la construcción de unidades inmobiliarias que cuenten con certificaciones de sostenibilidad internacionalmente reconocidas y que permitan materializar los ejes de la política de sostenibilidad vinculadas con el ahorro de agua y energía y ecoeficiencia, así como en el desarrollo urbano sostenible del distrito, que incidan en la mejora de la calidad de

vida del ciudadano, como resultado el Consejo Municipal aprobó la Ordenanza Municipal N°1136: Ordenanza de Promoción de edificaciones sostenibles en el área Metropolitana de Arequipa y creación del Programa de Promoción de edificaciones sostenibles en el distrito de Arequipa, que tiene como finalidad la de establecer las condiciones y requisitos necesarios para incentivar la construcción de edificaciones sostenibles, en el marco de la política nacional ambiental. Así mismo los lineamientos bajo los cuales los distritos cuyas extensiones territoriales se encuentren inmersos en el área de intervención del Plan de Desarrollo Metropolitano de Arequipa PDM 2016-2025 pueden crear programas de promoción de edificaciones sostenibles en sus jurisdicciones respectivas.

Cabe resaltar que esta ordenanza tiene carácter de cumplimiento voluntario.

4.4. Oferta de vivienda

El IV Estudio de Mercado de edificaciones urbanas en la Provincia de Arequipa (2016), reportó un total de 1478 unidades de vivienda para fines comercializables y que en términos de metraje asciende a 158,022 m². En cuanto al tipo de vivienda, el multifamiliar resulta la unidad habitacional más representativa en el mercado de la provincia de Arequipa con 1,447 departamentos frente a 31 casas. (Año 2014: 1,877 departamentos y 120 casas). Los departamentos se encuentran representados por el 97.90% del total de las unidades, mientras que en área por el 97.55% de la oferta total de vivienda.

Tabla 10 *Actividad edificadora en la provincia de Arequipa 2016*

Concepto	2016 (m²)	%
Oferta de Edificaciones	174,071.00	26.67
Edificaciones Vendidas	86,912.00	13.32
Edificaciones no Comercializables	391,720.00	60.02
Total, Actividad Edificadora	652,703.00	100.00

Nota: Esta tabla fue tomada del "IV Estudio de Mercado de edificaciones urbanas de la Provincia de Arequipa, por CAPECO, 2016.

Tabla 11 *Distribución de la actividad edificadora según destinos*

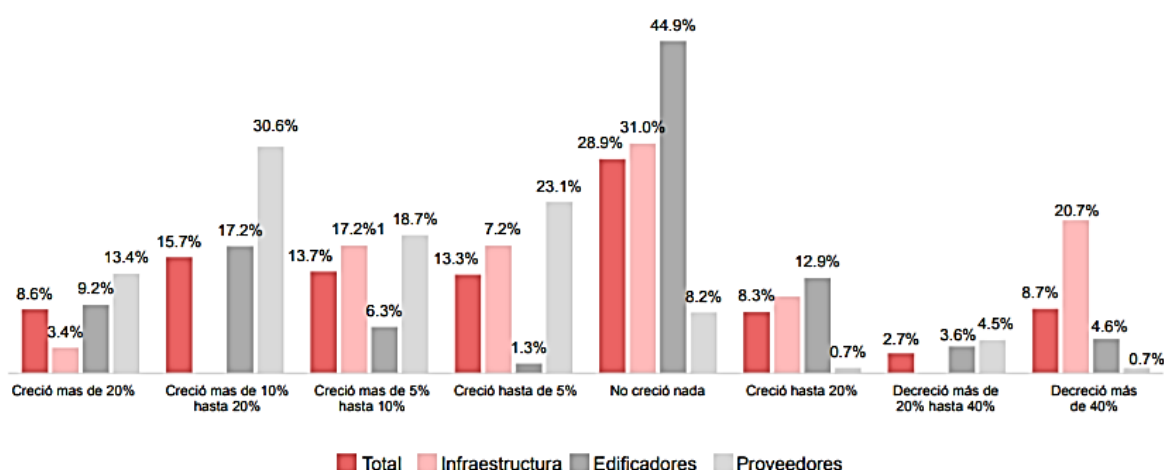
Destino	2016	
	M ²	%
Vivienda	430,944.00	66.02
Locales Comerciales	9,140.00	1.40
Oficinas	12,527.00	1.92
Otros destinos	200,092.00	30.66
Total	652,703.00	100.00

Nota: Esta tabla fue tomada del “IV Estudio de Mercado de edificaciones urbanas de la Provincia de Arequipa, por CAPECO, 2016.

4.5. Panorama actual del sector constructor inmobiliario

Cuando analizamos más profundamente la variación del ritmo de actividad de las empresas en el sexto bimestre del año 2020, se observa en general que existen resultados diversos. Así, el 86% de los proveedores de materiales señalaron que sus operaciones se incrementaron. Mientras tanto, un 44% de las empresas inmobiliarias indicó que sus operaciones no sufrieron variación y un 34% que crecieron, en todos los casos comparados con sexto bimestre del 2019.

Gráfico 3 Rangos de variación del nivel de operaciones en las empresas del sector construcción (Sexto bimestre 2020 vs. Sexto bimestre 2019)

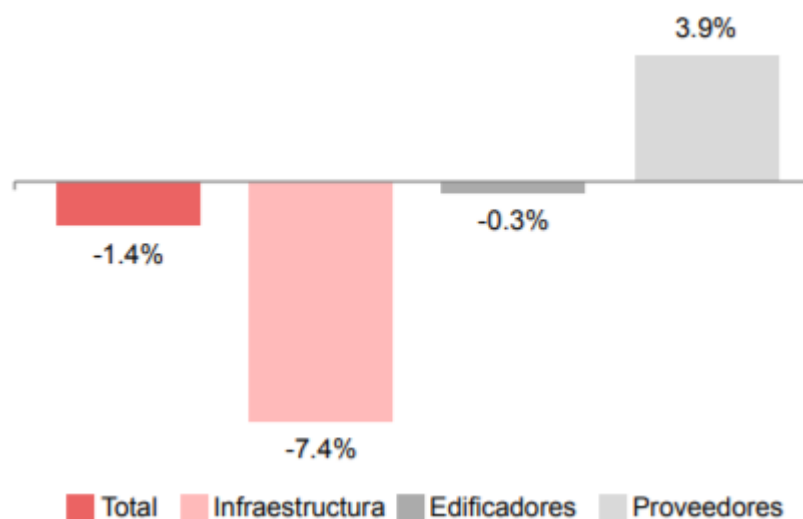


Nota: Tomado de Informe económico de la construcción N° 038 (p. 07), por CAPECO, 2020.

Los inmobiliarios pronostican que sus operaciones prácticamente se mantendrían sin variaciones (una previsión que es 2 puntos porcentuales menos al avance obtenido hace 2 meses), mientras que los proveedores tendrían el resultado más favorable: +3.9%, aunque se

trata de una cifra menor respecto al desempeño logrado en el sexto bimestre del año pasado (2020) +10.2%.

Gráfico 4 Perspectivas sobre la variación en el nivel de las operaciones en las empresas del sector construcción (Primer bimestre 2021 vs. Primer bimestre 2020)



Nota: Tomado de Informe económico de la construcción N° 038 (p. 07), por CAPECO, 2020.

En la actualidad, el sector de la construcción es indispensable para impulsar el desarrollo socio económico, pero a su vez es el principal responsable del incremento de la contaminación debido al uso inadecuado de los recursos naturales. Sin embargo, existe la posibilidad de mejorar este panorama, con la implementación de criterios de sostenibilidad ambiental, y más aún en el sector constructor inmobiliario abocado a las edificaciones residenciales, y más específicamente al multifamiliar, que son el tipo de edificaciones que señala la academia como principales generadores de GEI.

Actualmente, en el mundo existen diversas instituciones que brindan certificaciones internacionales ambientales que son una de las mejores herramientas para garantizar la sostenibilidad de los proyectos. En el Perú existen tres certificaciones que acreditan la sostenibilidad de las edificaciones, cabe resaltar que estas edificaciones pueden estar abocadas a diferentes usos (residencial, comercial, oficina, salud, etc), dentro de estas certificaciones podemos encontrar las siguientes: LEED, EDGE Y BREEAM.

4.6. Particularidades

La certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) es una herramienta adaptada a los mercados emergentes y específicamente a Perú, esta certificación responde a las necesidades de los desarrolladores inmobiliarios y sus clientes, ya que la intención de EDGE es generalizar el mercado de edificios verdes a través de un enfoque centrado en tres indicadores claves que son: reducir el consumo de la energía, agua y materiales en un 20% en relación a la construcción convencional que se viene practicando en el país. EDGE potencializa el diseño pasivo, promoviendo la eficiencia de los edificios desde la comprensión del entorno y de la mano de las nuevas tecnologías.

La municipalidad provincial de Arequipa, se aúna a esta estrategia, y a través de la ordenanza municipal N°1136, que otorga incentivos a los proyectos que cumplan con una certificación ambiental como EDGE, estos incentivos aportarían, de alguna manera, a aumentar la rentabilidad de los proyectos. La misma estrategia fue empleada en tres municipalidades distritales de la capital, Lima, dando como resultado más de 900 unidades habitacionales certificadas, la tabla 10 muestra los proyectos de uso residencial que cuentan con una certificación EDGE preliminar o final, en proyecto y obra ejecutada respectivamente, algo que no se tradujo dentro de nuestro medio geográfico, Arequipa.

Tabla 12 *Proyectos que cuentan con certificación ambiental EDGE en Perú: viviendas*

PROYECTOS CON CERTIFICACIÓN AMBIENTAL EDGE EN PERÚ: VIVIENDAS								
N°	Nombre del proyecto	Tipo	Ubicación	Tamaño	Etapa	Ahorros previstos de la certificación EDGE		
						Ahorro de energía	Ahorro de agua	Menos energía incorporada en los materiales
1	LOS ANGELES	Viviendas	MIRAFLORES, LIMA	16 unidades con un total de 3,774 m ² .	Certificación EDGE preliminar.	25.00%	54.00%	63.00%
2	FRANCIA & ROMA	Viviendas	SANTIAGO DE SURCO, LIMA	28 unidades con un total de 4,569 m ² .	Certificación EDGE preliminar.	23.00%	41.00%	39.00%
3	EULER 196	Viviendas	SAN BORJA, LIMA	13 unidades con un total de 1,727 m ² .	Certificación EDGE preliminar.	25.00%	43.00%	53.00%
4	EDIFICIO MADRID 167	Viviendas	MIRAFLORES, LIMA	8 pisos con un total de 5,641 m ² .	Certificación EDGE preliminar.	26.00%	46.00%	37.00%
5	MONTE VERDE ORIGIN	Viviendas	SAN BORJA, LIMA	unidades con 3-4 habitaciones con un total de 1,407 m ² .	Certificación EDGE preliminar.	34.00%	47.00%	52.00%
6	RETIRO 144	Viviendas	MIRAFLORES, LIMA	13 unidades con un total de 3,537 m ² .	Certificación EDGE preliminar.	31.00%	41.00%	38.00%
7	VERAH ETAPA 1	Viviendas	SANTIAGO DE SURCO, LIMA	141 unidades con un total de 10,872 m ² .	Certificación EDGE preliminar.	30.00%	48.00%	47.00%

8	CHACARILLA RESIDENTIAL	Viviendas	SAN BORJA, LIMA	15 unidades con un total de 2,356 m².	Certificación EDGE preliminar.	26.00%	42.00%	86.00%
9	EDIFICIO MULTIFAMILIAR SOSTENIBLE BRONSINO	Viviendas	SAN BORJA, LIMA	6 unidades con un total de 1,502 m².	Certificación EDGE preliminar.	27.00%	42.00%	61.00%
10	REBEL	Viviendas	SAN BORJA, LIMA	44 unidades con un total de 6,208 m².	Certificación EDGE preliminar.	24.00%	37.00%	33.00%
11	HERMANO LOBO 188	Viviendas	SAN BORJA, LIMA	12 unidades con un total de 2,770 m².	Certificación EDGE final.	24.00%	43.00%	39.00%
12	VIA BOYLE	Viviendas	SAN BORJA, LIMA	12 unidades con un total de 1,301 m².	Certificación EDGE preliminar.	22.00%	35.00%	65.00%
13	EDIFICIO MULTIFAMILIAR MARISCAL CASTILLA	Viviendas	SAN BORJA, LIMA	3 pisos con un total de 1,555 m².	Certificación EDGE preliminar.	32.00%	36.00%	41.00%
14	GOLF LOS INCAS	Viviendas	SANTIAGO DE SURCO, LIMA	Unidades tipo duplex con un total de 5,188 m².	Certificación EDGE preliminar.	23.00%	41.00%	69.00%

Nota: Esta tabla ha sido adaptada de https://edgebuildings.com/project-studies/?_sft_project_countries=peru&_sft_project_buildings=homes. Copyright 2021 por EDGE. Reprinted with permission. (EDGE, 2021)

A pesar de las medidas que se han introducido para promover la construcción sostenible, su eficacia entra en duda, cuando la acción se basa en las propias iniciativas de las partes interesadas.

4.7. Criterios de sostenibilidad: según certificación ambiental EDGE

La certificación EDGE Green Building, es una certificación de edificios verdes que promueve el IFC (Corporación Financiera Internacional), en varios países del mundo. El IFC es una empresa creada por el Banco Mundial encargada del manejo del programa de certificación EDGE.

La certificación EDGE es un sistema de construcción sostenible que se focaliza en hacer edificaciones más eficientes, que permiten a ingenieros, arquitectos y empresarios evaluar los costos que se pueden incorporar en el ahorro de energía y agua en las diferentes edificaciones.

Para que un edificio sea certificado como edificio verde bajo el estándar EDGE, debe cumplir con el estándar 20-20-20, es decir, estar diseñado para un 20% más eficiente que un edificio promedio, la eficiencia se medirá en el consumo de energía, consumo de agua y energía incorporada a los materiales de construcción.

EDGE, como sistema de certificación, posee una metodología muy interactiva y accesible, pues permite probar diferentes opciones desde el diseño, y ver al instante los efectos que van a tener sobre el puntaje final de la certificación del edificio.

El análisis EDGE se realiza en una plataforma en línea, como herramienta gratuita (<https://edgebuildings.com/?lang=es>). El proyecto puede estar siendo evaluado en tiempo real por los efectos de diferentes medidas, para ver si ayudan o no a la certificación final del edificio. Ningún otro sistema de certificación ofrece una herramienta para tomar decisiones tan completas, y accesible como EDGE.

Los cálculos de EDGE se basan en lo siguiente:

- Condiciones climáticas del lugar.
- Tipo de edificio y uso de los ocupantes.
- Diseño y especificaciones.

Las categorías anteriores no se excluyen mutuamente. Más bien, interactúan para generar la energía proyectada y el consumo de agua del edificio; así como la energía incorporada de los materiales de construcción. Aunque los datos prescriptivos se utilizan en estas categorías de forma predeterminada, las salidas de EDGE se vuelven más matizadas a medida que las entradas del usuario se actualizan y refinan, lo que hace que el modelo sea receptivo y dinámico.

4.7.1. Las medidas de eficiencia de la certificación EDGE

Las medidas de eficiencia de la certificación EDGE tienen como finalidad mejorar el uso de los materiales, el consumo de la energía y agua en una edificación convencional.

4.7.1.1. Eficiencia de la energía

La eficiencia energética es una de las tres principales categorías de recursos que conforman el estándar EDGE. Ser eficientes a la hora de consumir energía quiere decir utilizar menos energía a la hora de tener un mismo servicio, con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación. A continuación, se muestra las medidas de eficiencia energética dadas por la “Guía del usuario EDGE” (EDGE, 2018).

Tabla 13 *Medidas de eficiencia energética para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: CASAS		
N° de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HME01	E01	Menor proporción de vidrio en la fachada exterior
HME02	E03	Pintura reflectiva/tejas para techo
HME03	E04	Pintura reflectiva para paredes externas
HME04	E02	Dispositivos de control solar externo
HME05	E05	Aislamiento del techo

HME06	E06	Aislamiento térmico de paredes externas
HME07	E07	Vidrio con revestimiento de baja emisividad
HME08	E08	Vidrio de alto rendimiento térmico
HME09	E10	Ventilación natural
HME10	E11	Ventiladores de techo
HME11	E12	Sistema de aire acondicionado
HME12	E26	Caldera de condensación de alta eficiencia para calefacción
HME13	E28	Caldera de alta eficiencia para agua caliente
HME14	E29	Bomba de calor eléctrica para agua caliente
HME15	E37	Refrigeradores y lavadoras energéticamente eficientes
HME16	E33	Bombillas ahorradoras de energía
HME17	E33	Bombillas ahorradoras de energía
HME18	E34	Controles de iluminación
HME19	E41	Colectores solares para agua caliente
HME20	E42	Energía solar fotovoltaica
HME21	E40	Medidores inteligentes
HME22	E43	Otra energía renovable para generación de electricidad
HME23	E44	Adquisición de energía renovable fuera del predio
HME24	E45	Compensación de carbono

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

4.7.1.2. Eficiencia del agua

La eficiencia del agua es una de las tres principales categorías de los recursos que conforman el estándar EDGE, esta se refiere al consumo final de agua que hará la edificación en un mes. Con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación estas son las medidas de eficiencia de agua dadas por la “Guía del usuario EDGE” (EDGE, 2018).

Tabla 14 *Medidas de eficiencia en el consumo de agua para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA: CASAS		
N° de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HMW01	W01	Duchas de bajo flujo
HMW02	W05	Grifos de cocina con uso eficiente de agua
HMW03	W02	Grifos de bajo flujo para lavabos
HMW04	W03	Sanitarios con uso eficiente de agua
HMW05	W03	Sanitarios con uso eficiente de agua
HMW06	W12	Cobertor para piscina
HMW07	W13	Sistema de recolección de agua de lluvias
HMW08	W14	Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas grises

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

4.7.1.3. Energía embebida en materiales

La energía embebida en materiales es una de las tres principales categorías de los recursos que conforman el estándar EDGE. Con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación estas son las medidas de energía embebida en los materiales dadas por la “Guía del usuario EDGE” (EDGE, 2018).

Tabla 15 *Medidas de eficiencia en el uso de los materiales para edificaciones de viviendas, según certificación ambiental EDGE*

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE LOS MATERIALES: CASAS		
N° de medida en aplicación de EDGE	Ubicación en guía del usuario	Denominación de medida
HMM01	M01	Losas de piso
HMM02	M02	Construcción de cubierta
HMM03	M03	Paredes externas
HMM04	M04	Paredes internas
HMM05	M05	Acabado de piso
HMM06	M06	Marcos de ventana

HMM07	M07	Aislamiento
HMM08	M08	Aislamiento

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

4.8. Criterios de sostenibilidad según certificación ambiental EDGE aplicables al entorno de Arequipa metropolitana-vivienda

Para poder determinar los criterios de sostenibilidad aplicables a las edificaciones residenciales de Arequipa Metropolitana, se recurrió al juicio de expertos, profesionales con especialización de temas de sostenibilidad y también se contó con la participación de un profesional certificador en la certificación ambiental EDGE, para poder validar los criterios aplicables al lugar.

Se proporcionó a los profesionales un listado de criterios de sostenibilidad, los mismos señalados en el punto anterior, con la variación de que estos fueron diferenciados en ámbitos de aplicación, según el agrupamiento que tienen los mismos dentro del software de la certificación <https://edgebuildings.com/?lang=es>, a continuación se muestra el listado proporcionado a los expertos.

Tabla 16 *Medidas para la eficiencia energética, en el consumo de agua y en el uso de materiales, para viviendas, para validación de expertos*

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD SEGÚN EDGE: VIVIENDA	
CATEGORÍA	MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
Climatización	- E01*: Menor proporción de vidrio en la fachada exterior, reducción de la proporción de vidrio en la fachada exterior.
	- E02: Dispositivos de control solar externo.
	- E03: Pintura reflectiva / tejas para techo
	- E04: Pintura reflectiva para paredes externas.
	- E05: Aislamiento del techo
	- E06: Aislamiento térmico de paredes externas.
	- E07: Vidrio con revestimiento de baja emisividad.
	- E08: Vidrio de alto rendimiento térmico.
	- E10: Ventilación natural.
	- E11: Ventiladores de techo
	- E12*: Sistema de aire acondicionado
Agua caliente	- E26: Caldera de condensación de alta eficiencia para calefacción.
	- E28: Caldera de alta eficiencia para agua caliente.
	- E29: Bomba de calor eléctrica para agua caliente.

Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> - E41: Colectores solares para agua caliente. - E33: Bombillas ahorradoras de energía. Los focos LED logran obtener un 5% de calor y 95% en iluminación. - E34: Controles de iluminación para áreas comunes. - E40: Medidores inteligentes. - E43: Otra energía renovable para generación de electricidad. - E44: Adquisición de energía renovable fuera del predio. - E45: Compensación de carbono.
Tecnologías renovables	<ul style="list-style-type: none"> - E42: Energía solar fotovoltaica.
Electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> - E37: Sistema de refrigeración mejorado para almacenamiento en frío.

CATEGORÍA	MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA
Equipos de grifería para la cocina.	<ul style="list-style-type: none"> - W05*: Grifos con uso eficiente de agua (cocina): Grifería de bajo flujo en cocina, velocidad de flujo menor a 8 litros por minuto
Equipos de grifería para el baño.	<ul style="list-style-type: none"> - W01*: Duchas de bajo flujo, cabezal de ducha: caudal menos a 10 litros por minuto. - W02*: Grifos de bajo flujo para lavabos: grifería para lavamanos: caudal menos a 8 litros por minuto.
Equipos sanitarios.	<ul style="list-style-type: none"> - W03*: Sanitarios con uso eficiente de agua, sanitario de doble descarga.
Instalaciones especiales	<ul style="list-style-type: none"> - W12: Cobertor para piscina.
Lavado y limpieza	<ul style="list-style-type: none"> - W13: Sistema de recolección de agua de lluvia.
Tratamiento aguas grises	<ul style="list-style-type: none"> - W14: Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas grises.

CATEGORÍA	MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES
Losas de piso y entrepiso	<ul style="list-style-type: none"> - M01*: Losas de piso, losas pre fabricadas, losa aligerada de concreto con bloques de poliestireno.
Construcción de cubierta	<ul style="list-style-type: none"> - M02*: Construcción de cubiertas, losas pre fabricadas, losa aligerada de concreto con bloques de poliestireno.
Paredes externas	<ul style="list-style-type: none"> - M03*: Paredes externas, ladrillo KK CICLO, hecho de material reciclado, no posee alabeo ni variación.
Paredes interiores	<ul style="list-style-type: none"> - M04*: Paredes internas, placas sílico calcáreas.
Acabado de piso	<ul style="list-style-type: none"> - M05*: Acabado de piso.
Ventanas	<ul style="list-style-type: none"> - M06*: Marcos de ventana.

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

4.9. Factores críticos

Los factores críticos son aquellas áreas clave que afectan significativamente la decisión de los propietarios en la adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción de los proyectos inmobiliarios, la literatura relacionada con la construcción sostenible fue revisada críticamente con el fin de desarrollar una lista de factores críticos para la adopción de una construcción sostenible desde la perspectiva de los propietarios. Se consultaron los artículos publicados en las principales revistas académicas, a partir de los cuales se encontró que los factores críticos que impiden la adopción de una construcción sostenible por parte de los propietarios caen en 3 categorías: viabilidad económica, concientización y políticas y regulaciones. Las cuales se detallan a continuación (Gan, Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 2015).

La literatura relacionada con la construcción sostenible fue revisada con la finalidad de desarrollar un listado de los factores críticos para la adopción de criterios sostenibles en la construcción desde la perspectiva de los propietarios.

4.9.1. Viabilidad económica

Los factores económicos se relacionan con los aspectos de costo y beneficio de las actividades de construcción, como la inversión inicial, el beneficio y el tiempo de recuperación. Los factores económicos son normalmente la máxima prioridad para los propietarios cuando se introducen nuevas normas o tecnologías en la industria de la construcción. En comparación con los proyectos de construcción tradicionales, generalmente se necesita más inversión inicial para la construcción sostenible (Hwang & Ng, 2013). Por ejemplo, como señalan Shen et al (2006), la aplicación de las normas ISO 14000 y HKBEAM a menudo aumenta los costes de capital de los equipos, la formación del personal, los recursos humanos y la tecnología para la protección del medio ambiente (como el tratamiento del agua) y la aplicación de materiales de aislamiento de ruido (Shen, Yao, & Alan, 2006).

Los beneficios de la construcción sostenible son a largo plazo o intangibles, por ejemplo, la reducción del costo de operación durante la vida útil del edificio, la mejora del desempeño ambiental, la mejora de la imagen corporativa, la creación de empleo y la causa de un tiempo de recuperación más largo para los propietarios (Yung & Chan, 2012). El aumento de la inversión inicial, junto con un largo periodo de amortización, presentan importantes obstáculos para que los propietarios y las instituciones financieras adopten la construcción sostenible. La falta de apoyo de las instituciones financieras provoca directamente limitaciones financieras, lo que impide a las organizaciones relacionadas, gestionar eficazmente sus responsabilidades de sostenibilidad (Elmualim , Valle , & Kwawu, 2012).

4.9.2. Concientización-sensibilización

La educación y la formación en construcción sostenible es rara, debido a los compromisos de trabajo pesado y la falta de patrocinio de los empleadores (Wong & Yip, 2004). Esto impide la comprensión y aceptación de la construcción sostenible, y consecuentemente su adopción. Por otra parte, la concientización en construcción sostenible se ve afectada por la cultura de la industria. La cultura de la industria de la construcción, basada en los beneficios y centrada en la supervivencia, puede entrar en conflicto con el principio de la construcción sostenible (Mukherjee & Muga, 2010).

4.9.3. Políticas y regulaciones

Desarrollo sostenible de criterios de evaluación para la selección de materiales de construcción

Las políticas y regulaciones gubernamentales proporcionan el enfoque principal para mitigar el impacto negativo de las actividades de construcción en el medio ambiente y en la sociedad. Sin embargo, la efectividad de las políticas y regulaciones tiene una estrecha relación no solo con contenido, sino también con su aplicación. De acuerdo con Häkkinen (2011), una de las principales debilidades de las regulaciones actuales, es que se centran

principalmente en los edificios nuevos en lugar del parque de edificios existente.

Adicionalmente, las políticas de incentivos administrativos, los incentivos financieros son los principales instrumentos de los gobiernos para impulsar la adopción de la construcción sostenible (Zhang & Dong, 2011). Sin embargo, la aplicación efectiva de las políticas e incentivos, son muy complicadas. Como Yung y chan (2012), los fondos estatales y gubernamentales a menudo obstaculizan los cronogramas de los proyectos debido a regulaciones y burocracia excesivas.

Capítulo V: Análisis, presentación y discusión de resultados

A continuación, mostraremos los resultados obtenidos, los mismos que responden a los objetivos trazados, por lo que se presentan de la siguiente manera:

5.1. Establecer los criterios de sostenibilidad según la certificación ambiental EDGE para edificaciones residenciales multifamiliares en Arequipa Metropolitana.

Luego de la ponderación por parte de expertos, conformado por profesionales con un grado de especialización en la materia de sostenibilidad en la construcción, de los criterios de sostenibilidad en una escala de Likert de 5 puntos, donde 5 mostraba un total acuerdo sobre la aplicación de la medida en Arequipa Metropolitana, y 1 un total desacuerdo en la aplicación de la medida, se obtuvieron los siguientes resultados:

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

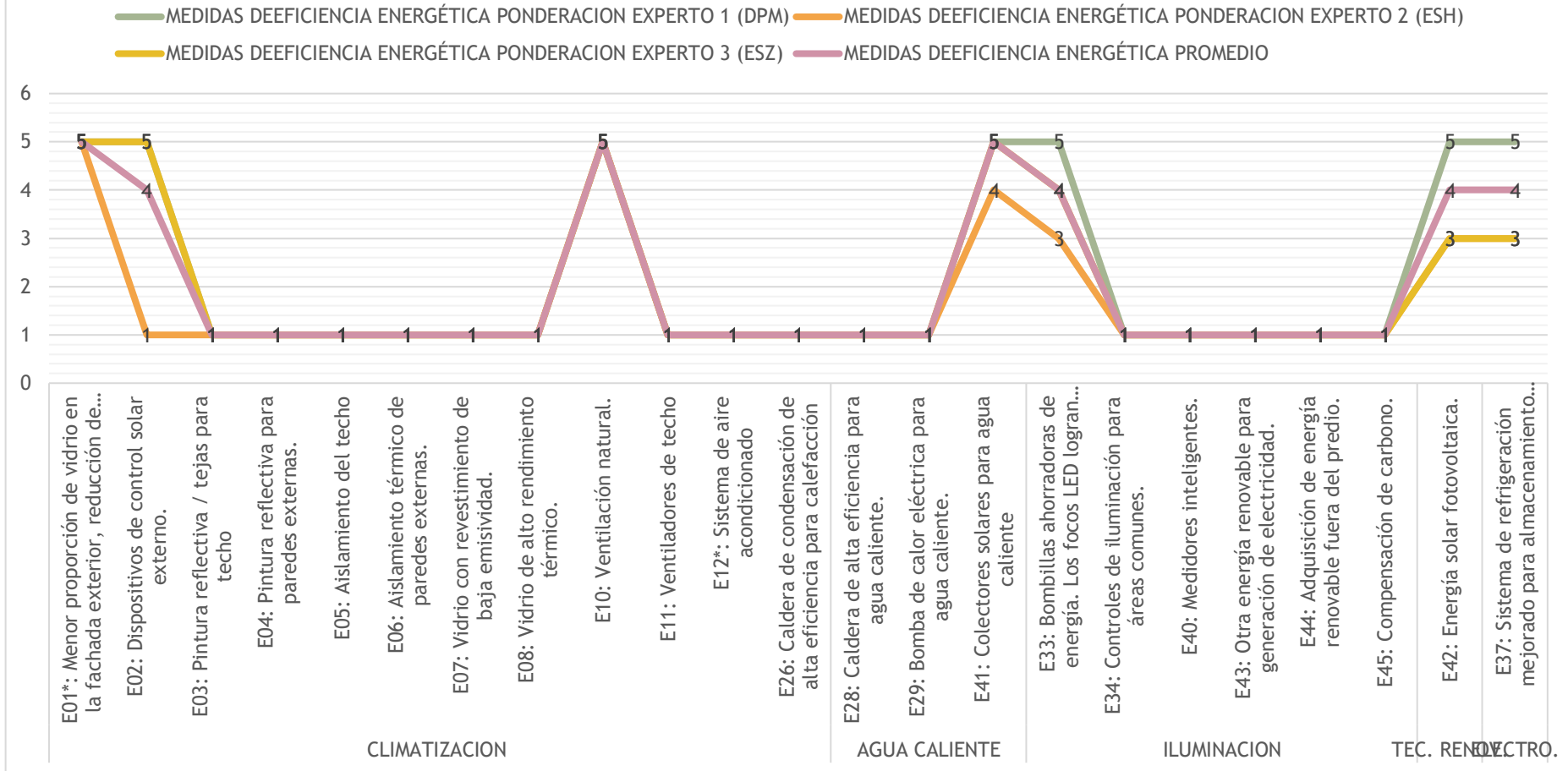


Gráfico 5 Medidas de eficiencia energética aplicables al entorno de Arequipa Metropolitana. Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia energética es una de las principales categorías de recursos que conforman el estándar EDGE. Ser eficiente a la hora de consumir energía quiere decir utilizar menos energía a la hora de tener un mismo servicio. Con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación. A continuación, se explica las medidas de la eficiencia energética aplicables para con nuestro entorno geográfico:

5.1.1. Climatización

Los expertos coinciden en recomendar la utilización de medios “pasivos” para lograr una óptima climatización al interior de la edificación, que nos permite prescindir del uso de sistemas mecánicos, los mismos indican que las condiciones climáticas de la ciudad de Arequipa resultan favorables para el uso de medios pasivos, dentro de los que destacan los expertos se precisan los siguientes:

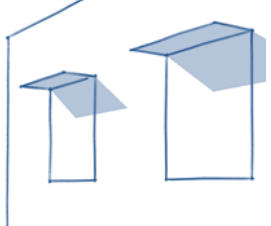
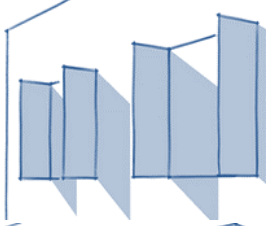
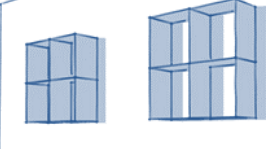
E01*: Menor proporción de vidrio en la fachada exterior: El sol es la fuente de luz más potente, pero es también una fuente de considerable ganancia de calor. Por lo tanto, es importante lograr el equilibrio entre los beneficios de iluminación y ventilación de los vidrios, por un lado, y el impacto de la ganancia de calor en la necesidad de refrigeración o la calefacción pasiva, por el otro. Encontrar el equilibrio entre la superficie transparente (vidrio) y la superficie opaca en las fachadas exteriores contribuye a aprovechar al máximo la luz natural y a reducir al mínimo la transferencia de calor no deseada, lo que tiene como consecuencia un menor consumo de energía. El objetivo del diseño deber ser satisfacer los niveles de iluminación mínimos sin que la ganancia de calor solar sea excesiva en los climas templados y cálidos, y también aprovechar al máximo la calefacción pasiva en los climas fríos en invierno.

Generalmente las ventanas transfieren el calor al edificio más rápidamente que las paredes. De hecho, las ventanas suelen ser el eslabón más débil de la envolvente del edificio, ya que el vidrio tiene una resistencia mucho menor al flujo de calor que otros materiales de

construcción. El calor fluye hacia afuera a través de una ventana vidriada con una rapidez 10 veces superior a la que registra cuando pasa a través de una pared correctamente aislada. Si bien es deseable que existan zonas vidriadas para permitir el ingreso de radiación solar en los climas fríos durante el día, las ventanas en climas más cálidos pueden aumentar considerablemente las cargas de refrigeración del edificio.

E02: Dispositivos de control solar externo: Los dispositivos de control solar externo se colocan en la fachada del edificio para proteger los elementos vidriados (ventanas y puertas de vidrio) contra la radiación solar directa a fin de moderar el resplandor y para reducir la ganancia de calor solar radiante en climas donde se impone la necesidad de refrigeración. Este método es más eficaz que los dispositivos de control solar interno, como las persianas, porque la ganancia de calor solar radiante se produce en forma de longitudes de onda corta capaces de atravesar el vidrio. No obstante, las longitudes de onda reflejadas son más largas y no pueden atravesar el vidrio para salir del espacio. Este fenómeno se conoce con el nombre de “efecto invernadero”.

Tabla 17 *Dispositivos de control solar habituales*

TIPO DE SOMBREADO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Dispositivos de control solar horizontales (voladizos)		<p>Útiles en fachadas de edificios en las que los rayos del sol inciden desde un punto elevado, es decir, en lugares en los que el sol se encuentra en un punto alto en el cielo. Cabe citar el sol de mediodía de verano en las fachadas norte o sur de un edificio en latitudes altas, o las fachadas este y oeste de las latitudes ecuatoriales.</p>
Dispositivos de control solar verticales (aletas)		<p>Útiles cuando los rayos del sol tienen un ángulo bajo de incidencia (cuando el está bajo en el cielo). Cabe citar el sol de levante (oriente) en fachadas al este, el sol de poniente en fachadas al oeste y el sol de invierno en las fachadas norte o sur en latitudes altas.</p>
Dispositivos de control solar combinados (caja de huevo)		<p>Los dispositivos de “caja de huevo” se utilizan cuando las necesidades de sombreado varían a lo largo del año.</p>

Dispositivos de control solar móviles (contraventanas o persianas)



Estos dispositivos se utilizan para controlar la luz solar durante el día, así como para reducir las pérdidas de calor por la noche. Son móviles y pueden ser mecánicos o manuales. A menudo proporcionan un sombreado máximo, ya que cubren totalmente la ventana.

Estos dispositivos de control solar también protegen contra las inclemencias climáticas (granizo, viento o lluvia), además de proporcionar privacidad y seguridad.

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

E10: Ventilación natural: El siguiente cuadro muestra los espacios que deben ventilarse naturalmente, esta clasificación es por el tipo de edificación.

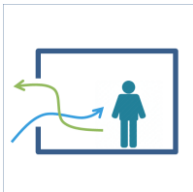
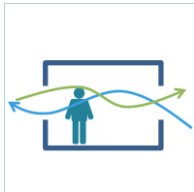
Tabla 18 *Áreas que deben ventilarse naturalmente por tipo de edificio*

TIPO DE EDIFICIO	ESPACIOS DE QUE DEBEN TENER VENTILACIÓN NATURAL
Casas (residencial)	Dormitorios, sala de estar, cocina.

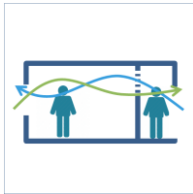
Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

Una estrategia de ventilación natural correctamente diseñada puede mejorar el confort de los ocupantes al proporcionarles acceso a aire fresco y reducir la temperatura. De este modo, se consigue una disminución de la carga de refrigeración, a su vez el capital inicial y los costos de mantenimiento.

Tabla 19 *Tipos de ventilación natural*

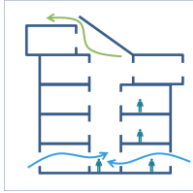
TIPO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Ventilación por un solo lateral		Depende de las diferencias de presión existentes entre las distintas aberturas de un único espacio. Es más previsible y eficaz que si solo hay una abertura y, por lo tanto, puede utilizarse en espacios con una mayor profundidad. En aquellos espacios con una única abertura, la ventilación se produce por corrientes de turbulencia.
Ventilación cruzada: Espacios únicos		Enfoque más simple y eficaz. Se produce mediante diferencias de presión entre los lados de barlovento y sotavento del espacio en cuestión.

Ventilación cruzada: Espacios divididos



Se puede conseguir creando aberturas en el tabique del pasillo. Este método solo es aceptable en aquellos casos en que una habitación tiene acceso a los lados de barlovento y sotavento del edificio, ya que la ventilación del espacio de sotavento depende del ocupante del espacio de barlovento. Asimismo, las aberturas proporcionan una ruta de propagación del ruido entre los espacios.

Ventilación vertical



Aprovecha la estratificación térmica y los diferenciales de presión del aire asociados. El aire caliente es menos denso y se eleva, mientras que el aire más frío sustituye al aire que se ha elevado. Para este tipo de ventilación son necesarios atrios o diferencias de altura.

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

5.1.2. Agua Caliente

En cuanto a la categoría de agua caliente, los días de sol durante el año permite aprovechar la energía solar, a través de colectores solares para el agua caliente, así mismo se estaría aprovechando una energía renovable como lo es la energía solar fotovoltaica.

E41: Colectores solares para agua caliente: La instalación de un sistema de calentamiento solar de agua reducirá el consumo de electricidad de la red eléctrica (combustibles fósiles) para calentar agua en el edificio.

Tabla 20 *Tipos de colectores solares para agua caliente*

TIPO	DESCRIPCIÓN
Colectores solares planos	Son planos y normalmente de color negro. Son los más utilizados y constituyen la opción más económica. Están formados por una placa absorbente, que suele ser de cromo negro, una cubierta transparente que protege la placa absorbente y reduce la pérdida de calor, tubos que contienen un líquido que capta el calor de la placa absorbente, y un soporte aislado.
Colectores tubulares de vacío	Formados por una hilera de tubos de vidrio, cada uno de los cuales tiene una placa absorbente unida a un tubo térmico que contiene el líquido transmisor de calor.

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

5.1.3. Iluminación

E33: Bombillas ahorradoras de energía: Los espacios en los que el uso de bombillas de bajo consumo es obligatorio varían según el tipo de edificio, el siguiente cuadro

muestra los espacios interiores en los que al menos el 90% de lámparas deben ser de bajo consumo.

Tabla 21 *Espacios interiores donde la iluminación eficiente es un requisito, por tipo de edificio*

TIPO DE EDIFICIO	ESPACIOS INTERIORES QUE DEBEN TENER ILUMINACIÓN EFICIENTE
Casas (residencial)	Todos los espacios habitables (salas de estar, comedores, cocinas, baños y pasillos). Pasillos compartidos, áreas comunes, escaleras.

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

En el siguiente cuadro se muestran los espacios exteriores en los cuales al menos un 90% de lámparas deben ser de bajo consumo.

Tabla 22 *Espacios exteriores donde la iluminación eficiente es un requisito, por tipo de edificio*

TIPO DE EDIFICIO	ESPACIOS INTERIORES QUE DEBEN TENER ILUMINACIÓN EFICIENTE
Casas (residencial)	Áreas exteriores.

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

Las lámparas de bajo consumo, que producen más luz con menos energía en comparación con las bombillas incandescentes estándar, reducen el consumo de energía para iluminación de un edificio. Debido a la reducción del calor residual que generan las lámparas de bajo consumo, disminuye la ganancia de calor dentro de un espacio y se reduce, por lo tanto, la necesidad de refrigeración. También se reducen los costos de mantenimiento, dado que la vida útil de este tipo de bombillas es mayor que la de las bombillas incandescentes.

Tabla 23 *Rangos de eficacia típicos de los distintos tipos de lámparas*

TIPO DE LÁMPARA	RANGO TÍPICO DE EFICACIA (lúmenes/vatio)	VIDA ÚTIL NOMINAL (Horas)
Incandescente-filamento de tungsteno	10-19	750-2500
Lámpara halógena	14-20	2000-3500
Fluorescente tubular	25-92	6000-20000
Fluorescente compacta	40-70	10000

Sodio de alta presión	50-124	29000
Haluro metálico	50-115	3000-20000
Diodo emisor de luz (LED)	50-100	15000-50000

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

5.1.4. Tecnologías renovables

E42: Energía solar fotovoltaica: La instalación de paneles solares fotovoltaicos reduce la cantidad de electricidad que se consume de la red.

5.1.5. Electrodomésticos

E37: Refrigeradores y lavadoras energéticamente eficientes: Minimizar la energía consumida por los refrigeradores y lavadoras instaladas en una vivienda. EDGE utiliza los siguientes sistemas de clasificación reconocida para los electrodomésticos, aunque no necesariamente de forma exclusiva:

- Clasificación Energy Star.
- Clase “A” mínima en el marco del sistema de etiquetado de eficiencia energética establecido por la Unión Europea.
- Nivel equivalente en un sistema de calificación similar a los anteriores.

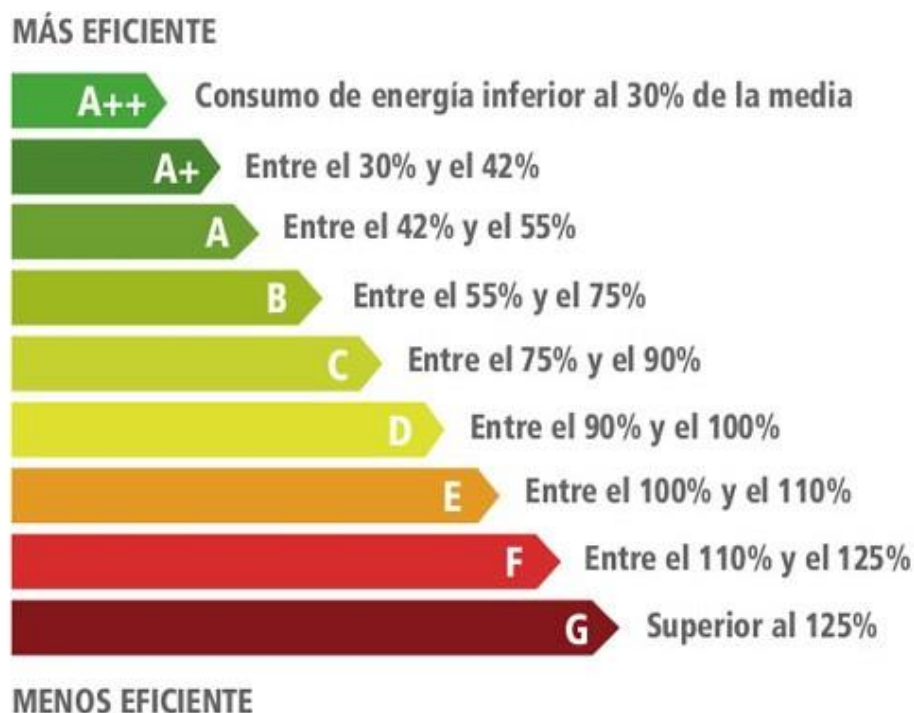




Figura 3 Interpretación de las etiquetas. Copyright 2020 por RoigSat. Reimpreso con permiso.

Tabla 24 *Tecnologías/estrategias posibles*

APARATO	RESEÑA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE EFICIENCIA
<p>Refrigeradores</p> 	<p>Después de la calefacción y la refrigeración, los aparatos frigoríficos son los que más energía consumen en una vivienda, ya que están en continuo funcionamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ser pequeño. Aconsejable capacidad entre 14 y 20 pies cúbicos (>4 personas). - Compresor de alta eficiencia (350kwh/año o menos). - Con congelador en la parte superior. - No tener máquina de hacer hielo ni dispensador de hielo en la puerta. - Con control automático de la humedad.
<p>Lavadores de ropa</p> 	<p>Alrededor del 60% de la energía que consume una lavadora se emplea para calentar el agua; por lo tanto, los modelos que utilizan menos agua también consumen menos energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño adecuado para la vivienda. - Con varios ciclos de lavado. - Con filtros de agua mejorado. - Con secadora con sensor de humedad. - Modelo con un factor de energía modificado alto y un factor de agua bajo.

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

Es así, que en la tabla 25, se resumen las medidas de eficiencia energética aplicables a nuestro medio geográfico, Arequipa, Luego de la evaluación por parte del panel de expertos, se extrajeron en total 7 medidas de eficiencia energética de 24 medidas destinados al uso residencial por parte de la certificación EDGE.

Tabla 25 Medidas para la eficiencia energética para viviendas en Arequipa Metropolitana, validada por expertos.

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA					
CATEGORÍA	Medidas de eficiencia energética	EXPERTO 1 (DPM)	EXPERTO 2 (ESH)	EXPERTO 3 (ESZ)	PROMEDIO
CLIMATIZACIÓN	E01*: Menor proporción de vidrio en la fachada exterior.	5	5	5	5
	E02: Dispositivos de control solar externo.	5	1	5	4
	E10: Ventilación natural.	5	5	5	5
AGUA CALIENTE	E41: Colectores solares para agua caliente	5	4	5	5
ILUMINACIÓN	E33: Bombillas ahorradoras de energía.	5	3	4	4
TECNOLOGÍAS RENOVABLES	E42: Energía solar fotovoltaica.	5	3	3	4
ELECTRODOMÉSTICOS	E37: Refrigeradores y lavadoras energéticamente eficientes.	5	3	3	4

Nota: Las medidas de eficiencia energética promedio para Arequipa, fueron obtenidas luego de la ponderación de las mismas por parte del juicio de expertos. Las medidas señaladas con un (*) señalan aquellas que deben marcarse en el software de la certificación, otorgándole un valor, sin importar si produce ahorros o no.

Fuente: Elaboración propia.

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA

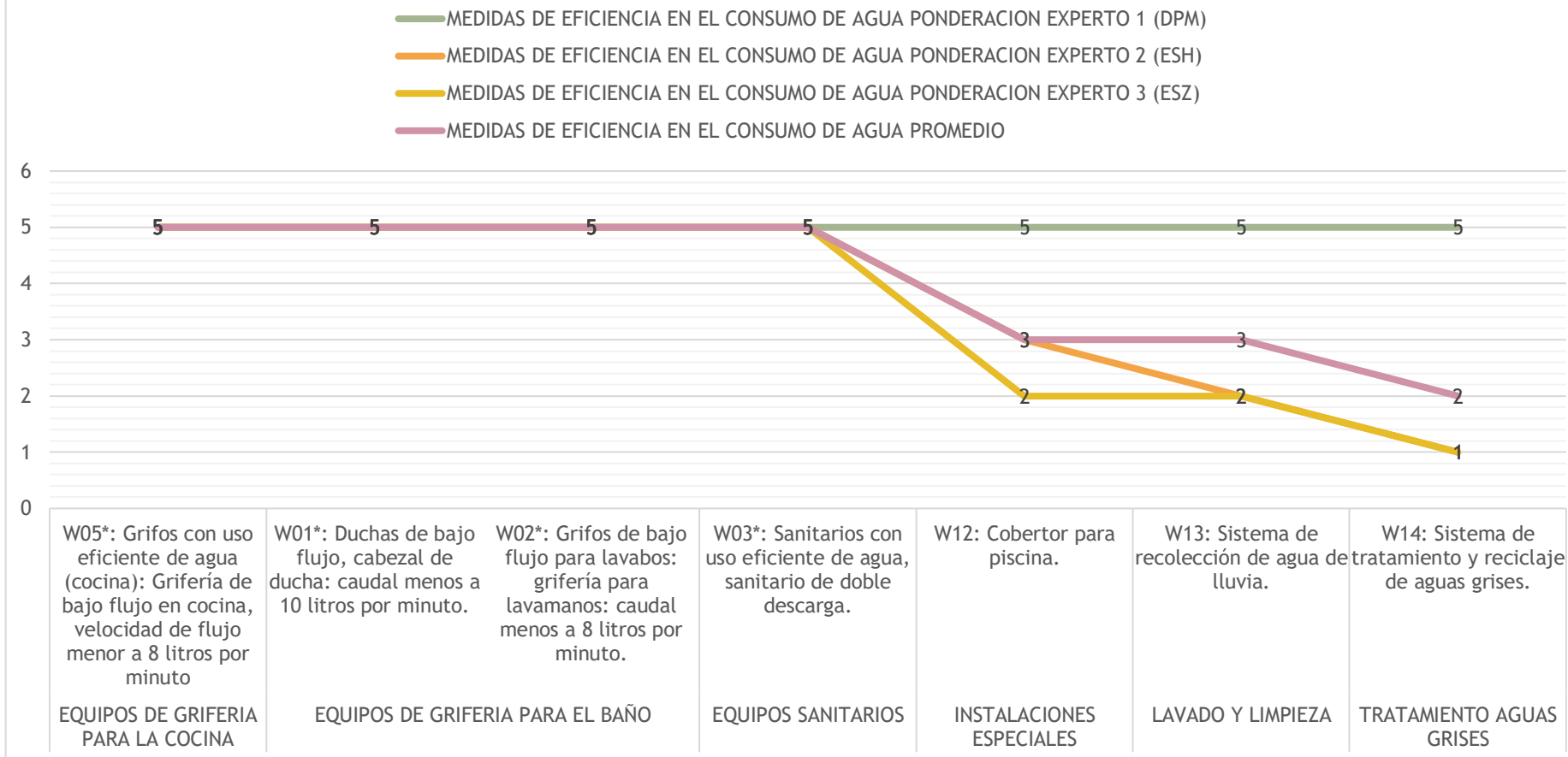


Gráfico 6 Medidas de eficiencia en el consumo de agua aplicables al entorno de Arequipa Metropolitana. Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia del agua es una de las principales categorías de recursos que conforman el estándar EDGE. Con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación. A continuación, se explica las medidas de la eficiencia energética aplicables para nuestro entorno geográfico:

5.1.6. Equipos de grifería para la cocina

W05: Grifos de cocina con uso eficiente de agua: Al especificar grifos de cocina de bajo flujo, se reduce el uso de agua sin afectar negativamente la funcionalidad. También se reduce el consumo de agua caliente y, de ese modo, el consumo de energía destinada a calentar el agua.

En general, la línea de base típica es un flujo de 8 litros por minuto y para el caso mejorado se establece un flujo de 4 litros por minuto a una presión de 3 bares.

5.1.7. Equipos de grifería para el baño

W01: Duchas de bajo flujo: En el siguiente cuadro se muestran los espacios que deben contar con duchas de bajo flujo:

Tabla 26 *Espacios que deben estar equipados con duchas de bajo flujo*

TIPO DE EDIFICIO	ESPACIOS QUE DEBEN ESTAR EQUIPADOS CON DUCHAS DE BAJO FLUJO
Casas (residencial)	Todos los baños

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

Al especificar duchas de bajo flujo, se reduce el consumo de agua sin afectar negativamente la funcionalidad.

El caso mejorado debe oscilar entre 8 y 9 litros por minuto a 3 bares (43.5 psi).

W02: Grifos de bajo flujo para lavabos: En el siguiente cuadro se muestran los espacios que deben contar con grifos de bajo flujo:

Tabla 27 *Espacios que deben estar equipados con grifos de bajo flujo*

TIPO DE EDIFICIO	ESPACIOS QUE DEBEN ESTAR EQUIPADOS CON GRIFOS DE BAJO FLUJO
Casas (residencial)	Todos los baños

Nota: Recuperado de Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Copyright 2018 por EDGE. Reprinted with permission.

Se puede lograr ahorros si el flujo de los grifos especificados para los lavabos del edificio es inferior al flujo del caso base en litros por minuto. Este flujo debe obtenerse a través del uso de aireadores y controles de cierre automático. Al especificar aireadores y grifos de cierre automático para lavabos y fregaderos se reduce el consumo de agua sin afectar negativamente la funcionalidad.

En general, la línea de base típica es un flujo de 6 litros por minuto para todos los grifos de todos los lavabos. En el caso mejorado, se dispone de grifos con aireadores y cierre automático y con un flujo predeterminado de 2 litros por minuto en todos los lavabos incluidos en la medida.

5.1.8. Equipos sanitarios

W03: Sanitarios con uso eficiente de agua: La instalación de sanitarios de doble descarga ayuda a reducir el agua que se utiliza en las descargas de los sanitarios, ya que ofrecen la posibilidad de descargar menos agua cuando no se requiere una descarga completa. De igual modo, la instalación de sanitarios de descarga simple son un uso de agua más eficiente o con una válvula de descarga ayuda a reducir el agua utilizada.

En general, la línea de base típica es un volumen de descarga de 8 litros. Para el caso mejorado, se establece un volumen de descarga de 6 litros en la descarga principal y de 3 litros en la reducida.

5.1.9. Instalaciones especiales

W12: Cobertor para piscina: La evaporación de la superficie de una piscina genera pérdida de agua y calor. El uso de un cobertor que cubra toda la piscina permite reducir el consumo de agua dulce del suministro municipal y también de energía para calentar la piscina.

El cobertor también protege la piscina de la contaminación por residuos, con lo cual se reduce el uso de productos químicos y la necesidad de mantenimiento. Además, puede brindar sombra en climas cálidos. En el caso de las piscinas climatizadas en climas fríos, impide la pérdida de calor durante la noche o cuando la piscina no está en uso. Los cobertores transparentes, además de reducir la pérdida de calor, pueden favorecer la ganancia de calor en las piscinas al aire libre.

Un cobertor adecuado presenta las siguientes características:

- Es resistente a los productos químicos de tratamiento y a la luz ultravioleta.
- Está hecho de un material grueso y duradero.
- Tiene propiedades aislantes.
- Se adecúa perfectamente al tamaño de la piscina.
- Es fácil de guardar y utilizar.
- Es seguro tanto para los usuarios de la piscina como para el personal.

Esta medida en caso de la edificación considere un equipamiento de este tipo.

5.1.10. Lavado y limpieza

W13: Sistema de recolección de agua de lluvia: También se puede considerar como una medida de ahorro en el consumo de agua la reutilización de la misma, a través de sistemas de recolección de agua.

Esta agua debe reutilizarse en el predio del proyecto para reemplazar el consumo de agua del suministro municipal. Entre los usos finales pueden incluirse las descargas de sanitarios, la limpieza del edificio o el riego de las superficies ajardinadas. Un sistema de recolección de agua de lluvia puede reducir el consumo de agua dulce del suministro municipal.

Esta última los expertos precisan que se encuentra muy ligada a los meses de lluvia durante el año en Arequipa, pero no descartan su aplicabilidad en el medio geográfico de estudio.

Es así, que en la tabla 28, se resumen las medidas de eficiencia en el ahorro del consumo del agua aplicables a nuestra localidad. Luego de la evaluación por parte del panel de expertos, se extrajeron en total 6 medidas de eficiencia energética de 8 medidas destinadas al uso residencial por parte de la certificación EDGE.

Tabla 28 *Medidas para la eficiencia en el consumo de agua, para viviendas en Arequipa Metropolitana, validada por expertos.*

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA					
CATEGORÍA	Medidas de eficiencia en el consumo de agua	EXPERTO 1 (DPM)	EXPERTO 2 (ESH)	EXPERTO 3 (ESZ)	PROMEDIO
EQUIPOS DE GRIFERÍA PARA LA COCINA	W05*: Grifos con uso eficiente de agua.	5	5	5	5
EQUIPOS DE GRIFERÍA PARA EL BAÑO	W01*: Duchas de bajo flujo, cabezal de ducha.	5	5	5	5
	W02*: Grifos de bajo flujo para lavabos.	5	5	5	5
EQUIPOS SANITARIOS	W03*: Sanitarios con uso eficiente de agua.	5	5	5	5
INSTALACIONES ESPECIALES	W12: Cobertor para piscina.	5	3	2	3
LAVADO Y LIMPIEZA	W13: Sistema de recolección de agua de lluvia.	5	2	2	3

Nota: Las medidas de eficiencia en el consumo de agua promedio para Arequipa, fueron obtenidas luego de la ponderación de las mismas por parte del juicio de expertos. Las medidas señaladas con un (*) señalan aquellas que deben marcarse en el software de la certificación, otorgándole un valor, sin importar si produce ahorros o no.

Fuente: Elaboración propia.

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE LOS MATERIALES

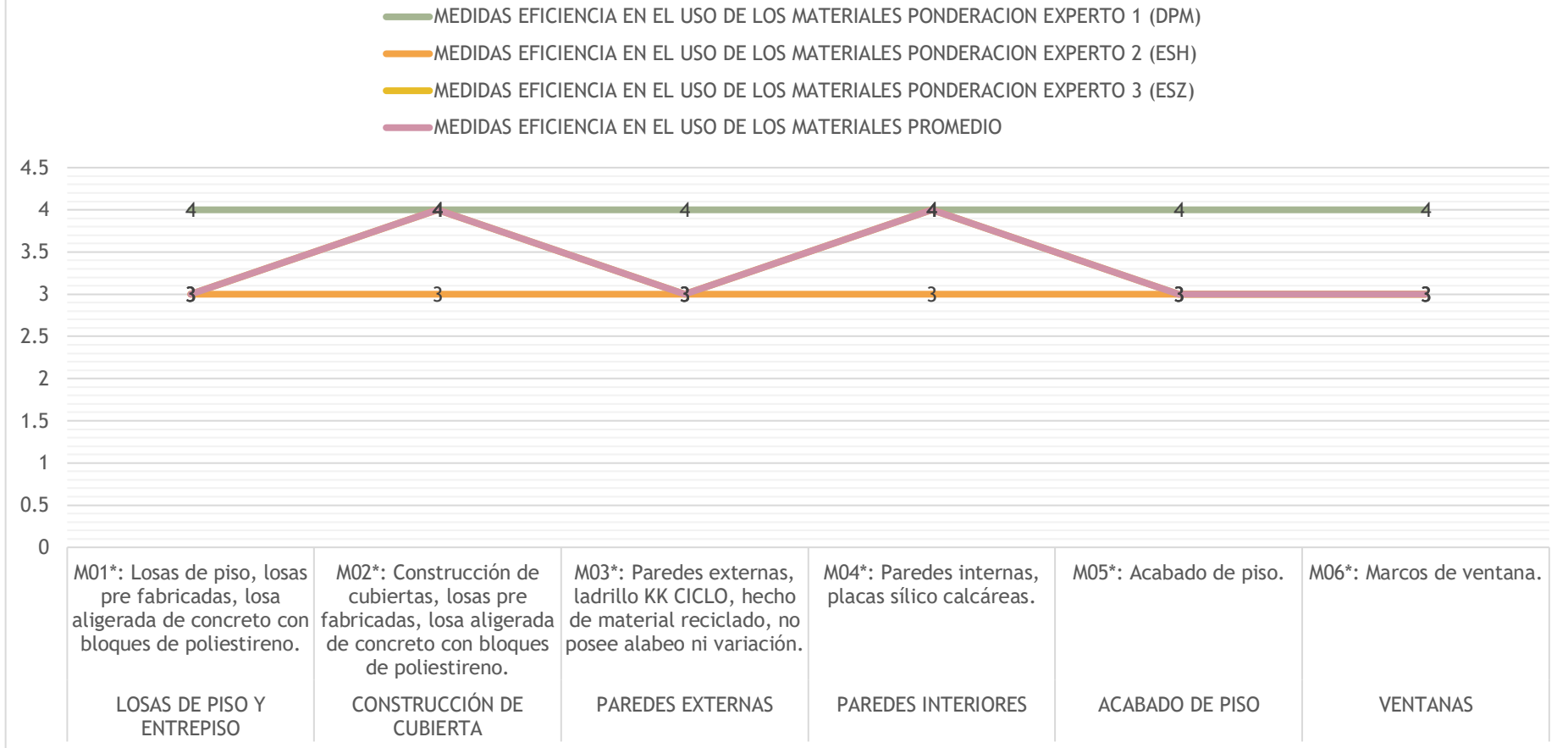


Gráfico 7 Medidas de eficiencia en el uso de materiales aplicables al entorno de Arequipa Metropolitana. Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia en el uso de materiales es una de las principales categorías de recursos que conforman el estándar EDGE. Con el fin de dar cumplimiento a efectos de certificación. A continuación, se explica las medidas de la eficiencia energética aplicables para con nuestro entorno geográfico:

5.1.11. Losas de piso y entrepiso

M01: Losas de piso: El objetivo es reducir la energía incorporada en los materiales del edificio especificando una losa de piso con una menor proporción de energía incorporada que una losa típica.

A continuación, se incluye una lista de las opciones de losa de piso incluidas en EDGE:

- Losa de concreto reforzada en obra.
- Concreto en obra con más de un 25% de escorias granuladas molidas de alto horno.
- Concreto en obra con más de un 30% de cenizas de combustible pulverizado.
- Losa aligerada de concreto.
- Losas prefabricadas de concreto reforzado con vigas de soporte.
- Losa aligerada de concreto con bloques de poliestireno.
- Canalón de concreto en obra.
- Losa reticular de concreto en obra.
- Losa hueca prefabricada.
- Losas de compuestos finas con perfil doble T de acero.
- Concreto en obra de compuestos y base de acero (encofrado permanente).
- Unidades de concreto tipo doble T prefabricado.
- Base fina de concreto prefabricado y losa de compuestos en obra.
- Construcción de piso de madera.
- Piso tipo casete de acero ligero.

- Reutilización de losas del piso existentes.

5.1.12. Construcción de cubierta

M02: Construcción de cubiertas: Seleccionar una especificación de cubierta con una energía incorporada inferior a la de la especificación común.

A continuación, se incluye una lista de las especificaciones incluidas en EDGE:

- Losa de concreto reforzada en obra.
- Concreto en obra con más de un 25% de escorias granuladas molidas de alto horno.
- Concreto en obra con más de un 30% de cenizas de combustible pulverizado.
- Losa aligerada de concreto.
- Losas prefabricadas de concreto reforzado con vigas de soporte.
- Losa aligerada de concreto con bloques de poliestireno.
- Canalón de concreto en obra.
- Losa reticular de concreto en obra.
- Losa hueca prefabricada.
- Losas de compuestos finas con perfil doble T de acero.
- Concreto en obra de compuestos y base de acero (encofrado permanente).
- Unidades de concreto tipo doble T prefabricado.
- Base fina de concreto prefabricado y losa de compuestos en obra.
- Paneles de ladrillo para cubierta.
- Canales para techo de ferrocemento.
- Tejas de arcilla sobre vigas de acero.
- Tejas de arcilla sobre vigas de madera.
- Tejas de microconcreto sobre vigas de acero.
- Tejas de microconcreto sobre vigas de madera.
- Planchas de acero (zinc o hierro galvanizado) sobre vigas de acero.

- Planchas de acero (zinc o hierro galvanizado) sobre vigas de madera.
- Planchas de aluminio sobre vigas de acero.
- Planchas de aluminio sobre vigas de madera.
- Planchas de cobre sobre vigas de acero.
- Planchas de cobre sobre vigas de madera.
- Tejas de asfalto sobre vigas de acero.
- Tejas de asfalto sobre vigas de madera.
- Panel sándwich revestido de aluminio.
- Panel sándwich revestido de acero.
- Reutilización del techo existente.

5.1.13. Paredes externas

M03: Paredes externas: Seleccionar una especificación de pared exterior con una energía incorporada inferior a la de la especificación común. Esta medida solo incluye las paredes gruesas, no están dentro de esta categoría las opciones de enyesado o acabado.

En todo momento, el usuario debe intentar seleccionar la especificación que más se asemeje a la del diseño del edificio.

La selección de pared exterior seleccionada influirá en el aislamiento térmico del elemento de la pared exterior, por lo que la eficiencia podría verse negativamente o mejorada en función de la especificación elegida.

5.1.14. Paredes interiores

M04: Paredes internas: Seleccionar una especificación de pared interior con una energía incorporada inferior a la de la especificación común. Esta medida solo incluye las paredes gruesas, no están dentro de esta categoría las opciones de enyesado o acabado.

En todo momento, el usuario debe intentar seleccionar la especificación que más se asemeje a la del diseño del edificio.

La selección de paredes internas no afecta otras medidas EDGE, pero puede incidir en el rendimiento acústico.

5.1.15. Acabado de piso

M05: Acabado de piso: Seleccionar una especificación de acabado de piso con una energía incorporada inferior a la de la especificación común.

Aunque el acabado del piso no afecta otras medidas en EDGE, puede influir en el rendimiento acústico.

5.1.16. Ventanas

M06: Marcos de ventana: Seleccionar una especificación de marco de ventana con una energía incorporada inferior a la de la especificación típica.

La elección del material de los marcos de ventana afectará el rendimiento térmico.

Dentro de los materiales considerados, se precisan los siguientes:

- Aluminio.
- Acero.
- Madera.
- PVC no plastificado.
- Madera revestida de aluminio.
- Reutilización de marcos de ventana existentes.

En la categoría de eficiencia en el uso de materiales, los especialistas precisan que los materiales a utilizar deben contar con certificaciones ambientales o eco etiquetas, que es una manera de asegurarnos de estar usando un material con un mínimo de impacto sobre el ambiente, así mismo y como recomendaciones por parte del panel de expertos, señalan que se deben procurar los materiales próximos al lugar, cabe mencionar que en este punto no solo mide el impacto del material mismo, sino también el proceso incorporado que se encuentra dentro de este para que pueda ser utilizable.

De esta manera en la tabla 29 se obtienen las siguientes medidas de eficiencia en el uso de materiales para vivienda en el entorno de Arequipa Metropolitana:

Tabla 29 *Medidas para la eficiencia en el uso de materiales, para viviendas en Arequipa Metropolitana, validada por expertos.*

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES					
CATEGORÍA	Medidas de eficiencia en el uso de los materiales	EXPERTO 1 (DPM)	EXPERTO 2 (ESH)	EXPERTO 3 (ESZ)	PROMEDIO
LOSAS DE PISO Y ENTREPISO	M01*: Losas de piso.	4	3	4	4
CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA	M02*: Construcción de cubiertas.	4	3	4	4
PAREDES EXTERNAS	M03*: Paredes externas.	4	3	4	4
PAREDES INTERIORES	M04*: Paredes internas.	4	3	4	4
ACABADO DE PISO	M05*: Acabado de piso.	4	3	4	4
VENTANAS	M06*: Marcos de ventana.	4	3	4	4

Nota: Las medidas de eficiencia en el uso de materiales promedio para Arequipa, fueron obtenidas luego de la ponderación de las mismas por parte del juicio de expertos. Las medidas señaladas con un (*) señalan aquellas que deben marcarse en el software de la certificación, otorgándole un valor, sin importar si produce ahorros o no.

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el juicio de expertos se logró extraer 19 criterios de sostenibilidad aplicables a nuestro territorio geográfico, de los 40 considerados para edificaciones residenciales dentro de la Guía del usuario de la certificación ambiental EDGE.

Dentro de las consideradas en la categoría de “Eficiencia Energética”, tal y como precisaron los expertos, se denotan medidas “pasivas” de aplicabilidad, esto quiere decir, que la inclusión de medidas mecánicas o con algún sistema especializado no son imprescindibles para edificaciones de este tipo, esto debido a, la ubicación geográfica con la que goza el territorio, la cual le otorga un clima templado, desértico y con amplitud térmica moderada, así mismo los expertos recomiendan la inclusión de dispositivos ahorradores y materiales con certificación ambiental, tal y como sucede con las categorías de “Eficiencia en el consumo del agua” y “Eficiencia en el uso de materiales”. Estos resultados coinciden con el resto de los trabajos que han buscado medidas para mitigar el impacto ambiental que significan estas edificaciones, cabe precisar que necesariamente no fueron concebidas bajo los lineamientos de la certificación ambiental EDGE, pero si guardan similitud. Dentro de estos resultados se ha obtenido que la absorción de calor a través del material de las paredes puede ayudar a reducir la intensidad de uso de energía (eficiencia en el uso de materiales). Por otro lado, el valor “U”, es el coeficiente global de transferencia de calor que representa la capacidad de construir una envolvente en la conducción de calor, similar a la absorción solar, este factor en el techo es insignificante, por lo que se debe considerar la cara envolvente del edificio. Para un mejor escenario se debe aumentar la tasa de ventilación natural, así, la intensidad de uso de energía se puede reducir; al optimizar la orientación del edificio, se consume menos energía (eficiencia energética) (Hao, Wei, 2020). Lo mismo sucede al comparar los resultados con estudios en los que se ha examinado el equilibrio entre la capacidad térmica y la resistencia térmica del material de construcción para garantizar una sensación térmica más efectiva en el aislamiento de los edificios. Así mismo sus resultados indicaban una reducción

significativa del 76% en el consumo de energía, logrado mediante el uso de calentadores de agua solar de tubo, en comparación con el calentador eléctrico de agua (Hafiz, Fahad, Aamir , Sehar, & Muhammed, 2018).

5.2. Describir, a partir de la revisión bibliográfica, los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental, en edificaciones residenciales, desde la perspectiva de los gerentes inmobiliarios, según la teoría del factor crítico de éxito.

Luego de una revisión de literatura se obtuvieron los siguientes factores críticos que afectan de sobre manera la adopción de criterios sostenibles en el sector constructor, los cuales se desarrollan en 3 categorías: viabilidad económica, sensibilización-concientización y políticas y regulaciones. Esta categorización fue brindada por la literatura (Gan X. , Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 2015).

Tabla 30 *Factores críticos en la categoría de Viabilidad Económica que influencia la adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción*

FACTORES CRÍTICOS	REFERENCIA	DEFINICIÓN
Inversión inicial	(Hwang & Ng, 2013) (Zhang, Platten, & Shen L., 2011)	Coste adicional para la aplicación de tecnologías verdes.
Periodo de recuperación	(Yung & Chan, 2012)	El periodo de recuperación termina siendo a largo plazo.
Accesibilidad	(Pitt, Tucker, Riley, & Longden, 2009) (Tseng, Chiu , Tan, & Siriban-Manalang, 2013)	La accesibilidad se considera uno de los mayores obstáculos para la construcción sostenible. La accesibilidad hace referencia a una nueva tendencia empresarial estrechamente vinculada a los principios de igualdad de oportunidades, diseño universal y responsabilidad social empresarial.
Beneficio intangible	(Yung & Chan, 2012)	Como la reducción del costo de operación durante la vida útil del edificio, mejora del desempeño ambiental, mejora de la imagen corporativa.
Tiempo empleado para ejecutar prácticas sostenibles	(Elmualim , Valle , & Kwawu, 2012) (Lam,	La introducción de nuevas especificaciones también afecta al plazo de especificación, licitación y

	Chan, Chau, Poon, & Chun, 2011)	construcción, pero el plazo para la construcción es el atributo más importante
Sistema de incentivos (administrativos y financieros)	(Yung & Chan, 2012) (Zhang & Dong, 2011)	Los incentivos por parte del gobierno y las políticas de apoyo mejoran la viabilidad económica.

Nota: Recuperado de (Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective).
Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 *Factores críticos en la categoría de Concientización que influencia la adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción*

FACTORES CRÍTICOS	REFERENCIA	DEFINICIÓN
Demanda del mercado por la construcción sostenible	(Abidin, 2010)	La concientización de los propietarios hacia la construcción sostenible no puede ser motivada sin una demanda de mercado suficiente. El método de difusión de información por parte de las organizaciones locales puede tener un efecto importante en la decisión de la empresa de adoptar este sistema de CS. Una de las razones de la renuencia de la alta dirección a adoptar la CS son los altos costos de transacción que conlleva la creación de la documentación del sistema y la difusión de información sobre ella a los empleados de la empresa.
Información/conocimiento en construcción sostenible	(Elmualim , Valle , & Kwawu, 2012)	La capacitación en construcción sostenible es poco usual, debido al compromiso de trabajo arduo y a la falta de auspicio por parte de los empleadores.
Educación y formación en construcción sostenible	(Wong & Yip, 2004)	La cultura industrial como base la relación que existe entre tiempo, costo y disponibilidad de servicios y materiales, para alcanzar un objetivo.
Cultura industrial	(Shi, Zuo, Huang, Huang, & Pullen, 2013)	

Nota: Recuperado de (Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective).
Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 *Factores críticos en la categoría de Políticas y regulaciones que influyen la adopción de criterios de sostenibilidad en la construcción*

FACTORES CRÍTICOS	REFERENCIA	DEFINICIÓN
Políticas sostenibles de consumo y producción	(Tseng, Chiu , Tan, & Siriban-Manalang, 2013) (Zhang & Dong, 2011)	La principal causa del continuo deterioro del medio ambiente mundial es el modelo insostenible y no regulado de consumo y producción. La actitud retrógrada de

		“crecer primero, limpiar después” no puede aplicarse en regiones con poblaciones en rápido crecimiento que dependen directamente de los recursos naturales.
Marco legal	(Zhang & Wen, 2008)	Referido a la evolución que han tenido los enfoques e instrumentos para abordar el desafío que implica la mitigación de la contaminación ambiental.
Sistema de monitoreo de políticas sostenibles de consumo y producción	(Tseng, Chiu, Tan, & Siriban-Manalang, 2013)	La falta de un sistema de vigilancia eficiente reduce la aplicación de las políticas y reglamentaciones conexas.

Nota: Recuperado de (Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective).

Fuente: Elaboración propia

De la revisión literaria, se logró extraer 13 factores críticos que determinan la aplicación de criterios de sostenibilidad en la construcción con una primera clasificación en 3 componentes, las cuales resultan ser las más influyentes en la perspectiva de los gerentes al momento de adoptar los criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales, esto visto desde su percepción de generación de valor.

Dentro del orden jerárquico que otorgó este estudio preliminar, destaca la viabilidad económica sobre la sensibilización y/o concientización, sobre temas de sostenibilidad en la construcción, y el marco legal dentro del cual se desarrolla la construcción sostenible.

Si bien la literatura mostró un mayor impacto por parte de los factores económicos, se verificó si estos criterios mantienen esta clasificación inicial dada luego de someterla al juicio de los gerentes inmobiliarios de Arequipa Metropolitana.

5.3. Identificar qué factores determinan en los gerentes del sector constructor inmobiliario, la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental para edificaciones residenciales en Arequipa Metropolitana.

La encuesta fue aplicada a gerentes de empresas inmobiliarias, de manera virtual, considerando el actual estado de emergencia.

A continuación, se muestran los resultados de las encuestas realizadas.

Tabla 33 *Perfil de encuestados*

INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA			
PARTICIPANTE	TIPO DE EMPRESA EN LA QUE LABORA	CARGO OCUPADO	AÑOS DE EXPERIENCIA
1	Desarrollador inmobiliario	Gerente	8
2	Constructor inmobiliario	Gerente	3
3	Constructor inmobiliario	Jefe de presupuestos	24
4	Constructor inmobiliario	Gerente	2
5	Constructor inmobiliario	Gerente	4
6	Constructor inmobiliario	Gerente	4
7	Constructor inmobiliario	Gerente	7
8	Desarrollador inmobiliario	Gerente	10
9	Constructor inmobiliario	Gerente	8
10	Constructor inmobiliario	Residente de obra	3
11	Desarrollador inmobiliario	Administrador	10
12	Constructor inmobiliario	Administrador	12
13	Constructor inmobiliario	Administrador	16
14	Constructor inmobiliario	Gerente	13
15	Constructor inmobiliario	Gerente	15
16	Constructor inmobiliario	Asistente de gerencia	8
17	Constructor inmobiliario	Gerente	4
18	Constructor inmobiliario	Asistente de gerencia	12
19	Constructor inmobiliario	Administrador	10
20	Desarrollador inmobiliario	Administrador	10
21	Desarrollador inmobiliario	Asistente de gerencia	8
22	Constructor inmobiliario	Administrador	8
23	Constructor inmobiliario	Asistente de gerencia	12
24	Desarrollador inmobiliario	Administrador	20

Nota: Perfil de los encuestado. Fuente: Elaboración propia

Tabla 34 *Perfil de encuestados: Años de experiencia*

x_i	n_i	N_i	f_i	F_i	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1-5	6	6	0.25	0.25	25.00%	25.00%
6-10	10	16	0.42	0.67	41.67%	66.67%
11-15	5	21	0.21	0.88	20.83%	87.50%
16-20	2	23	0.08	0.96	8.33%	95.83%
21-25	1	24	0.04	1.00	4.17%	100.00%
TOTAL	24		1		100.00%	

Nota: Perfil de los encuestado. Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 *Perfil de encuestados: Cargo ocupado*

x_i	n_i	N_i	f_i	F_i	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Gerente	11	11	0.46	0.46	45.83%	45.83%
Jefe de presupuestos	1	12	0.04	0.5	4.17%	50.00%

Residente de obra	1	13	0.04	0.54	4.17%	54.17%
Administrador	7	20	0.29	0.83	29.17%	83.33%
Asistente de gerencia	4	24	0.17	1.00	16.67%	100.00%
TOTAL	24		1		100.00%	

Nota: Perfil de los encuestado. Fuente: Elaboración propia

Luego de aplicadas las encuestas se encontró que el 41.67% de los encuestados cuentan con un rango de experiencia laboral entre 6 a 10 años en la industria de la construcción inmobiliaria, y el 45.83% son gerentes, como muestran las Tablas 33, 34 y 35.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos luego de aplicar el análisis factorial del PCA a las respuestas obtenidas en las encuestas sobre los factores críticos que influyen en la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en la construcción. Dicha ponderación fue realizada a través de una escala de Likert de 5 puntos, donde 5 es “Totalmente de acuerdo” y 1 es “Totalmente en desacuerdo”.

Tabla 36 *Extracción del componente principal y rotación Varimax de los factores que influyen en la adopción de criterios de sostenibilidad (construcción sostenible)*

Nº	COMPONENTES Y FACTORES CRÍTICOS	CARGA FACTORIAL	% DE VARIANZA	% ACUMULADO
COMPONENTE 1: CULTURA INDUSTRIAL				
CF01	Sistema de incentivos (administrativos y financieros)	0.791		
CF02	Cultura industrial	0.760	26.954%	26.954%
CF03	Demanda del mercado por la construcción sostenible	0.759		
CF04	Tiempo empleado para ejecutar prácticas sostenibles	0.707		
CF05	Políticas sostenibles de consumo y producción	0.612		
COMPONENTE 2: INVERSIÓN INICIAL				
CF06	Información/conocimiento en construcción sostenible	0.842	25.157%	52.111%
CF07	Marco legal	0.810		
CF08	Periodo de recuperación	0.765		
CF09	Inversión inicial	0.637		
COMPONENTE 3: ACCESIBILIDAD				
CF10	Accesibilidad	0.834	16.467%	68.578%

Nota: Método de extracción: análisis de componentes principales, Método de rotación: Varimax.
Fuente: Elaboración propia

El análisis del componente principal con rotación Varimax fue aplicada a los 13 factores críticos extraídos de la literatura. Como resultado, 3 componentes principales fueron extraídos basados en la regla convencional de los valores propios (eigenvalues) mayores a 1.0 como se muestra en la tabla 36. Casi todos los valores son mayores a 0.6, a excepción de “Beneficio Intangible” y “Educación y formación en construcción sostenible”. Los 3 componentes pueden ser denominados como Cultura Industrial, Inversión inicial y Accesibilidad.

Lo encontrado en este primer análisis difiere con la clasificación brindada por la literatura, los 13 factores críticos de los componentes de viabilidad económica, sensibilización y marco legal, se ven reestructurados en una nueva clasificación, en la que luego del análisis solo fueron considerados 10.

Tabla 37 *Extracción del componente principal y rotación Varimax de los factores que influyen en la adopción de criterios de sostenibilidad (construcción sostenible)*

Variable Independiente	Coefficiente estandarizado (β)	R²	R² ajustado	Δ R²	Valor p
Componente 3: Accesibilidad	0.621	0.386	0.358	0.137	<0.001
Componente 2: Inversión Inicial	0.507	0.257	0.223	0.117	<0.001
Componente 1: Cultura Industrial	0.423	0.179	0.142	0.142	<0.001

Nota: Variable dependiente “estado de implementación de criterios de sostenibilidad en proyectos”

Fuente: Elaboración propia

La tabla 37 muestra el coeficiente de regresión estándar (β), coeficiente de determinación (R^2), R^2 ajustado, cambio en el valor de R^2 (ΔR^2) y nivel de significancia (p), luego de finalizado el análisis de regresión gradual.

El output de la tabla 37 indica los componentes que se incluyen en el modelo, así como aquellas que son significativas (la significatividad es necesaria para que el componente

sea considerado como predictor), en este caso el componente 3, 2 y 1; caracterizados como “Accesibilidad”, “Inversión Inicial” y “Cultura Industrial”, respectivamente.

Esta tabla también nos ofrece la información sobre que componentes tienen más peso en la ecuación (coeficiente estandarizado β), ordenados de mayor a menor: componente 3 (accesibilidad), componente 2 (inversión inicial), componente 1 (cultura industrial).

Mediante los análisis de “Componente principal” y “Regresión múltiple” se obtuvo que los componentes más críticos para la adopción de criterios de sostenibilidad son “Accesibilidad”, “Inversión Inicial” y “Cultura Industrial”, lo cual responde a los criterios de sostenibilidad considerados para nuestro territorio.

Estos resultados no discrepan, pero, si difieren en cuanto a configuración de los componentes dentro de los cuales están agrupados los factores críticos considerados en el segundo objetivo, brindados por los autores, esto también incluye un cambio en la denominación de los componentes resultantes, dentro de estos resultados se ha obtenido que la “Viabilidad económica” es el factor más crítico y se correlaciona positivamente con la adopción de los criterios de sostenibilidad desde la perspectiva de los gerentes. Los costos adicionales generalmente incurren con lo relacionado a tecnologías y materiales que aún no han formado un mercado del todo maduro, esto representa un mayor desafío para el uso relacionado con tecnologías y materiales durante una rápida urbanización (Gan, Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 2015). Cabe precisar que dentro de esto punto está considerado el factor de Accesibilidad, factor del componente más crítico de la investigación realizada.

A este le sigue “Sensibilización-concientización”, componente relacionado positivamente con el estado de adopción de criterios de sostenibilidad en el desarrollo (Gan, Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 2015). Y para finalizar el componente de “Políticas y regulaciones”, que se encuentra respaldado por estudios previos, que muestran, que a pesar de las regulaciones actuales, estas proveen una insuficiente motivación (Liu, Low, & He, 2012).

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

Expuesto el enorme consumo de recursos y la creciente carga ambiental sobre la ecología global que significa la industria de la construcción, muy a pesar de la prosperidad económica que pueda haber generado (DTIE, 2009; PNUMA, 2018), la construcción sostenible busca mitigar estos dos aspectos, dentro de los objetivos planteados, se precisan los siguientes: (1) optimizar la eficiencia energética y acuífera, (2) establecer estrategias de responsabilidad ambiental, (3) reducir los residuos, (4) seleccionar materiales duraderos y de poco mantenimiento y (5) proteger la calidad interna del aire (Tramba et al. 2006), a esto se suma los aportes brindados por los expertos, y se concluye que, los criterios de sostenibilidad, según la certificación ambiental EDGE, para edificaciones residenciales multifamiliares ubicadas en nuestro territorio geográfico, son del tipo “pasivos” en gran medida, esto quiere decir que la inclusión de medidas mecánicas o con algún sistema especializado no son imprescindibles para edificaciones en nuestro entorno geográfico, así mismo los expertos recomiendan la inclusión de dispositivos ahorradores y materiales con certificación ambiental.

Expuesta la responsabilidad que toman los gerentes de las empresas, la de velar por las demandas de los grupos de interés y el bienestar de los accionistas (Kannan, 2017), es por lo que el uso de conceptos de “Factor crítico de éxito CSF” ha crecido para abarcar todas las áreas de la gestión empresarial, así mismo, la teoría del CSF en lugar de examinar la totalidad de factores críticos de éxito, la organización necesita concentrarse más en el 20% de ellos que contribuirán en un 80% al éxito o fracaso de la organización (Aldona et al. 2012; Wronka, 2013; Hood, 1991). Lo expuesto anteriormente permite concluir con que las áreas consideradas críticas dentro de la gestión empresarial son las de “Viabilidad económica”,

“Concientización-sensibilización” y la de “Políticas y regulaciones”, las cuáles se pudo extraer de la literatura.

Pues bien, luego de los análisis precisados en el capítulo anterior, se concluye que la clasificación brindada por la literatura, no mantiene la misma composición al ser aplicada a nuestro entorno geográfico.

El factor de la accesibilidad, en esta nueva clasificación originada luego de aplicados los instrumentos de investigación, juega un papel importante dentro de un escenario hacia un desarrollo constructivo más sostenible en el sector residencial, tanto así, que resulta como único factor dentro de un componente que lleva el mismo nombre. Este primer hallazgo se diferencia, más no discrepa, de lo hallado en la literatura, donde la accesibilidad está considerada dentro de un gran componente principal denominado “Viabilidad Económica”.

Es en el segundo componente donde podemos encontrar una mixtura de los factores descritos en los 3 componentes brindados por la literatura. En este punto se precisan factores como: Información/ conocimiento en construcción sostenible, marco legal, periodo de recuperación e inversión inicial; pues bien, en este segundo componente denominado “Inversión Inicial”, es donde estos factores configuran finalmente la inversión que implica la aplicación de criterios de sostenibilidad en las edificaciones residenciales multifamiliares en nuestro entorno geográfico.

Finalmente, en el tercer componente, lo cual no le resta importancia, encontramos también una mixtura de factores correspondientes a los 3 componentes brindados por la literatura, en más medida se vieron incluidos los concernientes al componente de “Concientización/sensibilización” brindado por la literatura, y en combinación con los demás se dedujo finalmente nombrar a este componente como “Cultura Industrial”.

Si bien como resultado final, se excluyeron algunos factores, el 77% de los factores brindados por la literatura, fueron considerados luego de aplicados los análisis, como se

mencionó en líneas anteriores, estos resultados no terminan discrepando con lo expuesto por los autores; si bien estos factores influyen en los gerentes, la significancia de los mismos en nuestro entorno, se diferencia debido al carácter “pasivo” con el que los criterios de sostenibilidad son aplicables a las edificaciones residenciales multifamiliares.

Así mismo no se puede negar el rol importante que cumple el gobierno dentro de todo esto, ya que, sin el apoyo del mismo, esto no podrá avanzar a paso seguro. Se podría inferir que la participación del gobierno sería útil para una transición a una urbanización con bajas emisiones de carbono.

6.2. Recomendaciones

La accesibilidad hace referencia a una nueva tendencia empresarial estrechamente vinculada a los principios de igualdad de oportunidades, diseño universal y responsabilidad social empresarial, se recomienda realizar futuras investigaciones en este punto, en las que se pueda aportar con soluciones que puedan finalmente volver más accesible la construcción sostenible en nuestro entorno geográfico, puesto que fue menester de esta investigación el de identificar cuáles son los factores críticos en la adopción de criterios de sostenibilidad en la planificación de edificaciones residenciales multifamiliares, más no, se logró ahondar en cada uno de los factores del hallazgo.

De la misma manera se insta a futuras investigaciones en materia de normatividad y las modificatorias que podría sufrir está en pro de poder enmarcar un mejor entorno para la construcción sostenible, sabemos que este mundo ya está sufriendo las malas gestiones de los recursos que nos ofrece, por lo que los estudios en temas de sostenibilidad terminarían siendo un gran aporte a la academia y a la sociedad.

Referencias

Kamali M., Hewage K., Sadiq R. (2019) Conventional versus modular construction methods: A comparative cradle-to-gate LCA for residential buildings, *Energy and Buildings*, 204.

INGEI (2014). Inventario Nacional de GEI 2014 {Gráfico}. Recuperado de <https://infocarbono.minam.gob.pe/annios-inventarios-nacionales-gei/ingei-2014/>

EDGE (2018). Guía del usuario de EDGE Versión 2.1 2018 {Tabla}. Recuperado de Corporación Financiera Internacional (EDGE, 2018)

Xiaolon G. et al. (2015). Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective. *Habitat International* 47, p. 61-68.

Hafiz M., Fahad A., Aamir M., Sehar S., Muhammed U. (2018) The potential of energy savings and the prospects of cleaner energy production by solar energy integration in the residential buildings of Saudi Arabia, *Journal of Cleaner Production*, 183, p. 1122-1130.

Maurie J. Cohen Director (2020) Does the COVID-19 outbreak mark the onset of a sustainable consumption transition? *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 16(1), 1-3.

Amornrut Det Udomsap, Philip Hallinger (2020) A Bibliometric Review of Research on Sustainable Construction, 1994-2018, *Journal of Cleaner Production*, 254.

Sgahana Y., Prabir K., Wahidul K. (2020) Development of triple bottom line indicators for life cycle sustainability assessment of residential buildings, 264.

Baohua W., Musa N., Chuen O.C., Ramesh S., Lihua L., Wei W. (2020) Evolution of sustainability in global green building rating tools, *Journal of Cleaner Production*, 259.

Sánchez-Garrido A., Yepes V. (2020) Multi-criteria assessment of alternative sustainable structures for a self-promoted, single-family home, *Journal of Cleaner Production*, 258.

Lijie H., Wei Z., Jingke H., Yong L., Guiwen L. (2020) Paths and strategies for sustainable urban renewal at the neighborhood level: A framework for decision-making, 55.

Vincent J.L. Gan, Irene M.C. Lo, Jun Ma, K.T. Tse, Jack C.P. Cheng, C. M. Chan (2020) Simulation Optimisation towards Energy Efficient Green Buildings: Current Status and Future Trends, *Journal of Cleaner Production*, 254.

Danivska V., Heywood C., Christersson M., Zhang E., Nenonen S. (2019) Environmental and social sustainability – emergence of well-being in the built environment, assessment tools and real estate market implications, *Intelligent Buildings International*, 11, p. 212-226.

Murillo C.Z., Hechavarría Hernández J.R., Vázquez M.L. (2020) Multicriteria Analysis in the Proposed Environmental Management Regulations for Construction in Aurora, Guayas, Ecuador. In: Ahram T. (eds) *Advances in Artificial Intelligence, Software and Systems Engineering. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 965. P. 101-113.

Zarghami E., Fatourehchi D., Karamloo M. (2019) Establishing a region-based rating system for multi-family residential buildings in Iran: A holistic approach to sustainability. *Sustainable Cities and Society*, 50.

Zarghami E., Azemati H., Fatourehchi D., Karamloo M. (2018) Customizing well-known sustainability assessment tools for Iranian residential buildings using Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Building and Environment*, 128, p. 107-128.

Alawneh R., Ghazali F., Ali H., Sadullah A. F. (2019) A Novel framework for integrating United Nations Sustainable Development Goals into sustainable non-residential building assessment and management in Jordan. *Sustainable Cities and Society*, 49.

Saldaña-Marquez H., Gomez-Soberón J., Arredondo-Rea S., Gámez-García D., Corral-Higuera R. (2018) Sustainable social housing: The comparison of the Mexican

funding program for housing solutions and building sustainability rating systems. *Building and Environment*, 133, p 103-122.

Solano S. (24 de mayo, 2020) Certificación EDGE: impulsando los edificios verdes en Perú y el mundo. Recuperado de <http://www.construccionindustria.com/certificacion-edge-impulsando-los-edificios-verdes-en-peru-y-el-mundo/>

EDGE Buildings | Build and Brand Green (6 de junio del 2020). Project Studies | EDEGE Buildings. <https://www.edgebuildings.com/project-studies/>

Jiang H., Payne S. (2019) Green housing transition in the Chinese housing market: A behavioural analysis of real estate enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 241.

Abidin, N. (2010). Investigating the awareness and application of sustainable construction concept by Malaysian developers. *Habitat Internacional*, 34, 421-426.

Abidin, N., & Paquire, C. (2007). Revolutionize value management: A mode towards sustainability. *International Journal of Project Management*, 25, 275-282.

Brown, N., Malmqvist, T., & Wintzell, H. (2016). Value creation for tenants in environmentally certified buildings. *Build Rest Inf*, 1-16.

Cáceres, J. (1996). Desarrollo Sostenible. *Tracte*, 66, 1132-7081.

EDGE. (2018). Guía del usuario de EDGE Versión 2.1. Corporación Financiera Internacional.

EDGE. (25 de Enero de 2021). EDGE . Obtenido de Excellence to Design For Greater Efficiencies: https://edgebuildings.com/project-studies/?_sft_project_countries=peru&_sft_project_buildings=homes

Elmualim, A., Valle, R., & Kwawu, W. (2012). Discerning policy and drivers for sustainable facilities management practice. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 1, 16-25.

Fadeyi, M., Jallow, A., Anumba, C., & Dulaimi, M. (2010). Process management approach for achieving total building performance: Essential requirements for sustainable construction. *American Society of Civil Engineers*, 174-183.

Gan, X., Zuo, J., Ye, K., Skitmore, M., & Xiong, B. (2015). Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective. *Habitat International*, 61-68.

Häkkinen, T., & Belloni, K. (2011). Project management knowledge and skills for green construction: overcoming challenges. *International Journal of Project Management*, 31, 272-284.

Hwang, B.-G., & Ng, W. (2013). Project management knowledge and skills for green construction: Overcoming challenges. *International Journal of Project Management*, 272-284.

Kannan, D. (2017). Role of multiple stakeholders and the critical success factor theory for the sustainable supplier selection process. *Journal of Production Economics*, 1-47.

Kingdom, I. o. (2002). Fact sheet-whats is value management. United Kingdom: Institute of Value Management United Kingdom.

Lam, P. T., Chan, E. H., Chau, C. K., Poon, C. S., & Chun, K. P. (2011). Environmental management system vs green specifications: how do they complement each other in the construction industry? *Journal of Environmental Management*, 92, 788-795.

López, O., Lozano, R., & Verdú, A. (2016). Investigación sobre la construcción sostenible y su normalización. Madrid: Primera: Fundación General de la UPM.

MaSC. (31 de Enero de 2002). MaSC. Obtenido de *Managing sustainable companies* (formerly known as *Managing Sustainable Construction Profiting from Sustainability*): http://projects.bre.co.uk/masc/pdfs/masc_brochure.pdf

Mukherjee, A., & Muga, H. (2010). Sustainable construction management: introduction of the operational context space (OCS). *Journal of Engineering and Technology Management*, 27, 197-214.

Pitt, M., Tucker, M., Riley, M., & Longden, J. (2009). Towards sustainable construction: promotion and the best practices. *Construction Innovation: Information, Process, Management*, 9, 201-224.

Sakr, D., Sherif, A., & El-Haggar, S. (2010). Environmental management systems' awareness: an investigation of top 50 contractors in Egypt. *Journal of Cleaner Production*, 18, 210-218.

Shen, L., Yao, H., & Alan, G. (2006). Improving environmental performance by means of empowerment of contractors. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 242-257.

Shi, Q., Zuo, J., Huang, R., Huang, J., & Pullen, S. (2013). Identifying the critical factors for green construction-an empirical study in China. *Habitat International*, 40, 1-8.

Tseng, M.-L., Chiu, S., Tan, R., & Siriban-Manalang, A. (2013). Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice. *Journal of Cleaner Production*, 40, 1-5.

VIVIENDATA. (27 de Enero de 2018). VIVIENDATA. Obtenido de Estrategias inmobiliarias en digital: <https://viviendata.com/diferencias-entre-promotora-constructora-e-inmobiliaria/>

Wong, E., & Yip, R. (2004). Promoting sustainable construction waste management in Hong Kong. *Construction Management and Economics*, 22, 563-566.

Yung, E. H., & Chan, E. H. (2012). Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: towards the goals of sustainable, low carbon cities. *Habitat International*, 36, 352-361.

Zhang, K., & Wen, Z. (2008). Review and challenges of policies of environmental protection and sustainable development in China. *Journal of Environmental*, 1249-1261.

Zhang, W., & Dong, J. (2011). Research on laws and regulations of sustainable construction in China. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 54, 796-800.

Zhang, X., Platten, A., & Shen L. (2011). Green property development practice in China: costs and barriers. *Building and Environment*, 46, 2153-2160.

Zhang, X., Wu, Y., & Shen, L. (2012). Application of low waste technologies for design and construction: a case study in Hong Kong. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 2973-2979.

Zhu, B., Zhang, W., Du, J., Zhou, W., Qiu, T., & Li, Q. (2011). Adoption of renewable energy technologies (RETs): a survey on rural construction in China. *Technology in Society*, 223-230.

Zonaeconomica.com (24 de septiembre del 2020) Teoría de las partes interesadas. Recuperado de <https://www.zonaeconomica.com/teoria-partes-interesadas>

ANEXO N°01: REVISIÓN DE LITERATURA

FICHA N°: 1

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	A Bibliometric Review of Research on Sustainable Construction, 1994-2018
PALABRAS CLAVE:	construcción sostenible; construcción ecológica; cartografía científica; sostenibilidad; gestión de la construcción
RESUMEN O ABTRACT	<p>Esta revisión bibliométrica de la investigación tuvo como objetivo documentar y sintetizar las tendencias de la investigación en el ámbito de la construcción sostenible (SCON) durante los últimos 25 años.</p> <p>Mediante el análisis bibliográfico de 2.877 documentos indexados con Scopus, la revisión encontró que esta es una literatura muy reciente con más del 80% de los documentos relevantes publicados desde 2010. Se trata de una literatura mundial con importantes contribuciones tanto de las sociedades económicamente desarrolladas como de las sociedades en desarrollo. El análisis de citas, identificó autores clave y documentos que han dado forma a la evolución de esta literatura. Del análisis de co-citación del autor, utilizado para identificar la estructura intelectual de la base de conocimientos del SCON, emergió cuatro escuelas de pensamiento o líneas dominantes de investigación. Por orden de tamaño e importancia, fueron Materiales Alternativos para la Construcción Sostenible, Gestión Sostenible de la Construcción, Reciclaje y Reducción de Residuos, y Sostenibilidad Social en la Gestión de la Construcción. Los resultados del análisis de co-ocurrencia de palabras clave reafirmaron estas conclusiones relativas a la estructura conceptual de la base de conocimientos del SCON, incluyendo las conclusiones de que la sostenibilidad social representa la dimensión más débil y los materiales alternativos la vanguardia de esta literatura sobre sostenibilidad.</p>
REFERENCIA APA	Amornrut Det Udomsap, Philip Hallinger, A Bibliometric Review of Research on Sustainable Construction, 1994-2018, Journal of Cleaner Production (2020),
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120073

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Development of triple bottom line indicators for life cycle sustainability assessment of residential bulidings
PALABRAS CLAVE:	Sostenibilidad, edificios, categorías de impacto, indicadores clave de desempeño, enfoque participativo, Australia Occidental.
RESUMEN O ABTRACT	<p>El crecimiento del sector de la construcción representa el progreso de las civilizaciones. Hay implicancias ambientales, sociales y económicas que obstaculizan la sostenibilidad de los edificios. Un marco de evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida integral (LCSA) es inevitable para abordar la sostenibilidad integrada de los edificios residenciales.</p> <p>El objetivo de este documento es desarrollar tres indicadores de resultados para evaluar la sostenibilidad de los edificios, incluidos los objetivos de sostenibilidad, las categorías de impacto y los indicadores clave de resultados (KPI) para aplicar en el marco de evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida.</p> <p>Los indicadores se han desarrollado a través de encuestas en la que participaron expertos de cuatro categorías de interesados clave, entre ellos: Gobierno e Ingenieros de Australia, académicos, profesionales e ingenieros estructurales. Se recopiló una lista de indicadores clave de rendimiento mediante un examen de la bibliografía, seguido de una encuesta en línea para recabar información de los participantes en cuanto a la pertinencia e importancia de los indicadores clave de rendimiento seleccionados. En segundo lugar, se elaboró una lista modificada de indicadores clave de rendimiento del triple balance (TBL) y sus ponderaciones sobre la base de los comentarios de los encuestados. Por último, los valores umbral se asignaron a los indicadores clave de rendimiento seleccionados y el marco de LCSA se puso a prueba utilizando un estudio de caso hipotético. El marco de la LCSA que utiliza estos indicadores clave de rendimiento científicamente válidos ayudaría a las partes interesadas a evaluar el rendimiento de sostenibilidad de los edificios residenciales y a identificar los puntos críticos para proponer estrategias industriales bien informadas en Australia Occidental.</p>
REFERENCIA APA	Sgahana Y., Prabir K., Wahidul K., Development of triple bottom line indicators for life cycle sustainability assessment of residential bulidings (2020).
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110476

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

FICHA N°: 3

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Evolution of sustainability in global green building rating tools
PALABRAS CLAVE:	Construcción verde, herramientas de calificación, desarrollo sostenible, tendencia, tres pilares.
RESUMEN O ABTRACT	<p>Las herramientas de calificación de edificios ecológicos (GBRT) son instrumentos conocidos e importantes para evaluar la sostenibilidad de los edificios. Las GBRT se actualizan constantemente para lograr un desarrollo rápido, uno de los cuales es lograr un equilibrio razonable entre los "tres pilares" de la sostenibilidad, la sostenibilidad ambiental, social y económica.</p> <p>Este estudio analiza los cambios y tendencias en los tres pilares de sostenibilidad de las GBRT y refuerza los anteriores estudios longitudinales de las GBRT en términos de muestra de investigación, lapso de tiempo, términos iguales y profundidad de investigación. Diez GBRT's globales son seleccionados por principios de cribado específicos, y se presenta un marco de criterios unificados para comparar estos GBRT's seleccionados en términos de igualdad. Los cambios de las GBRT se analizan en tres niveles, categorías, subcategorías y criterios. Los resultados muestran que, en las últimas tres décadas, hay una disminución continua en el peso de la categoría ambiental, un aumento obvio en el peso de la categoría social y un pequeño aumento en el peso de la categoría "económica". La "contaminación", la "comodidad física" y la "flexibilidad" se identifican como "criterios sensibles" de categorías ambientales, sociales y económicas, respectivamente, dados sus cambios significativos; también son factores críticos para la evolución de las GBRT en los últimos tres decenios.</p>
REFERENCIA APA	Baohua W, Musa N, Chuen OC, Ramesh S, Lihua L, Wei W, Evolution of sustainability in global green building rating tools, Journal of Cleaner Production (2020).
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120912

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

FICHA N°: 4

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Multi-criteria assessment of alternative sustainable structures for a self-promoted, single-family home
PALABRAS CLAVE:	Casa unifamiliar, toma de decisiones con criterios múltiples, diseño sostenible, MIVES, Ytong, Elesdopa
RESUMEN O ABTRACT	<p>En el sector de la arquitectura, los proyectos de viviendas unifamiliares suelen estar vinculados a la demanda de los clientes privados, sin suscitar mucho interés entre los promotores, que buscan mayores rendimientos de otros activos inmobiliarios. Para cualquier propietario, la construcción de una casa es quizás la mayor inversión de su vida, y el éxito o el fracaso, por lo tanto, dependerá de la decisión correcta.</p> <p>Este trabajo presenta un estudio de tres alternativas estructurales diferentes que se aplican a una casa adosada para facilitar la toma de decisiones por un auto-promotor, basado en múltiples criterios y tomando en consideración la sostenibilidad. La metodología utilizada nos permite identificar la estructura y evaluar las diferentes alternativas propuestas aquí, para encontrar la opción óptima. Se realiza una comparación entre una solución de referencia tradicional, un diseño pre acabado y finalmente una opción tecnológica basada en un sistema estructural de hormigón armado integral. Aunque se ha demostrado la viabilidad técnica de estas dos últimas soluciones, aún no han recibido la atención suficiente de los investigadores para permitir que la envoltura térmica del edificio se resuelva al mismo tiempo que la propia estructura. La última de estas alternativas obtuvo la mejor valoración, aunque no es la alternativa más utilizada ni la más rápida de construir. Este estudio demuestra la versatilidad práctica de un método que rara vez se utiliza en la construcción residencial y sólo rara vez se utiliza para viviendas unifamiliares. Evaluamos tres alternativas para optimizar la estructura y las paredes envolventes de una casa autopropulsada y adosada desde una perspectiva de sostenibilidad. El estudio proporciona un conjunto de indicadores para evaluar los aspectos ambientales, económicos y sociales de un edificio a lo largo de su ciclo de vida. El índice de sostenibilidad de la dotación estructural obtenida de esta manera, permite a un auto-promotor priorizar soluciones para garantizar su sostenibilidad global.</p>
REFERENCIA APA	Sánchez-Garrido A., Yepes V., Multi-criteria assessment of alternative sustainable structures for a self-promoted, single-family home, <i>Journal of Cleaner Production</i> (2020).
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120556

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

FICHA N°: 5

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Paths and strategies for sustainable urban renewal at the neighbourhood level: A framework for decision-making
PALABRAS CLAVE:	Toma de decisiones, renovación urbana, estrategia de renovación, sostenibilidad.
RESUMEN O ABTRACT	<p>Con el rápido proceso de urbanización en China, los retos a los que se enfrentan las ciudades en relación con el tejido urbano, la función urbana y las condiciones de vida humanas son enormes. La renovación urbana ofrece oportunidades para hacer frente a estos retos y lograr un desarrollo sostenible.</p> <p>Este estudio propone un marco para integrar un sistema de evaluación de indicadores y una matriz de toma de decisiones para la renovación urbana a nivel de barrio en China; el nivel en el que la mayoría de los proyectos de desarrollo tienen lugar en una ciudad. El sistema de indicadores abarca evaluaciones subjetivas y objetivas sobre diferentes aspectos de los barrios para arrojar luz sobre problemas y características específicos, como, aspectos sociales, económicos, ambientales, formas de uso del suelo, condiciones de construcción, y condiciones de las instalaciones. La matriz de toma de decisiones tiene por objeto ofrecer vías de aplicación y estrategias correspondientes para la renovación urbana. El marco propuesto se puso a prueba utilizando un estudio de caso de ocho barrios de Qixinggang, distrito de Yuzhong, Chongqing (China). Los resultados muestran el statu quo y los problemas de los barrios seleccionados, y posteriormente se proponen estrategias específicas para abordarlos. Mediante investigaciones a fondo en varios barrios de una ciudad, los responsables de la toma de decisiones son capaces de localizar áreas clave y ajustar enfoques prácticos desde un enfoque único para todos a otros personalizados y que ofrecen mejoras a pequeña escala. El marco propuesto puede arrojar luz sobre otras ciudades empíricas que poseen características locales similares.</p>
REFERENCIA APA	Lijie H., Wei Z., Jingke H., Yong L., Guiwen L., Paths and strategies for sustainable urban renewal at the neighbourhood level: A framework for decision-making (2020).
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102074

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

FICHA N°: 6

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Simulation Optimisation towards Energy Efficient Green Buildings: Current Status and Future Trends
PALABRAS CLAVE:	Estructura edilicia, cambio climático, diseño digital, conservación de energía, simulación numérica, funcionamiento optimizado
RESUMEN O ABTRACT	<p>La creciente importancia mundial del cambio climático se ha reconocido claramente en los últimos años. La industria de la construcción contribuyó a una gran proporción del uso mundial de la energía y las emisiones de carbono en la producción de materiales, la construcción, la operación y el final de la vida útil. La utilización de la simulación por computadora y la optimización para reducir al mínimo los impactos ambientales del ciclo de vida de los edificios ha ganado cada vez más atención recientemente. Se realizaron investigaciones sobre diferentes tipos de optimización computacional en diversos contextos, pero todavía falta una revisión crítica para identificar y comparar los enfoques de optimización, que es necesaria para demostrar sus fortalezas/debilidades y para destacar los retos futuros de la investigación. Por lo tanto, el objetivo de este documento es revisar críticamente los estudios de simulación y optimización por ordenador para minimizar el consumo de energía durante el ciclo de vida y las emisiones de carbono en los edificios, con el fin de identificar las prácticas actuales y las futuras necesidades de investigación en este ámbito. Se compararon las corrientes y métodos de investigación comunes (por ejemplo, sistemas y materiales estructurales innovadores, medidas de adaptación energética) con un análisis en profundidad de la importancia y los beneficios que conllevan sus usos. La optimización del diseño del ciclo de vida teniendo en cuenta la producción, el funcionamiento y el final de la vida útil de los sistemas de construcción es cada vez más importante para el desarrollo sostenible del futuro hacia una economía circular basada en los recursos. Además, las tecnologías digitales emergentes (como el aprendizaje automático, el diseño basado en datos y la modelización paramétrica en 3D) permiten una mayor automatización en la exploración temprana del diseño y la marcación anticipada de decisiones en la optimización del diseño. Dado que los factores humanos (por ejemplo, los comportamientos de los ocupantes relacionados con la energía) se convierten en parámetros importantes en el entorno construido, debe adoptarse un diseño multidisciplinario para generar soluciones sociotécnicas que abarquen tanto la sostenibilidad ambiental como el bienestar humano.</p>
REFERENCIA APA	Vincent J.L. Gan, Irene M.C. Lo, Jun Ma, K.T. Tse, Jack C.P. Cheng, C. M. Chan, Simulation Optimisation towards Energy Efficient Green Buildings: Current Status and Future Trends, Journal of Cleaner Production (2020).
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120012

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

FICHA N°: 7

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Spatial reasoning as a syntactic method for programming socio-spatial parametric grammar for vertical residential buildings
PALABRAS CLAVE:	Sostenibilidad social, representación cualitativa, gramática paramétrica, razonamiento espacial, sistemas generativos, edificios residenciales.
RESUMEN O ABTRACT	<p>La integración de las limitaciones sociales en los modelos computacionales sigue siendo un desafío debido a las dificultades para representarlas algorítmicamente. Diferentes métodos, como la gramática de la forma y la sintaxis del espacio, consideran la morfología de la forma general y sus componentes.</p> <p>El objetivo de esta investigación es encontrar un mecanismo para combinar ambos métodos para explorar las características espacio-formales que afectan la vida social en las casas vernáculas de la región de Oriente Medio y África del Norte. Un modelo desarrollado de análisis del razonamiento espacial, integrado en Rhino/Grasshopper, ofrece un método alternativo para extraer las relaciones topológicas, comprender la lógica social de los espacios y explorar el comportamiento de los residentes mediante la evaluación de la privacidad, la interacción social y la accesibilidad. Los resultados de un análisis de casas y barrios vernáculos se transformaron en códigos y parámetros para diseñar nuevos desarrollos verticales inspirados en las tradiciones locales. La gramática construida se utilizó para desarrollar una herramienta computacional que genera alternativas que lograron con éxito los principios de la sostenibilidad social.</p>
REFERENCIA APA	Amer A., Wassim J., Spatial reasoning as a syntactic method for programming socio-spatial parametric grammar for vertical residential buildings, <i>Architectural Science Review</i> (2019).
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1080/00038628.2019.1646631

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

FICHA N°: 8

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Environmental and social sustainability – emergence of well-being in the built environment, assessment tools and real estate market implications
PALABRAS CLAVE:	Salud y bienestar, sostenibilidad social, aceptación del mercado, certificación de construcción, herramientas de evaluación.
RESUMEN O ABTRACT	<p>El bienestar ha emergido como el nuevo "verde" para los edificios que se piensa que recompensan a los ocupantes, propietarios, promotores y otros actores interesados. Los nuevos instrumentos de evaluación para el bienestar se consideran el siguiente paso de las herramientas de sostenibilidad tradicionales, actualmente ampliamente utilizadas.</p> <p>Sin embargo, la falta de conocimiento global sobre estas herramientas, su compatibilidad y adopción general en el mercado debido a la novedad del tema, inspiró este estudio. En la investigación, nuestro objetivo es desarrollar una comprensión más profunda de la perspectiva de bienestar y sostenibilidad social como una innovación en relación con el entorno construido. El estudio consiste en una revisión bibliográfica, un estudio de escritorio de herramientas de calificación de sostenibilidad y bienestar y una investigación cualitativa basada en datos de entrevistas sobre la posición de las partes interesadas con respecto a la adopción del certificado WELL en el mercado. Por último, las conclusiones se basan en los resultados de un estudio empírico y documental. Los resultados de esta investigación benefician a la comunidad científica al proporcionar una mejor comprensión del enfoque de bienestar en el mercado y señala las áreas de interés para la investigación adicional. Los profesionales pueden beneficiarse de una comprensión más profunda de la adopción del mercado de los instrumentos de evaluación del bienestar y el desarrollo del concepto de sostenibilidad en el entorno construido.</p>
REFERENCIA APA	Danivska V., Heywood C., Christersson M., Zhang E., Nenonen S., Environmental and social sustainability – emergence of well-being in the built environment, assessment tools and real estate market implications, Intelligent Buildings International (2019).
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1080/17508975.2019.1678005

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

FICHA N°: 9

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Environmental and social sustainability – emergence of well-being in the built environment, assessment tools and real estate market implications
PALABRAS CLAVE:	Factores humanos en la arquitectura, planificación urbana sostenible e infraestructura
RESUMEN O ABTRACT	<p>Los estudios han demostrado que la industria de la construcción es uno de los mayores contaminadores del planeta, por lo que deben aplicarse normas ambientales para minimizar su impacto. El aumento diario de las viviendas está acortando los bosques y las zonas protegidas. Debido al aumento de la demanda de vivienda en Guayaquil, la población ha migrado a los cantones vecinos adquiriendo villas en urbanizaciones. Este aumento en el sector inmobiliario no es ecológicamente sostenible porque se utilizan materiales nocivos para el medio ambiente y la salud, además del uso de maquinaria que utiliza combustibles fósiles. El objetivo de esta investigación es determinar cuáles serían las nuevas normas de gestión ambiental en los sistemas de construcción de los edificios de "La Aurora" revisando los contaminantes que arrojan los materiales más utilizados en la construcción con el fin de establecer los márgenes de contaminación permitidos y los medios para compensar los daños creados. Para determinar las nuevas regulaciones, se utiliza un análisis de escenarios combinado con mapas cognitivos neutrosóficos y el método multicriterio TOPSIS. Esta combinación permite analizar los escenarios principales y ordenarlos de acuerdo a las múltiples dimensiones del problema. Entre las propuestas para mitigar la contaminación ambiental se encuentran el uso de materiales menos contaminantes en la construcción, energías limpias en la iluminación de viviendas y espacios públicos, así como el aumento de áreas verdes y programas de reforestación por m² de áreas dedicadas al desarrollo.</p>
REFERENCIA APA	Murillo C.Z., Hechavarría Hernández J.R., Vázquez M.L. (2020) Multicriteria Analysis in the Proposed Environmental Management Regulations for Construction in Aurora, Guayas, Ecuador. In: Ahram T. (eds) Advances in Artificial Intelligence, Software and Systems Engineering. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 965. Springer, Cham
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1007/978-3-030-20454-9_10

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Who will be smart home users? An analysis of adoption and diffusion of smart homes
PALABRAS CLAVE:	Comportamiento del consumidor, modelo de probit multivariante, externalidad de la red, smart home, modelo de aceptación de tecnología
RESUMEN O ABTRACT	<p>Un hogar inteligente se considera un servicio primario de la Internet de las cosas (Iot), y las empresas líderes mundiales están lanzando servicios/productos inteligentes para el hogar basados en el Iot. Sin embargo, la difusión de los hogares inteligentes ha sido más lenta de lo previsto y es necesario analizar los hogares inteligentes desde la perspectiva de la demanda.</p> <p>Este estudio sugiere implicaciones para promover el mercado doméstico inteligente mediante el análisis de factores que afectan la adopción y difusión de hogares inteligentes. Se utilizó un modelo de aceptación tecnológica para describir la adopción de hogares inteligentes y un modelo de probit multivariante para describir la difusión de los hogares inteligentes. Además de las variables demográficas, se tuvieron en cuenta las características de los hogares inteligentes, como los efectos de red entre servicios/productos y la importancia de la protección de la información personal. Los resultados de este estudio muestran que la compatibilidad, la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida tienen efectos positivos significativos sobre la intención de compra. En términos de tiempo de compra, a diferencia de otros servicios y productos de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), es más probable que los consumidores de más edad compren hogares inteligentes en un período de tiempo determinado que los consumidores más jóvenes. Por lo tanto, se necesita una estrategia para promover las compras inteligentes de viviendas por parte de los consumidores jóvenes a fin de aumentar la demanda del mercado.</p>
REFERENCIA APA	Yungwoo S., Yuri P., Daeho L. (2018) Who will be smart home users? An analysis of adoption and diffusion of smart homes
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.029

FICHA DE RESÚMENES DE ARTÍCULOS

Idea de tesis: ANALIZARÁ los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

TEMA DEL ARTICULO:	Multi-Criteria Decision Making in the Social Sustainability Assessment of High-Rise Residential Buildings Toma de decisiones multicriterio en la evaluación de la sostenibilidad social de edificios residenciales de gran altura
PALABRAS CLAVE:	Elesdopa, MIVES, toma de decisiones multicriterio, casa unifamiliar, diseños sostenibles, Ytpng
RESUMEN O ABTRACT	En el sector de la arquitectura, los proyectos de vivienda unifamiliar a menudo están vinculados a la demanda de clientes privados, sin despertar mucho interés de los promotores inmobiliarios, que buscan mayores rendimientos de otros activos inmobiliarios. Para cualquier propietario, la construcción de una casa es quizás la mayor inversión de su vida, y el éxito o el fracaso, por lo tanto, dependerá de la decisión correcta. Este trabajo presenta un estudio de tres alternativas estructurales diferentes que se aplican a una casa adosada para facilitar la toma de decisiones por un autopromotor, basado en múltiples criterios y teniendo en cuenta la sostenibilidad. La metodología utilizada permite identificar la estructura y evaluar las diferentes alternativas aquí propuestas para encontrar la opción óptima. Se hace una comparación entre una solución tradicional de referencia, un diseño prefabricado y finalmente una opción tecnológica basada en un sistema estructural de hormigón armado integral. Aunque la viabilidad técnica de estas dos últimas soluciones ha sido probada, todavía no han recibido suficiente atención de los investigadores para permitir que la envolvente térmica del edificio se resuelva al mismo tiempo que la propia estructura. La última de estas alternativas logró la mejor valoración, aunque no es ni la alternativa más utilizada ni la más rápida de construir. Este estudio demuestra la versatilidad práctica de un método que rara vez se utiliza en la construcción residencial y sólo rara vez se utiliza para viviendas unifamiliares. Evaluamos tres alternativas para optimizar la estructura y envolventes paredes de una casa auto-promovida y adosada desde una perspectiva de sostenibilidad. El estudio proporciona un conjunto de indicadores para evaluar los aspectos ambientales, económicos y sociales de un edificio a lo largo de su ciclo de vida. El índice de sostenibilidad de la envolvente estructural obtenido de esta manera permite a un autopromotor priorizar soluciones para asegurar su sostenibilidad global.
REFERENCIA APA	B Maleki et al (2019) <i>Multi-Criteria Decision Making in the Social Sustainability Assessment of High-Rise Residential Buildings</i> , <i>IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.</i> , 290 012054
REFERENCIA LINK	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/290/1/012054/pdf

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: ¿Does the COVID-19 outbreak mark the onset of a sustainable consumption transition? Traducción: ¿El brote COVID-19 marca el inicio de una transición sostenible del consumo?
PALABRAS CLAVE:	Sostenibilidad, nuevo consumo, COVID-19
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	El propósito del artículo consiste en plantear un potencial comportamiento sostenible que acarrearía el COVID-19 para el mundo.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> ● El COVID-19 es una oportunidad para reducir a largo plazo la prevalencia de estilos de vida basados en grandes volúmenes de energía y producción de materiales. (p. 4). ● Los imperativos de distanciamiento social para reducir el riesgo de transmisión de la comunidad, lamentablemente, reforzarán los compromisos con modalidades de consumo individualizadas en lugar de públicas y compartidas. (p. 4).
CONCLUSIONES DEL AUTOR	Si bien puede parecer fantástico e insolente, el COVID-19 es una oportunidad para reducir a largo plazo la prevalencia de estilos de vida basados en grandes volúmenes de energía y producción de materiales. Al mismo tiempo, los imperativos de distanciamiento social para reducir el riesgo de transmisión de la comunidad, lamentablemente, reforzarán los compromisos con modalidades de consumo individualizadas en lugar de públicas y compartidas. A pesar de lo que parece ser una emergencia de salud pública cada vez más grave, los responsables políticos deben trabajar para garantizar que el brote del coronavirus contribuya a una transición de consumo sostenible. Esta sería una manera de compensar algunos de los desafortunados sufrimientos y trastornos causados por este evento. (p. 4)
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	Aunque pueda resultar algo oportunista, el COVID-19 resulta ser una buena oportunidad para reducir a largo plazo los estilos de vida de carácter consumista, grandes volúmenes de energía y producción de materiales. Así también, la imperativa necesidad del distanciamiento social para reducir el riesgo de contagio entre la población, reforzará los compromisos de consumo individualizado en lugar de públicos y compartidos. A pesar de la emergencia de salud pública cada vez más grave, las autoridades deben trabajar más para poder garantizar que el brote del COVID-19 contribuya a una transición de consumo sostenible. De alguna manera esto ayudaría a compensar algunos de los desafortunados sufrimientos y trastornos causados por esta emergencia sanitaria. (p. 4)
METODOLOGÍA	Población mundial.
REFERENCIA APA	Maurie J. Cohen Director (2020) <i>Does the COVID-19 outbreak mark the onset of a sustainable consumption transition? Sustainability: Science, Practice and Policy</i> , 16(1), 1-3.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1080/15487733.2020.1740472

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: A Bibliometric Review of Research on Sustainable Construction, 1994-2018 Traducción: Una revisión bibliométrica de la investigación sobre la construcción sostenible, 1994-2018
PALABRAS CLAVE:	Construcción sostenible; construcción ecológica; cartografía científica; sostenibilidad; gestión de la construcción
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	Documentar y sintetizar las tendencias de la investigación en el ámbito de la construcción sostenible (SCON) durante los últimos 25 años.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> ● La palabra clave "gases de efecto invernadero" (p.ej. (Akan et al., 2017), estaba vinculada a la "huella de carbono" (Seyfang, 2010), "calentamiento global" (Zabalza et al., 2013), "evaluación del ciclo de vida" (Sesana y Salvalai, 2013). Así, innovaciones como la construcción de rendimiento energético (EPBD) y la construcción cero y casi cero (ZEB y nZEB) se centran en reducir las necesidades y usos energéticos. (p. 20). ● El concepto de uso de energía conduce a un cambio de paradigma en la forma en que se diseñan, construyen y operan los ambientes construidos (Sesana y Salvalai, 2013). (p. 20). ● El ahorro de energía en la construcción promueve un menor impacto en el calentamiento global al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (Zabalza et al., 2013). El resultado ha sido el desarrollo de metodologías de diseño, procedimientos de evaluación, herramientas de ACV y calculadoras de la huella de carbono para la predicción del impacto ambiental y la evaluación de viabilidad (Ortiz et al., 2010). (p. 21).
CONCLUSIONES DEL AUTOR	En conclusión, este examen ha documentado la aparición y aceleración del crecimiento de una bibliografía mundial notablemente sólida sobre la construcción sostenible. Ya sea analizada en términos de volumen de documentos, coherencia conceptual, impacto citatorio, o amplitud y profundidad de la penetración global, esta literatura compara favorablemente con las literaturas de sostenibilidad en otros dominios de gestión (por ejemplo, Hallinger y Chatpinyakoo, 2019, Kainzbauer y Rungruang, 2019). Además, la trayectoria de crecimiento de esta literatura sugiere que se duplicará con creces en la próxima década. Estos datos sugieren que la literatura sobre construcción sostenible representa una de las claves del desarrollo sostenible mundial en los próximos años. (p. 25)
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	Mucho se ha escuchado los conceptos de "efecto invernadero", "huella de carbono", "calentamiento global" y "evolución del ciclo de vida", ligada a la construcción con rendimiento energético y construcción casi cero, muchos de estos conceptos se basan en centrar los objetivos en la reducción de las necesidades y usos energéticos no necesarios. Esto nos lleva a un modelo en la forma en la que se diseña, construye y la puesta en funcionamiento de los ambientes construidos. El ahorro de la energía genera un menor impacto en el calentamiento global, lo que ha derivado en el desarrollo de metodologías de diseño, procesos de evaluación, y herramientas para predicción del impacto ambiental y la evaluación de la viabilidad. Claro está que el campo de la sostenibilidad es la clave para el desarrollo sostenible mundial de los próximos años.
METODOLOGÍA	En la evaluación se utilizaron las directrices PRISMA (elementos de información preferidos para los exámenes sistemáticos y los metaanálisis) para realizar exámenes sistemáticos de la investigación.
REFERENCIA APA	Amornrut Det Udomsap, Philip Hallinger (2020) <i>A Bibliometric Review of Research on Sustainable Construction, 1994-2018, Journal of Cleaner Production, 254.</i>
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120073

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: ANALIZAR los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Development of triple bottom line indicators for life cycle sustainability assessment of residential buildings. Traducción: Desarrollo de indicadores de resultados triples para la evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida de los edificios residenciales.
PALABRAS CLAVE:	Sostenibilidad, edificios, categorías de impacto, indicadores clave de desempeño, enfoque participativo, Australia Occidental.
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	Desarrollar tres indicadores de resultados para evaluar la sostenibilidad de los edificios, incluidos los objetivos de sostenibilidad, las categorías de impacto y los indicadores clave de resultados (KPI) para aplicar en el marco de evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> • Los KPI para la evaluación de la sostenibilidad varían con los productos y servicios y también son específicos de la región. (p. 7) • Se determinan los KPI relevantes para discernir el desempeño sostenible de los edificios con la participación de expertos locales. (p. 5) • Los valores de umbral de los KPI seleccionados se determinaron para descubrir la deficiencia del rendimiento de la sostenibilidad del edificio. (p. 7) <p>*KPI: Indicadores clave de rendimiento.</p>
CONCLUSIONES DEL AUTOR	El nivel de importancia de estos indicadores clave de rendimiento fue clasificado por expertos de zona para calcular sus ponderaciones. Los indicadores clave de rendimiento que presentan los pesos más altos y más bajos son la huella de carbono (88,1%) y el ruido (3,8%), respectivamente. Una vez que estas ponderaciones se utilizaron para convertir la información basada en la encuesta a los valores numéricos de KPI de un edificio particular, estos valores se compararon con los correspondientes valores umbral de los indicadores clave de rendimiento para determinar las lagunas de sostenibilidad. En este documento se explicaba detalladamente la base de los valores umbral de estos indicadores clave de rendimiento. Utilizando un ejemplo hipotético, se puso a prueba la aplicabilidad de este marco utilizando estos indicadores clave de rendimiento. El futuro estudio inmediato considerará la aplicación práctica de estos indicadores, sus pesos y valores umbral en el marco de la evaluación de la sostenibilidad (Janjua et al. 2019a, b, c) evaluar diferentes tipos de edificios con una vida útil variada. (p. 11)
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	Los indicadores clave de rendimiento irán cambiando como resultado de los potenciales cambios en las políticas a través del tiempo. Las KPI's registradas en este artículo están supeditadas a la región de Australia, basados en los requerimientos de su legislación, estadísticas nacionales, acuerdos internacionales y casos de estudio publicados. El mismo marco puede ser aplicado en otras regiones (Arequipa), con una revisión del umbral de valores y pesos que los KPI's tendrán. A pesar que los valores del umbral son tomados de un escenario presente, hay que tomar en cuenta el avance tecnológico. Tal vez un futuro aspecto de este estudio es como los KPI's y el umbral de valores variarán luego de esta apreciación.
METODOLOGIA	Los indicadores se han desarrollado a través de encuestas en la que participaron expertos, entre ellos: Gobierno e Ingenieros de Australia, académicos, profesionales e ingenieros estructurales. Se recopiló una lista de indicadores clave de rendimiento mediante un examen de la bibliografía, seguido de una encuesta en línea para recabar información de los participantes en cuanto a la pertinencia e importancia de los indicadores clave de rendimiento seleccionados. En segundo lugar, se elaboró una lista modificada de indicadores clave de rendimiento del triple balance (TBL) y sus ponderaciones sobre la base de los comentarios de los encuestados. Por último, los valores umbral se asignaron a los indicadores clave de rendimiento seleccionados y el marco de LCSA se puso a prueba en un estudio de caso hipotético.
REFERENCIA APA	Sgahana Y., Prabir K., Wahidul K. (2020) <i>Development of triple bottom line indicators for life cycle sustainability assessment of residential buildings</i> , 264.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jenman.2020.110476

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.**

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños, **Palabras Clave:** factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Evolution of sustainability in global green building rating tools Traducción: Evolución de la sostenibilidad en las herramientas globales de calificación de edificios ecológicos.
PALABRAS CLAVE:	Construcción verde, herramientas de calificación, desarrollo sostenible, tendencia, tres pilares.
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	Analizar los cambios y tendencias en los tres pilares de sostenibilidad de las GBRT y refuerza los anteriores estudios longitudinales de las GBRT en términos de muestra de investigación, lapso de tiempo, términos iguales y profundidad de investigación. Diez GBRT's globales son seleccionados por principios de cribado específicos, y se presenta un marco de criterios unificados para comparar estos GBRT's seleccionados en términos de igualdad. <i>*GBRT: Herramientas de calificación de edificios ecológicos.</i>
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> • Este estudio analiza los cambios y las tendencias de diferentes GBRT en los últimos 30 años. • Cambios basados en tres pilares de sostenibilidad en tres niveles de configuración, es decir, categoría, subcategoría y criterios. • Los resultados muestran que los GBRT han evolucionado y se están moviendo hacia el equilibrio de tres pilares de sostenibilidad. • La categoría ambiental que tiene el mayor peso en la etapa inicial, disminuye en los desarrollos recientes. • Mientras, la categoría social está en aumento con una tendencia de crecimiento significativa, especialmente en los últimos años. • Mientras que la categoría económica muestra una ligera tendencia de crecimiento. • La “contaminación”, “el confort físico” y la “flexibilidad” se identifican como los “criterios sensibles”. <p><i>*GBRT: Herramientas de calificación de edificios ecológicos.</i></p>
CONCLUSIONES DEL AUTOR	Los GBRT han sido criticados por el desequilibrio en los tres pilares de muchos estudios previos, lo que indica que ejercen una atención excesiva a los aspectos ambientales, mientras que los aspectos sociales y económicos, particularmente los últimos, no han recibido suficiente atención. Sin embargo, a través de evidencia directa y confiable, este estudio demuestra que, como tendencia general, los GBRT se están desarrollando hacia una condición equilibrada en los tres pilares, y esta tendencia se ha fortalecido recientemente. Por otro lado, el estado actual de equilibrio sigue siendo no ideal, especialmente en términos económicos. Por lo tanto, para los desarrolladores o gerentes de GBRT, cuando desarrollen un nuevo GBRT o actualicen uno existente, deben continuar prestando atención al equilibrio de los tres pilares. Además, se debe prestar más atención a los aspectos económicos. "La dirección es más importante que la velocidad". Después de todo, los edificios verdes se están desarrollando rápidamente. En última instancia, este estudio describe claramente la evolución que ha experimentado GBRT en los tres pilares, proporcionando un trasfondo valioso y una referencia para un mejor desarrollo y avance de GBRT.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	Este estudio analiza 10 GBRT seleccionados en términos de los tres pilares de la sostenibilidad en tres niveles de configuración, a saber, categorías, subcategorías y criterios, comparando sus cambios y tendencias en diferentes etapas históricas. En general, este estudio refuerza los estudios longitudinales previos de GBRT en términos de muestra de investigación, periodo de tiempo, términos iguales y profundidad de investigación. Aunque varios países tienen diferentes desarrollos específicos en la sociedad, la economía, el medio ambiente, la cultura y la apolítica, como los principales componentes de la sostenibilidad, los tres pilares son igualmente importantes para todos los GBRT. Este estudio ha llevado a cabo una investigación más profunda de los cambios y tendencias de GBRT en los tres pilares de los tres niveles de categorías, subcategorías y criterios.
METODOLOGIA	Este estudio analiza la trayectoria de desarrollo y la dirección de los GBRT comparando sus diferentes versiones históricas a nivel mundial. Los datos de este estudio provienen principalmente de los manuales técnicos proporcionados por el sitio web oficial de GBRT en cada país. Sin embargo, cierta información de GBRT no es exhaustiva en su sitio web oficial relevante. Por lo tanto, este estudio combina algunos datos en artículos científicos y otros sitios web públicos. Sobre la base de estudios previos relacionados, este estudio recolectó 52 GBRT de diferentes países y regiones, que abarcan los cinco continentes.
REFERENCIA APA	Baohua W., Musa N., Chuen O.C., Ramesh S., Lihua L., Wei W. (2020) <i>Evolution of sustainability in global green building rating tools</i> , <i>Journal of Cleaner Production</i> , 259.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120912

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Multi-criteria assessment of alternative sustainable structures for a self-promoted, single-family home. Traducción: Evaluación de criterios múltiples de estructuras sostenibles alternativas para una vivienda unifamiliar autopropulsada.
PALABRAS CLAVE:	Casa unifamiliar, toma de decisiones con criterios múltiples, diseño sostenible, MIVES, Ytong, Elesdopa
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	Proporciona un conjunto de indicadores para evaluar los aspectos ambientales, económicos y sociales de un edificio a lo largo de su ciclo de vida. El índice de sostenibilidad de la dotación estructural obtenida de esta manera, permite a un auto promotor priorizar soluciones para garantizar su sostenibilidad global.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> ● Cada decisión de autopromoción influye en el modelo global de construcción sostenible. (p. 8) ● La autoconstrucción prioriza los aspectos económicos y funcionales en el ciclo de vida. (p. 19) ● Un equilibrio entre los indicadores favorece un mejor índice de sostenibilidad. (p. 19) ● La tecnología de concreto reforzado en las viviendas reduce los tiempos de entrega del 10% y el costo del 23%. (p. 19)
CONCLUSIONES DEL AUTOR	Este estudio no tiene como objetivo cuestionar los pesos o los resultados de los indicadores, sino aplicarlos a un caso real. Utilizamos una metodología paso a paso basada en un análisis de valor con precisión matemática. Esto ofrece un sistema de evaluación integral que permite a un auto promotor, en colaboración con un arquitecto / diseñador del proyecto, considerar objetivamente las diferentes etapas del ciclo de vida que indudablemente afectarán el diseño y la construcción de su hogar. El trabajo futuro abordará el diseño eficiente de estructuras con concreto no convencional, basado en criterios sostenibles de objetivos múltiples mediante el uso de técnicas de minería de datos, algoritmos de optimización heurística de criterios múltiples y análisis del ciclo de vida.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	La evolución del mercado y, consecuentemente, la demanda en el sector de la construcción, ha ocasionado que sea cada vez más necesario encontrar enfoques adecuados para la gestión de proyectos. El éxito de un proyecto depende de una combinación de factores, y en el mercado globalizado actual, estos cambian tan apresuradamente que es esencial involucrar a especialistas que puedan aplicar métodos de construcción convenientes para que las incertidumbres se transformen en certezas. A pesar de, incluso esto no es suficiente, ya que los factores que más afectan los resultados de un proyecto a menudo se aplican en las primeras etapas de su ciclo de vida. Los responsables de la planificación, el diseño o la construcción pueden ignorar o considerar parcialmente las perspectivas de los expertos a cargo del control de las operaciones o el mantenimiento, poniendo en riesgo la viabilidad de la inversión inmobiliaria en sus etapas posteriores.
METODOLOGIA	Este proyecto utiliza la metodología MIVES (Pons et al., 2016), que se basa en MCDM y evalúa diferentes alternativas utilizando un índice de valor de utilidad. Este método de teoría de utilidad de atributos múltiples (Keeney et al., 1979) apoya la toma de decisiones mediante el uso de diferentes funciones de satisfacción o valor. La mejor alternativa de las propuestas se elige de forma objetiva a través de un riguroso proceso de evaluación, valoración, ponderación y agregación (ver Fig. 2) Durante el período de análisis, se definen el alcance u objetivos de la decisión, y luego, en la fase de creatividad, se definen las posibles alternativas que pueden presentarse para una evaluación posterior. En la siguiente fase, se evalúan estas alternativas y, finalmente, en la fase de control, se verifica el grado de cumplimiento de todos los aspectos relacionados con las fases anteriores.
REFERENCIA APA	Sánchez-Garrido A., Yepes V. (2020) <i>Multi-criteria assessment of alternative sustainable structures for a self-promoted, single-family home</i> , <i>Journal of Cleaner Production</i> , 258.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120556

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: ANALIZAR los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias con la finalidad de determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Paths and strategies for sustainable urban renewal at the neighbourhood level: A framework for decision-making. Traducción: Vías y estrategias para la renovación urbana sostenible a nivel de barrio: Un marco para la toma de decisiones.
PALABRAS CLAVE:	Toma de decisiones, renovación urbana, estrategia de renovación, sostenibilidad.
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	Proponer un marco para integrar un sistema de evaluación de indicadores y una matriz de toma de decisiones para la renovación urbana a nivel de barrio en China; el nivel en el que la mayoría de los proyectos de desarrollo tienen lugar en una ciudad.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> • Marco adaptativo para la toma de decisiones de renovación urbana. • Comprende un sistema de evaluación de indicadores y una matriz de toma de decisiones. • Sugiere múltiples estrategias y métodos prácticos para la renovación urbana del vecindario. • Integra los análisis de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba para comprender los problemas locales.
CONCLUSIONES DEL AUTOR	Hay otros factores que también desempeñan un papel importante en las iniciativas de renovación urbana. Estos incluyen, pero no se limitan a, la viabilidad financiera de los programas propuestos, las cuestiones relativas al reasentamiento de los residentes y la participación pública. Sin embargo, esas cuestiones no son objeto de atención en el presente documento, aunque los estudios futuros sobre esos aspectos se basarían en los resultados que se presentan en el presente documento. También se sugiere la necesidad de integrar en el futuro evaluaciones a escala múltiple desde el nivel de la ciudad hasta el nivel de los barrios, y desde el nivel del barrio hasta el nivel del edificio si queremos abordar plenamente las interacciones e influencias que existen entre diferentes escalas espaciales. Además, en el proceso de renovación urbana participan múltiples partes interesadas con diversos intereses. Se sugiere desarrollar un marco que incluya las opiniones de los diferentes interesados y muestre los resultados de una manera adecuada para acomodar las preferencias de los usuarios finales.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	Existen diversos factores que desempeñan un papel importante en las iniciativas de renovación urbana, dentro de los cuales podemos mencionar la viabilidad financiera de los programas propuestos, las cuestiones relativas al reasentamiento de los residentes y la participación pública, entre otros. Sin embargo, esas cuestiones no son objeto de atención en el presente documento, aun cuando los estudios futuros sobre esos aspectos se basarían en los resultados que se exponen en el artículo. También surge la necesidad de integrar en el futuro evaluaciones a escala múltiple desde un todo (ciudad), hasta la unidad, los barrios, y desde este nivel del barrio hasta el nivel del edificio si queremos. En el proceso de renovación urbana participan múltiples partes interesadas con diversos intereses. Se sugiere desarrollar un marco que incluya las opiniones de los diferentes interesados y muestre los resultados de una manera adecuada para acomodar las preferencias de los usuarios finales.
METODOLOGIA	Muchos métodos de investigación fueron adoptados para desarrollar lo propuesto en este marco, incluyendo revisión de literatura, entrevistas a expertos, y un caso de estudio.
REFERENCIA APA	Lijie H., Wei Z., Jingke H., Yong L., Guiwen L. (2020) <i>Paths and strategies for sustainable urban renewal at the neighborhood level: A framework for decision-making</i> , 55.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102074

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Simulation Optimisation towards Energy Efficient Green Buildings: Current Status and Future Trends. Traducción: Optimización de la simulación hacia la eficiencia energética de los edificios verdes: estado actual y tendencias futuras.
PALABRAS CLAVE:	Estructura edilicia, cambio climático, diseño digital, conservación de energía, simulación numérica, funcionamiento optimizado
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	Proponer un marco para integrar un sistema de evaluación de indicadores y una matriz de toma de decisiones para la renovación urbana a nivel de barrio en China; el nivel en el que la mayoría de los proyectos de desarrollo tienen lugar en una ciudad.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> ● La optimización del diseño del ciclo de vida tiene una importancia creciente para la economía circular basada en recursos. (p. 7) ● Los comportamientos de los ocupantes deben considerar para una simulación precisa y un diseño centrado en el ser humano. (p. 11) ● El aprendizaje automático y el diseño basado en datos proporcionan nuevas formas de optimización de edificios sostenibles. (p. 12) ● Se necesitan optimizaciones de objetivos múltiples de requisitos ambientales, de costo y de habitabilidad. (p. 14-20)
CONCLUSIONES DEL AUTOR	Este documento, solo utilizo artículos revisados por pares sobre el aspecto tecnológico, mientras que no se incluyeron trabajos de investigación centrados en el aspecto de la política. Por lo tanto, la inclusión de estudios basados en políticas sobre edificios sostenibles, dentro y más allá de las bases de datos académicas, puede considerarse como una rama de estudios futuros. Además, este documento enfatizó los elementos de construcción que pueden verse afectados sustancialmente a través del proceso de diseño, como la forma de construcción, materiales, HVAC, etc. La demanda de energía para electrodomésticos (como cocina, refrigerador y televisión) que son principalmente afectados por los comportamientos de los ocupantes fueron excluidos. Los estudios futuros pueden tratar de identificar las prácticas sugeridas (como la conciencia de los ocupantes) para mejorar el uso doméstico de energía. Si bien este documento de revisión enfatizó la optimización de EEC y OEC, La EOL que contribuye a impactos generalmente más bajos no fue elaborada. Sin embargo, la EOL involucra muchos procesos complicados que incluyen el cambio en las propiedades inherentes de los materiales utilizados en los edificios (como la degradación de la calidad). Además, hay una falta de datos sólidos sobre el cambio de materiales y tecnologías de reciclaje después de la demolición en el futuro a largo plazo, lo que puede causar una gran variabilidad en los beneficios asignados del reciclaje y justificar una mayor investigación.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	La creciente importancia mundial del cambio climático se ha reconocido claramente en los últimos años. La industria de la construcción contribuyó a una gran proporción del uso mundial de la energía y las emisiones de carbono en la producción de materiales, la construcción, la operación y el final de la vida útil. La utilización de la simulación por computadora y la optimización para reducir al mínimo los impactos ambientales del ciclo de vida de los edificios ha ganado cada vez más atención recientemente. Además, las tecnologías digitales emergentes permiten una mayor automatización en la exploración temprana del diseño y la marcación anticipada de decisiones en la optimización del diseño. Dado que los factores se convierten en parámetros importantes en el entorno construido, debe adoptarse un diseño multidisciplinario para generar soluciones sociotécnicas que abarquen tanto la sostenibilidad ambiental como el bienestar humano.
METODOLOGIA	El enfoque de revisión incluye un proceso exhaustivo de búsqueda y recuperación de literatura, seguido de una vista previa del contenido y un análisis preliminar sobre el número, año y región de las publicaciones seleccionadas. El consumo de energía del ciclo de vida y las emisiones de carbono para diferentes tipos de edificios, así como los métodos de optimización de simulación se analizan más a fondo. Las tendencias de investigación futuras, incluida la necesidad de nuevos métodos de optimización y estrategias de mejora del diseño, se enfatizan de acuerdo con un análisis en profundidad de los estudios seleccionados.
REFERENCIA APA	Vincent J.L. Gan, Irene M.C. Lo, Jun Ma, K.T. Tse, Jack C.P. Cheng, C. M. Chan (2020) <i>Simulation Optimisation towards Energy Efficient Green Buildings: Current Status and Future Trends, Journal of Cleaner Production</i> , 254.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120012

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Environmental and social sustainability – emergence of well-being in the built environment, assessment tools and real estate market implications. Traducción: Sostenibilidad Ambiental y social-emergencia de bienestar en el entorno construido, herramientas de evaluación e implicaciones en el mercado inmobiliario.
PALABRAS CLAVE:	Salud y bienestar, sostenibilidad social, aceptación del mercado, certificación de construcción, herramientas de evaluación.
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	El objetivo es desarrollar una comprensión más profunda de la perspectiva de bienestar y sostenibilidad social como una innovación en relación con el entorno construido.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> Las categorías más alineadas son Calidad del Aire Interior y Ventilación, Iluminación y Luz Natural o Agua y Transporte bajo Ubicación y Servicios. Estas categorías se basan en los servicios de construcción "dura" y se orientan hacia los requisitos de construcción segura y saludable. (p. 7)
CONCLUSIONES DEL AUTOR	El artículo ofrece una visión general de las herramientas de evaluación de la sostenibilidad y su desarrollo, e introduce el certificado WELL a la academia de bienes raíces. Podemos ver que, aunque hay factores que podrían ralentizar la adopción de nuevas herramientas de certificación en el mercado, el potencial para la certificación de bienestar está ahí. Salud y bienestar enfoque de los edificios es un desarrollo natural para la discusión de la sostenibilidad - tenemos que hacer que los edificios de energía eficiente, pero también saludable y agradable para las personas que están dentro. Esto requiere un enfoque holístico de los edificios durante todo su ciclo de vida y una estrecha colaboración entre todos los interesados.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	Si bien el artículo ofrece una visión general de las herramientas de evaluación de la sostenibilidad y su desarrollo, afianza el certificado WELL a la academia de bienes raíces. El enfoque de salud y bienestar de los edificios es un desarrollo natural para la discusión de la sostenibilidad, tenemos que hacer que los edificios posean energía sostenible, pero también saludable y agradable para las personas que están dentro, lo cual requiere un enfoque holístico de los edificios durante su ciclo de vida y una constante colaboración entre los stakeholders. Los resultados de esta investigación benefician a la comunidad científica al proporcionar una mejor comprensión del enfoque de bienestar en el mercado y señala las áreas de interés para la investigación adicional. Los profesionales pueden beneficiarse de una comprensión más profunda de la adopción del mercado de los instrumentos de evaluación del bienestar y el desarrollo del concepto de sostenibilidad en el entorno construido.
METODOLOGIA	El estudio consiste en una revisión bibliográfica, un estudio de escritorio de herramientas de calificación de sostenibilidad y bienestar y una investigación cualitativa basada en datos de entrevistas sobre la posición de las partes interesadas con respecto a la adopción del certificado WELL en el mercado.
REFERENCIA APA	Danivska V., Heywood C., Christersson M., Zhang E., Nenonen S. (2019) <i>Environmental and social sustainability – emergence of well-being in the built environment, assessment tools and real estate market implications, Intelligent Buildings International, 11</i> , p. 212-226.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1080/17508975.2019.1678005

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Multicriteria Analysis in the Proposed Environmental Management Regulations for Construction in Aurora, Guayas, Ecuador Traducción: Análisis multicriterio en la propuesta del reglamento de manejo ambiental para la construcción en Aurora, Guayas, Ecuador.
PALABRAS CLAVE:	Factores humanos en la arquitectura, planificación urbana sostenible e infraestructura
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	El objetivo de esta investigación es determinar cuáles serían las nuevas normas de gestión ambiental en los sistemas de construcción de los edificios de "La Aurora" revisando los contaminantes que arrojan los materiales más utilizados en la construcción con el fin de establecer los márgenes de contaminación permitidos y los medios para compensar los daños creados.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> • La mitigación de la contaminación ambiental se encuentra en el uso de materiales menos contaminantes en la construcción, energías limpias en la iluminación de viviendas y espacios públicos, así como el aumento de áreas verdes y programas de reforestación por m2 de áreas dedicadas al desarrollo. (p. 110) • Criterios para el uso de materiales de bajo impacto ambiental, sino también otros temas mencionados, entre otros, la eficiencia energética y la gestión de residuos de construcción y demolición. (p. 110)
CONCLUSIONES DEL AUTOR	Los resultados muestran que la urbanización promueve el crecimiento económico mediante la acumulación de capital físico, capital del conocimiento y capital humano; la relación entre crecimiento y urbanización es benigna la interacción, en esta expansión económica mundial globalizada y la alta presión ecológica, especialmente en el sector de la construcción, identificar las principales causas de la contaminación ambiental por los edificios que hacemos. Los materiales con menor impacto ambiental deben incorporar criterios de sostenibilidad ambiental, tales como alta eficiencia energética, durabilidad, recuperabilidad, recursos renovables, uso de tecnología limpia y recuperación de residuos. Si bien no existe una metodología universalmente aceptada que cuantifique los numerosos y variados criterios existentes, la posibilidad de utilizar otros métodos como el análisis del ciclo de vida. Es cierto que esta metodología es costosa, pero es la herramienta más fiable para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto o actividad. Por lo tanto, es necesaria la colaboración entre las autoridades y el sector de la construcción para elaborar un inventario del ciclo de vida. También un Plan Nacional de Edificación Sostenible que recoja, no sólo los criterios para el uso de materiales de bajo impacto ambiental, sino también otros temas mencionados, entre otros, la eficiencia energética y la gestión de residuos de construcción y demolición. En línea con esta gestión de residuos, es necesario el desarrollo de normas que requieran todos los proyectos de construcción que incorporen materiales reciclables de las plantas instaladas para efectuar el tratamiento. Por último, y con respecto a los proyectos públicos, las normas que regulan los contratos de las administraciones públicas deben tener en cuenta la variable medioambiental, recompensando aquellos proyectos que impliquen materiales de construcción que generen el menor número de residuos de construcción.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	Los estudios han demostrado que la industria de la construcción es uno de los mayores contaminadores del planeta, por lo que deben aplicarse normas ambientales para minimizar su impacto. El aumento diario de las viviendas está acortando los bosques y las zonas protegidas. Debido al aumento de la demanda de vivienda en Guayaquil, la población ha migrado a los cantones vecinos adquiriendo villas en urbanizaciones. Este aumento en el sector inmobiliario no es ecológicamente sostenible porque se utilizan materiales nocivos para el medio ambiente y la salud, además del uso de maquinaria que utiliza combustibles fósiles. Entre las propuestas para mitigar la contaminación ambiental se encuentran el uso de materiales menos contaminantes en la construcción, energías limpias en la iluminación de viviendas y espacios públicos, así como el aumento de áreas verdes y programas de reforestación por m2 de áreas dedicadas al desarrollo.
METODOLOGIA	Para determinar las nuevas regulaciones, se utiliza un análisis de escenarios combinado con mapas cognitivos neutrosóficos y el método multicriterio TOPSIS.
REFERENCIA APA	Murillo C.Z., Hechavarría Hernández J.R., Vázquez M.L. (2020) <i>Multicriteria Analysis in the Proposed Environmental Management Regulations for Construction in Aurora, Guayas, Ecuador</i> . In: Ahrum T. (eds) <i>Advances in Artificial Intelligence, Software and Systems Engineering. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing</i> , 965, p. 101-113.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1007/978-3-030-20454-9_10

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Establishing a region-based rating system for multi-family residential buildings in Iran: A holistic approach to sustainability. Traducción: Establecimiento de un sistema de calificación basado en regiones para edificios residenciales multifamiliares en Irán: Un enfoque holístico de la sostenibilidad.
PALABRAS CLAVE:	Sistema de calificación basado en regiones, sostenibilidad holística, edificio residencial multifamiliar, proceso jerárquico difuso-analítico (AHP), sistemas internaciones de calificación.
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	Este documento contribuye a representar la forma de desarrollar un sistema de calificación basado en regiones con un enfoque holístico de sostenibilidad para edificios como el comercio minorista, salud, y otros tipos de edificios.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> ● Se desarrolla una herramienta integral de evaluación de sostenibilidad para edificios residenciales, que involucra lo ambiental, económico y social, donde la aplicabilidad de las herramientas fue investigada. (p. 3) ● Esta herramienta resulta ser una referencia integral y rentable para los países en desarrollo. (p. 3)
CONCLUSIONES DEL AUTOR	Este estudio contribuye a proporcionar un sistema de calificación integral, que incorpora y aborda aspectos ambientales, económicos y de sostenibilidad social, con un examen adicional de los requisitos fundamentales de la construcción contemporánea en el sector de la vivienda de Irán. El establecimiento de un sistema de calificación adecuado no sólo brindará la oportunidad de reconocer categorías y criterios adecuados y cruciales basados en el contexto de Irán, sino que también alentará a que en el futuro se completen estas categorías y criterios para una mejor aplicación en el programa de construcción de viviendas sostenibles. La metodología propuesta podría ser un método de referencia para elaborar un sistema de calificación de la sostenibilidad basado en regiones para los países en desarrollo y podría ser un punto de partida eficaz para incorporar la sostenibilidad general en las decisiones y políticas de esos países. Este proceso de desarrollo puede ser implementado por investigadores de otros países para revisar los sistemas de calificación, que carecen de un enfoque holístico de sostenibilidad. Investigación futura para el desarrollo de sistemas de calificación adecuados para otros sectores de la construcción como el comercio, los hospitales, etc. podrían llevarse a cabo, así como emplear otros métodos de ponderación de la toma de decisiones con criterios múltiples.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	La preocupación por las consecuencias deteriorarías para los tres pilares de la sostenibilidad, ha puesto de relieve la necesidad de considerar la sostenibilidad en los países en desarrollo. Dado que en Irán no existe una política sobre la aplicación de los aspectos de sostenibilidad, el sector residencial no ha aplicado prácticamente las certificaciones. Por consiguiente, se estableció un sistema de clasificación de los edificios residenciales multifamiliares teniendo plenamente en cuenta los pilares de la sostenibilidad, ya que en Irán se prestaba poca atención a los aspectos sociales y económicos.
METODOLOGIA	Se estudiaron certificaciones reconocidas y las características de Irán, se consideraron para la revisión de las categorías existentes, 112 puntos de vista de expertos locales. El Proceso Jerárquico Difuso-Analítico fue implementado para ponderaciones de puntos de vista. Los resultados mostraron 12 categorías y 76 criterios con una puntuación total de 115.
REFERENCIA APA	Zarghami E., Fatourehchi D., Karamloo M. (2019) <i>Establishing a region-based rating system for multi-family residential buildings in Iran: A holistic approach to sustainability. Sustainable Cities and Society, 50.</i>
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101631

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Customizing well-known sustainability assessment tools for Iranian residential buildings using Fuzzy Analytic Hierarchy Process. Traducción: Personalización de herramientas de evaluación de sostenibilidad conocidas para edificios residenciales iraníes, utilizando el proceso de Jerarquía analítica difusa.
PALABRAS CLAVE:	Herramientas iraníes para evaluar la sostenibilidad, método FAHP, edificios residenciales, países en desarrollo.
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	El objetivo de esta investigación es personalizar las categorías y criterios de las conocidas herramientas de evaluación de la sostenibilidad en relación con las prioridades en materia de sostenibilidad de Irán, con el fin de desarrollar un instrumento de evaluación de la sostenibilidad iraní adecuado para edificios residenciales.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> ● La selección de material, la eficiencia del agua y la energía, energía embebida, y el confort de los ocupantes son los más importante y exitosos conceptos para alcanzar la sostenibilidad, los cuales forman parte de las edificaciones tradicionales sustentables en Irán. (p. 109) ● Hay un número de categorías incluidas ellos esquemas de BREEAM, LEED, SBTool y CASBEE. La investigación extrae estas categorías clave que son prioridad, para personalizar acorde al contexto. (p. 111)
CONCLUSIONES DEL AUTOR	En esta investigación, introduciendo los pesos prioritarios de la sostenibilidad fundamentales, el desarrollo del ISAT pretende ser un punto de partida para la investigación de un instrumento de evaluación más holístico, considerando más dimensiones tales como cuestiones de sostenibilidad económica y social con respecto a los edificios residenciales iraníes. Esto es porque, estas evaluaciones deben evolucionar constantemente para abordar sus diversas limitaciones. Por consiguiente, como plataforma de información, el ISAT podría ser un instrumento fiable para orientar a los responsables políticos y a los expertos en construcción sostenibilidad con respecto a los problemas de insostenibilidad iraníes de los edificios residenciales.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	Los expertos profesionales iraníes utilizarán indicadores comunes de sostenibilidad de LEED, BREEAM, CASBEE y Sbtool como puntos de referencia para el proceso de evaluación a fin de revisar los puntos asignados en el instrumento de evaluación. La fiabilidad del instrumento de evaluación se ha confirmado comparando la sensibilidad al rendimiento con los instrumentos de evaluación existentes en términos de los puntos asignados a cada categoría. Esto animará a los profesionales de la construcción iraníes a ser más conscientes de las herramientas de evaluación de la sostenibilidad a nivel mundial y de la manera de implementar la sostenibilidad en sus proyectos de construcción residencial.
METODOLOGIA	Para la revisión de los puntos de acuerdo con las necesidades de sostenibilidad iraníes, se llevará a cabo el método FAHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process). Posteriormente, el instrumento iraní de evaluación de la sostenibilidad, consistente en seis niveles de certificación con categorías y criterios, ha sido diseñado para promover la sostenibilidad en los edificios residenciales. La fiabilidad del instrumento de evaluación se ha confirmado comparando la sensibilidad al rendimiento con los instrumentos de evaluación existentes en términos de los puntos asignados a cada categoría.
REFERENCIA APA	Zarghami E., Azemati H., Fatourehchi D., Karamloo M. (2018) <i>Customizing well-known sustainability assessment tools for Iranian residential buildings using Fuzzy Analytic Hierarchy Process. Building and Environment, 128</i> , p. 107-128.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.11.032

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad en Arequipa Metropolitana.**

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: A novel framework for integrating United Nations sustainable development goals into sustainable non-residential building assessment and management. Traducción: Un nuevo marco para integrar los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas en la evaluación y gestión sostenibles de los edificios no residenciales.
PALABRAS CLAVE:	Desarrollo sostenible, naciones unidas, objetivos del desarrollo sostenible, peso integrado, proceso de jerarquía analítica (AHP), índice de importancia relativa (RII)
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	En este artículo se propone un nuevo marco para integrar los ODS de las Naciones Unidas en la evaluación y gestión de edificios no residenciales sostenibles en Jordania.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> ● La categoría de eficiencia del agua tiene el objetivo principal de "reducir la cantidad de agua potable consumida en los edificios." Porque Jordania es un país que sufre de escasez de agua, el agua potable es de mayor prioridad; por lo tanto, es necesario que los expertos incluyan esta categoría y sus indicadores de evaluación. Para proteger el agua potable, es necesario implementar retención de residuos y varias estrategias, como la recogida de agua de lluvia, paisaje de bajo consumo de agua, reciclado de aguas grises, instalaciones de bajo consumo de agua, detección y prevención de fugas de agua, y medición y control del agua. (p. 11) ● Los expertos acordaron que los edificios sostenibles pueden ahorrar energía medio de dos soluciones: reducir la cantidad de energía necesaria para la construcción y utilizar formas más verdes y limpias de la energía. Si un edificio tiene un mejor rendimiento energético, entonces los efectos al medio ambiente (como las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la producción de energía) debido a su consumo de energía se reducen, y los costos de funcionamiento se reducen. (p. 11)
CONCLUSIONES DEL AUTOR	Aunque este estudio logró los objetivos mencionados, hubo limitaciones. En primer lugar, este estudio sólo consideró los edificios no residenciales en Jordania. Sin embargo, los resultados de este estudio pueden considerarse como una directriz para desarrollar un marco de evaluación y la gestión de otros tipos de edificios sostenibles. En segundo lugar, el número de los expertos que participaron en cada fase de esta investigación es inferior a 42; por lo tanto, los resultados de cada etapa pueden diferir ligeramente si el número de los participantes cambian. La ausencia de un marco previamente desarrollado y la limitada información sobre el tema constituyen la tercera limitación, lo que obstaculizó la comparación del marco propuesto en este estudio con otros marcos o herramientas existentes. En resumen, la contribución de los edificios sostenibles para los ODS de las Naciones Unidas puede maximizarse integrándolos en la evaluación y gestión de edificios sostenibles.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	En todo el mundo, los gobiernos han desarrollado estrategias para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Los edificios sostenibles desempeñan una función importante en la consecución de los ODS de las Naciones Unidas. En la actualidad, no se dispone de información sobre este tema porque no existe ningún sistema de evaluación de edificios sostenibles que describa la relación entre sus criterios de evaluación y los ODS de las Naciones Unidas.
METODOLOGIA	Con este fin, se revisaron los sistemas de clasificación de edificios anteriores y se aplicó la técnica Delphi para identificar categorías e indicadores de evaluación de edificios no residenciales sostenibles en Jordania. Además, se utilizó el proceso de jerarquización analítica y los métodos de índices de importancia relativa para elaborar un sistema integrado de ponderación de los indicadores de evaluación basado en la importancia de los problemas de sostenibilidad en Jordania y las contribuciones para lograr los ODS de las Naciones Unidas. Además, se realizaron encuestas mediante cuestionarios para elaborar un sistema de clasificación y posteriormente determinar la integración de los indicadores de evaluación en las fases de los proyectos. Por último, el marco propuesto se validó mediante un debate en grupo de discusión. Los resultados de esta investigación podrían ayudar a la formulación de instrumentos de evaluación y al logro de los ODS de las Naciones Unidas en países como Jordania.
REFERENCIA APA	Alawneh R., Ghazali F., Ali H., Sadullah A. F. (2019) <i>A Novel framework for integrating United Nations Sustainable Development Goals into sustainable non-residential building assessment and management in Jordan. Sustainable Cities and Society, 49.</i>
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101612

FICHA DE ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS

Tema de Investigación: **ANALIZAR** los **factores críticos** que determinan la adopción de **criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales** de constructoras inmobiliarias con la finalidad de **determinar la percepción de los propietarios e inversionistas en la generación de valor a través de la adopción de criterios de sostenibilidad** en **Arequipa Metropolitana**.

Autor: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

Palabras Clave: factores críticos, criterios de sostenibilidad, constructoras inmobiliarias.

TEMA DEL ARTICULO:	Título en inglés: Sustainable social housing: The comparison of the Mexican funding program for housing solutions and building sustainability rating systems. Traducción: Vivienda social sostenible: La comparación del programa mexicano de financiamiento para soluciones de vivienda y sistemas de calificación de sostenibilidad.
PALABRAS CLAVE:	Vivienda social, sistemas de calificación de la sostenibilidad de edificios, enfoque comparativo, financiación del programa de vivienda, certificación, sistemas de clasificación de edificios ecológicos.
PROPÓSITO y/o OBJETIVO GENERAL:	Este trabajo muestra los resultados de las evaluaciones llevadas a cabo, a través de los Sistemas de Calificación de Sostenibilidad de Edificios (BSRS) reconocidos internacionalmente, en diferentes unidades de vivienda construidas bajo este programa.
ARGUMENTOS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> Los resultados obtenidos muestran las divergencias en el BSRS en cuanto a las características construcción para ser considerado sostenible. Por lo tanto, aunque todos los BSRS estudiados lograron aumentar el nivel de sostenibilidad de una casa determinada, también parece poco probable que la industria de la construcción se pondrá de acuerdo sobre normas de construcción homogeneizadas que incluyen estas características, al menos a corto plazo. Esto no debe, Sin embargo, debe considerarse totalmente negativo, ya que cada país tiene necesidades y prioridades diferentes, que deben abordarse de la manera más apropiada posible.
CONCLUSIONES DEL AUTOR	El modelo de evaluación establecido por zonas (algunas de ellas detalladas en el presente estudio), dando prioridad a las características relacionadas con el entorno urbano, por encima de todas las demás categorías, puede representar un nuevo paradigma para evaluar la vivienda social. Esto es especialmente cierto para el UMC, donde existe la necesidad de mejorar el hábitat de este tipo de vivienda, con más y más países buscar un sistema de evaluación que les ayude a mejorar sus viviendas.
PARAFRASEO (TUS REFLEXIONES O IDEAS)	En todo el mundo, los gobiernos han desarrollado estrategias para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Los edificios sostenibles desempeñan una función importante en la consecución de los ODS de las Naciones Unidas. En la actualidad, no se dispone de información sobre este tema porque no existe ningún sistema de evaluación de edificios sostenibles que describa la relación entre sus criterios de evaluación y los ODS de las Naciones Unidas.
METODOLOGIA	Este estudio propone (como su enfoque principal) una comparación de la FPHS y la BSRS: LEED, BREEAM, AQUAHQE y GBI, ya que se han utilizado ampliamente con buenos resultados en varios estudios anteriores al obtener resultados comparables en términos cualitativos y cuantitativos.
REFERENCIA APA	Saldaña-Marquez H., Gomez-Soberón J., Arredondo-Rea S., Gámez-García D., Corral-Higuera R. (2018) <i>Sustainable social housing: The comparison of the Mexican funding program for housing solutions and building sustainability rating systems. Building and Environment, 133</i> , p 103-122.
REFERENCIA LINK	https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.02.017

FICHA DE ANÁLISIS DE TEORÍAS

TEMA / TESIS: “FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA PLANIFICACIÓN DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS GERENTES DEL SECTOR CONSTRUCTOR INMOBILIARIO EN AREQUIPA METROPOLITANA”

TESISTA: Arq. Gabriela Rosario Ardiles Bolaños

REFERENCIAS					
COMPONENTES DE ANALISIS	<p>Referencia 1: Amornrut Det Udomsap, Philip Hallinger (2020) A Bibliometric Review of Research on Sustainable Construction, 1994-2018, Journal of Cleaner Production, 254.</p>	<p>Referencia 2: Baohua W., Musa N., Chuen O.C., Ramesh S., Lihua L., Wei W. (2020) Evolution of sustainability in global green building rating tools, Journal of Cleaner Production, 259.</p>	<p>Referencia 3: Danivska V., Heywood C., Christersson M., Zhang E., Nenonen S. (2019) Environmental and social sustainability – emergence of well-being in the built environment, assessment tools and real estate market implications, Intelligent Buildings International, 11, p. 212-226.</p>	<p>Referencia 4: Murillo C.Z., Hechavarría Hernández J.R., Vázquez M.L. (2020) Multicriteria Analysis in the Proposed Environmental Management Regulations for Construction in Aurora, Guayas, Ecuador. In: Ahram T. (eds) Advances in Artificial Intelligence, Software and Systems Engineering. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, 965, p. 101-113.</p>	<p>Referencia 5: Zarghami E., Fatourehchi D., Karamloo M. (2019) Establishing a region-based rating system for multi-family residential buildings in Iran: A holistic approach to sustainability. Sustainable Cities and Society, 50..</p>
Tipo de estudio o investigación	Revisión bibliométrica, descriptivo.	Descriptivo, cuantitativo y cualitativo.	Cualitativo y cuantitativo, descriptivo y Comparativo.	Cuantitativo, descriptivo e histórico.	Cualitativa, cuantitativa.
Lugar de estudio	Bangkok, Thailand. Johannesburg, South Africa.	Kuala Lumpur, Malaysia. Hebei, China. Tianjin, China. Hebei Province, China. Gadong, Brunei Darussalam.	Tampere, Finland.	Guayaquil, Ecuador.	Tehran, Iran.
Periodo del estudio o duración de la investigación	1994-2008	1998-2019	2004-2019	1992-2016	1990´s-2018
ARGUMENTOS SOBRE:					

<p><i>“Criterios de sostenibilidad”</i></p>	<p>El grupo verde representa una escuela de pensamiento denominada Gestión de Construcción Sostenible. Los académicos de esta escuela se han preocupado por definir el campo (Kibert, 2007) y elaborar prácticas de gestión que contribuyan a la construcción sostenible (Kubba, 2012). Los autores clave en esta escuela incluyen a Kibert (300 citas compartidas), Shen (341), Ofori (175), Riley (142), Horman (128), Horvath (112), Hill (109) y Pearce (101). Estos académicos también han liderado el camino en la identificación de innovaciones clave (Hill y Bowen, 1997) y prácticas emergentes (Qi et al., 2010) en la gestión para la sostenibilidad de la construcción.</p>	<p>Específicamente, el peso de la categoría de medio ambiente presenta una tendencia descendente constante. La mayoría de los GBRT tienen una alta proporción de categorías ambientales al principio; Sin embargo, esta proporción ha ido disminuyendo con el desarrollo de GBRT. En 1990, su proporción es tan alta como 76%, pero para 2019, se redujo a 56% y en general disminuyó en 20%.</p>	<p>Los sistemas de calificación de diseño sostenible para los edificios se han utilizado desde principios de los años 1990 para mejorar las dimensiones de la sostenibilidad en la industria de la construcción. Sin embargo, al diseñar las categorías y criterios de estos sistemas disponibles, se ha prestado menos atención a las características regionales de los países. A este respecto, es necesario realizar investigaciones para mejorar el concepto de edificios sostenibles (Naji et al., 2016) y podría ser una respuesta sólida para abordar los problemas de sostenibilidad relacionados con el medio ambiente, el desarrollo social y sus consecuencias negativas para la economía (Balaban & Puppim de Oliveira, 2017).</p>		
<p><i>“Eficiencia del agua”</i></p>		<p>Relativamente estable. Incluye "materiales", "agua", "ecología del sitio" y "residuos de construcción". Sus pesos son inadecuadamente altos pero permanecen básicamente estables. A pesar de las fluctuaciones durante el proceso de desarrollo, no han cambiado significativamente.</p>	<p>Muchos investigadores, al comparar y analizar la utilización de instrumentos de certificación internacional adaptados, llegaron a la conclusión de que las normas de sostenibilidad funcionan más eficazmente si se acuerdan criterios comunes para cuestiones clave como la eficiencia energética y del agua, calidad del</p>		

		"Energía", "agua" y "materiales" han mostrado una tendencia a la baja en los últimos dos años.	ambiente interior, y etc. (Reed, Krajinovic-Bilos, & Reed, 2017).		
<i>“Energía y atmósfera”</i>		Esta categoría se refleja principalmente en "energía". Fue descuidado en la etapa inicial, y luego se disparó rápidamente en 1996, siendo el criterio más importante después de eso.	Como se puede ver en la Tabla 1, LEED, BREEAM, y CASBEE consideran la energía como la categoría predominante. Aunque la categoría de energía también es importante para Sbttool con la puntuación del 21%, el crédito de la categoría de carga ambiental es ligeramente superior a la primera categoría con el porcentaje de 25.	Implementar una normativa de regulación hecha para la gestión ambiental en los procesos de construcción, que debe proveer un nuevo sistema de construcción que se enfoque en la reducción de contaminantes y al uso amigable de los materiales y al uso de energía limpia aplicada a la conservación de los ecosistemas y el ambiente, es una tarea inminente, crear nuevas regulaciones.	Según un estudio realizado (Farzaneh S. e al. 2015), entre los principales principios y características de los edificios tradicionales iraníes que los hicieron sostenibles, Conservación de la energía minimizando la necesidad de combustibles fósiles), Minimización de nuevos recursos (reciclaje de materiales), Trabajar con el clima (sitio, agua, sol, etc.) y el respeto por los usuarios (comodidad humana) se puede mencionar.
<i>“Edificaciones residenciales”</i>			Por consiguiente, se estableció un sistema de clasificación de los edificios residenciales multifamiliares teniendo plenamente en cuenta los pilares de la sostenibilidad, ya que en Irán se prestaba poca atención a los aspectos sociales y económicos.	La tecnología de concreto reforzado en las viviendas reduce los tiempos de entrega del 10% y el costo del 23%.	En el Irán hay algunas investigaciones sobre los instrumentos de evaluación de la sostenibilidad. Por ejemplo, Namini et al. introdujeron un nuevo criterio: instrumento de evaluación de la sostenibilidad basado en edificios residenciales en Irán, considerando el corpus de conocimientos de gestión de proyectos como referencia para el desarrollo de categorías y una directriz para definir un marco para la evaluación de diferentes fases de la construcción. Por otra parte, Nemati et al. intentaron

					desarrollar un modelo teórico para describir las visiones de la arquitectura sostenible en Irán.
<i>Discusión</i>	<p>Empleando el análisis bibliométrico, esta revisión de investigación documentó el surgimiento de literatura sobre gestión sostenible de la construcción en los últimos 25 años. Además, en la revisión surgieron temas importantes que definen el significado y el alcance de las prácticas de construcción sostenible.</p> <p>Otros temas en el frente de la investigación de esta base de conocimiento incluyen el diseño arquitectónico y las prácticas de construcción destinadas a una utilización más eficiente de la energía y la reducción de gases de efecto invernadero en la cadena de suministro de la construcción. Este hallazgo reafirma los resultados reportados en otras revisiones recientes de investigaciones sobre sostenibilidad en la industria de la construcción (Zhao et al., 2019 , Zuo y Zhao, 2014).</p>	<p>Este estudio analiza 10 GBRT seleccionados en términos de los tres pilares de la sostenibilidad en tres niveles de configuración, a saber, categorías, subcategorías y criterios, comparando sus cambios y tendencias en diferentes etapas históricas. En general, este estudio refuerza los estudios longitudinales previos de GBRT en términos de muestra de investigación, período de tiempo, términos iguales y profundidad de investigación.</p>	<p>Mediante el proceso de desarrollo, 12 categorías y 76 criterios fueron establecidas para viviendas iraníes. Con el fin de realizar las cuestiones necesarias, para que la vivienda iraní enfrente en términos de sostenibilidad, la todas las categorías de clasificación general y criterios que fueron discutidos. Este enfoque resulta en una nueva evaluación sostenible</p> <p>a través de nuevas categorías y criterios aplicables, en los que debe hacerse hincapié en el contexto de la sostenibilidad de Irán.</p>	<p>Cada decisión de autopromoción influye en el modelo global de construcción sostenible.</p> <p>La autoconstrucción prioriza los aspectos económicos y funcionales en el ciclo de vida.</p> <p>Un equilibrio entre los indicadores favorece un mejor índice de sostenibilidad.</p> <p>La tecnología de concreto reforzado en las viviendas reduce los tiempos de entrega del 10% y el costo del 23%.</p>	<p>La disposición prioritaria de las categorías de los más importantes a los menos es la eficiencia energética, eficiencia del agua, sitio sostenible, materiales y recursos, y la calidad del medio ambiente interior. Las ponderaciones prioritarias de los criterios propuestos por los expertos se obtuvieron mediante el proceso FAHP</p>

<p style="text-align: center;">Resultados</p>	<p>La palabra clave 'gases de efecto invernadero' (p. Ej. (Akan et al., 2017) se relacionó con 'huella de carbono' (Seyfang, 2010), 'calentamiento global' (Zabalza et al., 2013), 'evaluación del ciclo de vida' (Sesana y Salvalai, 2013), y 'utilización de energía' (Kua, 2015). Por lo tanto, las innovaciones tales como la construcción de rendimiento energético (EPBD) y la construcción cero y casi cero (ZEB y nZEB) se centran en reducir las necesidades y usos de la energía. El concepto de uso conduce a un cambio de paradigma en la forma en que se diseñan, construyen y operan los entornos construidos (Sesana y Salvalai, 2013). El ahorro de energía en edificios y construcciones promueve un menor impacto en el calentamiento global al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (Zabalza et al. 2013) Esto ha resultado en el desarrollo de metodologías de diseño, procedimientos de evaluación, herramientas de ACV y calculadoras de huella de carbono para la predicción</p>	<p>Las subcategorías en la versión actual de GS NNRC son gestión, IEQ, energía, transporte, agua, materiales, ecología del sitio, emisiones e innovación. Sobre la base del cuestionario, estas nueve subcategorías pueden integrarse en ocho, a saber, responsable, saludable, resiliente, positivo, lugares, personas, naturaleza y liderazgo. Obviamente, la subcategoría ambiental se está debilitando y la subcategoría social está recibiendo más atención. Además, la nueva versión de GS prestará más atención a la salud, las personas y la responsabilidad social. Este hallazgo es altamente compatible con el del presente trabajo.</p>	<p>La preocupación por las consecuencias deteriorarías para los tres pilares de la sostenibilidad, ha puesto de relieve la necesidad de considerar la sostenibilidad en los países en desarrollo. Dado que en Irán no existe una política sobre la aplicación de los aspectos de sostenibilidad, el sector residencial no ha aplicado prácticamente las certificaciones. Por consiguiente, se estableció un sistema de clasificación de los edificios residenciales multifamiliares teniendo plenamente en cuenta los pilares de la sostenibilidad, ya que en Irán se prestaba poca atención a los aspectos sociales y económicos.</p>	<p>La regulación ambiental es un conjunto de reglas, hay distintos tipos de instrumentos reguladores como comandos, instrumentos de control, y líneas base. Así mismo 2 estrategias de gestión fueron desarrolladas dentro de la regulación ambiental: Standares voluntarios y demanda de los involucrados.</p>	<p>Este documento se esforzó por personalizar las herramientas internacionales de evaluación de la sostenibilidad para desarrollar una herramienta iraní de evaluación de la sostenibilidad para edificios residenciales con respecto a las cuestiones, prioridades y prácticas de sostenibilidad iraníes con una de las decisiones fiables y el método de fabricación de FAHP. Por lo tanto, al igual que otros instrumentos de evaluación adaptativa en los países en desarrollo, se investigaron las categorías comunes de instrumentos de evaluación internacional bien conocidos como LEED, BREEAM, CASBEE y Sbttool para incluirlas en el instrumento de evaluación iraní.</p>
--	--	---	--	---	--

	del impacto ambiental y la evaluación de viabilidad (Ortiz et al., 2010).				
Conclusiones	<p>Esta revisión ha documentado el surgimiento y el crecimiento acelerado de una literatura mundial notablemente sólida sobre construcción sostenible. Ya sea que se analice en términos de volumen de documentos, coherencia conceptual, impacto de citas o amplitud y profundidad de la penetración global, esta literatura se compara favorablemente con la literatura de sostenibilidad en otros dominios de gestión (por ejemplo, Hallinger y Chatpinyakoo, 2019 , Kainzbauer y Rungruang, 2019). Además, la trayectoria de crecimiento de esta literatura sugiere que se duplicará en tamaño durante la próxima década. Estos datos sugieren que la literatura sobre la construcción sostenible representa una de las claves del desarrollo sostenible mundial en los años venideros.</p>	<p>Los GBRT han sido criticados por el desequilibrio en los tres pilares de muchos estudios previos, lo que indica que ejercen una atención excesiva a los aspectos ambientales, mientras que los aspectos sociales y económicos, particularmente los últimos, no han recibido suficiente atención. Sin embargo, a través de evidencia directa y confiable, este estudio demuestra que, como tendencia general, los GBRT se están desarrollando hacia una condición equilibrada en los tres pilares, y esta tendencia se ha fortalecido recientemente. Por otro lado, el estado actual de equilibrio sigue siendo no ideal, especialmente en términos económicos. Por lo tanto, para los desarrolladores o gerentes de GBRT, cuando desarrollen un nuevo GBRT o actualicen uno existente, deben continuar prestando atención al equilibrio de los tres pilares. Además, se debe prestar más atención a los aspectos económicos.</p>	<p>Este estudio contribuye a proporcionar un sistema de calificación integral, que incorpora y aborda aspectos ambientales, económicos y de sostenibilidad social, con un examen adicional de los requisitos fundamentales de la construcción contemporánea en el sector de la vivienda de Irán. El establecimiento de un sistema de calificación adecuado no sólo brindará la oportunidad de reconocer categorías y criterios adecuados y cruciales basados en el contexto de Irán, sino que también alentará a que en el futuro se completen estas categorías y criterios para una mejor aplicación en el programa de construcción de viviendas sostenibles. La metodología propuesta podría ser un método de referencia para elaborar un sistema de calificación de la sostenibilidad basado en regiones para los países en desarrollo y podría ser un punto de partida eficaz para incorporar la sostenibilidad general en las decisiones y políticas de esos países. Este proceso de desarrollo puede ser implementado por investigadores de otros países para revisar los sistemas de calificación, que carecen de un</p>	<p>Este estudio no tiene como objetivo cuestionar los pesos o los resultados de los indicadores, sino aplicarlos a un caso real. Utilizamos una metodología paso a paso basada en un análisis de valor con precisión matemática. Esto ofrece un sistema de evaluación integral que permite a un auto promotor, en colaboración con un arquitecto / diseñador del proyecto, considerar objetivamente las diferentes etapas del ciclo de vida que indudablemente afectarán el diseño y la construcción de su hogar. El trabajo futuro abordará el diseño eficiente de estructuras con concreto no convencional, basado en criterios sostenibles de objetivos múltiples mediante el uso de técnicas de minería de datos, algoritmos de optimización heurística de criterios múltiples y análisis del ciclo de vida.</p>	<p>En esta investigación, introduciendo los pesos prioritarios de la sostenibilidad fundamentales, el desarrollo del ISAT pretende ser un punto de partida para la investigación de un instrumento de evaluación más holístico, considerando más dimensiones tales como cuestiones de sostenibilidad económica y social con respecto a los edificios residenciales iraníes. Esto es porque, estas evaluaciones deben evolucionar constantemente para abordar sus diversas limitaciones. Por consiguiente, como plataforma de información, el ISAT podría ser un instrumento fiable para orientar a los responsables políticos y a los expertos en construcción sostenible con respecto a los problemas de insostenibilidad iraníes de los edificios residenciales.</p>

			<p>enfoque holístico de sostenibilidad. Investigación futura para el desarrollo de sistemas de calificación adecuados para otros sectores de la construcción como el comercio, los hospitales, etc. podrían llevarse a cabo, así como emplear otros métodos de ponderación de la toma de decisiones con criterios múltiples.</p>		
<p>Metodología de la investigación</p>	<p>En la evaluación se utilizaron las directrices PRISMA (elementos de información preferidos para los exámenes sistemáticos y los metaanálisis) para realizar exámenes sistemáticos de la investigación.</p>	<p>Este estudio analiza la trayectoria de desarrollo y la dirección de los GBRT comparando sus diferentes versiones históricas a nivel mundial. Los datos de este estudio provienen principalmente de los manuales técnicos proporcionados por el sitio web oficial de GBRT en cada país. Sin embargo, cierta información de GBRT no es exhaustiva en su sitio web oficial relevante.</p>	<p>Se estudiaron certificaciones reconocidas y las características de Irán, se consideraron para la revisión de las categorías existentes, 112 puntos de vista de expertos locales. El Proceso Jerárquico Difuso-Analítico fue implementado para ponderaciones de puntos de vista. Los resultados mostraron 12 categorías y 76 criterios con una puntuación total de 115.</p>	<p>Este proyecto utiliza la metodología MIVES (Pons et al., 2016), que se basa en MCDM y evalúa diferentes alternativas utilizando un índice de valor de utilidad. Este método de teoría de utilidad de atributos múltiples (Keeney et al., 1979) apoya la toma de decisiones mediante el uso de diferentes funciones de satisfacción o valor. La mejor alternativa de las propuestas se elige de forma objetiva a través de un riguroso proceso de evaluación, valoración, ponderación y agregación (ver Fig. 2) Durante el período de análisis, se definen el alcance u objetivos de la decisión, y luego, en la fase de creatividad, se definen las posibles alternativas que pueden presentarse para una evaluación posterior. En la siguiente fase, se evalúan estas alternativas y, finalmente, en la fase de control, se verifica el</p>	<p>Para la revisión de los puntos de acuerdo con las necesidades de sostenibilidad iraníes, se llevará a cabo el método FAHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process). Posteriormente, el instrumento iraní de evaluación de la sostenibilidad, consistente en seis niveles de certificación con categorías y criterios, ha sido diseñado para promover la sostenibilidad en los edificios residenciales. La fiabilidad del instrumento de evaluación se ha confirmado comparando la sensibilidad al rendimiento con los instrumentos de evaluación existentes en términos de los puntos asignados a cada categoría.</p>

				grado de cumplimiento de todos los aspectos relacionados con las fases anteriores.	
<i>Futuras investigaciones</i>		En última instancia, este estudio describe claramente la evolución que ha experimentado GBRT en los tres pilares, proporcionando un trasfondo valioso y una referencia para un mejor desarrollo y avance de GBRT.	Podrían llevarse a cabo investigaciones futuras para el desarrollo de sistemas de clasificación apropiados para otros sectores de la construcción, como el comercio, los hospitales, etc. y emplear otros métodos de ponderación de la toma de decisiones con criterios múltiples.		

ANEXO N°02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título:			
“FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES DE CONSTRUCTORAS INMOBILIARIAS DE AREQUIPA METROPOLITANA”			
NOMBRE TESISISTA: Bach. GABRIELA ROSARIO ARDILES BOLAÑOS / ASESOR: Mg. KARIN RODRÍGUEZ			
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA
<p>El Perú se ubica dentro de los 50 países con peor calidad del aire y Arequipa se posiciona dentro de las 13 ciudades que respiran el aire más contaminado. Tres municipalidades distritales en la ciudad de Lima y la municipalidad provincial de Arequipa en la ciudad de Arequipa, a través de ordenanzas municipales otorgan incentivos a los proyectos que cumplan con una certificación internacional ambiental como EDGE, certificación ambiental adaptada a los mercados emergentes, con la intención de incentivar la construcción de edificaciones sostenibles y mitigar la huella de carbono de las edificaciones. Cabe precisar que en el Perú se cuenta con más de 900 unidades habitacionales certificadas EDGE, no se registran edificaciones residenciales que cuenten con este tipo de certificación en la ciudad de Arequipa (EDGE Buildings Build and Brand Green [EDGE], 2020).</p> <p>Por lo expuesto es que surge la necesidad de analizar los factores críticos, que determinan en los propietarios y gerentes inmobiliarios que operan e invierten en edificaciones residenciales, la adopción de criterios de sostenibilidad en estas edificaciones, definimos como problema central de la investigación, <u>la incomprensión de los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales, por parte de los gerentes que operan e invierten en este tipo de infraestructura en Arequipa Metropolitana.</u></p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Analizar los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en la planificación de edificaciones residenciales, desde el punto de vista de los gerentes del sector constructor inmobiliario en Arequipa Metropolitana.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer los criterios de sostenibilidad según la certificación ambiental EDGE para edificaciones residenciales multifamiliares en el sector de Arequipa Metropolitana. ✓ Describir, a partir de la revisión bibliográfica, los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental, en edificaciones residenciales, desde la perspectiva de los gerentes inmobiliarios, según la teoría del factor crítico de éxito. ✓ Identificar qué factores determinan en los gerentes del sector constructor inmobiliario, la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental para edificaciones residenciales multifamiliares en Arequipa Metropolitana. 	<p>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>¿Qué factores críticos determinan la aplicación de criterios sostenibles ambientales en edificaciones residenciales en Arequipa Metropolitana desde la perspectiva de los gerentes?</p>	<p>ENFOQUE</p> <p>El enfoque de la investigación fue del tipo mixto, ya que asocia las variables de factores críticos (cualitativo) y criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales, multifamiliares de media densidad, según la certificación EDGE (cuantitativo), este método emplea datos numéricos, verbales y de otras fuentes, para poder alcanzar amplitud y profundidad en la perspectiva del fenómeno. El enfoque cualitativo y cuantitativo, permite combinar métodos y técnicas para interpretar los fenómenos, que implica la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales. Finalmente, se integra y discute los datos obtenidos para tener un mayor entendimiento del fenómeno (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).</p> <p>ALCANCE DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Respecto al alcance de la investigación, este es del tipo descriptivo, ya que describe las tendencias de un grupo o población (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).</p> <p>La revisión de literatura reveló que (en nuestro medio geográfico) no se precisa mayor indicio sobre la inserción de criterios de sostenibilidad en la planificación de edificaciones residenciales multifamiliares, como son los dispuestos por la metodología EDGE, por ende, el describir los factores que determinan la aplicación de estos criterios aporta a comprender el estatus de implementación de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales multifamiliares.</p>

Nota: Instrumento para recolección de datos. Fuente: Cátedra 2020-ST1

ANEXO N°03: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES	SUBVARIABLES	INDICADORES	MÉTODOS	INSTRUMENTOS
	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD (Certificación EDGE)	Requisitos ambientales	Eficiencia energética Eficiencia en el consumo del agua Eficiencia en el uso de materiales	Análisis documental, entrevistas	Cuestionarios, matrices analíticas.
¿Qué factores críticos determinan la aplicación de criterios sostenibles ambientales en edificaciones residenciales multifamiliares en Arequipa Metropolitana desde la perspectiva de los gerentes?	FACTORES CRÍTICOS PARA LA ADOPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	Viabilidad económica	Inversión inicial Periodo de recuperación Competencia Beneficio intangible Tiempo para las prácticas de construcción sostenible Realización de la política de incentivos	Teoría del Factor Crítico de Éxito (Daniel, 1961)	Guía de entrevistas (Percepción)
		Sensibilización	Demanda del mercado de construcción sostenible Información/conocimiento de construcción sostenible Educación y formación en construcción sostenible Cultura industrial	Análisis factorial (Mao et al. 2013) Análisis de regresión múltiple (Chan et al. 2010).	
		Política y regulaciones	Esfuerzo de implementación de políticas Marco legal Eficiente sistema de monitoreo		
		EDIFICACIONES RESIDENCIALES	Tipos de edificaciones residenciales	Multifamiliar	

Nota: Instrumento para recolección de datos. Fuente: Cátedra 2020-ST1

ANEXO N°04: CUADRO RESUMEN DEL DISEÑO METODOLÓGICO

OBJETIVO ESPECÍFICO 1	DISEÑO METODOLÓGICO								
	ENFOQUE	ALCANCE	ESTRATEGIA	MÉTODO	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTO	UNIDAD DE ANÁLISIS	MUESTREO	VALIDEZ
Establecer los criterios de sostenibilidad según la certificación ambiental EDGE para edificaciones residenciales multifamiliares en Arequipa Metropolitana.	CUANTITATIVO	DESCRIPTIVO	NO EXPERIMENTAL - DESCRIPTIVO	ANÁLISIS DE DATOS SECUNDARIOS - ENCUESTAS	ENCUESTAS VIRTUALES / ANÁLISIS DE DATOS	CUESTIONARIOS, MATRICES ANALÍTICAS	LITERATURA TÉCNICO - ACADÉMICA / JUICIO DE EXPERTOS	MUESTREO PROBABILÍSTICO	CONFIABILIDAD
OBJETIVO ESPECÍFICO 2	ENFOQUE	ALCANCE	ESTRATEGIA	MÉTODO	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTO	UNIDAD DE ANÁLISIS	MUESTREO	VALIDEZ
Describir, a partir de la revisión bibliográfica, los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales desde la perspectiva de los gerentes inmobiliarios, según la teoría del factor crítico de éxito.	CUALITATIVO	DESCRIPTIVO	ANÁLISIS DE CONTENIDO	ANÁLISIS DOCUMENTAL	ANÁLISIS DOCUMENTAL SECUNDARIO	FICHAS RESÚMENES	LITERATURA ACADÉMICA	GENERALIZACIONES POR TEMAS	TEORÍA DEL FACTOR CRITICO DE ÉXITO (Daniel, 1961)
OBJETIVO ESPECÍFICO 3	ENFOQUE	ALCANCE	ESTRATEGIA	MÉTODO	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTO	UNIDAD DE ANÁLISIS	MUESTREO	VALIDEZ
Identificar qué factores determinan en los gerentes del sector constructor inmobiliario, la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental en edificaciones residenciales multifamiliares en Arequipa Metropolitana	CUANTITATIVO	DESCRIPTIVO	NO EXPERIMENTAL - TRANSECCIONAL (CORRELACIONAL - CAUSAL)	ENCUESTAS, ANÁLISIS DE DATOS SECUNDARIOS	ENCUESTAS VIRTUALES, ANÁLISIS DE DATOS	CUESTIONARIOS, MATRICES ANALÍTICAS	GERENTES DEL SECTOR CONSTRUCTOR INMOBILIARIO	MUESTREO NO PROBABILÍSTICO	PRUEBA DE ESFERICIDAD DE BARTLETT Y LA PRUEBA DE KAISER-MEYER-OLKIN (KMO) (Li, Chen, Chew, Teo, & Ding, 2011), VALOR p - NIVEL DE SIGNIFICANCIA (Gan et al, 2015)

Nota: Instrumento para recolección de datos. Fuente: Cátedra 2020-ST1

ANEXO N°05: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS-Encuesta a especialista

Ficha técnica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TEMAS DE TESIS: “FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES DE LAS CONSTRUCTORAS INMOBILIARIAS DE AREQUIPA METROPOLITANA”
OBJETIVOS
OBJETIVO GENERAL Analizar los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales , de las constructoras inmobiliarias que operan e invierten en este tipo de infraestructura, en Arequipa Metropolitana.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS ✓ Establecer los criterios de sostenibilidad según la certificación ambiental EDGE para edificaciones residenciales.
CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA
TIPO DE INVESTIGACIÓN Cualitativa-Cuantitativa
TIPO DE ENTREVISTA Cuestionario estructurado compuesto por preguntas cerradas, con una duración aproximada de 5 minutos.
GRUPO OBJETIVO Experto en construcción sostenible.
UNIVERSO Profesionales involucrados en proyectos de viviendas multifamiliares.
MUESTRA Se realizarán encuestas utilizando el muestreo de “bola de nieve”.
MARGEN DE ERROR 15% +/- total.
NIVEL DE CONFIANZA 85% de confianza
MÉTODO DE MUESTREO Probabilístico
MÉTODO DE SUPERVISIÓN Virtual: Verificación virtual con el entrevistado

Validado por:	Registro Profesional N°:
Profesión y especialidad:	
Lugar de trabajo:	
Lugar y fecha de validación:	
Firma	

INSTRUMENTO N°01 - ENCUESTA A EXPERTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TEMAS DE TESIS:

“FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES DE LAS CONSTRUCTORAS INMOBILIARIAS DE AREQUIPA METROPOLITANA”

OBJETIVO DE LA ENCUESTA

Analizar los **factores críticos** que determinan la **adopción de criterios de sostenibilidad** en **edificaciones residenciales**, de las constructoras inmobiliarias que operan e invierten en este tipo de infraestructura, en Arequipa Metropolitana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Establecer los criterios de sostenibilidad según la certificación ambiental EDGE para edificaciones residenciales multifamiliares en el sector de Arequipa Metropolitana.

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD SEGÚN EDGE: RESIDENCIALES

CRITERIOS

CRITERIOS SOSTENIBLES PARA EL AHORRO DE ENERGÍA

- Climatización	<ul style="list-style-type: none">- E01*: Menor proporción de vidrio en la fachada exterior, reducción de la proporción de vidrio en la fachada exterior.- E02: Dispositivos de control solar externo.- E03: Pintura reflectiva / tejas para techo- E04: Pintura reflectiva para paredes externas.- E05: Aislamiento del techo- E06: Aislamiento térmico de paredes externas.- E07: Vidrio con revestimiento de baja emisividad.- E08: Vidrio de alto rendimiento térmico.- E10: Ventilación natural.- E11: Ventiladores de techo- E12*: Sistema de aire acondicionado- E26: Caldera de condensación de alta eficiencia para calefacción.
- Agua caliente	<ul style="list-style-type: none">- E28: Caldera de alta eficiencia para agua caliente.- E29: Bomba de calor eléctrica para agua caliente.- E41: Colectores solares para agua caliente.
- Iluminación	<ul style="list-style-type: none">- E33: Bombillas ahorradoras de energía.- E34: Controles de iluminación para áreas comunes.- E40: Medidores inteligentes.

	- E43: Otra energía renovable para generación de electricidad.
	- E44: Adquisición de energía renovable fuera del predio.
	- E45: Compensación de carbono.
- Tecnologías renovables	- E42: Energía solar fotovoltaica.
- Electrodomésticos	- E37: Refrigeradores y lavadoras energéticamente eficientes.
CRITERIOS SOSTENIBLES PARA DE AHORRO DE AGUA	
- Equipos de grifería para la cocina.	- W05*: Grifos con uso eficiente de agua
- Equipos de grifería para el baño.	- W01*: Duchas de bajo flujo
	- W02*: Grifos de bajo flujo para lavabos
- Equipos sanitarios.	- W03*: Sanitarios con uso eficiente de agua
- Instalaciones especiales	- W12: Cobertor para piscina.
- Lavado y limpieza	- W13: Sistema de recolección de agua de lluvia.
- Tratamiento aguas grises	- W14: Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas grises.
CRITERIOS SOSTENIBLES PARA LOS MATERIALES	
- Losas de piso y entrepiso	- M01*: Losas de piso
- Construcción de cubierta	- M02*: Construcción de cubiertas
- Paredes externas	- M03*: Paredes externas
- Paredes interiores	- M04*: Paredes internas
- Acabado de piso	- M05*: Acabado de piso.
- Ventanas	- M06*: Marcos de ventana.

Instrucciones:

1. Los datos insertados en esta encuesta serán tratados con absoluta confidencialidad, los datos serán utilizados para el trabajo académico de graduación.
2. Previa a la calificación deberá leer el cuadro anterior referente a las medidas de eficiencia determinadas por la certificación EDGE para edificaciones destinadas al uso de vivienda, y determinar cuál de estas son aplicables a edificaciones residenciales multifamiliares de nuestro medio geográfico (Arequipa).
3. Para la puntuación considere una escala del 1 al 5, donde:
 - 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Indeciso, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo

DATOS DEL EXPERTO EVALUADOR

Apellidos y nombres (opcional):

Profesión:

Especialidad:

Empresa labora:

Cargo:

EVALUACIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

CRITERIOS	PUNTAJE	OBSERVACIONES
Criterios sostenibles para el ahorro de energía		
- Climatización		
- Agua caliente		
- Iluminación		
- Tecnologías renovables		
- Electrodomésticos		
Criterios sostenibles para de ahorro de agua		
- Equipos de grifería para la cocina.		
- Equipos de grifería para el baño.		
- Equipos sanitarios.		
- Instalaciones especiales		
- Lavado y limpieza		
- Tratamiento aguas grises		
Criterios sostenibles para los materiales		
- Losas de piso y entrepiso		
- Construcción de cubierta		
- Paredes externas		
- Paredes interiores		
- Acabado de piso		
- Ventanas		

ANEXO N°06: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS-Encuesta a gerentes de constructoras inmobiliarias/

Ficha técnica

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

TEMAS DE TESIS: “FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES DE LAS CONSTRUCTORAS INMOBILIARIAS DE AREQUIPA METROPOLITANA”
OBJETIVOS
OBJETIVO GENERAL Analizar los factores críticos que determinan la adopción de criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales , de las constructoras inmobiliarias que operan e invierten en este tipo de infraestructura, en Arequipa Metropolitana.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS ✓ Identificar qué factores determinan en los gerentes del sector constructor inmobiliario, la adopción de criterios de sostenibilidad ambiental para edificaciones residenciales multifamiliares en Arequipa Metropolitana.
CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA
TIPO DE INVESTIGACIÓN Cualitativa-Cuantitativa
TIPO DE ENTREVISTA Cuestionario estructurado compuesto por preguntas cerradas, con una duración aproximada de 10 minutos.
GRUPO OBJETIVO Gerente de la empresa privada.
UNIVERSO Empresas privadas dedicadas al rubro constructivo inmobiliario en Arequipa Metropolitana.
MUESTRA Se realizarán encuestas utilizando el muestreo de no probabilístico (población finita).
MARGEN DE ERROR 10% +/- total.
NIVEL DE CONFIANZA 90% de confianza
MÉTODO DE MUESTREO Por conveniencia
MÉTODO DE SUPERVISIÓN Virtual: Verificación virtual con el entrevistado

Validado por:	Registro Profesional N°:
Profesión y especialidad:	
Lugar de trabajo:	
Lugar y fecha de validación:	
Firma	

ENCUESTA A GERENTES INMOBILIARIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TEMAS DE TESIS:

“FACTORES CRÍTICOS EN LA ADOPCIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES DE LAS CONSTRUCTORAS INMOBILIARIAS DE AREQUIPA METROPOLITANA”

OBJETIVO DE LA ENCUESTA

Analizar los **factores críticos** que determinan la **adopción de criterios de sostenibilidad** en **edificaciones residenciales**, de las constructoras inmobiliarias que operan e invierten en este tipo de infraestructura, en Arequipa Metropolitana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ **Identificar qué factores intervienen en la adopción de criterios de sostenibilidad para edificaciones residenciales de constructoras inmobiliarias, según la teoría del factor crítico de éxito.**

Instrucciones:

1. Los datos insertados en esta encuesta serán tratados con absoluta confidencialidad, la información consignada será utilizados para el trabajo académico de graduación.
2. Lea detenidamente los criterios de sostenibilidad concernientes a la certificación ambiental EDGE antes responder cada aspecto.
3. No deje ninguna pregunta sin responder, marcando en el cuadro correspondiente.

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: VIVIENDA

CATEGORÍA	Medidas de eficiencia energética
CLIMATIZACIÓN	E01*: Menor proporción de vidrio en la fachada exterior E02: Dispositivos de control solar externo. E10: Ventilación natural.
AGUA CALIENTE	E41: Colectores solares para agua caliente
ILUMINACIÓN	E33: Bombillas ahorradoras de energía
TECNOLOGÍAS RENOVABLES	E42: Energía solar fotovoltaica.
ELECTRODOMÉSTICOS	E37: Refrigeradores y lavadoras energéticamente eficientes.

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA: VIVIENDA

CATEGORÍA	Medidas de eficiencia en el consumo de agua
EQUIPOS DE GRIFERÍA PARA LA COCINA	W05*: Grifos con uso eficiente de agua
EQUIPOS DE GRIFERÍA PARA EL BAÑO	W01*: Duchas de bajo flujo W02*: Grifos de bajo flujo para lavabos
EQUIPOS SANITARIOS	W03*: Sanitarios con uso eficiente de agua
INSTALACIONES ESPECIALES	W12: Cobertor para piscina. W13: Sistema de recolección de agua de lluvia.

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES: VIVIENDA

CATEGORÍA	Medidas de eficiencia en el uso de los materiales
LOSAS DE PISO Y ENTREPISO	M01*: Losas de piso
CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA	M02*: Construcción de cubiertas
PAREDES EXTERNAS	M03*: Paredes externas
PAREDES INTERIORES	M04*: Paredes internas
ACABADO DE PISO	M05*: Acabado de piso.
VENTANAS	M06*: Marcos de ventana.

Nombre (opcional):

1. INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

TIPO DE EMPRESA

CARGO OCUPADO

AÑOS DE EXPERIENCIA

2. FACTORES CRÍTICOS QUE INFLUENCIAN LA APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

VIABILIDAD ECONÓMICA *

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Inversión inicial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Periodo de recuperación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accesibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beneficio intangible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiempo empleado para ejecutar prácticas de construcción sostenible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de incentivos (administrativos y financieros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SENSIBILIZACIÓN *

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Demanda del mercado por la construcción sostenible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Información / conocimiento en construcción sostenible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Educación y formación en construcción sostenible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cultura industrial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

POLÍTICA Y REGULACIONES *

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Políticas sostenibles de consumo y producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marco legal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de monitoreo de políticas sostenibles de consumo y producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ESTADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN PROYECTOS DE SU EMPRESA

- a. 1: Nunca implementados.
- b. 2: Raramente implementados.
- c. 3: Ocasionalmente implementados.
- d. 4: Frecuentemente implementados.

e. 5: Muy frecuentemente implementados.

CRITERIOS SOSTENIBLES PARA AHORRO DE ENERGÍA *

	1	2	3	4	5
Climatización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agua caliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iluminación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnologías renovables	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Electrodomésticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CRITERIOS SOSTENIBLES PARA AHORRO DE AGUA *

	1	2	3	4	5
Equipos de grifería para la cocina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos de grifería para el baño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos sanitarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instalaciones especiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lavado y limpieza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CRITERIOS SOSTENIBLES PARA LOS MATERIALES *

	1	2	3	4	5
Losas de piso y entrepiso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construcción de cubierta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paredes externas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paredes internas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acabado de piso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>