



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica)  
como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en  
Santa Anita**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Bachiller en Arquitectura**

**AUTOR:**

Guinea Espinola Joshue Aaron (<https://orcid.org/0000-0002-0613-5999>)

**ASESORES:**

Mgtr. Arq. Cruzado Villanueva Jhonatan Enmanuel (<https://orcid.org/0000-0003-4452-0027>)

MsC. Arq. Chávez Prado Pedro Nicolás (<https://orcid.org/0000-0003-4411-8695>)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Arquitectura

**LIMA – PERÚ  
2020**

### **Dedicatoria**

Dedico este proyecto a Dios por darme salud y fuerzas ante la presente pandemia para poder estudiar este año, así también a mis padres por darme valores que me permitan progresar como persona y la posibilidad de poder realizar mis estudios y ser un profesional de calidad.

### **Agradecimientos**

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por brindar servicios de calidad en cada ciclo y pueda conseguir diferentes logros para ser un buen profesional.

A mis padres y hermanos que me apoyaban en momentos de tensión a lo largo del ciclo y la carrera.

## Índice de contenido

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos .....	iii
Índice de contenido .....	iv
Índice de tablas .....	viii
Índice de figuras.....	ix
Resumen .....	xii
Abstract.....	xiii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Categoría 1: Sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) .....</b>	<b>34</b>
Domótica e Inmótica. Edificios inteligentes. ....	34
¿Que son los edificios inteligentes?.....	40
Lo esencial de la conexión. ....	42
¿Por qué automatizar tu hogar? .....	44
<b>2.1.1. Sub categoría 1: Elementos de la domótica .....</b>	<b>45</b>
2.1.1.1. <i>Indicador 1: Climatización</i> .....	46
2.1.1.2. <i>Indicador 2: Iluminación</i> .....	47
2.1.1.3. <i>Indicador 3: Sistemas de riego</i> .....	49
2.1.1.4. <i>Indicador 4: Seguridad</i> .....	51
2.1.1.5. <i>Indicador 5: Electrodomésticos</i> .....	53
<b>2.1.2. Sub categoría 2: La arquitectura de la domótica.....</b>	<b>54</b>
2.1.2.1. <i>Indicador 1: Arquitectura centralizada</i> .....	55
2.1.2.2. <i>Indicador 2: Arquitectura distribuida</i> .....	57
2.1.2.3. <i>Indicador 3: Arquitectura mixta</i> .....	58

<b>2.1.3. Sub categoría 3: Beneficios de los sistemas automatizados .....</b>	<b>59</b>
2.1.3.1. <i>Indicador 1: Gestión energética.....</i>	60
2.1.3.2. <i>Indicador 2: El confort .....</i>	62
2.1.3.3. <i>Indicador 3: La seguridad.....</i>	63
<b>2.2. Categoría 2: Arquitectura residencial sostenible .....</b>	<b>65</b>
La sostenibilidad. Un pequeño respiro para el hombre, pero un gran alivio para el mundo.....	66
Teorías de la sostenibilidad .....	70
Sostenibilidad vs. Sustentabilidad. Términos distintos, pero finalidades iguales.....	72
¿Qué es una vivienda? .....	74
El confort de un hogar. La importancia de la calidad de vida. ....	75
Casos exitosos .....	77
<b>2.2.1. Sub categoría 1: Factores de la sostenibilidad .....</b>	<b>91</b>
2.2.1.1. <i>Indicador 1: Económico.....</i>	91
2.2.1.2. <i>Indicador 2: Social.....</i>	93
2.2.1.3. <i>Indicador 3: Medioambiental .....</i>	94
<b>2.2.2. Sub categoría 2: Características de la sostenibilidad en la arquitectura.....</b>	<b>95</b>
2.2.2.1. <i>Indicador 1: El entorno .....</i>	96
2.2.2.2. <i>Indicador 2: Optimización de recursos .....</i>	98
2.2.2.3. <i>Indicador 3: Energías renovables.....</i>	99
<b>2.2.3. Sub categoría 3: Certificaciones .....</b>	<b>101</b>
2.2.3.1. <i>Indicador 1: LEED.....</i>	102
2.2.3.2. <i>Indicador 2: BREEAM .....</i>	103
2.2.3.3. <i>Indicador 3: EDGE .....</i>	105
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>107</b>

3.1. Tipo y diseño de investigación .....	108
3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización.....	109
3.3. Escenario de estudio.....	111
3.4. Participantes .....	113
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	113
3.6. Procedimientos .....	116
3.7. Rigor científico .....	118
3.8. Métodos de análisis de datos.....	118
3.9. Aspectos éticos.....	119
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>120</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>139</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>143</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>162</b>
<b>Anexo A:</b> Instrumento Guía de entrevista aplicada a la arquitecta (Mgtr. Carla Basto Hospina) .....	163
<b>Anexo B:</b> Instrumento Guía de entrevista aplicada al arquitecto (MsC. Arq. Pedro Nicolas Chavez Prado) .....	165
<b>Anexo C:</b> Instrumento Guía de entrevista aplicada al arquitecto (Arq. Valeria Alejandra Parado Canchari) .....	167
<b>Anexo D:</b> Validación del instrumento aplicada al arquitecto (Mgtr. Arq. Carmen Isabel Santillán Sarmiento) .....	171
<b>Anexo E:</b> Validación del instrumento aplicada al arquitecto (Dr. Arq. Teddy Iván Esteves Saldaña).....	173
<b>Anexo F:</b> Validación del instrumento aplicada al arquitecto (Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva).....	175
<b>Anexo G:</b> Validación del instrumento aplicado al arquitecto (MsC. Arq. Pedro Nicolas Chávez Prado) .....	177

<b>Anexo H:</b> Validación del instrumento aplicado al arquitecto (Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo) .....	179
<b>Anexo I:</b> Consentimiento informado (Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina) .....	181
<b>Anexo J:</b> Consentimiento informado (MsC. Pedro Nicolas Chavez Prado).....	182
<b>Anexo K:</b> Consentimiento informado (Arq. Valeria Alejandra Parado Canchari)	183
<b>Anexo L:</b> Matriz de consistencia.....	184
<b>Anexo M:</b> Print del turnitin .....	185

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Puntos de la certificación LEED</i> .....	102
<b>Tabla 2</b> <i>Puntos de la certificación BREEAM</i> .....	104
<b>Tabla 3</b> <i>Categorías de la investigación</i> .....	109
<b>Tabla 4</b> <i>Subcategorías de la investigación</i> .....	109
<b>Tabla 5</b> <i>Matriz de categorías</i> .....	110
<b>Tabla 6</b> <i>Técnica e instrumentos de recolección de datos</i> .....	114
<b>Tabla 7</b> <i>Tabla de validez por especialistas</i> .....	115
<b>Tabla 8</b> <i>Ficha técnica del instrumento: guía de entrevista aplicada a los arquitectos</i> .....	116

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Vida en las cavernas</i> .....	17
<b>Figura 2</b> <i>Los tipis de Norte América</i> .....	18
<b>Figura 3</b> <i>Iglú en Alaska</i> .....	19
<b>Figura 4</b> <i>La casa moderna</i> .....	20
<b>Figura 5</b> <i>Home Insurance Building</i> .....	20
<b>Figura 6</b> <i>El Burj Khalifa</i> .....	21
<b>Figura 7</b> <i>Automatización en el hogar</i> .....	22
<b>Figura 8</b> <i>Smart home</i> .....	23
<b>Figura 9</b> <i>Densidad urbana</i> .....	24
<b>Figura 10</b> <i>Línea de tiempo de los Sistemas Automatizados</i> .....	26
<b>Figura 11</b> <i>Caral. La primera ciudad sostenible</i> .....	27
<b>Figura 12</b> <i>Zona arqueológica de Caral</i> .....	28
<b>Figura 13</b> <i>Putucos en Puno</i> .....	29
<b>Figura 14</b> <i>Arquitectura sostenible</i> .....	31
<b>Figura 15</b> <i>Idealización de la sostenibilidad</i> .....	31
<b>Figura 16</b> <i>Línea de tiempo de la Arquitectura Residencial Sostenible</i> .....	33
<b>Figura 17</b> <i>Domótica</i> .....	36
<b>Figura 18</b> <i>Eficiencia energética</i> .....	37
<b>Figura 19</b> <i>Hotel Westin</i> .....	38
<b>Figura 20</b> <i>Edificio inteligente</i> .....	39
<b>Figura 21</b> <i>¿Qué es un edificio inteligente?</i> .....	40
<b>Figura 22</b> <i>Redes alámbricas e inalámbricas</i> .....	43
<b>Figura 23</b> <i>Calefacción por suelo radiante</i> .....	47
<b>Figura 24</b> <i>Sistemas de iluminación</i> .....	48
<b>Figura 25</b> <i>Sistema de riego por aspersion</i> .....	51
<b>Figura 26</b> <i>Sistemas de seguridad por intrusión</i> .....	53
<b>Figura 27</b> <i>Electrodomésticos inteligentes</i> .....	54
<b>Figura 28</b> <i>Arquitectura centralizada</i> .....	56
<b>Figura 29</b> <i>Arquitectura distribuida</i> .....	57
<b>Figura 30</b> <i>Arquitectura mixta</i> .....	58
<b>Figura 31</b> <i>Ciclo de la gestión energética</i> .....	61

<b>Figura 32</b> <i>Zona de confort</i> .....	63
<b>Figura 33</b> <i>Sistema de detección de humo</i> .....	64
<b>Figura 34</b> <i>Ciudad Sostenible en Dubái</i> .....	67
<b>Figura 35</b> <i>Composición del desarrollo sostenible</i> .....	68
<b>Figura 36</b> <i>Putucos</i> .....	71
<b>Figura 37</b> <i>La casa de las mariposas</i> .....	73
<b>Figura 38</b> <i>Vivienda</i> .....	75
<b>Figura 39</b> <i>Vivienda ecológica</i> .....	76
<b>Figura 40</b> <i>Ficha del equipamiento Carré Lumière</i> .....	78
<b>Figura 41</b> <i>Ficha del equipamiento Carré Lumière</i> .....	79
<b>Figura 42</b> <i>Ficha del equipamiento Carré Lumière</i> .....	80
<b>Figura 43</b> <i>Ficha del equipamiento Carré Lumière</i> .....	81
<b>Figura 44</b> <i>Ficha del equipamiento Nancy and Stephen Grand Family House</i> .....	82
<b>Figura 45</b> <i>Ficha del equipamiento Nancy and Stephen Grand Family House</i> .....	83
<b>Figura 46</b> <i>Ficha del equipamiento Nancy and Stephen Grand Family House</i> .....	84
<b>Figura 47</b> <i>Ficha del equipamiento Nancy and Stephen Grand Family House</i> .....	85
<b>Figura 48</b> <i>Ficha del equipamiento Fall House</i> .....	86
<b>Figura 49</b> <i>Ficha del equipamiento Fall House</i> .....	87
<b>Figura 50</b> <i>Ficha del equipamiento Fall House</i> .....	88
<b>Figura 51</b> <i>Ficha del equipamiento Fall House</i> .....	89
<b>Figura 52</b> <i>Ficha del equipamiento Fall House</i> .....	90
<b>Figura 53</b> <i>Idealización de la sostenibilidad económica</i> .....	92
<b>Figura 54</b> <i>Simbolización de la sostenibilidad social</i> .....	93
<b>Figura 55</b> <i>Simbolización de los tres pilares de la sostenibilidad</i> .....	95
<b>Figura 56</b> <i>Relación con el entorno</i> .....	97
<b>Figura 57</b> <i>Representación del impacto ambiental</i> .....	99
<b>Figura 58</b> <i>Energías renovables</i> .....	100
<b>Figura 59</b> <i>Certificaciones LEED</i> .....	103
<b>Figura 60</b> <i>EDGE</i> .....	106
<b>Figura 61</b> <i>Mapa General</i> .....	111
<b>Figura 62</b> <i>Mapa específico</i> .....	112
<b>Figura 63</b> <i>Iluminación inteligente parcial</i> .....	123
<b>Figura 64</b> <i>Iluminación inteligente total</i> .....	123

<b>Figura 65</b> <i>Instalación domótica mediante el WIFI</i> .....	126
<b>Figura 66</b> <i>Las 3 R de la sostenibilidad</i> .....	128
<b>Figura 67</b> <i>Reciclaje de edificaciones</i> .....	129
<b>Figura 68</b> <i>Emplazamiento</i> .....	131
<b>Figura 69</b> <i>Composición sostenible</i> .....	134
<b>Figura 70</b> <i>Edificación sostenible</i> .....	146
<b>Figura 71</b> <i>Esquematización de una vivienda sostenible inteligente</i> .....	147

## Resumen

La contaminación aumenta cada año por lo que la sostenibilidad en la arquitectura residencial ha sido directa generando diversos resultados para con el medio ambiente y las personas que habiten dicho lugar, por otro lado, la automatización es visto como tema externo para la solución de diversos problemas que puede haber en una vivienda, por lo que implementarla puede ser factible al querer obtener ciertos beneficios. De tal manera, por medio del trabajo de investigación: ***“Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en Santa Anita”*** se ha planteado describir cómo estos elementos inteligentes pueden aportar a la arquitectura sostenible en las viviendas, por lo que se utilizará un enfoque cualitativo de diseño fenomenológico de nivel descriptivo. Para la obtención de resultados se utilizó la guía de entrevista abarcando temas sociales, económicos y medioambientales vistos en las categorías, permitiendo llegar a la conclusión de que la aplicación de estos sistemas servirá como potenciador de los beneficios que puede dar la sostenibilidad en la arquitectura residencial, sin embargo, esto implica una mayor inversión en una edificación, por lo que su aplicación puede ser un plus para las personas que deseen automatizar su hogar.

**Palabras clave:** Arquitectura sostenible, arquitectura residencial, vivienda inteligente, inmótica, sistemas automatizados.

## Abstract

Pollution increases every year so sustainability in residential architecture has been direct, generating various results for the environment and the people who inhabit that place, on the other hand, automation is seen as an external issue for the solution of various problems that may exist in a home, so implementing it may be feasible when wanting to obtain certain benefits. In such a way, through the research work: "***Application of automated systems (Domotics and Inmotics) as a means of supporting sustainable residential architecture in Santa Anita***" has been proposed to describe how these intelligent elements can contribute to sustainable architecture in the dwellings, so a qualitative approach to descriptive-level phenomenological design will be used. To obtain results, the interview guide was used, covering social, economic and environmental issues seen in the categories, allowing to reach the conclusion that the application of these systems will serve as an enhancer of the benefits that sustainability can give in residential architecture. However, this implies a greater investment in a building, so its application can be a plus for people who want to automate their home.

**Keywords:** Sustainable Architecture, residential Architecture, smart home, immotic, automated systems.

# **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, la edificación de conjuntos residenciales muchas veces está basada en una tipología errada que trae consigo un diseño poco confortable de sus áreas, se crean zonas en la cual no existe una circulación libre en el interior de cada vivienda, la iluminación se basa en lo artificial mas no en la natural y la ventilación se torna muchas veces escasa. Buscan aumentar el número de zonas habitables sin analizar que la calidad de vida de cada habitante disminuye, por otra parte, el gasto excesivo de agua y electricidad se da por la implementación de sistemas antiguos que no controlan el uso de cada energía. Sin embargo, existen factores que pueden contrarrestar todas las desventajas que da un edificio de tal índole. La sostenibilidad es un tema el cual brinda ciertas características que crean un entorno de calidad para el medio ambiente y para los usuarios que la habitan, ello se da siguiendo ciertas técnicas que convierten una zona común a un área sostenible. Los visionarios optan por una arquitectura residencial moderna que ahorre la energía en mayor porcentaje, genere bienestar y comodidad a los usuarios que habiten los diferentes espacios. Por ello, en la actualidad existen conjuntos residenciales que cumplen diferentes características que hacen posible la sostenibilidad en un edificio logrando que cada zona del conjunto sea un área agradable.

A nivel internacional, uno de los Emiratos Árabes Unidos más conocidos como Dubái, proyectó crear una ciudad desde cero que sea totalmente sostenible, compuesto por más de 80 edificios inteligentes, 500 complejos residenciales y 11 invernaderos capaces de reducir el consumo de agua en un 40%, cambiar el uso de combustibles fósiles por energías limpias, disminuir la contaminación con la inserción de árboles en gran cantidad, entre otros. Según Teresa Franco redactora de la Editorial Prensa Valenciana en el 2018, la compañía *Diamond Developers* tuvo como objetivo la construcción de un nuevo e innovador proyecto que comenzara el 2013 y concluyera en el 2019, pretendiendo que para el 2050 el 75% del uso de energía sea proveniente de fuentes limpias. Cada edificio está diseñado de manera eficiente con materiales ecológicos, implementando sistemas de temperatura, conversión de luz solar, control de la humedad y más sistemas que cumplan las necesidades básicas de los usuarios que habiten en los complejos residenciales.

A nivel Latinoamérica, la implementación de la domótica ha crecido debido a los beneficios que trae, la aplicación de esta se da desde viviendas hasta edificios corporativos en los cuales se requiera la automatización de ciertas acciones, esto logra que el bloque al cual se le ha instalado estos sistemas se incline por la sostenibilidad ya que trae consigo funciones que ayuden al medio ambiente, a la economía y a la sociedad. Según Richard Santa articulista de la revista AVI en el 2018, hace años era un lujo automatizar una vivienda, sin embargo, la actualidad es otra y la accesibilidad a estos sistemas es mucho más sencilla. Los constructores optan por ofrecer una edificación automatizada al 100% desde el diseño inicial. Así también que el conferencista John Romero de *Intelligent Home Summit* indicó que el mercado facilita aún más la implementación de estos sistemas debido a la tecnología.

A nivel nacional, el aplicar sistemas de automatización a un edificio es en parte algo innovador ya que gracias a la red podemos informarnos de las tecnologías que traen países más avanzados en tecnología. Es posible insertar esta tecnología en el Perú, sin embargo, aún existe la falta de información de los beneficios que trae consigo el tener edificios inteligentes sostenibles. Los redactores del periódico digital El Comercio Perú en el 2018, indicaron que existe un proyecto de viviendas ecosostenibles a cargo de Marcos Matías presidente de *Schneider Electric*, quien menciona que reforzar y aumentar este tema no durará más de cinco años debido a los ahorros que puede generar dicha inserción. En el Perú los precios para lograr este cambio ya son competitivos y accesibles para todo público, así también indican que ya existen edificios corporativos inteligentes y que lo próximo sería aparcar el tema de los conjuntos habitacionales.

A nivel regional, debido a la falta de zonas de integración social que generen un ambiente cómodo y confortable, se construye un conjunto residencial sostenible para la llegada de los Juegos Panamericanos en Lima 2019 que albergara más de 8,000 deportistas de diferentes países. Según los redactores de la revista Agua y Saneamiento en el 2019, el consorcio Besco-Besalco se encargó del planteamiento de distribución de áreas teniendo en cuenta diferentes aspectos como la iluminación natural, vistas centrales por el diseño en forma curva y áreas de integración entre otros que generen una estancia agradable y saludable, así

también, se implementaron sistemas de mecanismos novedosos probablemente automatizados que mejoraran el ahorro de energías. La reutilización de aguas grises recicladas servirá para el riego de las áreas verdes luego de pasar por una planta de tratamiento mejorando así el ahorro del agua. Se construyó teniendo en cuenta la inclusión debido al evento Parapanamericano en la que deportistas con algún tipo de discapacidad pueda sentirse cómodo en este complejo residencial.

A nivel distrital, se conoce que en Santa Anita existen diversos complejos residenciales, sin embargo, la mayoría de estos están contruidos con una tipología minimalista errada que logra aumentar el número de usuarios sin analizar las desventajas que pueda traer consigo el habitar zonas poco confortables. Esto puede cambiar si se diseña un conjunto aplicando sistemas automatizados que cambien los beneficios que pueda dar un edificio común. Los redactores de la revista Construcción y Vivienda en el 2018 indicaron que, en este distrito hay alrededor de 480 unidades residenciales ecosostenibles en el condominio club Nuevo Nogales, que cumplen con características sostenibles como ahorradores de líquidos, iluminación y la reutilización de aguas residuales logrando una reducción de un 30% aproximadamente. Esta iniciativa puede ayudar a cambiar nuevos proyectos con el fin reducir problemas que se den de manera usual.

A nivel local, los sistemas automatizados ayudarían a los habitantes de la zona como la de tener una mejor calidad de vida, teniendo beneficios a corto y largo plazo a nivel personal y medio ambiental. Así también dependiendo de quienes sean los participantes podrá beneficiar de diferente forma ya que al existir un equipamiento de educación superior se tendrá en cuenta que cierta población requiera vivir cerca de su centro de estudios por lo que los beneficios que brinde esta aplicación en una arquitectura sostenible pueda ser de mucha ayuda, así también esta tecnología de innovación sumaria puntos a la sostenibilidad, ya que es un reforzamiento a los lineamientos que se requiere para que un edificio sea sostenible. Ya que el aumento de la población tiene como necesidad una vivienda, la falta de zonas residenciales donde se pueda habitar sería muy esencial. Existen un par de conjuntos en las que se puede residir, sin embargo, no es la mejor opción debido al erróneo diseño que tienen sus interiores para generar ambientes de calidad, así también la falta de beneficios que puede traer el habitar en este tipo de

complejos como lo que brinda la sostenibilidad, el sentir comodidad, seguridad y bienestar que puede traer un sistema aplicado como la automatización.

La **Formulación del problema** Se define como una descripción concisa de un problema. Según Arias (2012), consiste en la precisión del planteamiento en una pregunta concreta y firme, teniendo en cuenta el entorno, los usuarios y el tiempo siempre y cuando sea necesario. (p. 41). La formulación del problema es la etapa en la cual se organiza de forma ideal la problemática que se busca resolver. Por otra parte, el planteamiento refleja la cuestión que se tiene para su aclaración. Según Arias (2012), es la descripción de una situación real de lo que deseamos estudiar en un ambiente amplio que nos permita conocer su identidad y problemas por responder. (p. 41). El planteamiento es la presentación del desarrollo, la explicación y la exposición del objeto de estudio.

- ¿Cómo los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?

La **justificación del estudio** es la argumentación del sustento de la investigación y esta sirve como explicación de una afirmación anterior. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), toda investigación tiene un propósito definido, el de responder ciertas dudas como por qué y/o para qué se realiza esta investigación, así también la explicación de cuáles serán los beneficios. (p. 39). La presente investigación se enfocará en el estudio de sistemas automatizados que sirvan de apoyo y reforzamiento a la sostenibilidad de un conjunto residencial. Para ello describiremos sobre la inmótica, sus características y beneficios que pueda brindar a un edificio, así también las estrategias que una edificación debe cumplir para que sea totalmente sostenible.

Como **justificación teórica**, se piensa que mediante la incorporación de dispositivos automáticos se obtenga un ambiente de calidad en las viviendas y zonas que pueden ser implementadas en un conjunto residencial, creando un lugar agradable, por ende, servirá como medio de apoyo para la potenciación de lo que la sostenibilidad de un edificio pueda brindar. Al fusionar estos sistemas con la arquitectura residencial sostenible se logrará mitigar el impacto ambiental generado

por la misma construcción. Esta investigación tiene como propósito dar a conocer la viabilidad de estos sistemas en zonas residenciales para su futura planificación.

Como **justificación práctica**, se realiza esta investigación observando un problema general en la población y es la falta de información sobre el ahorro de energías y los espacios sostenibles. Al insertar sistemas automatizados modernos (Domótica e Inmótica) podemos crear un hábitat diferente que sea capaz de satisfacer las necesidades básicas de una persona ya sea en el ámbito vivencial o su propio entorno, esto también con el fin de combatir la contaminación en el medio ambiente. Logrando diferentes objetivos como el conocimiento del impacto que puede generar la sostenibilidad en nuestra época y futuras generaciones, que beneficios puede dar el uso de estos sistemas automatizados (inmótica) para los usuarios y la mitigación de la contaminación.

Como **justificación social**, la contribución de sistemas automatizados, ofrecerán una mejora a la construcción de conjuntos residenciales, ya que servirá como potenciador a la sostenibilidad de una edificación. Esto beneficiará a los usuarios que la habiten, ya que existirá una mejor calidad de vida por la implementación de tecnología moderna que dará un fácil acceso a diferentes acciones que se da día a día y una mayor seguridad gracias a la ubicación de puntos estratégicos de detección de incendios, rociadores, cámaras entre otros. así también beneficia al medio ambiente con la reducción de contaminación que pueda generar al momento de la construcción.

Los **objetivos** se pueden definir como el fin que uno quiere alcanzar. Según Arias (2012), es lo que se quiere alcanzar al concluir un logro, en el caso de la investigación, la meta son los conocimientos que se puede obtener mediante la indagación de diferentes temas expresados que responderán al problema que se plantea. (p. 43). Podemos tomar el termino de objetivo a lo que queremos llegar con esta investigación, en este caso podría ser una solución a nuestros problemas planteados.

Se tiene como objetivo general:

- Describir como la aplicación de los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible.

Como objetivos específicos se tienen:

- Registrar la opinión de los especialistas sobre qué elementos se pueden automatizar para una mejoría al ambiente interno de una vivienda.
- Definir los tipos de arquitectura sistemática que tiene la domótica.
- Identificar los beneficios que pueden generar estos sistemas en las personas.
- Definir los factores de sostenibilidad en una edificación.
- Determinar las características importantes de la sostenibilidad en la arquitectura.
- Identificar que certificaciones otorgan el título de sostenible.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Se puede mencionar que el *marco teórico* contiene diferentes definiciones y conceptos explícitos sobre diversos temas que el investigador tenga la necesidad de analizar, determinándolo como un método de orientación a la realidad.

Para Dalle, Boniolo, Sautu y Elbert (2005), el marco teórico es la composición de conceptos variados que se interrelacionan entre sí para la orientación a la captura del tema que se pretende analizar y realizar. Así también funcionan como una suposición para la realización de la problemática, el resultado de los objetivos y el método a usar para su realización. (p. 34). Si se logra una correcta y completa investigación para el marco teórico se obtendrán firmes y mejores resultados.

La recolección de **datos previos** nos brinda conocimientos sobre los temas a investigar. Por ello, tienen un tiempo de antigüedad variable que nos permitirá saber si lo que buscamos es viable o no. Según Arias (2012), los antecedentes muestran el avance y estatus del conocimiento aprendido, estos sirven como ejemplo para realizar investigaciones en el futuro. (p. 107). Estos pueden ser extraídos de fuentes como tesis para optar por un título, revistas científicas, entre otras.

En Ecuador, Dávila (2019) presentó su tesis titulada *“Diseño de un edificio residencial con principios de sostenibilidad para los habitantes del Valle de los Chillos en Conocoto”* para obtener el título profesional en Arquitectura y Urbanismo presentada a la Universidad UTE. Tuvo como objetivo la realización de un diagnóstico de la zona según las características del entorno ya sean naturales, socioculturales y construidas, así mismo en la transmisión de información sobre como un edificio de este tipo actúa ante el medio ambiente. El enfoque de investigación es cualitativo basado en la recolección de datos. Llegando a la conclusión de que la interacción del entorno ambiental tanto en el interior de las viviendas como en el exterior satisfacen las necesidades como el bienestar, la socialización y la identidad de los usuarios, así también aumentan los conocimientos sobre el cuidado del medio ambiente y el mantenimiento de un edificio sostenible en los usuarios y para las futuras generaciones.

La información sobre el cuidado del medio ambiente muchas veces se toma muy a la ligera, sin embargo, hay muchas formas de disminuir la contaminación

generada por el hombre, en este caso las edificaciones en sus diferentes etapas emiten cierta contaminación. Para evitar esto existen lineamientos que protegen el medio ambiente en un cierto grado, se le llama sostenibilidad. El proyecto se basa en complementar los beneficios que trae el medio ambiente con el entorno de las viviendas integrando la cultura urbana de los habitantes de la zona, esto generará una interacción de usuario-exterior, esto se da gracias al diseño arquitectónico ya que en dicha etapa se designan los elementos que generen esta combinación sostenible.

En Ecuador, Bravo y Alvez (2017) presentaron su tesis titulada *“Diseño de un sistema inmótico para un edificio de oficinas ubicado en la ciudad de Guayaquil”* para obtener el título de Licenciado en redes y sistemas operativos presentada a la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Tuvieron como objetivos: (a) Insertar dispositivos que funcionen de manera automatizada para funciones como la detección de incendio, la accesibilidad, iluminación y la climatización, esto se monitoreará mediante una sala de control integrada a la red y (b) Diseñar la arquitectura en base al ahorro de energía, la seguridad y el control. El enfoque de investigación es cualitativo de tipo descriptivo y estuvo medido en base a recolección de datos. Llegando a las conclusiones siguientes: (a) La aplicación de estos sistemas en el edificio servirá de ayuda para la seguridad integral de los usuarios que laboran en el inmueble, esto mediante la vigilancia y el control de accesibilidad y (b) Para el diseño de ciertos sistemas como la detección de incendios se necesita seguir el reglamento que imponen el equipo de bomberos de la zona. Para la seguridad es conveniente insertar zonas activas por horarios para un mayor control de usuarios internos y externos, así también la inversión se recuperará en 3 años debido al ahorro de energías como el agua y la electricidad.

En esta investigación el autor nos da información sobre la inserción de dispositivos automáticos que controlen el consumo energético, lo que trae consigo una sostenibilidad ambiental en el inmueble, también que aumenta la seguridad integral por las áreas activas por horario, ya que estas serán monitoreadas para evitar cualquier infracción y los sistemas contra incendios implementados según ley, esto mejorando el entorno de cada usuario. Se puede decir que la inversión

económica aumentará por los nuevos sistemas, sin embargo, la recuperación de esta se reducirá debido al ahorro de energía.

En Colombia, Strauch, Gutiérrez, Martínez, Hernández y Méndez (2017) en su artículo titulado *“Inmotics: sustainability and comfort”* presentado a la Universidad Piloto de Colombia. Tuvieron como objetivo reducir el impacto ambiental mediante la inmótica, controlando el consumo de recursos proporcionando una mejor calidad de vida en la creación de la Villa Olímpica en Argentina. El enfoque de investigación es cualitativo. Llegando a la conclusión de que la inmótica es una solución ideal para la construcción de edificios inteligentes, esto cumpliendo con ciertos requisitos de sostenibilidad. Proporciona un sistema automatizado capaz de controlar de manera estable diferentes dispositivos que permitirán accionar las diferentes operaciones establecidas en el edificio.

Cuando hay un encuentro multicultural siempre se opta por dar los mejores servicios a los visitantes, por ello al diseñar una edificación en este caso la Villa Olímpica se realizó la implementación de la inmótica que trae consigo ciertos beneficios como la sostenibilidad que en la actualidad es una opción totalmente viable para controlar el uso excesivo de ciertas energías y disminuir el gasto y la contaminación. Es relevante el estudio de los sistemas automatizados ya que nos permite avanzar en la tecnología y así mismo en la reducción de la contaminación.

En Brasil, Thomas y Costa (2017) en su artículo titulado *“Adoption of environmental practices on construction sites”* presentado a la *Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*. Tuvieron como objetivo desarrollar un conjunto de criterios para que una construcción sea sostenible durante la fase de ejecución mitigando el impacto ambiental que puede generar. El enfoque de investigación es cualitativo. Llegando a la conclusión de que al desarrollar planes de diseño se debe de asignar sitios de construcción temporales y que sean sostenibles para contrarrestar las pérdidas de recursos de manera innecesaria, para esto la capacitación es importante en los miembros que conformen esta fase.

De acuerdo a las ideas de los autores, una edificación puede ser sostenible desde la primera fase en la que se define el diseño. la estructura y las diferentes instalaciones necesarias para que un edificio sea totalmente funcional, para ello se

realizan acciones que necesitan el uso de diversos recursos, esto está dictado desde la programación mediante un reglamento, sin embargo, los autores buscan desarrollar nuevas reglas que permitan el uso de elementos sostenibles desde la construcción de un edificio potenciando así los beneficios que dará el proyecto.

En Ecuador, Valladares (2015) presentó su tesis titulada *“Diseño de espacios interiores, de una clínica veterinaria “Dr. Pets”; ubicado en Tumbaco, incorporando sistemas automatizados para un edificio inteligente”* para obtener el título profesional en Arquitectura de Interiores presentada a la Universidad Tecnológica Equinoccial. Tuvo como objetivos: (a) La determinación de las acciones a realizar como la función y el servicio en la clínica, así también el análisis estructural y de la forma y (b) La definición de los procesos de seguridad, acondicionamiento y atención mediante los avances tecnológicos. El enfoque de investigación es cualitativo, utilizando el método inductivo que logrará el acceso a la información necesaria. Llegando a las siguientes conclusiones: (a) Este tipo de equipamiento tiene diversas características más que otras edificaciones que se relacionen en el ámbito comercial, para ello al diseñar una correcta funcionalidad en los espacios aumentará los ingresos y el desempeño de las acciones de los propietario logrando un mayor ingreso económico y (b) Los sistemas modernos aplicados satisfacen las necesidades de los propietarios y usuarios que estén presentes en la clínica realizando diferentes acciones.

De acuerdo con las ideas del autor, cada equipamiento tiene diferentes características y por ende diferentes funciones, por lo que se debe de analizar las diferentes acciones realizadas en el equipamiento para implementar los sistemas correctos. Así también, la determinación de las necesidades de los usuarios será importante en el análisis de una edificación, ya que depende de las acciones que realicen se diseñará cada espacio para así implementar estos sistemas que potenciaran la facilidad de accesibilidad.

En Lima, Lecca (2019) presentó su tesis titulada *“Propuesta de criterios de sostenibilidad para edificios multifamiliares a nivel de certificación EDGE y sus beneficios en su vida útil (obra, operación y mantenimiento) frente a una edificación tradicional. Caso: edificio en el distrito de Santa Anita – Lima”* para obtener el título profesional en Ingeniería Civil presentada a la Universidad Peruana de Ciencias

Aplicadas. Tuvo como objetivo el análisis de los factores como la eficiencia de las energías y materiales, para la obtención de la certificación EDGE. El enfoque de la investigación es cualitativo de método descriptivo, debido a la descripción de los diferentes criterios de aplicación sostenible que una edificación debe cumplir. Llegando a la conclusión de que, al cumplir con la eficiencia de tres recursos diferentes como la energía, el agua y materiales se puede obtener la certificación EDGE.

Las certificaciones dan a entender que la edificación ha cumplido con los diferentes parámetros ambientales que nos da dicho sistema, sin embargo, cada uno pide diferentes requisitos. EDGE, es una certificación otorgada a aquellas edificaciones que logran cumplir satisfactoriamente con el uso recursos tales como los materiales, la electricidad y el agua. Otras certificaciones como el LEED, se enfoca en aspectos como el paisajismo, el confort, la selección del sitio entre otros requerimientos. Estos se complementan ya que son de diferentes enfoques.

En Moyobamba, Vela (2019) presentó su tesis titulada *“Conjunto habitacional sostenible para mejorar la calidad de vida urbana de los pobladores de la urbanización los algarrobos, Moyobamba 2016”* para obtener el título profesional en Arquitectura presentada a la Universidad Cesar Vallejo. Tuvo como objetivo la determinación de la relación entre la calidad de vida y el diseño de un conjunto habitacional. La presente investigación utiliza el enfoque mixto mediante instrumentos como encuestas y entrevistas. Llegando a la conclusión de que la relación entre el conjunto habitacional sostenible con la calidad de vida de los habitantes es positiva ya que esta fusión genera confort y satisfacción.

Si bien es cierto la calidad de vida es un concepto subjetivo, esta afecta a la persona ya sea para bien o para mal, en el caso de una vivienda mal diseñada esta calidad reducirá para el individuo logrando una cierta inconformidad, sin embargo, si la vivienda tiene un buen diseño y tiene características que logren un ambiente de satisfacción, la calidad de vida de los usuarios aumentará. La relación entre edificación y medio ambiente es importante ya que brindará ciertos beneficios para los usuarios, porque al crear un ambiente acoplado a la naturaleza generará confort ya sea dentro y fuera de las viviendas. Un conjunto residencial sostenible tiene

como característica un diseño especial, controlando el uso de recursos y tipos de materiales de la zona para que no generar contraste con el entorno.

En Lima, Espinoza (2017) presentó su tesis titulada *“Edificio inteligente de vivienda multifamiliar en el Malecón de Miraflores”* para obtener el título profesional en la carrera de arquitectura presentada a la Universidad Ricardo Palma. Tuvo como objetivo la proyección de un edificio inteligente con espacios extensos que generen una visual exclusiva hacia los espacios de integración social sin romper con el entorno, que integren una mejor accesibilidad inclusiva y una mayor eficiencia energética renovable. La investigación es de enfoque mixto. Llegando a la conclusión de la integración total del edificio con el malecón gracias a la eliminación de barreras visuales y físicas, esto logrando integrar una accesibilidad funcional de exterior a interior, así también, debido al uso de materiales ecológicos y sistemas que ahorren energía y reutilicen aguas grises consigue que la edificación sea sostenible.

Al diseñar un tipo de equipamiento es importante un análisis total, ya que esto nos permitirá insertar características que logren cualidades esenciales a un proyecto y este sea funcional y sostenible. Se debe de aprovechar todo el entorno desde una zona comercial a una visual paisajística, así también el uso de sistemas inteligentes que logren un correcto uso de energías. Estas cualidades aumentan el privilegio del edificio ya que se considera una integración total y sostenible.

En Lima, Díaz (2016) presentó su tesis titulada *“Análisis de rentabilidad de la implementación de un edificio inteligente y ambientalmente sostenible sobre una red IP convergente”* para obtener el grado de Magister en Ingeniería de las Telecomunicaciones presentada a la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tuvo como objetivo la contribución a la disminución del impacto ambiental mediante el aumento de la eficiencia energética en edificios de tipo corporativo mediante una red IP. El enfoque de investigación es cualitativo de tipo descriptivo y estuvo medido a través de entrevistas. Llegando a la conclusión de que el aumento de la optimización de energías va en un 8.7% de lo indicado gracias a la arquitectura Green-IP, una red de componentes que reducen el consumo energético de una edificación.

Esta investigación propone la aplicación de un sistema de red inalámbrico que ayude al funcionamiento de estos dispositivos automáticos. Green-IP es la arquitectura de red diseñada por los autores, este nombre hace referencia a la optimización de la energía que se logra obtener y al uso del protocolo de internet. La tecnología ha avanzado tanto que ya no se depende de cables para unir elementos en una edificación, la red proporciona una facilidad en la realización de la inmótica, beneficiando así al diseño de la edificación, a los usuarios y al medio ambiente.

En Lima, Povich (2015) presentó su tesis titulada “*Conjunto habitacional en el Cercado de Lima + complementos*” para obtener el título profesional en Arquitectura presentada a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Tuvo como objetivo aplicar la sostenibilidad en el diseño de un conjunto residencial aumentando la eficiencia de recursos para lograr la disminución de la contaminación que atenta contra la salud de los usuarios. El enfoque de investigación es mixto ya que el autor uso el método cuantitativo para saber el número de viviendas que entrarán en el terreno y el cualitativo para definir la ubicación de usuarios mediante una intervención directa en la zona. Llegando a la conclusión de que al usar ciertos sistemas sostenibles reducirán el impacto ambiental y económico del proyecto como el tratamiento de aguas grises, el aumento de áreas verdes y espacios agrícolas dentro de la zona.

Se puede decir que existen diversos métodos sostenibles que contrarresten el impacto que genera la contaminación en nuestro entorno. Si se analiza correctamente la situación se puede determinar las estrategias necesarias para aplicar ciertas características que beneficien una edificación. Por otra parte, las áreas propuestas también son importantes en el diseño de un conjunto residencial sostenible, ya que estas permitirán dar un plus a la sostenibilidad de la misma.

El **marco histórico** muestra la historia mediante hechos las fases por las que el planeta y sus habitantes han pasado a lo largo de los años, por ello se presentará una secuencia histórica desde los inicios de la sostenibilidad hasta la fusión con la inmótica llegando a los edificios inteligentes, para ello se investiga la historia de un par de ciudades para descubrir si tenían alguna característica

relacionada a los parámetros que hoy en día se ven al querer construir un edificio sostenible.

Según Carrasco (2005), el marco histórico viene a formar parte del planteamiento del problema teniendo como propósito la descripción de manera narrativa el origen y la evolución del problema de investigación. (p. 156). Esta parte de la investigación científica nos muestra cómo surgió la problemática y como se afrontó en aquella transición.

***La primera categoría de la investigación está basada en la evolución de una vivienda que,*** desde tiempos antiguos el hombre siempre ha experimentado diferentes cambios en su modo de vida para cumplir sus necesidades por ello se da la evolución de lo que llamamos hogar, en ella todo era un trabajo manual para colocar, mover, levantar, entre otras acciones comunes, sin embargo, ha existido el pensamiento de mover las cosas sin tener que hacer mucho esfuerzo o para reducir el tiempo que estas conllevan. Nace la domótica como mejora para una mejor calidad de vida, para acelerar procesos y controlar el uso de energías que se utilizan en un hogar. Las viviendas han evolucionado mucho desde las cavernas hasta edificios inteligentes.

La ***evolución de un hogar*** trae consigo cambios drásticos y es así como la vivienda forma parte de estos cambios. Los materiales, el tamaño, la altura, entre otras características de las que conforman una vivienda, en el pasado los espacios de residencia se acoplaban a las posibilidades existentes. Las necesidades en el hogar han cambiado con el pasar de los años, se puede decir que hace mucho la vivienda se utilizaba para las necesidades básicas como la protección y la alimentación. Hoy en día las necesidades han cambiado debido a diferentes factores como la tecnología convirtiendo nuestro hogar en un espacio multiusos para satisfacer necesidades propias de cada persona.

Las cavernas fueron los primeros lugares donde el hombre se protegía de las adversidades que pasaban en el exterior. Miles y miles de años han pasado desde los primeros habitantes en la Tierra, probablemente eran los Neandertales los hombres que habitaban estos lugares. Según Urrutia en su libro *La evolución Histórica de la vivienda* (2009-2010), las cavernas eran espacios temporales ya que

dependían de las estaciones del año debido a que sus ingresos se orientaban hacia la zona con más iluminación solar, a pesar de que eran nómadas muchas veces habitaban por mucho tiempo las profundidades de las cavernas como protección del frío en el invierno. En la siguiente figura se muestra la vida de nuestros antepasados en las cavernas como medio de protección a los peligros del exterior.

### Figura 1

*Vida en las cavernas.*



Nota. Cavernícolas viviendo en cavernas. Fuente: <https://elcomercio.pe/blog/tallerdehistorias/2015/03/el-hombre-que-vive/>

La supervivencia hace que el ser humano luche por su protección, por ello es que emplearon las tiendas, se puede llamar arquitectura primitiva. Urrutia en los 2009-2010 mencionó mediante su libro que estas tiendas comenzaron con la migración de los neandertales y los cromañones cuando salían a cazar en las estaciones de verano, utilizaban esta arquitectura primitiva para protegerse en sus largos viajes hechas con ramas, pieles y huesos de animales que habían cazado. Esta tienda ha pasado de generación en generación mejorando su forma de construcción y es que llegamos a Norte América con los tipis, una tienda cónica que era usado por los nómadas indígenas en los estados unidos. Esta generaba un confort térmico en las épocas de invierno. Según Martínez escritor del blog idealista

(2019), era la vivienda tradicional de los nómadas norteamericanos que consistía en una tienda en punta con forma de cono hecha con pieles de animales y madera. Era un lugar ideal para los indios por su fácil manejo de construcción de estas, además era reubicable por lo que les permitía moverse de un lugar a otro dependiendo de sus necesidades. En el interior de estas viviendas se sentía un confort agradable debido a que en épocas de invierno mantenía un calor interno y en las épocas de verano se podía evitar la alta radiación solar. En la siguiente figura se muestran los tipis, viviendas para comunidades norteamericanas en el pasado.

## Figura 2

*Los tipis de Norte América.*



Nota. Arquitectura cónica en la antigua América. Fuente: <http://www.inoxidables.net/nacionesindias/tipi.htm>

Mientras tanto por otros lares donde la temperatura era más de 30°C bajo cero la vida era la misma. En el polo norte donde existía el frío atroz estaban los esquimales, personas que vivían hace más de 5.000 años en las zonas heladas. Borja, redactor de la web Uncomo, mencionó que los iglús servían como refugio temporal para los cazadores durante épocas de invierno, esta presta abrigo y la seguridad de las personas dentro. Se puede decir que como vivienda podría funcionar si es que se adecuan los ambientes dentro de la famosa cúpula. En la

siguiente figura se aprecia un iglú, un tipo de refugio que también puede ser usado como una vivienda.

### Figura 3

*Iglú en Alaska.*



Nota. Bloques de nieve maciza. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Un\\_igloo\\_ma\\_non\\_siamo\\_in\\_alaska\\_ma\\_nei\\_pressi\\_della\\_Pala\\_di\\_Santa\\_-\\_panoramio.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Un_igloo_ma_non_siamo_in_alaska_ma_nei_pressi_della_Pala_di_Santa_-_panoramio.jpg)

Los años pasan y pasan y el asentamiento fue uno de los principales factores por los que se comenzaron a construir casas firmes y resistentes, las personas en su afán por tener una mejor calidad de vida y la aparición de la tecnología han generado nuevas y diversas tipologías de hogar, todo para satisfacer nuestras necesidades. Desde un lugar en forma de cono hasta un arte deconstructivista para vivir, se logró crear viviendas que cumplan con todos los requisitos que las personas necesitan para vivir de manera pacífica en sus hogares. Si vemos las necesidades de hoy en día en comparación de las que necesitaban los cavernícolas en la antigüedad son muchas y las viviendas lo evidencian, Según los redactores de la revista digital El observatorio de Cetelem (2013), las casas hoy en día son un invento reciente del siglo XX que aparecieron para generar un punto de privacidad para las personas. En la siguiente figura se aprecia el interior de una vivienda en estos tiempos.

#### Figura 4

*La casa moderna.*



Nota. Viviendas en la era moderna. Fuente: [https://www.homify.com.mx/libros\\_de\\_ideas/6786517/decoracion-de-salas-modernas-ideas-fabulosas](https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/6786517/decoracion-de-salas-modernas-ideas-fabulosas)

Aparece el primer rascacielos en el mundo, el *Home Insurance Building* construido en 1885 con 32 metros de altura y diez pisos. Hernández, redactor de la revista digital Arquine (2015) mencionó que en el año 1885 este edificio fue el más alto del mundo, sin embargo, fue más considerado por sus estructuras de marcos de acero incluyendo una fachada de bloques de piedra. Las creaciones arquitectónicas en la antigüedad y en la actualidad siguen siendo un arte. En la siguiente figura se muestra una fotografía de aquellas épocas en la que aún estaba en pie el *Home Insurance Building*.

#### Figura 5

*Home Insurance Building.*



Nota. El primer rascacielos en el mundo. Fuente: <https://www.pinterest.com/pin/703756163786878/>

En la actualidad el edificio más alto del mundo mide 828 metros (2717 pies de altura) construido entre el año 2004 y 2010. El Burj Khalifa ubicado en Dubái uno de los siete emiratos que conforman los Emirato Árabes Unidos. El ser humano en su afán de querer una vida mejor transformo las cavernas a espacios creados por ellos mismos, pasando por viviendas pasajeras hasta edificaciones de concreto, esto a través de los años pasando por muchas formas de vida a esta maravilla arquitectónica. En la siguiente figura se muestra el arte de la modernidad reflejada en grandes construcciones.

### Figura 6

*El Burj Khalifa.*



Nota. Uno de los edificios más grandes en la historia. Fuente: <https://www.lavanguardia.com/ocio/viajes/20200119/472930236924/torre-jalifa-burj-khalifa-10-anos.html>

En el pasado se pensó como mover cosas sin tener que tocarlas o hacerlas funcionar de manera mecánica, probablemente lo hubieran llamado brujería en tiempos en los que el cinismo era mayor, pero esos son tiempos antiguos. La realidad es otra, el ser humano es inteligente y ambicioso por ello la tecnología ha avanzado de manera colosal en pocas décadas. Una de las necesidades importantes es la de un hogar y es por eso que con el pasar de los años las personas han ido buscando mejores formas de vivir, comenzando por el diseño,

luego pasando por las conexiones internas hasta la implementación de sistemas que ayuden a mejorar el ambiente y la calidad de vida en una vivienda.

A que llamamos **automatización** del hogar, al control de manera automática y electrónica de actividades, funciones y artefactos que necesiten de energía eléctrica en un hogar. Con esto se puede decir que el usuario puede controlar de manera sencilla los servicios a través de la red. A esto llamamos Domótica.

Según los arquitectos de la página web ArchDaily (2014), es el conjunto de sistemas automatizados en una vivienda, estos relacionan la tecnología electrónica y un conjunto de programas llamado software con un sistema de comunicación a distancia entregándole a los usuarios habitantes una posibilidad de controlarlos de manera automática y a distancia, esto también genera beneficios el edificio y a los habitantes como la seguridad, el confort, la iluminación entre otros que con el tiempo logran un ahorro energético. Se podría decir que se crea un hogar inteligente por lo que puede beneficiar a las personas que habiten el lugar de diferentes maneras. Se puede ver la simbolización de los caracteres modificados por la domótica en la siguiente figura.

### Figura 7

*Automatización en el hogar.*



Nota. Puntos de la automatización en un hogar. Fuente: <https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/161628-Risco-Group-presenta-Smart-Home-solucion-integral-automatizacion-profesional-hogar.html>

Una **vivienda inteligente** es un espacio de vivienda con sistemas implementados que sean controlados por los usuarios habitantes de manera automática y remota. Se puede lograr hasta la comunicación entre equipos como los sensores de movimientos que al detectarlos podría encender las luces, mandar una alarma de alerta hasta abrir puertas. Estos hogares traen beneficios tales como la administración del consumo de energía, la seguridad del hogar y bienestar de las personas, esto facilita la vida de las personas que tengan como implementación sistemas automatizados.

RISCO Group en la revista Innovación Seguridad (2018) mencionaron que el termino hogar inteligente más conocido por *Smart Home* tiene como objetivo principal es la facilidad dada a los usuarios para que puedan tener una mejor calidad de vida, entretenimiento, confort, ahorro energético y la seguridad. Todo esto podría controlarse desde un dispositivo móvil. Se puede rescatar de la información dada, que se puede controlar la vivienda en gran parte con solo realizar una simple pulsación, todo desde un controlador central que lo convertiría en un hogar inteligente. En la siguiente figura se ve la accesibilidad a todos los sistemas dentro de una vivienda controladas desde un *smartphone*.

### Figura 8

*Smart home.*



Nota. Vivienda inteligente. Fuente: <https://conceptodefinicion.de/domotica/>

Al implementar sistemas automatizados a un edificio que sea sostenible aumentará en mayor cantidad los beneficios que pueda traer consigo un edificio común teniendo el termino de **edificios inteligentes sostenibles**. La domótica ha beneficiado mucho a las viviendas logrando mejorar el confort interno y externo del hogar, por ello la aplicación de la domótica en términos mayores generaría aún más beneficios reduciendo el impacto ambiental en un mayor porcentaje, a esto le llamamos inmótica. Este conjunto de sistemas desde su aplicación ha ayudado a un gran número de usuarios que requieran minimizar ciertas acciones para realizar sus actividades diarias ya sea por temas de trabajo o en el personal.

### Figura 9

*Densidad urbana.*



Nota. Ciudad moderna. Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/927632/7-consideraciones-arquitectonicas-que-estan-modelando-las-ciudades-del-futuro>

Según los arquitectos de ArchDaily (2019), proyectaron para el 2050 el aumento mundial de la población en un aproximado de 10 mil millones de personas, creando un colapso total de usuarios habitantes en cada ciudad existente, sin embargo, hay factores que modifican nuestras necesidades con el pasar de los años, en ellas se encuentra el desarrollo de nuevas tecnologías, la inteligencia artificial, el desarrollo del transporte entre otros. Para el moderno diseño existió y

existe un desafío está radicado en lo veloz que cambian las necesidades de las personas y la evolución constante de la tecnología que interactúan con el ser humano y el medio ambiente. Se puede decir que el aumento de la población generará un mayor número de necesidades por lo que se tendrá que utilizar más recursos de los que se utilizaba anteriormente. Por ello nace la aplicación de estos sistemas automatizados en una arquitectura sostenible, para controlar el uso excesivo de recursos esenciales en la vida de una persona, así también para aliviar la contaminación al planeta. La densidad estructural hecha fotografía, vista en la siguiente figura. A continuación, se presenta una línea del tiempo con los acontecimientos antes vistos.

Figura 10

Línea de tiempo de los Sistemas Automatizados.



Nota. Progreso de la evolución de las viviendas hasta la modernidad. Elaboración propia.

**La segunda categoría de la investigación está basada en la sostenibilidad en la antigüedad y es,** la arquitectura ha existido desde hace muchos años como un arte, La cultura Caral es una de las primeras ciudades que cumplían con lo que ahora llamamos la sostenibilidad, estas lograban generar espacios que satisfacían con las necesidades del ser humano. Pasando los años en diferentes puntos en todo el mundo se creaban edificaciones que se acoplaban al entorno natural, los Putucos generaba un bienestar en las personas que las habitaban. Si bien es cierto el termino arquitectura no existía en la época de nuestros antepasados, ellos de por si creaban construcciones que se relacionaban con su entorno creando una sostenibilidad, término que tampoco existía en ciertos años pero que de manera natural la aplicaban.

A pesar de que el término “sostenibilidad” es moderno, existían ciudades antiguas años antes de Cristo que cumplían características como la que se habla en estos tiempos. Probablemente en aquella época la forma de construir ciudadelas cumplía con los requisitos de los que se habla hoy en día y tras el pasar de los años se fue implementando las técnicas que nuestros ancestros utilizaban. Se podría decir que, en la evolución de la ciudad, la sostenibilidad tuvo un decaimiento al experimentar nuevas formas de generar ciudades.

### **Figura 11**

*Caral. La primera ciudad sostenible.*



Nota. Caral en la antigüedad. Fuente: [https://elpais.com/elpais/2016/06/27/planeta\\_futuro/1467023053\\_356719.html](https://elpais.com/elpais/2016/06/27/planeta_futuro/1467023053_356719.html)

Los redactores del periódico digital El País (2016) mencionaron a **Caral** como la ciudad más antigua de América y del Perú que mantenía una ciudad sostenible. Ubicado en lo más alto podía evitar riesgos naturales que pasaban en aquella época, se manejaba de manera planificada los ecosistemas existentes alrededor de la terraza, teóricamente no es apta para vivir. Sin embargo, se deduce que los pobladores tenían una intuición ambiental nata para vivir en Caral. En la siguiente figura se aprecia la primera ciudad sostenible en América

Se puede decir que el conocimiento que los habitantes poseían se transmitía de generación en generación para mantener en pie la ciudad. En aquella zona había escasez de agua por lo que los pobladores canalizaban el agua mediante lagunas para después filtrarla en los puquios ubicados en la parte baja de la terraza. Sin embargo, porque el declive de la ciudad sagrada.

Los redactores del periódico El Comercio (2019) mencionaron que ocurrió un cambio climático hace 1.800 años que afectó al valle de Supe, esto verificado por los trabajos plasmados en Vichama. Sin embargo, el fin de esta ciudad no fue el fin de la cultura ya que hasta el día de hoy se sigue usando los principios de adaptación al entorno. En la siguiente imagen se ve la zona arqueológica de Caral, en la que encontraron el que ocurrió con esta ciudad para su extinción.

## Figura 12

*Zona arqueológica de Caral.*



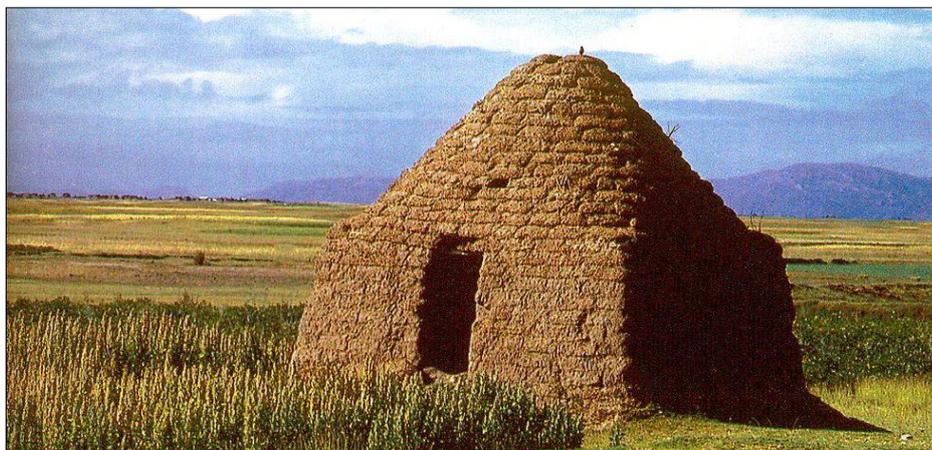
Nota. Hechos en la antigüedad. Fuente: <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/caral-los-enigmas-que-aun-guarda-la-civilizacion-mas-antigua-tras-25-anos-de-exploracion-cientifica-noticia/?ref=ecr>

Se puede deducir que los cambios climáticos han sido y son un problema al día de hoy. Si recordamos la era de la glaciación, diferentes épocas en la que los cambios fueron colosales logrando extinguir diferentes especies que habitaban la tierra o la zona donde ocurrió aquel fenómeno en aquella época. Según los redactores del periódico digital Okdiario en el 2018 nos encontramos en la última gran glaciación ocurrida a finales de la época del Plioceno, por ello la disminución de la expansión de hielo en el mundo. El término “edad de hielo” también se usa para referirse a los periodos de temperaturas muy bajas de la Tierra. Con esta información podemos deducir que los cambios climáticos han acabado con la historia debido a las bajas temperaturas ocurridas en la época.

Cada ciudad tiene una historia tras ella con diferentes tradiciones. Es el caso del departamento de Puno ubicado en el sudeste de la Sierra del Perú, en la meseta del Collao. Es por ello que se investigará el termino de **Arquitectura Vernacular**, este se puede tomar como tradicional o rural, ya que es una arquitectura hecha por los habitantes de ciertas zonas como en el caso de los Putucos de Puno, una expresión no difundida ya que es netamente proveniente de la cultura propia de aquel departamento. Estas son viviendas hechas de barro con cimentaciones de bloques rectangulares del mismo material, estos tienen como nombre champas. En la siguiente figura se puede apreciar un Putuco ubicado en Puno.

### Figura 13

*Putucos en Puno.*



Nota. Arquitectura vernacular. Fuente: <https://diariocorreo.pe/peru/puno-documentan-construccion-de-putucos-en-provincias-de-azangaro-y-huancane-614535/>

Según North (2009), los primeros Putucos fueron construidos por los Chipayas para protegerse del frío y las lluvias, estas chulpas eran creadas de manera redonda ya que los pobladores de aquella época pensaban que una construcción de este tipo reduciría las energías negativas. En Italia los llamaban *truly*s, tienen una antigüedad aproximada de 5000 años. Estos estaban hechos con paredes en forma de cubo, los techos tenían como remate una media esfera. (p. 139). La supervivencia es un factor importante para la evolución del ser humano y también para la construcción de viviendas. A lo largo de los años no existió la tecnología para edificar un espacio habitable que hay en la era moderna, por ello los pobladores utilizaban técnicas propias y/o espontáneas para poder vivir y dejar generaciones. Los Putucos eran diseñados para cumplir con las necesidades y actividades de los pobladores en la época, estos eran creados para resistir el frío, las lluvias y las oleadas de viento que ocurrían. En la siguiente figura se muestran los Putucos ubicados en Puno.

La **sostenibilidad en la arquitectura** moderna es intencional ya que diseñamos un conjunto de ambientes en busca de beneficios personales y para con el medio ambiente, no como en la antigüedad que por necesidad y el mismo entorno hacía crear una arquitectura natural. Con el pasar de los años la contaminación ha aumentado y esto gracias al ser humano, aunque sea parte de la evolución parece haberse perdido la importancia de la naturaleza para el equilibrio total del planeta. Por ello los tres pilares de la sostenibilidad: La sociedad, la economía y el medio ambiente. Con esta relación se podrá reducir más no anular la contaminación.

Los especialistas de la empresa Arquima (2018) mencionaron que esta rama de la arquitectura se basa en la utilización de técnicas y materiales que encajen con nuestro entorno durante el proceso de construcción, para esto ha de analizarse el sitio donde se proyectara la nueva construcción para que a través de consumo eficiente de energías se logre minimizar los impactos negativos que esta pueda generar. Así también mencionan que la orientación es vital para que sea un diseño para con el entorno. La mayoría de arquitectos en la actualidad opta por aplicar la sostenibilidad en su arquitectura como medio de apoyo al planeta sin perjudicar las necesidades del hombre. En la siguiente figura se aprecia un proyecto terminado usando la arquitectura sostenible.

## Figura 14

*Arquitectura sostenible.*



Nota. Sostenibilidad en la arquitectura. Fuente: <https://www.arquima.net/que-es-la-arquitectura-sostenible/>

A pesar de que existía hace muchos años, el término sostenibilidad nace en el año 1987 en el Informe Brundtland llamado “Nuestro futuro común”, en donde lo define como un desarrollo satisfactorio de las necesidades actuales de las personas sin perjudicar a las generaciones futuras que deseen vivir de manera confortable satisfaciendo también sus necesidades propias. Desde entonces sirve como referencia para **la sostenibilidad en los últimos siglos**, siendo un desafío para lo que deseen generar ambientes que generen un bienestar para la población. En la siguiente figura se puede visualizar la idealización de la sostenibilidad.

## Figura 15

*Idealización de la sostenibilidad.*



Nota. Idealización de la sostenibilidad. Fuente: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/desarrollo-sostenible/>

*La sostenibilidad en los últimos siglos* es muy importante para la evolución de la sociedad, por ello el crecimiento sostenible es fundamental para asegurar un equilibrio en el planeta y sus habitantes, ya que estamos viviendo reacciones naturales debido al impacto que hemos generado al querer satisfacer ciertas necesidades. La tala de árboles, las deforestaciones, las ventas informales de animales salvajes son muestra de la falta de humanidad y empatía por las demás personas. Según Díaz, redactora del portal Economíasimple.net (2018) mencionó que apostar por este desarrollo servirá como mejoramiento para el bienestar socioeconómico y medio ambiental asegurando el acceso a recursos para todos por igual. Si toda la población hiciera uso de la extracción de recursos como los países de primer mundo, probablemente en un futuro el planeta no pueda satisfacer las necesidades del ser humano. La situación ambiental hoy en día es un tema complejo ya que por la contaminación se está deteriorando la capa de ozono, se está generando el calentamiento global y por ende la desglaciación en los polos cambiando todo el mundo. A continuación, se presenta una línea del tiempo con los acontecimientos antes vistos.

**Figura 16**

*Línea de tiempo de la Arquitectura Residencial Sostenible.*



Nota. Evolución de la sostenibilidad en la arquitectura. Elaboración propia.

## **2.1. Categoría 1: Sistemas automatizados (Domótica e Inmótica)**

Probablemente la ficción sea muy irreal para nuestra vida debido a que el uso de la imaginación es mucho más accesible que en la realidad, sin embargo, podemos rescatar ciertas ideas creadas hace un par de décadas sobre el futuro y muchas de las creaciones cinemáticas se han vuelto realidad. Los edificios inteligentes son ahora una realidad accesible ya que si bien es cierto la Domótica o Inmótica hace un par de años era una implementación costosa, ahora se puede acceder a estos sistemas.

La domótica proviene del término francés “*Domotique*” que según Flórez (2004), se puede llamar también como vivienda inteligente, hábitat interactivo, entre otras, esta agrupa varias técnicas en las que intervienen los automatismos industriales, la electrónica y la informática con el objetivo de proporcionar y garantizar al usuario un mayor confort, la mejora de servicios en el hogar y la accesibilidad. (p. 13). La domótica se basa en diferentes especialidades para que su funcionamiento sea viable, si se aplica estos sistemas que trae la domótica en una vivienda se logrará obtener resultados positivos a comparación de una vivienda común.

Para saber más sobre la domótica y la inmótica, Dagatti y Narvaez (2014) mencionaron que la domótica tiene como etimología “*domus*” a la vivienda u hogar, en cambio la inmótica logra superar este ámbito llegando a controlar y gestionar las instalaciones de una edificación de mayor envergadura estos pueden ser edificios de oficinas, hoteles, restaurantes, entre otros. (p. 37). La domótica se dirige más por aplicarse en viviendas de menor tamaño por lo cual no son tan complejas, por otro lado, la inmótica se dirige por edificaciones de mayor tamaño que tienen más acciones a realizar. Se puede decir que se puede aplicar la domótica en un conjunto residencial tocando como punto principal las residencias.

### **Domótica e Inmótica. Edificios inteligentes.**

La evolución de la tecnología ha avanzado mucho a lo largo de los años. Gracias a la inteligencia del ser humano con la ciencia se ha podido implementar diversas maneras para mejorar la calidad de vida creando dispositivos “inteligentes” que generen una mayor accesibilidad a ciertas acciones de una persona, ya sea en el interior o exterior de una vivienda. Es así que a finales de los años 70 se inició la

domótica con “X10” un protocolo de comunicaciones para el control inalámbrico de dispositivos eléctricos, esta tecnología fue desarrollada para tener un control automatizado en el hogar.

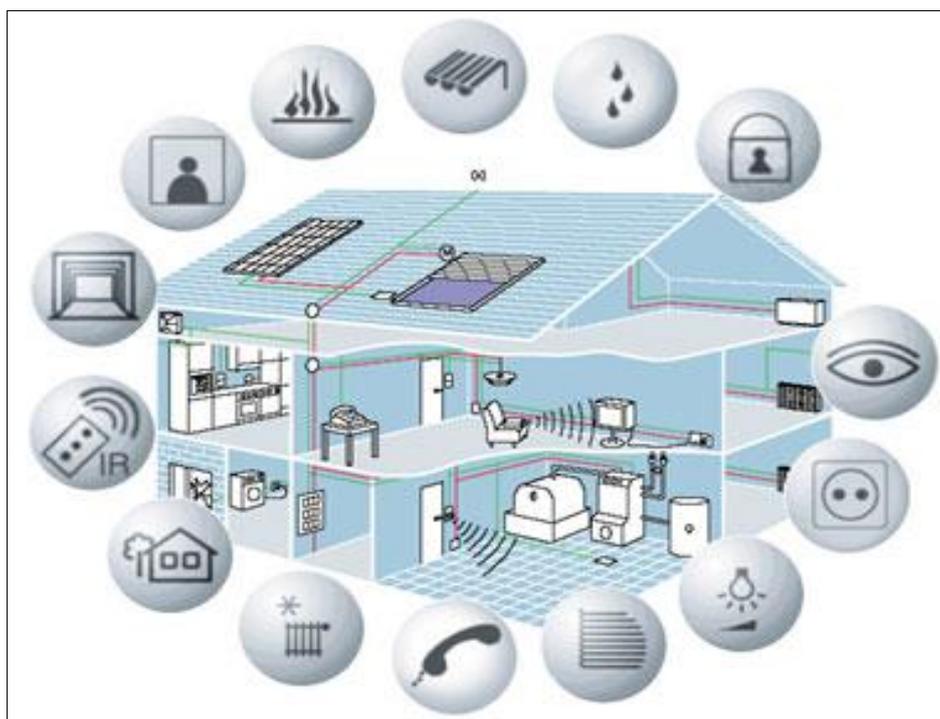
De acuerdo a Querol (2016) es el control y automatización de la gestión energética de una vivienda, lo cual permite el ahorro de energía en mayor proporción sin quitar el lado confortable a la misma, así también sirve para aumentar la seguridad de los usuarios, potenciar las comunicaciones y mejorar la accesibilidad. En definitiva, el aporte de la domótica es amplio ya que puede llegar a generar un microclima interno en las viviendas mediante el control del clima, instalaciones de iluminación inteligente y gestión de alarmas de detección de fugas ya sea de gas o agua. (p. 38). La domótica como medio de ahorro es muy importante en la vida de una persona ya que permitirá la accesibilidad a ciertas características que una vivienda común y corriente no podría brindar, así también se puede deducir que la implantación de estas aplicaría para la sostenibilidad de una vivienda aumentando la eficiencia energética. Según González, Pérez, Vásquez y Araujo (2014), la representación de los valores de bienes o servicios con un menor uso de recursos energéticos se llama eficiencia energética, esto sin afectar la calidad de vida y los niveles de confort. (p. 11). Se estima que de acá a unos años la población aumente exponencialmente, por ello la eficiencia energética es importante para contrarrestar la demanda energética y poder reservar recursos a futuro. Se aprecia en la siguiente figura, una simbolización de los elementos que forman parte de estos sistemas como la domótica y la inmótica.

Por otro lado, Maldonado y Chacha (2017) mencionaron que la domótica ha intervenido de manera directa a la eficiencia energética, ya que se evita un gasto energético innecesario el cual perjudica al usuario a corto y largo plazo. La forma de evitarlo es implementando un control automatizado de las energías. Al accionarse cuando solo sea necesario el uso de la electricidad, agua, sistemas de climatización entre otros evitará un uso desmedido. Esto reduce el impacto ambiental minimizando la emisión de gases como el CO<sub>2</sub> que son producidos por las viviendas y edificios de otro tipo. (p. 2). El impacto ambiental generado por la contaminación reduce en cierto porcentaje con la implementación de estos sistemas que componen la domótica en las viviendas, esto gracias al aumento de

la eficiencia energética que da el ahorro medido de las diferentes energías que hay en un hogar y la automatización de diferentes dispositivos que reduzcan la emisión de gases contaminantes. Este sistema presenta un abanico de posibilidades a mejorar como la regulación de luz, la temperatura ambiental, la seguridad entre otros que mejoran la calidad de vida de una persona. Podríamos decir que convertimos una vivienda en un hogar inteligente gracias a estos dispositivos automatizados. En la siguiente figura se muestra lo que puede dar la aplicación de la eficiencia energética en nuestras vidas.

### Figura 17

*Domótica.*



Nota. Puntos que la domótica abarca. Fuente: <https://blog.deltoroantunez.com/2012/05/la-domotica-de-un-capricho-para-ricos.html>

Todo propósito tiene objetivos y este caso no es la excepción. Para Morales (2015), estos sistemas son un auxilio para personas discapacitadas y de la tercera edad, ya que permite tener una vida mucho más fácil y de alta calidad. La elección de la domótica se vuelve cada vez una elección viable y factible para las personas en especial los ancianos que son los que necesitan un mayor apoyo, por ello se da la preferencia del uso de la tecnología para cumplir objetivos como la mejora de

actividades en un ambiente específico, la realización de acciones complejas o de mayor esfuerzo, aumentar la seguridad de los habitantes y reduciendo el gasto de energías que se da usualmente en el día a día. (p. 84). Podemos ver que estos sistemas ayudan a algunos más que a otros logrando satisfacer las necesidades de cada persona, ya que brinda un acceso a distancia desde equipos móviles, también mejora el confort del hogar agregando una iluminación correcta, una temperatura estable, hasta la reproducción de música con un solo botón, así también aumenta la seguridad y lo más importante que es la eficiencia energética. En la siguiente figura se muestra las características de la eficiencia en la energía.

**Figura 18**

*Eficiencia energética.*



Nota. Características de la eficiencia energética. Fuente: <http://hotelesdebariloche.com.ar/convocan-al-sector-turistico-capacitacion-disminuir-gastos-energeticos/>

Según Díaz (2010), la domótica es la ciencia que conforma una red de datos en un hogar, más referida como la automatización de una vivienda. Se puede encontrar con nombres como sistemas domóticos, home automation o homesystems para su empleo y esta forma parte diferentes ámbitos como la informática, las telecomunicaciones y la electrónica que integran entre sí a la

supervisión y control de elementos que hay en una vivienda. (p. 14). Con esta información podemos concretar la definición base de domótica ya que los anteriores autores mencionan la domótica como un conjunto de técnicas para automatizar un hogar integrando sistemas que faciliten y mejoren la seguridad, el bienestar, el ahorro de energía y las intercomunicaciones en los usuarios. En la siguiente figura se puede apreciar el hotel Westin, uno de los edificios inteligentes en el Perú.

### Figura 19

*Hotel Westin.*



Nota. Lima moderna. Fuente:

<https://gestion.pe/especial/zonalounge/tecnologia/fotos-edificios-inteligentes-8-proyectos-ubicados-lima-noticia-1994498>

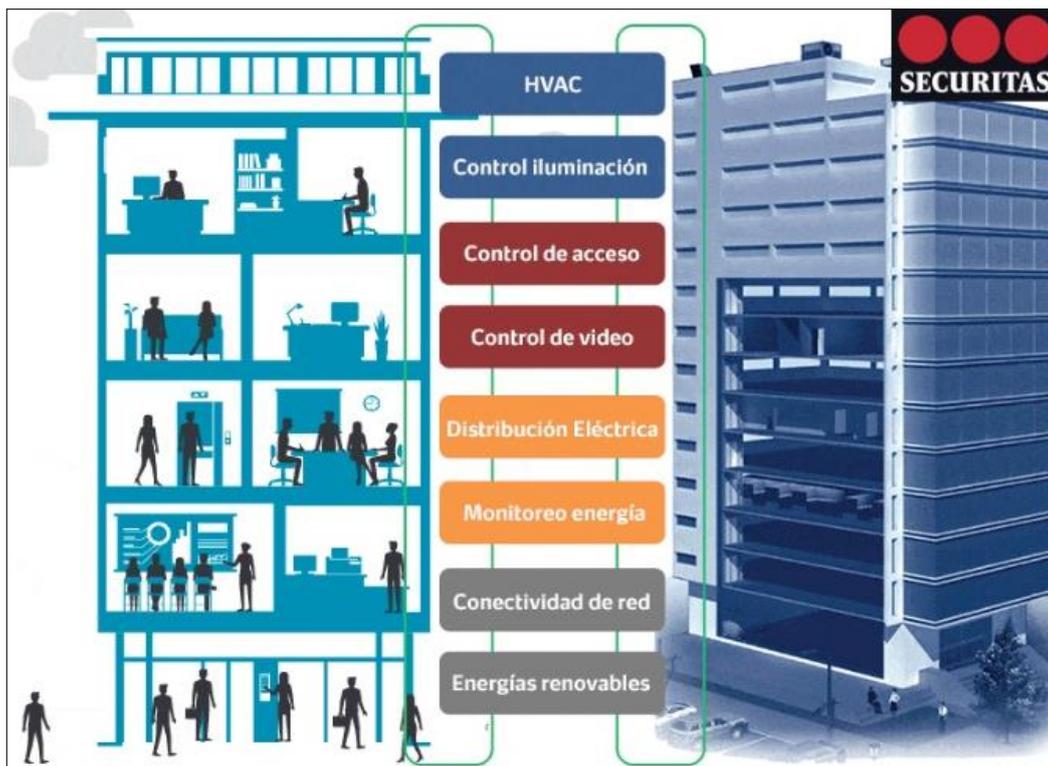
Con esta definición podemos pasar a la inmótica. Esta es la aplicación de la domótica en edificaciones de mayor tamaño, pueden ser edificios residenciales como no residenciales, tienen más características y rubros por acaparar para tener una accesibilidad mucho mayor a la de una vivienda. Se llama edificio inteligente o mejor denominado *Smart Buildings* a las diferentes infraestructuras que hagan uso de los diferentes sistemas automatizados, esto se puede dar desde la fase de construcción a la fase de implementación de artefactos que hagan confortable y completo un ambiente. Prácticamente lo mismo que una casa inteligente, pero en una escala mayor.

Para Lozano (2015), un edificio inteligente comprende la optimización de cuatro elementos importantes tales como la estructura, los servicios, la

administración y los sistemas, cada uno relacionada entre sí, estos ayudan a los usuarios que sean propietarios y ocupantes que requieran realizar un propósito en los diversos términos como confort, seguridad, comercialización, costo entre otros, esto para proporcionar un ambiente eficiente y productivo. (p. 7). En la actualidad existen cada vez más edificios inteligentes alrededor de todo el mundo, la mayoría de edificios son no residenciales de tipo oficina, hospitales, escuelas, estadios entre otros. Se podría decir que existen edificios residenciales con estos sistemas aplicados, sin embargo, esta implementación muchas veces es costosa y la falta de información en las personas evita que se pueda optar por vivir en un hogar inteligente. Para la aplicación de estas aún no existe un reglamento que indique como debe introducirse estos sistemas automatizados, sin embargo, comparten una característica a otros edificios de esta índole y es el fácil acceso a diferentes acciones que logren satisfacer con nuestras necesidades. En la siguiente figura se puede ver lo que un edificio inteligente puede aportar.

**Figura 20**

*Edificio inteligente.*



Nota. Factores de los Smart Buildings. Fuente: <https://securitasaldia.com.pe/tecnologia-securitas-edificios-inteligentes/#>

## ¿Qué son los edificios inteligentes?

La necesidad de vivienda en la actualidad es aún mayor debido al crecimiento poblacional, este genera que las actividades a realizar sean aún mayores. Por ello se construyen edificaciones de todo tipo que logren satisfacer las necesidades del hombre como el trabajo, la recreación, la socialización, etc., estas edificaciones a través de los años han ido cambiando con el fin de crear ambientes de calidad. Por ello salen los edificios inteligentes, construcciones capaces de crear zonas de confort y bienestar para las personas, así también la reducción del impacto que estas puedan generar al momento de su fase de construcción. En la siguiente figura se muestra la definición de un edificio inteligente y su estructura.

Figura 21

¿Qué es un edificio inteligente?

**¿Qué es un edificio inteligente?**  
Es una construcción que en conjunto cuenta con características que definen su función, diseño, armonía con el entorno, espacios y uso de tecnologías.

**Estructura**  
Los elementos arquitectónicos mejoran el funcionamiento y resistencia de la construcción: materiales de construcción, conexión entre los espacios, orientación de las áreas, acabados, mobiliario y estética, la proyección del edificio busca siempre favorecer a los usuarios y a su entorno.

**Sistemas**  
Algunas instalaciones mejoran el uso final del edificio: elevadores, aire acondicionado, resistencia a sismos y otras catástrofes, iluminación, sistema contra incendios, instalaciones hidrosanitarias, escaleras automáticas, etc.

**Servicios**  
Al interior del edificio algunos servicios pueden mejorar la experiencia del usuario: pantallas de información, red inalámbrica, telecomunicaciones, teléfono, fax, internet, video vigilancia, equipos de computación; además de los espacios dedicados a distintas actividades: salas de juntas, auditorios, sala de videoconferencias...

**Administración**  
El factor humano de un edificio también influye en su categorización como espacio inteligente, la logística entre los elementos humanos que se encargan de su mantenimiento, vigilancia, inventarios e interacción. Sin el factor humano no existe un edificio inteligente.

Nota. Definición y estructura de la domótica. Fuente: <https://funciondigital.com/que-es-un-edificio-inteligente/>

Para entender mejor la definición de edificio inteligente, Lozano (2015), mencionó que el término de edificio automatizado se refiere a que el edificio, vivienda u otra edificación tiene algún tipo de automatización, esta funciona de manera que al solicitar una acción se reciba una respuesta adecuada mediante un mecanismo que actúe en consecuencia. Esta abarca tres áreas importantes como el ahorro energético, la seguridad y el confort. (p. 5). Se puede entender que edificio inteligente viene a ser el inmueble que tiene una implementación extra que genera una facilidad y accesibilidad a ciertas acciones utilizando un sistema automático, esto mediante la solicitud de una o más acciones en conjunto para su pronta y eficaz respuesta. Así también trae consigo beneficios como el ahorro energético que hoy en día es muy importante en el ámbito económico y ambiental, la seguridad de los propietarios y quien habite los ambientes internos de dicha edificación y el confort que genera al simplificar la vida.

Por otro lado, Hidalgo (2007) definió edificio inteligente al lugar que ofrece un entorno productivo mediante la optimización de diferentes ámbitos como la administración, la estructura, el servicio y los sistemas que se interrelacionan. (p. 19). Si en un lugar existe una correcta producción sea de cualquier tema es muy probable que los beneficios aumenten, al optimizar factores como la administración se generará un orden mayor y de fácil acceso para los que quieran ingresar a realizar diferentes acciones, el servicio que generará un bienestar a las personas, los sistemas y más. Se puede decir que el optar por un edificio inteligente puede ser un tema productivo para el tema que se quiera dirigir.

Así también Di Mari (2014) mencionó que un edificio inteligente incorpora sistemas que son capaces de detectar a los individuos presentes y dar una respuesta de adaptación al entorno para que las personas que estén en el interior puedan desarrollar sus actividades de manera correcta. Estos ambientes deben crear un ambiente interior que sea confortable para la realización de actividades y satisfacción de necesidades de las personas. (pp. 81-82). Se puede decir que un edificio inteligente tiene el nombre correcto gracias a la tecnología, la evolución de esta ha permitido que los espacios donde las personas se desarrollan puedan ser lugares donde uno se sienta cómodo y alegre. Gracias a lo que otorgan los sistemas

implementados pueden llegar a ser una fuente de inspiración, relajación, en otras palabras, calidad de vida.

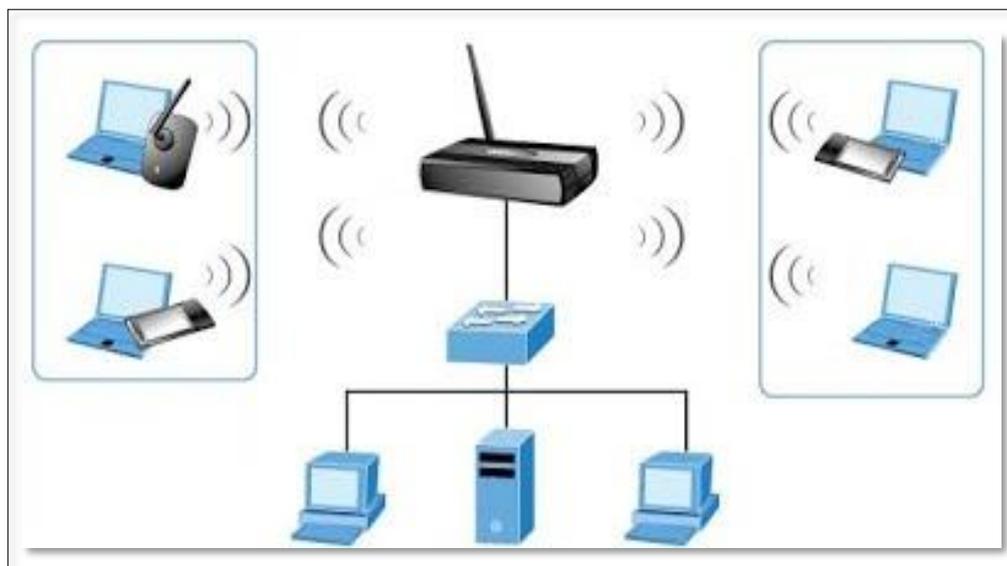
### **Lo esencial de la conexión.**

La domótica es interesante por lo que puede aportar la facilidad de diversas acciones que generen confort y bienestar de una o más personas, con decir que se puede automatizar diferentes sistemas que generen diferentes beneficios, esta tecnología puede funcionar mediante cableados o por señal de red. Es importante saber cómo se conectarán estos sistemas para su accionar, y es que existe la transmisión alámbrica e inalámbrica, dos tipos de conexión que permitirán su correcto funcionar de la domótica.

La transmisión alámbrica es llevada a cabo mediante algo físico capaz de llevar información de punta a punta teniendo características como la velocidad, la tolerancia a la interferencia entre otras. Según Maldonado y Chacha (2017), existen tipos de conexiones alámbricas como las corrientes portadoras que se basan en el uso del cableado de red eléctrica común para la transmisión de información, esta no requiere costes pero tiene como desventaja su lenta transmisión, el cable trenzado que es inmune a interferencias ya que posee una lámina metálica alrededor de varios hilos conductores trenzados y aislados, el cable coaxial que consta de un hilo envuelto por un material dieléctrico que lo protege de interferencias, así como también de la humedad y por último la fibra óptica, esta tiene más características que le dan ventajas como la alta velocidad de transferencia y la inmunidad a interferencias, sin embargo por ser una de las conexiones más completas su costo es elevado. (p. 7). Lo bueno de las conexiones alámbricas es que es que tiene una mayor seguridad y control ya que usuarios externos no pueden acceder a esta red ya que es directa, estas también tienen una mayor velocidad y mejor consistencia por lo que muchas veces es preferible usarse, a comparación de las conexiones inalámbricas esta tiene menos interferencias, sin embargo genera muchas veces una aglomeración de cables, si en caso no se tiene una instalación interna por los muros, los cables estarían a la vista generando un desorden visual, así también la falta de movilidad, el mantenimiento y la instalación son actividades que requieren de esfuerzo y algún que otro cambio. En la siguiente figura se puede apreciar una simbolización de las redes alámbricas e inalámbricas.

**Figura 22**

*Redes alámbricas e inalámbricas.*



Nota. Simbolización de las conexiones. Fuente: <https://sites.google.com/a/ppsupport.es/ppsupport/inicio/servicios/actividades/red-inalambrica>

Por otro lado, se encuentra la transmisión inalámbrica, esta como su propio nombre lo indica no necesita de cables por lo que tiene como medio el espectro radio eléctrico. Para Maldonado y Chacha (2017), existen dos tipos de conexiones inalámbricas. Una de ellas es la transmisión por infrarrojos, esta es transferida mediante un señal laser o un diodo LED para que pueda llevarse a cabo el intercambio de información, ambos tienen que encontrarse en línea directa para que se pueda alcanzar una velocidad más de Megabit por segundo (Mbps) y la otra es la de radiofrecuencia que consiste en la transmisión por antenas, estas encargadas de la transferencia de información, sin embargo tiene como desventaja el fácil acceso a ella y las Interferencias. (p. 8). Las redes inalámbricas hoy en día son muy utilizadas debido al cero uso de cableados que muchas veces contamina el medio visual, estas conexiones pueden conectarse desde cualquier lugar aumentando y disminuyendo la señal con la que se quiere usar, sin embargo, tiene sus desventajas como la falla en la conexión, esto perjudica muchas veces cuando hay algo importante por hacer o la distancia limitada para la recepción de la señal. Se puede decir que las redes inalámbricas pueden implementarse para ciertos elementos así también como las redes alámbricas.

## ¿Por qué automatizar tu hogar?

Siempre existe un “por qué” para todo y es que es esencial saber la importancia de lo que vamos a aplicar para nuestro bien. Estos sistemas automatizados de la domótica e inmótica nos dan nuevas oportunidades gracias a la evolución de la tecnología hacia el hogar, tan fácil como hacer un solo clic para que la vivienda sea independiente y realice actividades como el encendido y apagado de luces, abrir las persianas a tal hora del día para que la luz solar ingrese a los diferentes ambientes, entre otras actividades a realizar en un hogar.

Estrada (2018) indicó que la domótica e inmótica es importante porque brinda el control correcto de la información mediante sensores, esto permite saber que está pasando en el ambiente ya sea de una casa o un edificio, así también garantiza un uso adecuado de nuestras viviendas en base al control del acceso y la seguridad, impidiendo que algún intruso pueda ingresar y realizar sus fechorías. Puede convertir una casa o edificio en una zona de confort facilitada por las nuevas interacciones implementadas mediante estos sistemas y facilita la comunicación entre personas ya sea en una vivienda o en un edificio, esto se da mediante funciones que pueden ser controladas desde una pantalla táctil como panel o un celular. (p. 3). Podemos rescatar que existen cuatro importancias, estas son el control, la seguridad, el confort y la comunicación

Por otro lado, Segura (2009) mencionó que hay cuatro aspectos importantes al momento de realizar el diseño para la implementación de la domótica.

1. Ahorro y uso eficiente de la energía. Esta aprovecha las tarifas bajas gracias al control de la iluminación, la calefacción y el aire acondicionado, permitiendo generar un ahorro eficiente de energía.
2. Seguridad de la vivienda y las personas. Brinda una protección antirrobo, fugas de gas y de agua, entre otros que afecten ya sea a los usuarios o a la edificación en la que habitan.
3. Confort y calidad de vida. Esta se da mediante la regulación del ambiente mejorando la calidad del entorno, así también el acceso remoto ya sea de conexión alámbrica o inalámbrica.
4. Integración de las comunicaciones. Facilitada por los servicios telefónicos y de internet.

Se puede reafirmar la importancia de estos sistemas ya que nos brinda un abanico de opciones para poder controlar diversos elementos mejorando el ahorro energético, aumentando la seguridad de la vivienda, creando un confort interno y la transmisión de información del estado de la vivienda dándonos una mejor calidad de vida. A continuación, se realizará un estudio de las respectivas subcategorías provenientes de los sistemas automatizados.

### **2.1.1. Sub categoría 1: Elementos de la domótica**

Para la aplicación de los diferentes sistemas de automatización en una edificación se tiene que tener en cuenta las necesidades de los usuarios. Los servicios básicos siempre estarán integrados en una vivienda ya que es uno de los factores importantes que necesita el ser humano para vivir, muy aparte también está la climatización e iluminación es indispensable para que se obtenga un confort interno en temporadas donde el clima es insoportable, los sistemas de seguridad como son los sensores de movimiento, Sistemas de riego para mantener hidratadas las áreas verdes y los diferentes electrodomésticos habidos en una vivienda. Si bien es cierto que la automatización ayuda a mejorar la calidad de vida de una persona, la eficiencia energética y la disminución de la contaminación, sería muy importante saber sobre estos elementos.

Para que funcionen estos elementos se requiere de sensores, actuadores, entre otros, Domínguez y Sáez (2006) definieron los sensores como artefactos con la capacidad de recolectar la información de diferentes parámetros para transmitir la información requerida. Estos sensores no se conectan a una red eléctrica ya que tienen implementada una batería de larga duración. (pp. 50-51). Los sensores o también llamados detectores pueden detectar diferentes fallos en el entorno siempre y cuando se conecte con al actuador adecuado. Estos pueden ser detectores de gas, sensores de movimiento, de cambio de clima entre otros.

Por otro lado, los actuadores según Domínguez y Sáez (2006), son los receptores de acción que se da mediante los sensores, estas permiten modificar el estado de un equipo en específico como el de apagar o encender las luces, subir o bajar las persianas, abrir o cerrar las puertas. (p. 52). Elementos de la automatización como los sistemas de climatización, iluminación, de riego,

seguridad tienen como característica el uso de sensores y actuadores para que estos puedan funcionar y generar resultados óptimos.

#### **2.1.1.1. Indicador 1: Climatización**

Para mantener un microclima interno óptimo y confortable en los usuarios que habiten una vivienda, se opta por implementar sistemas de climatización que generen un cambio de clima dentro de cada ambiente, esto se da para evitar el clima externo de las viviendas que puedan interferir con la comodidad de las personas que vivan en dicha edificación. Existen diferentes aspectos que servirán para mejorar el confort y llegar a la climatización óptima de nuestra vivienda, estas son la refrigeración, la calefacción, la ventilación y la humedad relativa.

Según Calvo (2014), los problemas por los cambios de clima repentinos no son problema para la domótica ya que este sistema brinda un confort absoluto a los usuarios habitantes. La climatización domotizada esta segmentada por cada espacio de una vivienda, manteniendo una temperatura óptima que puede enfriar o calentar el ambiente solo si existe presencia humana. Puede ser programado por horas y zonas que el usuario desea ambientar, aumentar la temperatura cuando se acerque el invierno y a su vez permitir que las persianas se abran o las luces se enciendan. (p. 15). La implementación de estos sistemas sería totalmente una opción viable para los cambios climáticos que hay en la actualidad, ya que debido a la contaminación muchos factores climáticos han cambiado disminuyendo el confort de los usuarios habitantes. Los sistemas de climatización en otras palabras permiten el control del frío o calor existente, dependiendo del gusto de la persona que opte por climatizar su vivienda, así también puede servir de mucha utilidad para las personas que tienen asma o cuando alguien se encuentre con algún malestar.

La ventilación y calefacción también van dentro del ámbito de climatización. Recuero (1999) menciona que las personas desde siempre han querido controlar su confort mediante la calefacción. Los sistemas domóticos brindan utilidades para su uso como:

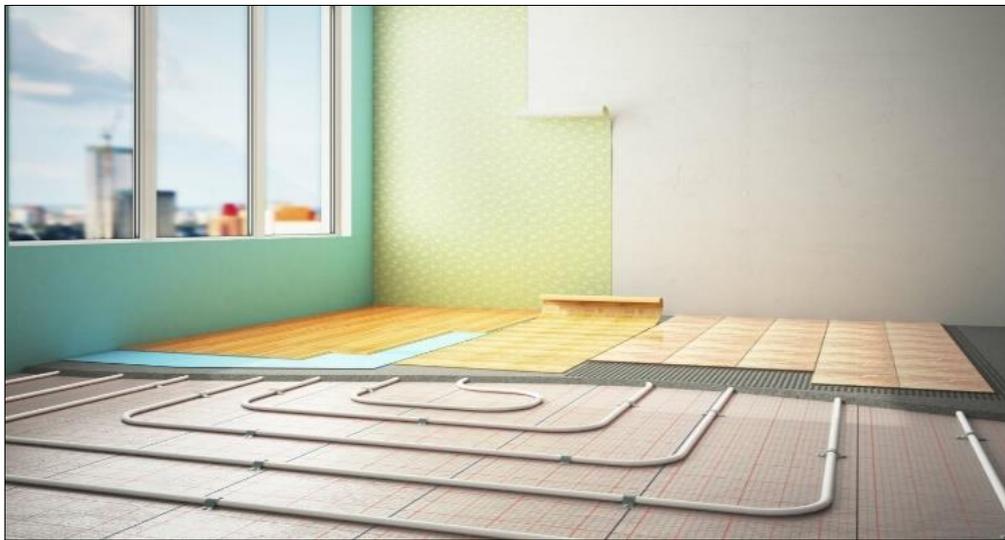
1. La activación remota.
2. El cambio de confort cuando no hay presencia de las personas en la vivienda

3. La desactivación de los sistemas de climatización si es que hay ventilación natural mediante las ventanas.
4. La optimización de cada ambiente interno como la apertura y el cierre de persianas.
5. La regulación de la temperatura ambiental interna dependiendo del uso de habitación. (p. 12)

Mientras que la ciencia y la tecnología siga avanzando se tendrán nuevos sistemas domóticos para seguir mejorando el confort creado mediante la regulación del clima ambiental deseado. Probablemente mejore la calidad del aire ya que en el exterior el aire ya no es tan puro debido a la contaminación. En la siguiente figura se puede apreciar un sistema de climatización en los pisos de un hogar.

**Figura 23**

*Calefacción por suelo radiante.*



Nota. Sistemas de climatización. Fuente: <https://elblogenergia.com/construccion/calefaccion-vivienda-unifamiliar>

#### **2.1.1.2. Indicador 2: Iluminación**

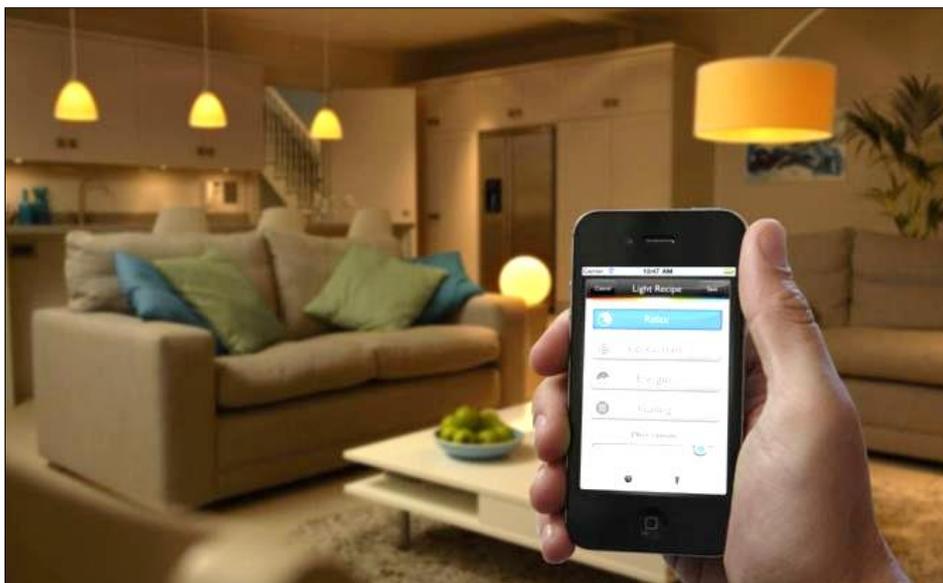
El integrar la domótica en la iluminación interior de una vivienda se puede lograr ciertos beneficios para el usuario y las futuras facturas de luz que vendrán. Estos sistemas permiten el funcionamiento a distancia las luces de toda la vivienda logrando un ahorro de energía a corto y largo plazo, así también permiten modificar la intensidad de la luz para áreas destinadas que el usuario desee cambiar. La accesibilidad que da este tipo de sistemas es viable según cada usuario, debido a

que algunos pueden tener cierta discapacidad que el encendido y apagado de la iluminación se les dificulte por ello optan por la implementación de esta.

Según Ibáñez (2015), la iluminación puede ser controlada de diversas maneras logrando el ahorro del costo energético como es la factura. Si se implementa un control eficaz en la iluminación, se puede llegar al 30% de ahorro en las facturas de luz. Gracias a estos sistemas de control total de iluminación se puede conseguir la creación de diferentes ambientes con diferente luminosidad, para que sea adaptada para las necesidades de los usuarios habitantes, así también su funcionamiento colectivo e individual podría activarse de manera manual o automáticamente mediante sensores de movimiento y horarios. (p. 6). Si bien es cierto la luz es importante ya que el ser humano posee la capacidad de adaptarse a su entorno mediante esta, nos permite comprender lo que nos rodea por ello la implementación de la iluminación es importante en la vida cotidiana del hombre. Se puede utilizar la luz natural en el día mas no en la noche por ello la implementación de la luz en cada espacio es importante y la domótica encaja con este sistema. En la siguiente figura se puede apreciar la facilidad del control de iluminación mediante dispositivos celulares.

## Figura 24

Sistemas de iluminación



Nota. Control sencillo de la iluminación en el hogar. Fuente: <https://domotizados.co/sistemas-iluminacion-domoticos/>

La iluminación también se puede definir como una subfunción, para Recuero (1999), este servicio está muy ligado al confort ya que esta asiste a los usuarios adecuándose a sus necesidades, estas se aplican en los diversos espacios para otorgar luz cuando aparezca la noche. Esta se facilitada de las siguientes maneras.

1. Administración global de diferentes áreas mediante comandos que se programan mediante protocolos de los diferentes sistemas, estilos de vida entre otros.
2. El *On/off* de los ambientes ya sea de manera manual o configurada.
3. Iluminación mediante temporizadores para zonas como pasillos, baños, garajes, entre otros, estos funcionando mediante sensores de diferentes tipos.
4. La facilidad de controlar la iluminación desde cualquier punto de la casa.
5. La intensidad de la iluminación se puede variar de acuerdo a las necesidades de los usuarios. (p.12)

Los sistemas de iluminación pueden usarse de diferentes maneras ya sea desde una pantalla en la cual gestiones todas las luces de tu hogar y de los exteriores que sean propiedad de los usuarios, configurar la iluminación por ciertas horas del día para que estas se enciendan y se apaguen o mediante sensores de movimiento que permiten el uso de la luz solamente cuando hay personas presentes.

### **2.1.1.3. Indicador 3: Sistemas de riego**

En diversos países, el afán del hombre por urbanizar todo lo que está a su alcance del hombre, no ha previsto las áreas esenciales para una correcta distribución que genere un bienestar urbano, esto arrasando con todo lo natural. Si bien es cierto, en la antigüedad se construía en base a los materiales de construcción que había en la zona de cada población, las extensas áreas verdes servían de ayuda para con el medio ambiente y como zona de recolección de recursos naturales a través de sembríos para su pronta cosecha. Por ello se opta por diseñar edificaciones con una implementación “verde” termino dado en referencia a lo ecológico, esto requiere ciertas acciones para su mantención.

Según Bustos (2019), la mantención de las plantas se puede dar mediante el agua de las lluvias como un riego natural, sin embargo, si los huertos se encuentran en zonas cerradas las aguas nunca llegaran de forma directa, para ello la suplantación de estas mediante tres tipos de riego. El riego por aspersión se basa en la conducción de las aguas mediante tuberías dirigidos a los aspersores, estos provocan una intensa lluvia y uniforme, teniendo como objetivo la infiltración del agua en el punto destinado. El riego por goteo de la misma forma que el anterior el agua es conducida por tuberías que tienen como características varios orificios pequeños que permiten la salida del agua en pocas cantidades, esto puede variar dependiendo a que lugares va dirigido el riego teniendo como objetivo la humedad de ciertas zonas que se destinan a regar, dejando así zonas secas. El riego por cultivo hidropónico es un sistema diferente al de los anteriores casos debido a que va dirigido a los sustratos como la turba, la fibra de coco, lanas de roca entre otras, ya que las plantas van ubicadas en tubos teniendo las raíces envueltas en el sustrato aplicado. (pp. 7-8). Podemos entender que existen diversos sistemas de riego para mantener las áreas verdes vivas, como el riego por aspersión que usualmente se ubican en áreas verdes de mayor tamaño o los sistemas por goteo que van dirigidos a huertos más pequeños. Se puede ver muchos sistemas de riego en parques que están al cuidado de su distrito. El uso de estos se da de manera mecánica para su correcta función, sin embargo, si se llega a automatizar tendría como características la programación rápida, el uso de sensores basado en parámetros de humedad y la posibilidad el tiempo mediante la red obteniendo beneficios como el ahorro del agua.

Centralizándonos más los sistemas de riego por aspersión, Calderón (2015) mencionó que estos se basan en un sistema de irrigación muy similar a una lluvia, esta funciona mediante pulverizadores y lluvias llamadas aspersores. Tienen ventajas como la adaptabilidad, el ahorro de mano de obra ya que a estos se le puede aplicar la automatización, economía del agua ya que si está ubicado de manera correcta esta llegará a los puntos destinados sin perder gotas de agua ya sea por factores como la evaporación, entre otros. (p. 11). La aplicación de áreas verdes en la arquitectura residencial aumenta debido a que los parques están siendo encerrados por más y más edificaciones llegando a tener puntos en la ciudad que no tengan ni a más de 100 metros una zona de áreas verdes lo cual

perjudica a las personas que vivan o trascurren por esos lares. El sistema de riego domótico ayudará a que la vegetación disponga de agua para su ciclo de vida, así también el ahorro que se dará por la automatización hará que el gasto innecesario del agua sea nulo. En la siguiente figura se puede apreciar diferentes aspersores que mantienen con vida las áreas verdes del lugar.

**Figura 25**

*Sistema de riego por aspersión.*



Nota. Áreas verdes irrigadas. Fuente: [https://www.hunterindustries.com/sites/default/files/DG\\_ResidentialSprinklerSystemDesignHandbook\\_sp.pdf](https://www.hunterindustries.com/sites/default/files/DG_ResidentialSprinklerSystemDesignHandbook_sp.pdf)

#### **2.1.1.4. Indicador 4: Seguridad**

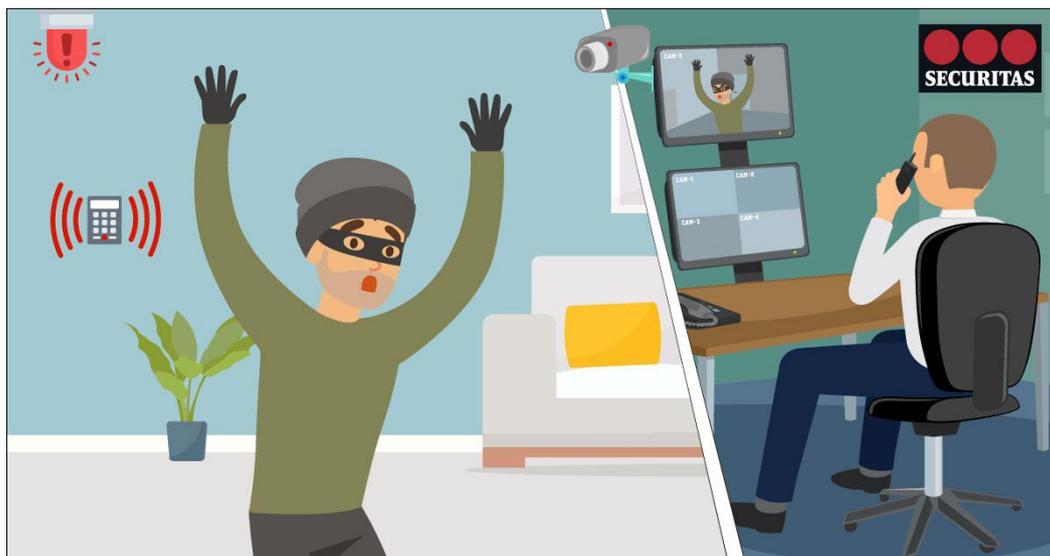
La seguridad en un hogar viene a ser la protección de la integridad, seguridad y privacidad de las personas que habiten una mediante diferentes estrategias, por ende, es un tema muy delicado debido a que es el punto de relajación vital y de protección del exterior de uno o más usuarios. Si no existe seguridad alguna se puede ver afectada todo lo existente dentro de la vivienda, por ello se opta por diseñar espacios que no estén expuestos de manera directa con el exterior sin un ingreso privado, así también por la implementación de sistemas que ayuden a la protección de la misma y de los individuos habitantes mediante sensores, cámaras, alarmas entre otros que sean fáciles de monitorear y controlar dentro de la vivienda.

Para Haz (2016), la seguridad está referida al resguardo de los habitantes y bienes que se encuentran dentro de una edificación. Para la prevención del daño a la integridad y seguridad de las personas se implementan sistemas como detección de fugas ya sea de gas o de agua, alarmas contra incendio que sirven para notificar a los usuarios de los riegos temporales y alarmas de intrusión que alertan a las personas ocupantes y las respectivas autoridades que ha habido un intento de acceso a instalaciones protegidas. (pp. 10-11). Se puede rescatar diferentes estrategias para la protección de una vivienda, están los casos principales y muy concurrentes en el tema residencial. Las fugas son causantes de daños como las de fugas agua que perjudican a los bienes del hogar o las fugas de gas que pueden generar consecuencias peores llegando a incendios, por ello se ubican las alarmas contra incendio que mediante sensores alerta a los propietarios que existe una fuga por lo que se recomienda su relativa solución. Los robos no suelen darse en mayores cantidades, sin embargo, puede pasar en el momento más inesperado por ello se implementa alarmas de intrusión para evitar los daños que se pueda recibir dentro del hogar.

La intrusión lamentablemente es algo que se da a menudo y la ayuda muchas veces tarda demasiado por la falta de comunicación con las entidades protectoras de la zona. Para Recuero (1999), la seguridad de las personas y sus respectivos bienes debería relacionarse con la teletransmisión ya que esta abarcaría la protección de los usuarios y la detección de personas ajenas al hogar que quieran realizar delitos como el robo de pertenencias o algún delito mayor, así también la detección de fugas de agua y/o gas, incendios entre otros términos se podría parar mediante la televigilancia, esta tiene como elemento la monitorización permitida siempre y cuando exista un llamado de emergencia. (p. 11). Existen múltiples opciones para evitar la infiltración de intrusos al hogar, entre ellas se encuentran los llamados de emergencia, estos pueden mandar un aviso a la comunidad del entorno, un vecino, una comisaría cercana o hasta los bomberos, con el fin de evitar las pérdidas por los delitos de personas que no cumplen las leyes. En la siguiente figura se puede apreciar los sistemas de seguridad por intrusión.

**Figura 26**

*Sistemas de seguridad por intrusión.*



Nota. Seguridad. Fuente: <https://elconsejosalvador.com/nuestra-vivienda-segura-con-estas-alarmas-contraintrusion/>

#### **2.1.1.5. Indicador 5: Electrodomésticos**

La automatización si bien es cierto ayuda a minimizar ciertas acciones, se puede decir abarca más el tema de la limpieza del hogar y la cocina, esta inclinación por integrar sistemas inteligentes para el uso remoto de artefactos electrodomésticos es muy viable, sin embargo, podría existir una posibilidad de automatizar más elementos en el hogar que ayuden con el objetivo de estos sistemas.

Según Domínguez y Sáez (2006), los electrodomésticos inteligentes tienen una gran diferencia con los comúnmente llamados tradicionales, ya que tienen como implementación una intercomunicación con otros artefactos mediante la interconexión. Esto facilita el intercambio de información entre electrodomésticos permitiendo una programación remota monitorizada vía internet. Tomando de ejemplo los electrodomésticos de la cocina están los hornos inteligentes que tienen una función de limpieza automática de residuos mediante el aumento de temperatura para su conversión a cenizas, este se monitorea desde una pantalla que brinda diferentes opciones para su aprovechamiento. (pp. 53-54). Se puede decir que la implementación de mobiliario en un hogar es esencial para la realización de diversas actividades, estos son elementos tradicionales que usan conexiones directas y cada uno es independiente de otros. Sin embargo, gracias a

la evolución de la tecnología se puede utilizar diferentes electrodomésticos interconectados que tengan una función similar.

Para ver más a fondo la implementación de electrodomésticos inteligentes. Masip y Fernández (2018) mencionaron que estos están interconectados a través de la red implementada mediante la domótica, por ende, se puede intercambiar información funcionando en par con otros electrodomésticos. Estos pueden ser controlados por un *Smartphone* o programados, ejemplos como las lavadoras, hornos, microondas, cafeteras, etc. (p. 3). Mayormente estos los encontramos en la cocina y su entorno ya que hay mayor cantidad de aparatos que pueden funcionar mediante esta red de domótica como el refrigerador que puede tener una pantalla en la que se pueda visualizar el tiempo de caducidad de cada alimento dentro o la visualización de recetas mediante internet en una pantalla táctil y que estas se puedan enviar al horno para seguir con el platillo que se requiera preparar. En la siguiente figura se muestran los diferentes dispositivos que se pueden automatizar.

**Figura 27**

*Electrodomésticos inteligentes.*



Nota. Mobiliario inteligente. Fuente:  
<https://computerhoy.com/listas/life/mejores-electrodomesticos-inteligentes-tu-casa-24227>

### **2.1.2. Sub categoría 2: La arquitectura de la domótica**

En la domótica se puede encontrar tres tipos de arquitectura, estas se enfocan en la estructura de su red, en ellas se encuentra la arquitectura centralizada basada

en un control central como núcleo, la distribuida que cada elemento tiene su propio núcleo y la mixta que junta estas dos ramas teniendo independencia por cada elemento y a la vez estar conectados a uno central.

La arquitectura de la domótica puede garantizar resultados positivos. Herrera (2005) mencionó que una vivienda inteligente puede proporcionar diferentes ventajas y beneficios que no se pueden lograr con una implementación tradicional. El control en una vivienda inteligente se puede dar de diferentes formas para accionar los diferentes elementos que estén en un hogar, permitiendo que las personas puedan realizar sus actividades cotidianas. (p. 48). La red domótica debe ser elegida de manera correcta ya que esta permitirá tener los beneficios como la seguridad, la comodidad, la protección al medio ambiente, el ahorro energético y el confort.

Moreno, Martín y Álvarez (1998) mencionaron que existen dos inclinaciones a la hora de escoger la arquitectura que se utilizará para los sistemas de control de un sistema domótico, estos son los sistemas de control centralizado y distribuido, el primero consiste en un solo dispositivo que controla a otros aparatos, mientras que la arquitectura distribuida consiste en la repartición de inteligencia a cada componente de la red. (p. 44). Cada arquitectura tiene algo en especial que puede aportar de diferentes formas a una vivienda y por consiguiente a las personas que la habiten, estas dos tendencias también se pueden fusionar y crear una arquitectura mixta que consiste en tener diferentes núcleos que transmitan su inteligencia a los otros aparatos.

#### **2.1.2.1. Indicador 1: Arquitectura centralizada**

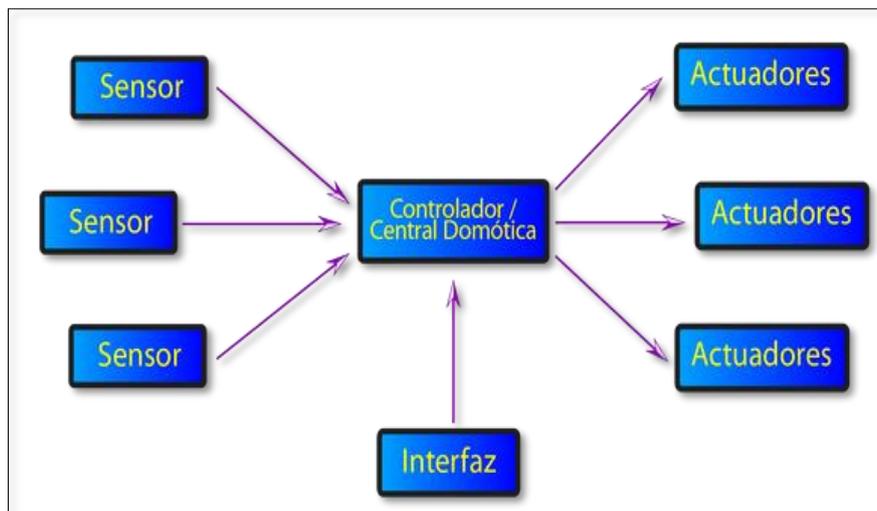
En esta arquitectura se puede decir que existe un núcleo central que es el encargado de transmitir la información y datos a los diferentes elementos automatizados ubicados en sus puntos. En el caso de que este sistema central fallara se vería afectada toda la red generando fallos en las funciones del hogar, así también su método de instalación va desde la construcción para elegir por donde se ubicará el tipo de cableado.

Para Calvo (2014), este sistema se destaca por tener un único punto de control lo que implica la conexión de todos los otros elementos como actuadores,

pulsadores y sensores a esta. Este núcleo es el que procesa todo, sin este fallara ninguna acción se realizaría debido a que la información no llegaría correctamente. El sistema centralizado es el más económico, sencilla configuración y de fácil instalación, sin embargo, tiene una desventaja como la de querer implementar nuevos dispositivos necesitaría de más puertos de entrada, por ende, habría un aumento de cableado. (pp. 16-17). Se puede decir que esta arquitectura es una de las más usadas en la aplicación de la domótica, ya que es muy económico debido al uso de sistemas universales los cuales pueden conseguirse de manera más sencilla. En la siguiente figura se muestra un esquema de la arquitectura centralizada.

**Figura 28**

*Arquitectura centralizada.*



Nota. Esquema de la conexión. Fuente: <https://domoticaudem.wordpress.com/arquitectura-de-los-sistemas/>

Las ventajas de este sistema centralizado según Rodríguez (2016), es el bajo costo de los elementos que componen este sistema ya que no requiere de un tratamiento especial como otras arquitecturas de esta red, sin embargo, el problema mayor se da cuando falla la unidad central. (p. 34). Esta arquitectura es muy conveniente porque sale a un coste bajo a comparación de las siguientes que se mencionaran. Por otro lado, tiene ciertas desventajas en su funcionamiento como en el caso de que fallara el núcleo las acciones que se realicen no se procederían ya que todo es parte de un uno.

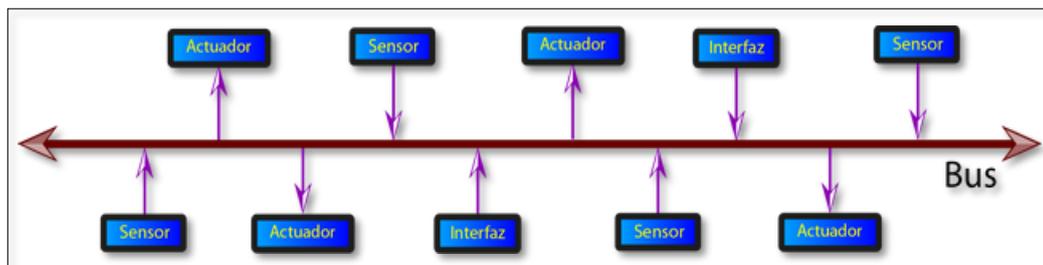
### 2.1.2.2. Indicador 2: Arquitectura distribuida

La arquitectura distribuida es diferente a la centralizada ya que este tiene la característica principal de que cada actuador y sensor funcionen como un controlador capaz de actuar y enviar información al sistema principal.

Según Rodríguez (2016), este sistema consta de la autonomía de cada elemento para interactuar con las demás sin tener que comunicarse primero con el núcleo principal. Esta configuración tiene una conexión tipo BUS por el cual viaja la información. (p. 6). La conexión tipo BUS genera estabilidad, seguridad y eficiencia a la domótica, ya que estos cables funcionan específicamente y de manera única para el cableado de este sistema. Esta evita que se generen interferencias debido a su composición y su objetivo de tener una calidad óptima de la señal, sin embargo, tiene una gran desventaja y es que esta conexión tiene que ser desde obra para no dañar la el interior del inmueble. En la siguiente figura se puede apreciar un esquema de la estructura de la arquitectura distribuida.

**Figura 29**

*Arquitectura distribuida.*



Nota. Cable base Bus. Fuente: <https://domoticaudem.wordpress.com/arquitectura-de-los-sistemas/>

Reforzando la definición, Calvo (2014) mencionó que, al existir más de dos controladores independientes intercomunicados a través de la conexión tipo bus, no existirían fallos generales como en la centralizada y solo dejaría de funcionar los sistemas a su alrededor. Esta red de por si requiere más protocolos de comunicación para poder enlazar los diferentes puntos de la red. (p. 18). Esta red tiene como ventaja principal la opción de tener más de un punto núcleo para el funcionamiento de los sistemas implementados, esto evita que si alguno fallara no se inhabilite toda la estructura sistemática de domótica en el hogar, así también el uso del tipo de conexión mejora la seguridad de funcionamiento de la misma.

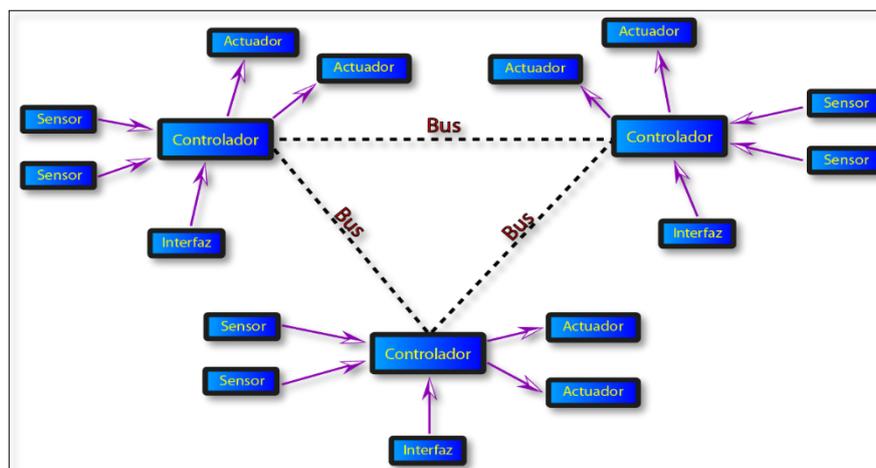
### 2.1.2.3. Indicador 3: Arquitectura mixta

Por otro lado, la arquitectura mixta es la fusión de los dos sistemas antes vistos juntando los dos sistemas antes vistos mediante una conexión BUS que permitirá el pase de información de dispositivo a núcleo. Este sistema tiene ventajas como la posibilidad de un rediseño de la red ya que tiene un reducido número de cables, sin embargo, los elementos de red que utiliza esta arquitectura no son universales por lo que hay cierta limitación.

Calvo (2014) definió a la arquitectura mixta como el sistema más completo ya que permite un mayor alcance, lo que significa que en una misma red está la existencia de características de una arquitectura distribuida y la de una centralizada que otorgan la posibilidad de una comunicación entre todos los nodos existentes. Esta interconexión es realizada a través de diferentes protocolos específicos según los diferentes dispositivos. (p. 20). En esta red de arquitectura de la domótica se puede ver lo que es una hibridación, es decir la fusión de dos sistemas volviendo uno para que tenga aún más potencia las ventajas que pueden dar ambas, esto sumando que la información que puede dar uno de los núcleos pase por todos mejorando el alcance de información rescatada por uno de los dispositivos que estén actuando mediante y para este núcleo. En la siguiente figura se puede apreciar un esquema de la arquitectura mixta.

**Figura 30**

*Arquitectura mixta.*



Nota. Red completa. Fuente:

<https://domoticaudem.wordpress.com/arquitectura-de-los-sistemas/>

Por otro lado, se puede tomar el nombre de descentralizada ya que comparte una definición similar. Para Rodríguez (2016), se puede decir que este sistema es un híbrido debido a la fusión entre los sistemas centralizados y distribuidos aprovechando las dos ventajas que pueden dar. Se dice que puede tener un módulo principal y que los secundarios también posean una parte central para que así exista una instalación distribuida. (p. 36). Se puede decir que comparten varias características que la llamada mixta ya que une las dos arquitecturas anteriores sacando lo mejor en uno. Este sistema puede usar los elementos de la primera como de la segunda, pero en calidad sería utilizar la de los sistemas distribuidos.

### **2.1.3. Sub categoría 3: Beneficios de los sistemas automatizados**

Los sistemas automatizados provenientes de la domótica e inmótica tienen como función diferentes actividades que mejoran el entorno de la persona, estas se dan mediante la implementación de estos sistemas. El término beneficio viene a ser una mejora experimentada por una persona o cosa mediante algo que se realiza o da. En el ámbito de la domótica, esta puede otorgar beneficios como la eficiencia energética que busca la protección del medio ambiente mediante la reducción del uso intenso y excesivo de energía, así mismo a las personas en sus facturas futuras. La calidad de vida aumenta en cierto porcentaje gracias a la domótica ya que al implementar ciertos sistemas automatizados se puede crear un ambiente óptimo para la vida diaria de las personas.

Se sabe que la definición de beneficio es el bien que se realiza hacia una persona. Los beneficios de la domótica se pueden dar de diferentes maneras, para Dagatti y Narvaez (2014), al estar integrados diferentes aspectos como el control de la iluminación, la conexión de electrodomésticos inteligentes apagados con el desuso, la climatización gestionada, entre otros, logrará que el consumo de energía reduzca notablemente. (p. 33). Se puede decir que los beneficios que da la automatización mediante la integración de diferentes aspectos lograrán que se reduzca el factor económico gracias al ahorro de energías, esto genera un bien para una o varias personas y lo llamamos beneficio.

Así también Dagatti y Narvaez (2014) mencionaron que la domótica es accesible ya que puede favorecer a las personas en el sentido de la autonomía, ya que existen muchas diferencias en las personas como puede ser la edad o alguna

discapacidad que no pueden realizar las mismas acciones que una persona sin algún conflicto. Se dice que la domótica trata de crear un diseño para todos logrando facilitar las acciones a diferentes personas que quieran realizar sus propias acciones. (p. 36). La accesibilidad en la arquitectura es primordial para todo tipo de proyectos, brinda una mejora autonomía a los usuarios que opten por realizar diferentes acciones diarias en su hogar, si esta permite que las personas de tercera edad y/o discapacitados puedan valerse por sí mismos será una vivienda que genere muchos beneficios.

### **2.1.3.1. Indicador 1: Gestión energética**

La gestión energética consiste en la administración de las energías utilizadas en una edificación, esta se basa en 3 fundamentos importantes como la eficiencia energética, el ahorro energético y la generación de energía. Si la domótica interviene en la gestión energética potenciaría sus resultados ya que cuenta con una inteligencia suficiente para lograr los objetivos del ahorro energético de una vivienda, al hablar de energías no solo significa la eléctrica si no también las otras que componen el termino energía.

Para Calvo (2014), la eficiencia energética se consigue de muchas maneras, se puede reemplazar los electrodomésticos o artefactos que sirvan de apoyo en la cocina o limpieza que sean ineficientes o inestables por otros que consiga una mejor retención de energía y reduciendo el gasto eléctrico excesivo, así también para energías como el agua, gas u otro combustible. La iluminación es principal en esta parte de la gestión energética por ejemplo la luz usada para una habitación de estudio no es lo mismo que para la de una sala para ver películas. Al controlar cierta iluminación se puede aumentar el confort de los habitantes y así mismo reducir el consumo eléctrico. (pp. 11-12). En el ámbito de la energía eléctrica se puede deducir que los gastos se dan por artefactos usados día a día y el uso desmedido de la iluminación, pero en el ámbito de la energía como el agua y el gas también existen métodos de ahorro en las que la domótica también interviene. La reutilización de aguas grises no contaminadas sirve para el riego de las áreas verdes ya sean internas o externas y el gas como energía se puede desactivar con sistemas que funcionan mediante detectores que al sentir en el ambiente ciertos tóxicos procede a realizar una alarma y por consiguiente el corte de la fuga, estos

mediante sensores de aire perciben el componente excesivo como una fuga y procede con el aviso de advertencia a los usuarios que habiten la edificación. En la siguiente figura se muestra el ciclo de gestión energética.

**Figura 31**

*Ciclo de la gestión energética.*



Nota. Pasos para cumplir con la gestión energética.

Fuente: <http://altertec.com/auditoria-y-eficiencia-energetica/>

Según Arellano (2015), para el control del ahorro energético existen ciertos mecanismos automáticos que brindan este beneficio. La aplicación de la certificación LEED asegura una producción mínima del uso eléctrico sin disminuir su correcto uso, se puede aprovechar tanto la luz natural como la artificial para la iluminación de los ambientes, esto mediante sensores que pueden llegar a reducir un porcentaje alto los gastos de energía eléctrica. En el caso del agua se puede reutilizar el agua proveniente de las lluvias o aguas grises recicladas no contaminadas para el uso de limpieza o de riego exterior. (p. 20). Existen parámetros a seguir para tener una correcta gestión energética como las certificaciones de sostenibilidad, estas promueven el ahorro energético en las edificaciones mediante lineamientos que generarán beneficios para las personas, así como también al medio ambiente. Existe la posibilidad de automatizar estas acciones que permiten el ahorro y se da mediante el control remoto general del uso de la energía eléctrica y la distribución de aguas recicladas para sus respectivas zonas.

### **2.1.3.2. Indicador 2: El confort**

El confort es la condición que genera bienestar un bienestar mental, físico y social al ser humano. En el caso de las viviendas se puede decir que el cumplimiento de las necesidades de los usuarios puede generar una mejora a la calidad de vida de las personas, esto se puede dar también por la domótica que juega como actor primordial en este tema. El confort no solo significa encender o apagar luces, abrir y cerrar cortinas correderas, sino también la posibilidad de programarlas a cierta hora del día y desde cualquier lugar del hogar. Este se puede generar mediante la domótica implementando diversos sistemas que logren mejorar el ambiente interno que rodea a la persona.

Para Haz (2016), el confort en un ambiente se puede generar por la liberación de diversas actividades que se realizan de manera manuales, que podrían ser olvidadas por diferentes factores o no realizadas a tiempo, por ello se implementa sistemas inteligentes que generen esta sensación como la climatización automática que brinda un encendido y apagado de los dispositivos de calefacción y aire acondicionado de manera remota, el apagado automático cuando no exista presencia alguna en un ambiente después de cierto tiempo y el control de temperaturas dentro de cada vivienda, así también como la iluminación automatizada que cumple funciones similares que la climatización pero en el ámbito de la luz y su control total. (pp. 9-10). Podemos deducir que la calidad de vida se puede mejorar cuando el confort interno es alto, al implementar sistemas que generen ambientes de calidad a control de los usuarios se puede lograr conseguir esta sensación de confort. No solo está la iluminación y la climatización si no también el control del riego, control de electrodomésticos, control de aberturas entre otras que hacen que un ambiente sea inteligente y a la vez comfortable. En la siguiente figura se muestra la representación del confort en las personas.

De Vincenzi, Cardacci y Mastriani (2000) mencionaron que un hogar inteligente puede generar un mayor confort ya que esta genera una mejora en la forma como una persona puede vivir, estos sistemas son adaptables para todo público con diferentes estilos de vida brindando soluciones directas. (p. 4). Lo benéfico de la domótica es que se puede adaptar a diversas situaciones en las que queramos generar una automatización. Desde hacer un café hasta encender las

luzes de toda la casa sentado en tu mesa pensando en que harás el día de hoy. Esto genera un sentimiento placentero de que todo puede ser más fácil sintiéndote cómodo gracias a todos los factores que te puede dar la domótica. En la siguiente se puede apreciar un usuario con los efectos del confort.

### Figura 32

*Zona de confort.*



Nota. Efectos del confort. Fuente: <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/08/19/efectos-zona-confort-relacion-punto-venta/>

#### 2.1.3.3. Indicador 3: La seguridad

La seguridad en un hogar se puede quebrar debido a la ausencia de usuarios propietarios de la vivienda u otra edificación o incluso estando dentro de la misma, por ello se opta por protegerla de diferentes formas para evitar el daño físico, moral, mental e integral de la persona y la pérdida de bienes. Una opción viable para una mayor seguridad es la implementación domótica que brinda protección a los habitantes del inmueble, esto desde una alerta por medio de sensores que se activan mediante la presencia de una persona a ciertas horas o algún intento de ingreso penado.

En la arquitectura residencial, según De Vincenzi *et al.* (2000), uno de los beneficios que puede proporcionar la automatización en las viviendas es la capacidad de interacción con sistemas capaces de alarmar a los usuarios que viven

en el interior. Así también la posibilidad de crear una simulación de que el hogar se encuentra ocupado, lo cual evita un desinterés para las personas que quieran delinquir dentro de una vivienda. (p. 4). Hay que optar por lo que puede traernos buenas cosas ya que así podremos tener una mejor calidad de vida sin tantos deslices que hagan difícil nuestro ciclo. La domótica puede ofrecer una mejora en la seguridad y esta es primordial en todos los aspectos, si esta se prioriza el bienestar aumentará y todo lo que se haga tendrá buenas consecuencias. En la siguiente figura se muestra un sistema común de detección de incendios.

### Figura 33

*Sistema de detección de humo.*



Nota. Sistema de detección de humo. Fuente: [https://www.freepik.es/fotos-premium/detector-humo-techo\\_3671787.htm](https://www.freepik.es/fotos-premium/detector-humo-techo_3671787.htm)

Para Custodio y Cajo (2017), la aplicación de la domótica en la seguridad brinda un mejor control de su hogar mediante la interacción de los aparatos implementados, estos sirven para dar una mayor seguridad ante riesgos externos, estos sistemas pueden ser alarmas contra incendios, intrusión, etc., esto mejora en cierto porcentaje el bienestar de las personas, así como a sus bienes materiales dentro del hogar. La domótica tiene a automatizar ciertas acciones en la actualidad gracias a la tecnología aplicada al inmueble. (p. 15). El hogar es un punto en el que una persona puede recibir protección de los fenómenos que ocurren en el exterior, por ello se opta por usar estrategias de seguridad para crear un ambiente agradable y confortable que mejore el bienestar interno de las personas de riesgos ya sean

internos como una fuga de gas, de agua o algún incendio producido y externo por los intentos de ingreso penado de alguna persona extraña al hogar para realizar sus fechorías. Se puede decir que la domótica aplicada a la seguridad puede volver más eficiente los beneficios que puede tener un buen diseño arquitectónico para las personas.

## **2.2. Categoría 2: Arquitectura residencial sostenible**

La arquitectura se define como el arte de componer, diseñar y proyectar elementos funcionales como edificios y espacios a su alrededor. En la evolución de la arquitectura han nacido diferentes estilos, tipos y/o movimientos que han ayudado a crear nuevos diseños. Por otro lado, está el término sostenible, que es referido como un condicionante a la conservación por su propio medio sin la necesidad de una intervención, este considerado como un proceso socio-ecológico que busca el equilibrio entre el ser humano y su entorno. Por ello sale la arquitectura residencial sostenible un término usado al combinar el ámbito de la construcción con el equilibrio que da la sostenibilidad.

Sandó (2011) definió la arquitectura sostenible como un estilo de concepción del diseño arquitectónico por el lado sostenible, teniendo un correcto control y uso de los recursos naturales, esto con el objetivo de generar un impacto positivo en el proceso de extracción y elaboración de los diferentes materiales que se usarán para la construcción de una edificación. (p. 33). Al tener claro la definición de arquitectura sostenible podemos aplicarla a diferentes tipologías de edificación para que los efectos positivos puedan intervenir en las nuevas construcciones disminuyendo los efectos que puede generar de manera negativa.

El espacio y la flexibilidad son características importantes de la arquitectura residencial por lo que Díaz (2018) mencionó que la primera acoge la flexibilidad brindando una mejor adaptación del usuario en una vivienda ya que esta permite que se cree una mayor libertad de uso en el espacio domestico permitiendo un vínculo directo entre usuario y espacio. (p. 39). Para que una vivienda pueda ser totalmente funcional es importante saber las características que debe de tener esta arquitectura, si se emplea la flexibilidad en los espacios de un hogar se crearán nuevas oportunidades de aprovechar cada área distribuida a lo largo de un hogar.

## **La sostenibilidad. Un pequeño respiro para el hombre, pero un gran alivio para el mundo.**

La arquitectura residencial sostenible también llamado como verde, es un tipo de diseño creado para con el medioambiente. Mejor dicho, este sirve para la optimización de los recursos naturales logrando un impacto ambiental, así también trae consigo muchas ventajas que beneficien a las personas que habiten este tipo de edificaciones inclinadas a la sostenibilidad. La eficiencia energética es una de las principales ventajas ya que al gestionar la energía usada en casas o edificaciones de mayor envergadura se logrará un ahorro económico y la disminución de la emisión de CO<sub>2</sub> que puede generar diferentes artefactos usados en una vivienda u otro tipo de edificación como el uso de la calefacción, la refrigeración y tecnologías que utilicen un mayor uso de energía.

Según Wadel, Avellanada y Cuchi (2010), la sostenibilidad da origen a lo que llamamos arquitectura sostenible está basado en el desarrollo del mañana logrando un acto común como la satisfacción de nuestras necesidades sin perjudicar las necesidades que tengan las personas en un futuro. Nuestro desarrollo está basado en el consumo excesivo y la contaminación causada por muchos factores ocasionados por nosotros mismos, esto supone consecuencias que las generaciones que vendrán tendrán que cargar y hacerse cargo. (p. 38). La sostenibilidad se define en un futuro mejor logrando el presente perfecto ya que cumplimos con nuestra cálida vida dejando una oportunidad de poder tener una calidad de vida similar o mejor a las personas que habiten el planeta en un par de años, también habla de nuestro problema e incompatibilidad con la sostenibilidad y es que la falta de información mundial es complicada, puede ser por un tema de educación, negación, ignorancia entre otros que impidan aceptar este nuevo movimiento que ayude a combatir en cierto porcentaje la contaminación mundial. Por otra parte, hay países en los que esta información es aplicada en las ciudades como es el caso de los siete emiratos "Dubái" con su proyecto "Ciudad Sostenible" iniciado en el 2012 y culminado en el 2019. Se presenta la siguiente figura en la que se muestra la gran ciudad de Dubái llamada Ciudad sostenible compuesta por más de 500 villas cumpliendo con parámetros que benefician al medio ambiente, estas aprovechan las energías suficientes para que se logre una comunidad autosuficiente. En la siguiente figura se puede apreciar una ciudad sostenible.

## Figura 34

### *Ciudad Sostenible en Dubái.*



Nota. La sostenibilidad en la arquitectura. Fuente: <https://www.diariorenovables.com/2018/02/sustainable-city-de-dubai-energias-renovables-coches-electricos.html>

De acuerdo con Gordillo, Hernández y Ortega (2010), la sostenibilidad se define como una dinámica que brinda protección al medio ambiente, de esta manera al preservar los recursos que tenemos se producirá un bienestar a las personas y al planeta de la presente generación y las que se vendrán, así también se relaciona con la construcción de diferentes espacios ya sean abiertos o cerrados, con el objetivo de mantener la vida de una persona relacionada a la economía y al medio ambiente. (p. 13). La sostenibilidad es un conjunto de acciones que mejoran un lugar ya que junta diferentes elementos importantes en la actualidad como las necesidades de las personas, la economía generada por la sociedad y el entorno que nos rodea, esto logra crear un bienestar confortable y un alivio para el planeta, por consiguiente, los objetivos de la sostenibilidad se relacionan con los objetivos de una edificación ya que este busca mantener habitable los espacios para los usuarios que la habiten.

Por otro giro la fusión de palabras “desarrollo” y “sostenibilidad” también tienen un sustento. Maqueira (2011) mencionó que el concepto de desarrollo sostenible se compone de dos términos yuxtapuestos que son el desarrollo y la sostenibilidad. El primero está implicado en el cambio constante para mejorar

nuestra realidad y el segundo el equilibrio, sin embargo, estos términos son totalmente opuestos. Por ello se puede decir que el concepto desarrollo sostenible es ideal o utópico pero que se puede aplicar como meta. Por consiguiente, menciona el tema ambiental como la preservación del entorno local y mundial con un equilibrio de extracción y uso de recursos naturales, el tema social como la mejora del bienestar de las personas obteniendo las mismas oportunidades para crecer y el tema económico como un desarrollo viable para el trabajo aplicando diversas estrategias. (p. 126). El desarrollo sostenible no logra quitar todo lo negativo de nuestras acciones por ello se puede decir que es algo inalcanzable, sin embargo, se puede realizar y en el camino lograr mejoras reduciendo la contaminación aliviando así nuestro planeta. Se puede deducir que el impacto que genera este desarrollo tiene un buen potencial. Al aplicar esta fusión de factores podemos realizar dicho camino sin amenazar los recursos naturales ni el presente para que en un futuro puedan desarrollarse de la misma forma y evitar que el planeta siga deteriorándose día a día por la contaminación y la falta de información que se tiene de este tema. En la siguiente figura se muestra la composición del desarrollo sostenible basado en sus tres pilares.

**Figura 35**

*Composición del desarrollo sostenible.*



Nota. Composición del desarrollo sostenible. Fuente: <http://descubriendogalapagos.ec/descubre/ecodesarrollo/principios-de-la-sostenibilidad/medio-ambiente-sociedad-y-economia/>

Para Andrade y Benítez (2009), el desarrollo sostenible es la satisfacción de necesidades presentes, fomentando una actividad económica que sirva de suministro para los bienes necesarios de la población y reduciendo todos los efectos negativos que trae esta, como el consumo de recursos y la disminución de residuos para que las generaciones futuras puedan satisfacer sus propias necesidades. Por ello se podrían crear tecnologías modernas que sustituyan diversos recursos para no agotar los naturales y existentes. (pp. 26-27). Si bien es cierto el desarrollo sostenible tiene como conjunto tres temas importantes: lo social, económico y medio ambiental cada combinación crea diferentes resultados que son la equitatividad, el bienestar y la viabilidad. A partir del apoyo social al tomar diferentes decisiones sin destruir el tema medioambiental más la economía podemos lograr iniciar un desarrollo sostenible. Al unir los temas que abarca este desarrollo podemos tener buenos resultados que no solo beneficiaran al presente si no también al futuro.

Según Gordillo *et al.* (2010), este desarrollo tiene que ser promovido para alcanzar el tema de la sostenibilidad, Este proceso debe de realizarse de manera continua para crear un equilibrio entre las necesidades de las personas sobre el bienestar, calidad de vida, equidad y prosperidad. Además, la posibilidad de que sea ecológico el modo de vida tenga límites ambientales. (p. 22). Para que un proceso inicie tiene que tener ciertos antecedentes que hagan viable tal desarrollo, en este caso la factibilidad en la sostenibilidad se cumple, sin embargo, hay obstáculos para su aplicación y está la falta de valores por el cuidado del medio ambiente y la falta de información que se tiene de este desarrollo. Muchos países ya han implementado la sostenibilidad en sus ciudades logrando así reducir el impacto ambiental.

La sostenibilidad se puede aplicar a la arquitectura de manera que todos los objetivos de esta se reflejen en el ámbito constructivo. Según Hernández (2008), la composición de estos términos da la definición de la creación de áreas habitables para el ser humano donde se aplican parámetros de un desarrollo sustentable. Tiene como objetivos el uso de los recursos económicos, humanos y naturales generan menos daño ambiental, así también la reducción del consumo de agua y los gastos energéticos. Esta herramienta sirve para reducir el impacto ambiental

por los efectos de las construcciones y la urbanización de estas. (pp. 109-110). Con esto podemos entender que tanto la sostenibilidad como la arquitectura son importantes en el desarrollo de la humanidad ya que al diseñar espacios que sean capaces de otorgar protección al ser humano y a la vez que sean sostenibles para un equilibrio con el medio ambiente, mantendremos vivo al planeta y sus habitantes.

### **Teorías de la sostenibilidad**

Las antiguas civilizaciones vivían plenamente en aquellas épocas donde no existía la tecnología de hoy en día, realizaban actividades aún más arduas que las actuales, sin embargo, creaban generaciones transfiriendo su estilo de vida. Existen teorías que mencionan que el ser humano no las hizo y que otro ente las construyó, probablemente por la perfección que tenían las construcciones y que se mantienen hasta el día de hoy. El término sostenible nació en el siglo XX, teniendo como conjunto ciertas características que lograban un desarrollo positivo, esto al aplicarse a la arquitectura lograba que los habitantes puedan sentir un bienestar en su entorno aprovechando diferentes recursos, y es que en la antigüedad a pesar de que no existía dicho término, los pueblerinos de aquellos tiempos construían en relación con el entorno. Se puede decir que era por si instinto de supervivencia o por conocimientos natos del medio ambiente.

Gómez (2017) mencionó que desde la antigüedad el ser humano hacia sus construcciones de manera que se relacionen con el medio ambiente, aprovechaba la luz solar, los vientos, los recursos que se podían utilizar para la construcción de la zona hasta el agua. Se puede decir que utilizaban la “sostenibilidad” para crear un hogar habitable y que a la vez se integre al lugar en el que se iban a desarrollar. (p. 26). La construcción sostenible como estilo no existía en la antigüedad, sin embargo, civilizaciones antiguas como Caral creaban sus ciudades integrándose con el entorno, aprovechando cada energía y recurso que esté a su alcance sin perjudicar la naturaleza, punto que a lo largo de los años se olvidó y las civilizaciones cambiaron su estilo de diseño por grandes volúmenes de concreto que arrasaban con lo que nos rodeaba, un caso visible son los Putucos construidos hace muchos años atrás y que ahora se avistan enormes bloques a lo largo de la ciudad. En la siguiente figura se puede apreciar un Putuco, forma parte de la arquitectura vernacular sostenible de épocas pasadas.

## Figura 36

*Putucos.*



Nota. Construcciones sostenibles en la antigüedad. Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/891480/putucos-la-arquitectura-vernacular-tiene-algo-que-decir-sobre-sustentabilidad>

Al nombrar sostenibilidad se puede entender un equilibrio de diferentes factores que logren algo positivo, al querer aplicarse en algún punto existirían diferentes maneras de ver el término. Gracia (2015) mencionó que el término sostenible se puede entender de diferentes formas y significados, esto se da por la persona que utilice el termino o por el contexto en el que se va a tratar. Existen diferentes intereses y visiones por los que optar por la aplicación de la sostenibilidad para completar un objetivo principal.

- Ético-Utópica. La satisfacción de necesidades principales respetando la naturaleza y las generaciones próximas.
- Ecología humana. La economía y población como escala limitada.
- Sistémico-Ecológica. Efectos generados por el ser humano de manera directa e indirecta sobre nuestro entorno.
- Biofísico-Energética. Contaminación generada por sistemas energéticos.

- Físico-Económica. Tratamiento de desechos, desarrollo de productos, reciclado y mitigación.
  - Ecológico-Evolutiva. El ciclo y las fluctuaciones de los sistemas naturales.
  - Neoaustriaca-Temporal. Orientación hacia los logros de diferentes objetivos.
  - Neoclásica-Equilibrio. Desarrollo sostenible basado en sustitución y tecnología.
- (p. 11)

**Sostenibilidad vs. Sustentabilidad. Términos distintos, pero finalidades iguales.**

Al decir desarrollo sostenible o sustentable muchas veces los confundimos con la misma definición por su escritura parecida, sin embargo, la diferencia es que ambos conceptos se usan para determinar diferentes situaciones con un objetivo similar. El medio ambiente está pasando por un proceso crítico debido al cambio climático, todo llegará a escasear en algún momento y el ser humano tiene la capacidad de contrarrestar la contaminación. Por ello se busca saber las definiciones de cada término.

Gordillo *et al.* (2010) mencionaron que la sostenibilidad puede definirse como una actividad que ofrece protección al entorno en el que vivimos, al tener un buen uso de los recursos se generará un bienestar en las personas y al planeta en esta generación y las futuras. (p. 13). La sostenibilidad especialmente se basa en el desarrollo que provee de cumplir las necesidades presentes sin perjudicar las necesidades que una generación futura desee satisfacer, esto se da mediante un equilibrio entre lo social, económico y medio ambiental.

Por otro lado, Arce y González (2019) definieron la sustentabilidad como la optimización de recursos naturales y elementos creados en base a estos preocupándose por la reducción del impacto ambiental, esta aparece para crear conciencia sobre la contaminación generada por el ser humano y la explotación desmesurada de recursos naturales. (p. 33). Si bien es cierto contiene ciertos aspectos similares con la sostenibilidad se puede decir que lo sustentable se centra más en la protección de los recursos sean artificiales como naturales, esto ayudara a generar un bienestar económico, social y medioambiental.

Así también, Zarta (2018) mencionó que la sustentabilidad abarca importantes aspectos como lo delimitado y finito que es nuestro planeta, el crecimiento poblacional inminente, la escasez de recursos naturales, aspectos medio ambientales y la contaminación. (p. 412). La diferencia no es mucha, hasta se podría decir que es lo mismo, sin embargo, el contexto es diferente ya que uno se rige más por el equilibrio entre sus tres factores principales y la sustentabilidad por el uso y control de los recursos. Se puede determinar que la finalidad de la sostenibilidad y la sustentabilidad son la prevención de recursos para el futuro, pero con objetivos diferentes. En la siguiente figura se muestra la casa de las mariposas, un edificio hecho en base a la arquitectura sostenible.

### Figura 37

*La casa de las mariposas.*



Nota. La casa de las mariposas. Fuente: <https://fixalo.wordpress.com/2010/06/24/arquitectura-sostenible-en-madrid24-proyectos/>

La sostenibilidad y la sustentabilidad se puede aplicar también en la arquitectura. Para Montufar (2018), se puede llamar arquitectura sostenible, sustentable, eco-arquitectura, ambiental o verde que tenga el fin de optimizar los recursos naturales y factores que reduzcan el impacto ambiental. Estas tienen como principios la reducción del consumo energético para los artefactos del hogar,

el cumplimiento del confort interno, la climatización y el uso moderado de los materiales de construcción. (p. 56). Se puede determinar que muchos términos tienen un fin común entre ellos, sin embargo, el proceso y/o desarrollo puede ser distinto tomando diferentes factores para su realización. Estas arquitecturas traen muchos beneficios para las personas y al medio ambiente y optar por ellas es totalmente viable.

### **¿Qué es una vivienda?**

La vivienda es un lugar acondicionado para acoger a las personas propietarias y que satisfagan sus necesidades. Esta ofrece refugio a los seres humanos protegiéndolos de los fenómenos que puedan ocurrir en el exterior, además proporciona privacidad y espacio para la realización de sus actividades cotidianas y personales. Las viviendas no son la excepción para optar por aplicar una sostenibilidad.

Iglesias (2010) definió vivienda sostenible como un espacio construido y cerrado para que las personas puedan habitarla y esta pueda mantenerse por sí misma en los 3 factores como social, económico y medioambiental. (p. 7). En si a la vivienda en pocas palabras le decimos hogar, un lugar en el que nos refugiarnos y pasamos el día dependiendo de las funciones que cada persona propietaria de la vivienda desee realizar.

La vivienda abarca el término morar y este significa la acción de residir o habitar un lugar. Según Ortigosa, González y Molina (2002), A través de este término el ser humano puede manifestar su existencia, por ello el morar significa algo más que una zona que habitar. Cuando existe una construcción de alguna edificación sea pequeña o de gran tamaño se juntan diferentes espacios que generan las ciudades. (p. 502). Como seres humanos que somos el hogar necesitamos de un lugar donde resguardarnos, un lugar donde podamos realizar nuestras actividades básicas y satisfacer nuestras necesidades, por eso la vivienda es y ha sido importante para las personas. El crecimiento poblacional es constante, hace algunos años el aumento iba en aumento y la falta de viviendas era aún mayor, por ende, se da el aumento de departamentos que en cantidad generan un edificio residencial. En la siguiente figura se muestra la simpleza de una vivienda.

## Figura 38

Vivienda.



Nota. Vivienda común. Fuente:  
<https://www.pinterest.se/pin/674273375437815559/>

### **El confort de un hogar. La importancia de la calidad de vida.**

Es importante el confort en un hogar ya que es el factor principal del bienestar, este se puede dar de muchas formas desde el diseño basado en parámetros sostenibles hasta la implementación de terceros como pueden ser sistemas de mejoría ambiental. Para entender la importancia de un hogar sostenible es preferible saber el término del confort.

Pari (2015), mencionó que el confort puede fomentar sensaciones de bienestar a nivel psicológico y físico que puede generar la audición y la temperatura interna, está dada por diferentes factores tanto naturales como artificiales, entre esos se encuentra el paisajismo, la climatización, los recursos naturales, dispositivos electrónicos, elementos tecnológicos entre otros. (pp. 49-50). Se puede entender que el confort es esencial para lograr un ambiente de alta calidad que genere bienestar a los habitantes. Los especialistas en el diseño pueden crear espacios esenciales perfectos para una convivencia amena, para que después se implementen sistemas que potencien estos beneficios, esto puede llegar a mejorar

la calidad de vida de las personas que habiten un hogar. Se puede apreciar en la siguiente imagen una vivienda ecológica con un mayor porcentaje de áreas verdes.

### Figura 39

*Vivienda ecológica.*



Nota. Vivienda ecológica. Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/232498399491793982/>

Por ello existen tipologías de viviendas que de por sí desde su ejecución pueden generar un equilibrio entre el ser humano y el medio ambiente. Un tipo de vivienda que tiene como característica principal la sostenibilidad es la arquitectura ecológica o también llamada bioclimática, esta logra llegar a las condiciones óptimas para una buena habitabilidad. Para Sierra (2017), la importancia de esta vivienda es que aporta en cierta parte al medio ambiente, como su manera de construcción ya que usa materiales en su gran mayoría ecológicos cumpliendo un papel importante, estos no generan un impacto ambiental negativo al medio ambiente ya que no rompen con el entorno. Esto crea una relación entre el ser humano y la naturaleza generando pensamientos sobre lo que nos rodea y así mismo creando conciencia sobre la naturaleza. (pp. 18-19). Es importante saber que nos puede brindar lo que optamos por aplicar a nuestras vidas, si bien es cierto la contaminación aumenta cada día y ello se puede contrarrestar en cierto

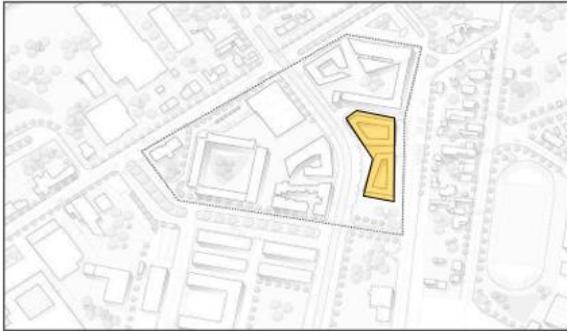
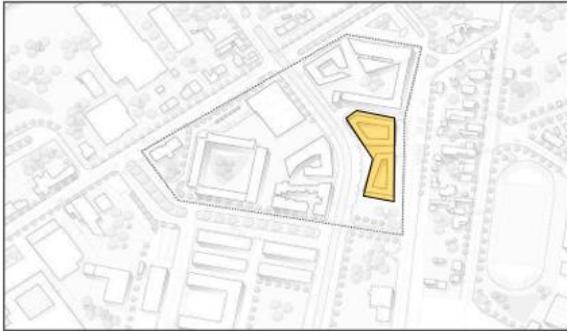
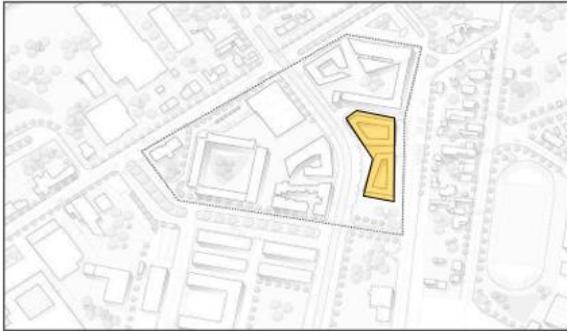
porcentaje comenzando por entender el equilibrio que puede dar la relación entre el medio ambiente y el ser humano.

### **Casos exitosos**

A lo largo de la evolución de las viviendas, se construyeron diferentes edificaciones alrededor del mundo que utilizaban características para lograr un desarrollo mediante la sostenibilidad. Entre ellas existen entre edificaciones mundialmente conocidas como no divulgadas, estas se realizan siguiendo ciertos parámetros que logren una integración con el entorno, una reducción de impacto ambiental mediante la contaminación generada por diferentes factores. Se presentarán tres casos exitosos de edificaciones mediante fichas, estas tendrán como contenido las generalidades, la volumetría, la zonificación y las funciones que tienen para mostrar por qué tuvieron éxito en su concepción.

Figura 40

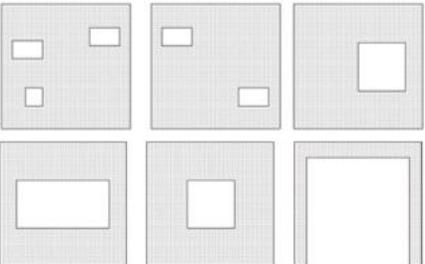
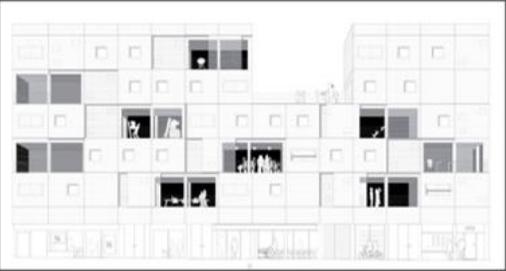
Ficha del equipamiento Carré Lumière.

<h2 style="margin: 0;">MODELO ANÁLOGO</h2> <h2 style="margin: 0;">CARRÉ LUMIÈRE</h2>													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Datos Generales</th> </tr> <tr> <td>                     Proyecto: Carré Lumière                      Arquitectura: LAN Architecture                      Ubicación: Bègles, Francia                 </td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Descripción y Ubicación</th> </tr> <tr> <td>                     Carré Lumière, una consolidación de viviendas colectivas con ciertas ventajas y cualidades de una vivienda unifamiliar sostenible. Ubicada en el distrito Terre Neuve en Bègles, Francia en la calle Rue de Muriers.                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>	Datos Generales	Proyecto: Carré Lumière Arquitectura: LAN Architecture Ubicación: Bègles, Francia	Descripción y Ubicación	Carré Lumière, una consolidación de viviendas colectivas con ciertas ventajas y cualidades de una vivienda unifamiliar sostenible. Ubicada en el distrito Terre Neuve en Bègles, Francia en la calle Rue de Muriers.		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Linderos</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Leyenda</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Boulevard Jean Jacques Bosc</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Rue de Muriers</li> <li><span style="color: green;">—</span> Allée Jean Dubuffet</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Rue des Saules</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> Allée des Tilleuts</li> </ul> </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Emplazamiento</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>	Linderos		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Leyenda</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Boulevard Jean Jacques Bosc</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Rue de Muriers</li> <li><span style="color: green;">—</span> Allée Jean Dubuffet</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Rue des Saules</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> Allée des Tilleuts</li> </ul> </td> </tr> </table>	Leyenda	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Boulevard Jean Jacques Bosc</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Rue de Muriers</li> <li><span style="color: green;">—</span> Allée Jean Dubuffet</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Rue des Saules</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> Allée des Tilleuts</li> </ul>	Emplazamiento	
Datos Generales													
Proyecto: Carré Lumière Arquitectura: LAN Architecture Ubicación: Bègles, Francia													
Descripción y Ubicación													
Carré Lumière, una consolidación de viviendas colectivas con ciertas ventajas y cualidades de una vivienda unifamiliar sostenible. Ubicada en el distrito Terre Neuve en Bègles, Francia en la calle Rue de Muriers.													
													
Linderos													
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Leyenda</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Boulevard Jean Jacques Bosc</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Rue de Muriers</li> <li><span style="color: green;">—</span> Allée Jean Dubuffet</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Rue des Saules</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> Allée des Tilleuts</li> </ul> </td> </tr> </table>	Leyenda	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Boulevard Jean Jacques Bosc</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Rue de Muriers</li> <li><span style="color: green;">—</span> Allée Jean Dubuffet</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Rue des Saules</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> Allée des Tilleuts</li> </ul>										
Leyenda													
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Boulevard Jean Jacques Bosc</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Rue de Muriers</li> <li><span style="color: green;">—</span> Allée Jean Dubuffet</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Rue des Saules</li> <li><span style="color: lightblue;">—</span> Allée des Tilleuts</li> </ul>													
Emplazamiento													
													
													
<p><b>Trabajo de investigación:</b>                      Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible</p>													
<p><b>Contenido:</b>                      Generalidades</p>													
<p><b>Autor:</b>                      Guinea Espinola Joshue                      Aaron</p>													
<p><b>Asesores:</b>                      Dra. Glenda Katherine                      Rodríguez Urday                      Mgtr. Arq. Jhonatan                      Emmanuel Cruzado                      Villanueva</p>													
<p><b>LAMINA:</b>  <span style="font-size: 2em;">01</span> / <span style="font-size: 3em;">01</span></p>													

Nota. Ficha número 1. Elaboración propia

Figura 41

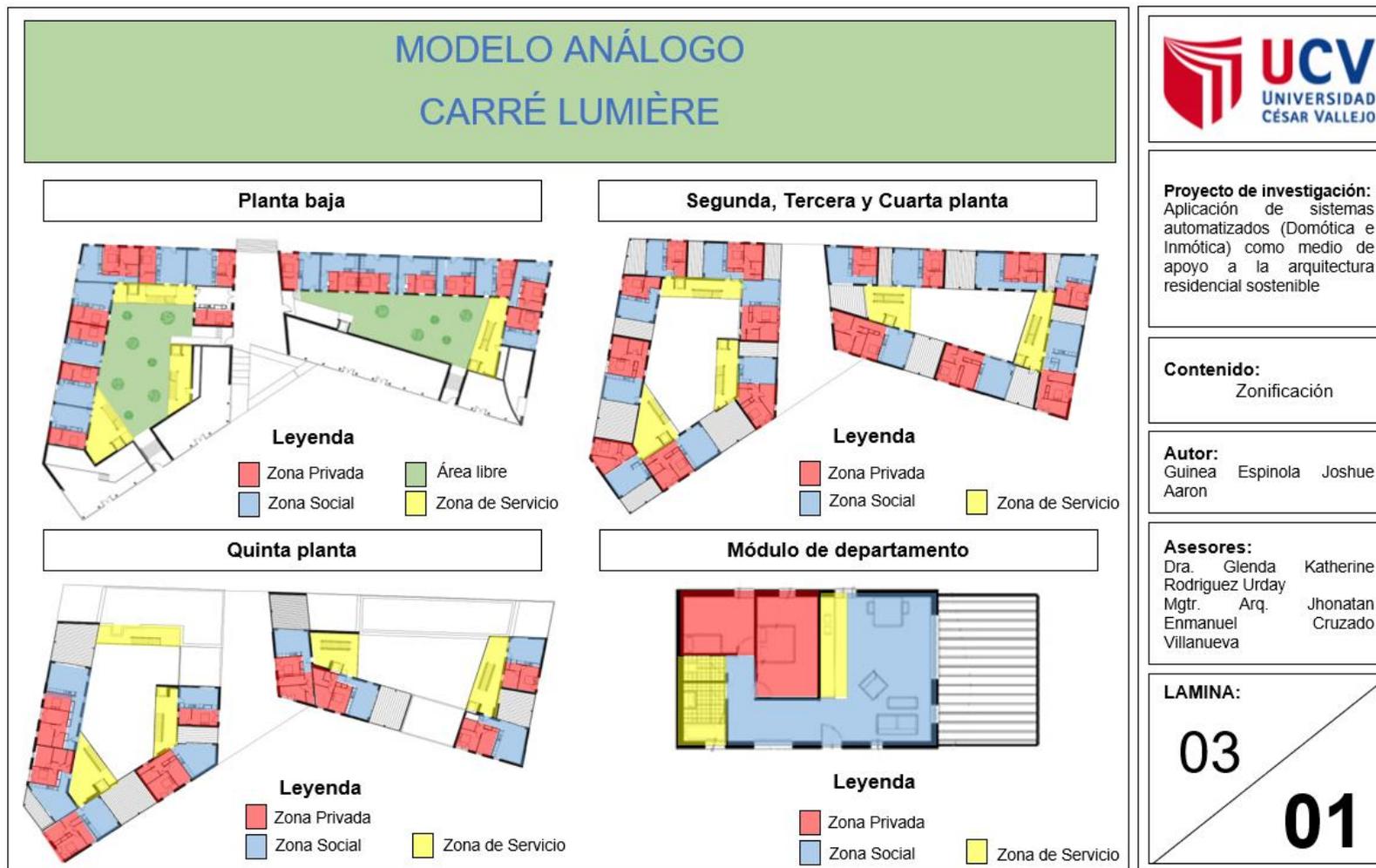
Ficha del equipamiento Carré Lumière.

MODELO ANÁLOGO CARRÉ LUMIÈRE			
<b>Composición</b> 			<b>Volumetría</b> 
<p>La idea principal para la edificación de este proyecto se basó en componentes cuadrangulares que unidos en forma de malla forman un elemento plano vertical, al cerrarlos se creó la Carré Lumière en Bègles, Francia. El diseño de las fachadas mantiene el ritmo y diseño de la primera composición.</p>			
<b>Módulos de la fachada</b> 		<b>Elevación</b> 	
		<p>Fue diseñado y construido de tal forma que exista una fachada liviana que permitirá alcanzar cierto nivel de aislamiento de excelente calidad, está por fuera protege la fachada firme que no se daña fácilmente. Cuenta con 6 tipologías de módulos.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Proyecto de investigación:</b> Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible</p> </div> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Contenido:</b> Volumetría - Composición</p> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Autor:</b> Guinea Espinola Joshue Aaron</p> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Asesores:</b> Dra. Glenda Katherine Rodriguez Urday Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva</p> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>LAMINA:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">02</span> <div style="border-top: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="font-size: 3em;">01</span> </div> </div> </div>			

Nota. Ficha número 2. Elaboración propia

Figura 42

Ficha del equipamiento Carré Lumière.



Nota. Ficha número 3. Elaboración propia

Figura 43

Ficha del equipamiento Carré Lumière.

MODELO ANÁLOGO CARRÉ LUMIÈRE		
Invierno	Verano	Cualidades sostenibles
		<p><b>Invierno</b> En épocas de frío la edificación se ve como un bloque semi compacto, esto para mantener un clima adecuado en el interior.</p>
		<p><b>Verano</b> En épocas de sol se puede cambiar la composición debido a su doble fachada, al retirarse la ventilación natural será directa.</p>
		<p><b>Invierno</b> La membrana externa es una fachada liviana que permite aislar la temperatura.</p>
		<p><b>Verano</b> La membrana interna por otro lado funciona como elemento de ventilación.</p>
		<p><b>Invierno</b> Los vientos rebotan al tocar la fachada externa debido a su composición, esto para evitar un clima inadecuado.</p>
		<p><b>Verano</b> Al retirar la membrana externa los vientos pueden ingresar manteniendo un clima interno adecuado para los usuarios.</p>



**Proyecto de investigación:**  
Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible

**Contenido:**  
Funciones – Cualidades sostenibles

**Autor:**  
Guinea Espinola Joshue Aaron

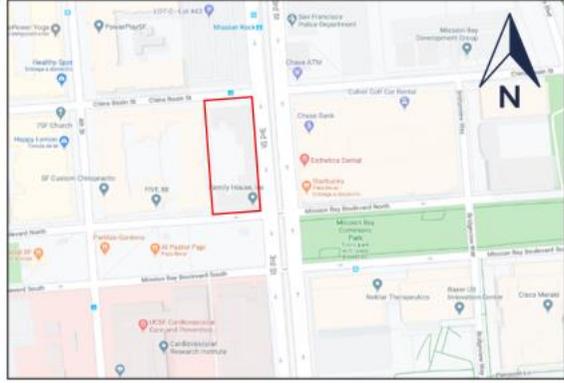
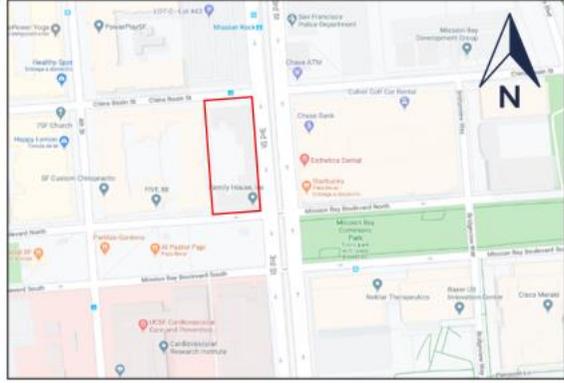
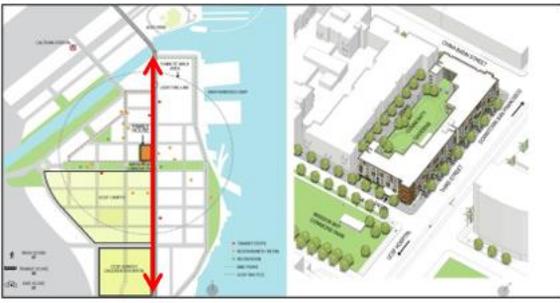
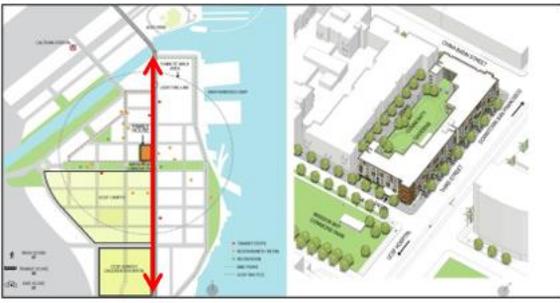
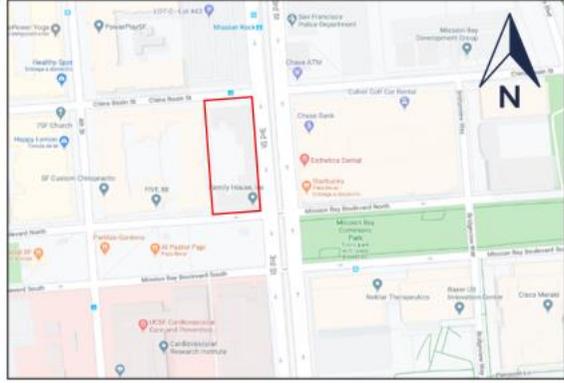
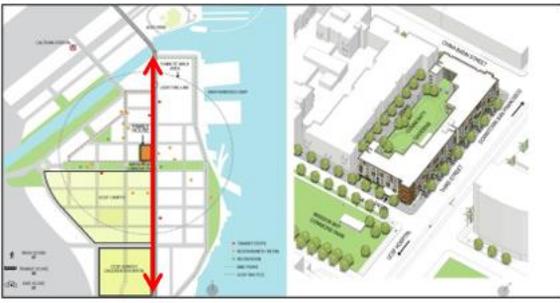
**Asesores:**  
Dra. Glenda Katherine Rodriguez Urday  
Mgr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva

**LAMINA:**  
04 / 01

Nota. Ficha número 4. Elaboración propia

Figura 44

Ficha del equipamiento Nancy and Stephen Grand Family House.

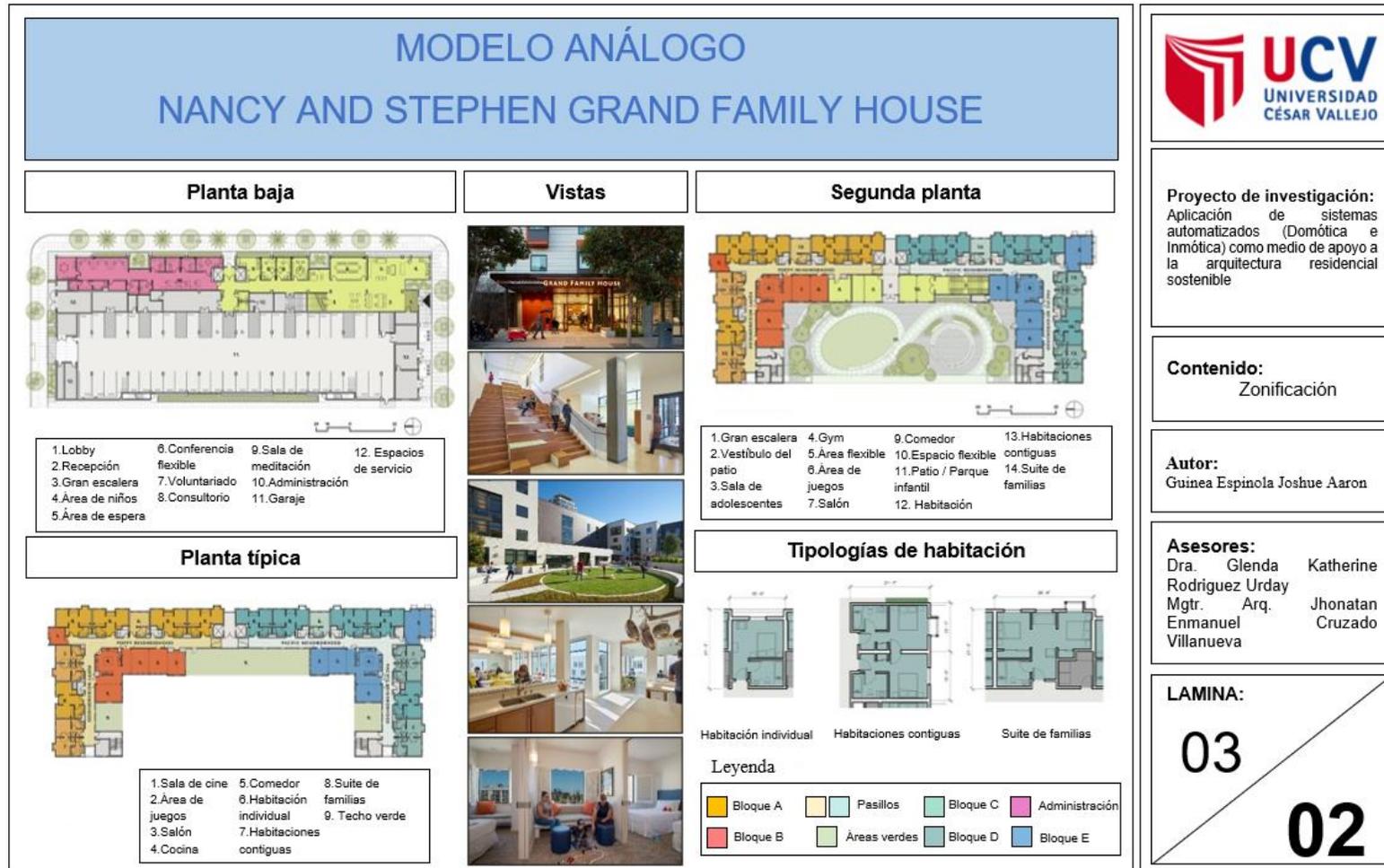
MODELO ANÁLOGO NANCY AND STEPHEN GRAND FAMILY HOUSE														
<table border="1"> <tr> <th style="text-align: center;">Datos Generales</th> </tr> <tr> <td>                     Proyecto: Nancy and Stephen Grand Family House                      Arquitectura: Leddy Maytum Stacy Architects                      Ubicación: San Francisco, CA                 </td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Descripción y Localización</th> </tr> <tr> <td>                     Una estructura de 5 pisos llamada Nancy y Stephen Grand Family House tiene la misión de alojar a diferentes niños y familias. Esta edificación se diseñó con características sostenibles logrando obtener la calificación LEED Platinum.                 </td> </tr> <tr> <td>  </td> </tr> </table>	Datos Generales	Proyecto: Nancy and Stephen Grand Family House Arquitectura: Leddy Maytum Stacy Architects Ubicación: San Francisco, CA	Descripción y Localización	Una estructura de 5 pisos llamada Nancy y Stephen Grand Family House tiene la misión de alojar a diferentes niños y familias. Esta edificación se diseñó con características sostenibles logrando obtener la calificación LEED Platinum.		<table border="1"> <tr> <th style="text-align: center;">Linderos</th> </tr> <tr> <td>  </td> <td> <b>Leyenda</b>                      ↔ Este: 3rd St.                      ↔ Norte: China Basin                      ↔ Sur: Mission Bay Boulevard North                 </td> </tr> <tr> <td colspan="2">                     La edificación está ubicada entre las vías 3rd St., China Basin St. y Mission Bay Boulevard North en San Francisco.                 </td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Emplazamiento</th> </tr> <tr> <td colspan="2">  </td> </tr> </table>	Linderos		<b>Leyenda</b> ↔ Este: 3rd St. ↔ Norte: China Basin ↔ Sur: Mission Bay Boulevard North	La edificación está ubicada entre las vías 3rd St., China Basin St. y Mission Bay Boulevard North en San Francisco.		Emplazamiento		
Datos Generales														
Proyecto: Nancy and Stephen Grand Family House Arquitectura: Leddy Maytum Stacy Architects Ubicación: San Francisco, CA														
Descripción y Localización														
Una estructura de 5 pisos llamada Nancy y Stephen Grand Family House tiene la misión de alojar a diferentes niños y familias. Esta edificación se diseñó con características sostenibles logrando obtener la calificación LEED Platinum.														
														
Linderos														
	<b>Leyenda</b> ↔ Este: 3rd St. ↔ Norte: China Basin ↔ Sur: Mission Bay Boulevard North													
La edificación está ubicada entre las vías 3rd St., China Basin St. y Mission Bay Boulevard North en San Francisco.														
Emplazamiento														
														
														
<b>Proyecto de investigación:</b> Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible														
<b>Contenido:</b> Generalidades														
<b>Autor:</b> Guinea Espinola Joshue Aaron														
<b>Asesores:</b> Dra. Glenda Katherine Rodriguez Urday Mgr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva														
<b>LAMINA:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">01</span> <span style="font-size: 4em; border-top: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">02</span> </div>														

Nota. Ficha número 1. Elaboración propia



Figura 46

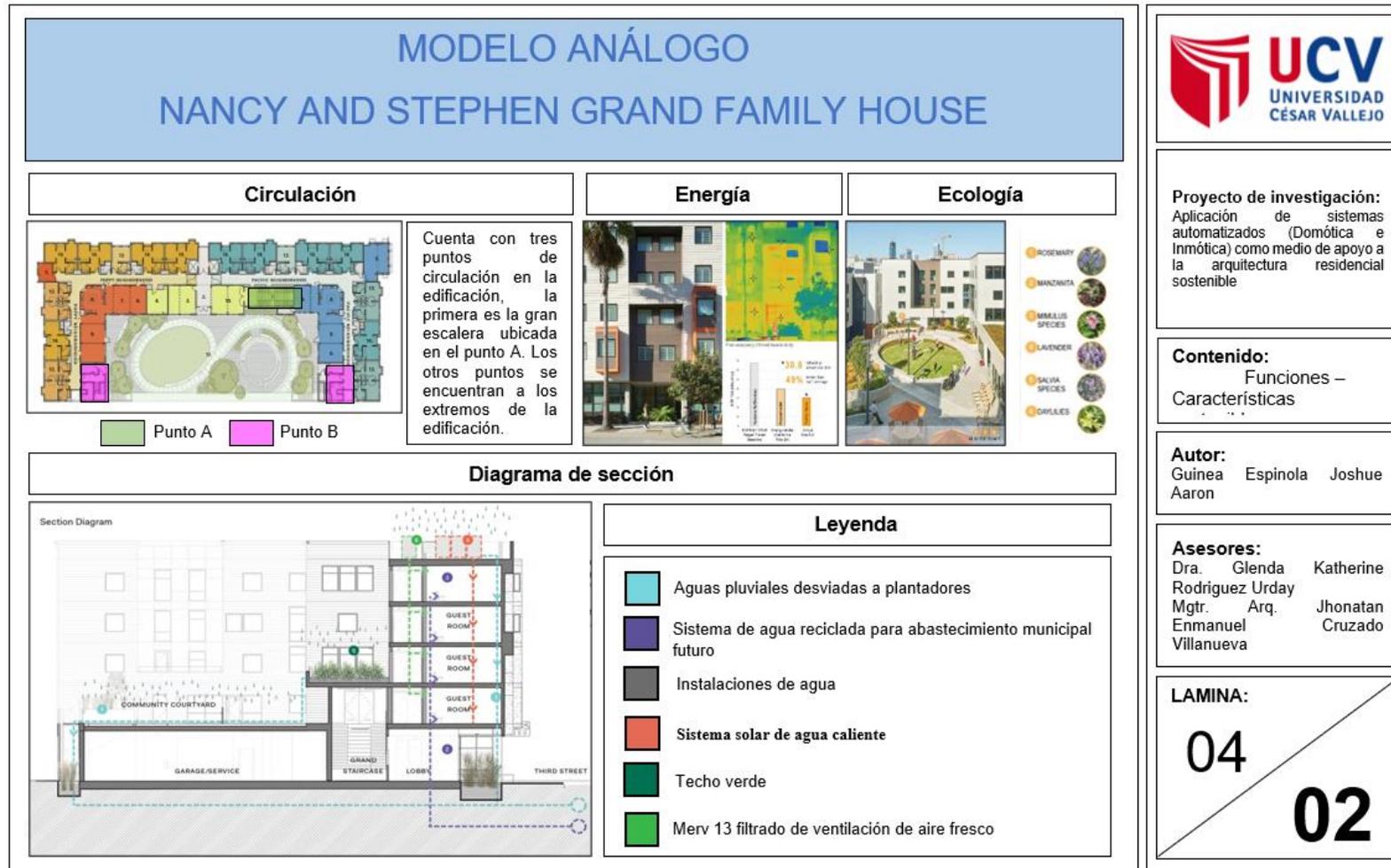
Ficha del equipamiento Nancy and Stephen Grand Family House.



Nota. Ficha número 3. Elaboración propia

Figura 47

Ficha del equipamiento Nancy and Stephen Grand Family House.



Nota. Ficha número 4. Elaboración propia

Figura 48

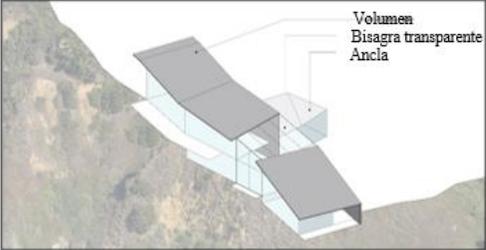
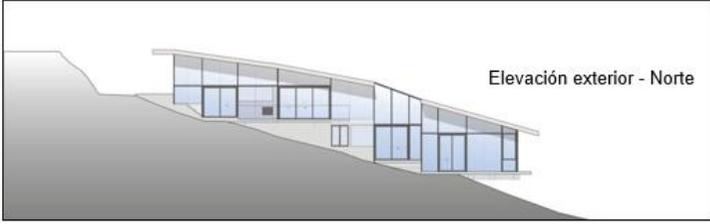
Ficha del equipamiento Fall House.

<h2 style="color: #4a7ebb; margin: 0;">MODELO ANÁLOGO</h2> <h2 style="color: #4a7ebb; margin: 0;">FALL HOUSE</h2>										
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Datos Generales</th> </tr> <tr> <td>                     Proyecto: Fall House                      Arquitectura: Fougeron Architecture                      Ubicación: California, Estados Unidos                 </td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Descripción y Localización</th> </tr> <tr> <td>                     Ubicado en la belleza natural de la costa sur de Big Sur, en el paisaje de California. Esta vivienda se acopla al terreno montañoso integrándose con la superficie. Se encuentra a 250 metros del océano Pacífico.                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>	Datos Generales	Proyecto: Fall House Arquitectura: Fougeron Architecture Ubicación: California, Estados Unidos	Descripción y Localización	Ubicado en la belleza natural de la costa sur de Big Sur, en el paisaje de California. Esta vivienda se acopla al terreno montañoso integrándose con la superficie. Se encuentra a 250 metros del océano Pacífico.		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">Emplazamiento</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td> <p>El largo y delgado volumen se adapta al entorno deformándose hacia los contornos de la tierra que naturalmente son deformes. Está compuesto por dos cajas de forma rectangular teniendo como ingreso principal la parte alta. Esta edificación estructural acomoda el emplazamiento desafiando las formas naturales existentes.</p> </td> </tr> </table>	Emplazamiento			<p>El largo y delgado volumen se adapta al entorno deformándose hacia los contornos de la tierra que naturalmente son deformes. Está compuesto por dos cajas de forma rectangular teniendo como ingreso principal la parte alta. Esta edificación estructural acomoda el emplazamiento desafiando las formas naturales existentes.</p>
Datos Generales										
Proyecto: Fall House Arquitectura: Fougeron Architecture Ubicación: California, Estados Unidos										
Descripción y Localización										
Ubicado en la belleza natural de la costa sur de Big Sur, en el paisaje de California. Esta vivienda se acopla al terreno montañoso integrándose con la superficie. Se encuentra a 250 metros del océano Pacífico.										
										
Emplazamiento										
										
										
<p>El largo y delgado volumen se adapta al entorno deformándose hacia los contornos de la tierra que naturalmente son deformes. Está compuesto por dos cajas de forma rectangular teniendo como ingreso principal la parte alta. Esta edificación estructural acomoda el emplazamiento desafiando las formas naturales existentes.</p>										
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td> <b>Proyecto de investigación:</b>                      Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible                 </td> </tr> <tr> <td> <b>Contenido:</b>                      Generalidades                 </td> </tr> <tr> <td> <b>Autor:</b>                      Guinea Espinola Joshue                      Aaron                 </td> </tr> <tr> <td> <b>Asesores:</b>                      Dra. Glenda Katherine                      Rodríguez Urday                      Mgtr. Arq. Jhonatan                      Enmanuel Cruzado                      Villanueva                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <b>LAMINA:</b>  <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin: 10px 0;">01</div> <div style="font-size: 3em; font-weight: bold; margin: 10px 0;">03</div> </td> </tr> </table>			<b>Proyecto de investigación:</b> Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible	<b>Contenido:</b> Generalidades	<b>Autor:</b> Guinea Espinola Joshue Aaron	<b>Asesores:</b> Dra. Glenda Katherine Rodríguez Urday Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva	<b>LAMINA:</b> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin: 10px 0;">01</div> <div style="font-size: 3em; font-weight: bold; margin: 10px 0;">03</div>			
										
<b>Proyecto de investigación:</b> Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible										
<b>Contenido:</b> Generalidades										
<b>Autor:</b> Guinea Espinola Joshue Aaron										
<b>Asesores:</b> Dra. Glenda Katherine Rodríguez Urday Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva										
<b>LAMINA:</b> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin: 10px 0;">01</div> <div style="font-size: 3em; font-weight: bold; margin: 10px 0;">03</div>										

Nota. Ficha número 1. Elaboración propia

Figura 49

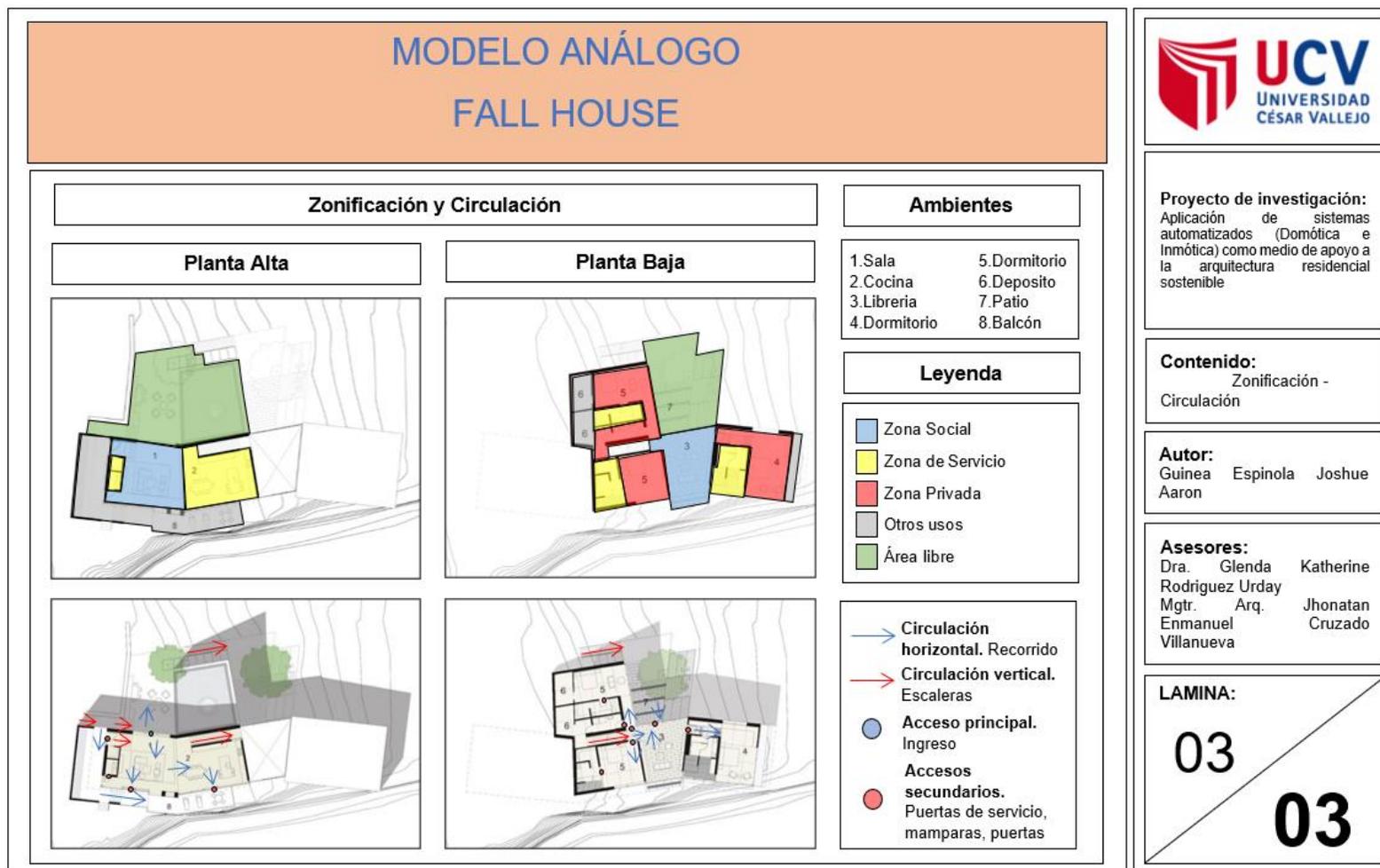
Ficha del equipamiento Fall House.

<p>MODELO ANÁLOGO FALL HOUSE</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Diagrama conceptual - Volumetría</b></p>  <p style="font-size: small;">Volumen Bisagra transparente Ancla</p>	<p style="text-align: center;"><b>Vistas interiores</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>Integración</b></p> <p style="font-size: x-small;">Los colores y el diseño del Fall house mantienen la estética del entorno teniendo al interior como un refugio que está en contraste con la inmensa y áspera escala del océano y el acantilado.</p> 	<p style="text-align: center;"><b>Elevaciones</b></p> <p style="text-align: center;">Elevación exterior - Sur</p>  <p style="text-align: center;">Elevación exterior - Norte</p> 
	
<p><b>Proyecto de investigación:</b> Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible</p>	
<p><b>Contenido:</b> Volumetría - Integración-Vistas interiores</p>	
<p><b>Autor:</b> Guinea Espinola Joshue Aaron</p>	
<p><b>Asesores:</b> Dra. Glenda Katherine Rodríguez Urday Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva</p>	
<p><b>LAMINA:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">02</div> <div style="border-left: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding-left: 20px; font-size: 3em; font-weight: bold;">03</div> </div>	

Nota. Ficha número 2. Elaboración propia

Figura 50

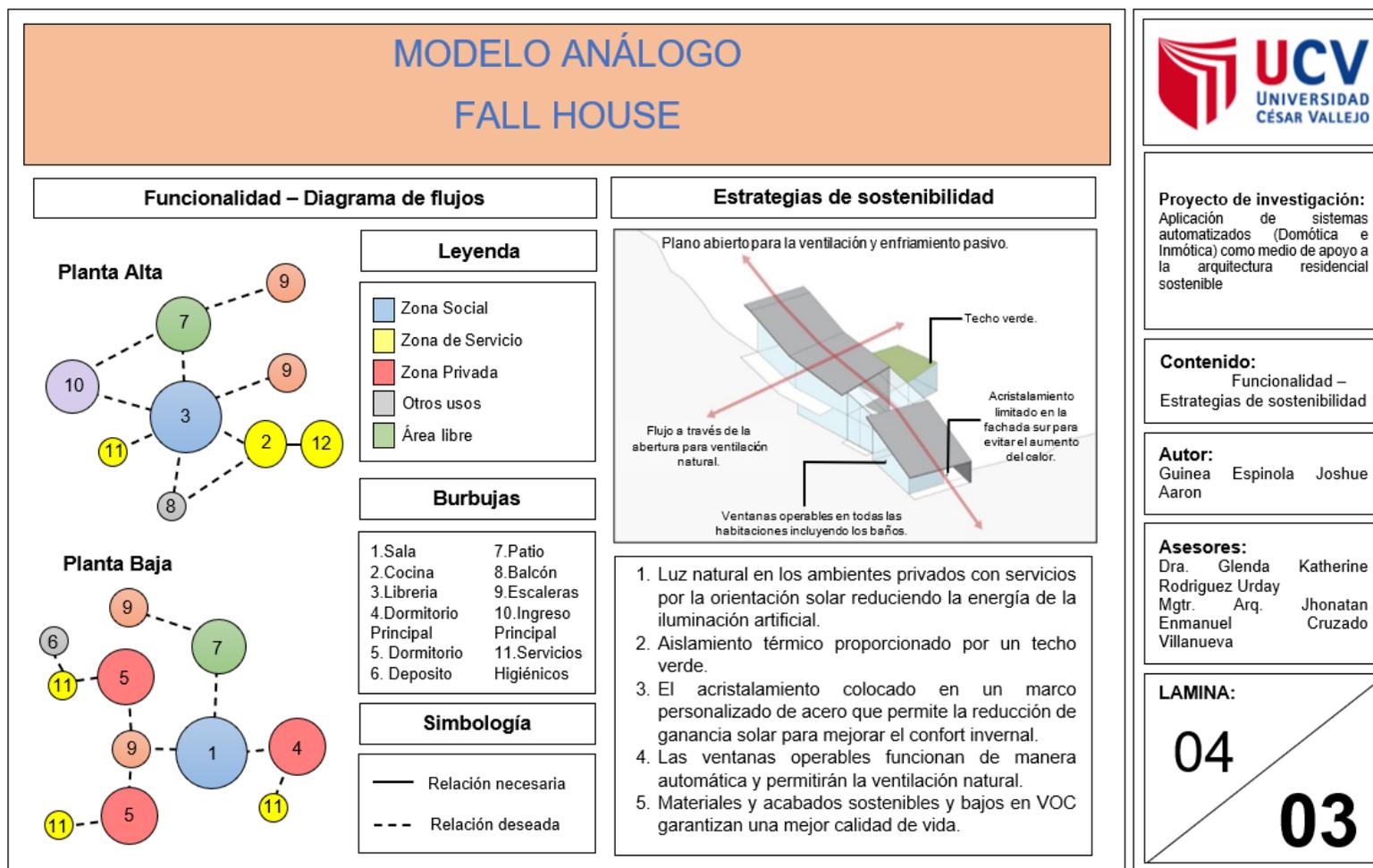
Ficha del equipamiento Fall House.



Nota. Ficha número 3. Elaboración propia

Figura 51

Ficha del equipamiento Fall House.



Nota. Ficha número 4. Elaboración propia

Figura 52

Ficha del equipamiento Fall House.

<h2 style="color: #4F81BD;">MODELO ANÁLOGO FALL HOUSE</h2>		
<b>Ventanas automatizadas</b>	<b>Esquema del control automático de la ventilación</b>	
		<p><b>Proyecto de investigación:</b> Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible</p>
	<p>Las ventanas automáticas se rigen de un control central ubicado en la parte baja, en la habitación principal. Esta permite que la ventilación general sea natural reduciendo la necesidad del aire acondicionado.</p>	<p><b>Contenido:</b> Automatización</p>
<b>Habitación principal</b>	<b>Principales funcionalidades</b>	<b>Ventajas</b>
	<p>La domótica te permite controlar las ventanas de casa desde cualquier punto en el que te encuentres de manera remota.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apertura y cierre automático según la situación climatológica exterior</li> <li>2. Apertura y cierre según la calidez del ambiente interior</li> <li>3. Apertura de ventanas para evacuación de humos</li> <li>4. Cierre de ventanas en caso de posible intrusión</li> </ol>	<p>Las ventajas que dan estas ventanas automáticas son:</p> <p><b>Comodidad</b> en la apertura y cierre de ventanas. Te permite controlar las ventanas de forma remota.</p> <p><b>Seguridad:</b> cierre de ventanas automático en caso de intento de intrusión.</p> <p><b>Ahorro energético:</b> te permite programar las ventanas según las condiciones de luz exteriores.</p>
		<p><b>Autor:</b> Guinea Espinola Joshue Aaron</p>
		<p><b>Asesores:</b> Dra. Glenda Katherine Rodríguez Urday Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Villanueva Cruzado</p>
		<p><b>LAMINA:</b></p> <p style="font-size: 2em;">05</p> <p style="font-size: 3em; font-weight: bold;">03</p>

Nota. Ficha número 5. Elaboración propia

A continuación, se realizará un estudio de las respectivas subcategorías provenientes de la arquitectura residencial sostenible.

### **2.2.1. Sub categoría 1: Factores de la sostenibilidad**

Si bien es cierto que la sostenibilidad es un tema muy importante y muy hablado, aún existen lugares donde la información sobre este desarrollo es escasa generando así desde la extracción excesiva de recursos hasta el poderío económico por la posesión de estos, por ello existen factores que mantienen y crean un equilibrio. La sostenibilidad consta de 3 pilares importantes, estos son el ámbito económico, social y medioambiental, sin estas muchas entidades, países, comunidades y mas no podrían subsistir.

Castellano (2005) mencionó que el desarrollo sostenible es un estilo que no evita respuestas dirigidas a los beneficios empresariales pero que, si las condiciona de cierta manera, esto para lograr un crecimiento económico a la par del mejoramiento social y la conservación del medio ambiente. (p. 17). Al crear un equilibrio se tiene que ver todos los pilares por igual, sin embargo, existen muchas diferencias en cada una de ellas por lo que la conectividad entre las tres se puede tornar muchas veces complicada.

Olórtegui (2006) mencionó que la sostenibilidad abarca diferentes objetivos como los políticos, culturales, sociales, ecológicos y económicos, sin embargo, como pilar fundamental se encuentra el ser humano con el fin de equilibrar el desarrollo, esto hará que su bienestar social y su calidad de vida mejore debido al uso consciente de recursos naturales y energías, sin contaminar al medio ambiente o privar las oportunidades que puedan tener las generaciones futuras. (p. 3). Los factores culturales pueden encontrarse en la sociedad ya que forman parte de nuestro origen, ideales y tradiciones, los aspectos políticos también se encuentran enlazados al factor social, así como también en el económico.

#### **2.2.1.1. Indicador 1: Económico**

El termino económico se refiere a las practicas económicas que sean rentables para con el medio ambiente y la sociedad, esto quiere decir maximizar la producción y el consumo mejorando con el crecimiento económico teniendo en cuenta el cuidado ambiental y la igualdad social.

El factor económico en la sostenibilidad según Maqueira (2011), se basa en un desarrollo rentable que genere riquezas para las personas de una comunidad que deseen invertir y trabajar sin perjudicar los recursos naturales para el futuro. (p. 126). La economía sostenible busca el aumento del bienestar social mediante un consumo responsable, esto a través de un sistema económico que transforme el ámbito del comercio en algo sostenible, teniendo como objetivos la garantía de un desarrollo de calidad y la reducción de la pobreza.

Por otro lado, Iglesias (2010) lo tomó como un funcionamiento de ingresos común con la capacidad para aportar al desarrollo económico para otras empresas que quieran surgir. (p. 7). Si las empresas comienzan a generar de manera consciente, otras podrían comenzar una producción gracias a la existencia de recursos y así aportar a la sociedad. El factor económico es un ámbito complicado ya que el dinero genera ambición si se tiene buenos ingresos por lo que muchas de las empresas que están en la punta de la pirámide prefieren seguir ganando que cambiar sus hábitos. En la siguiente figura se puede apreciar la simbolización de la sostenibilidad económica.

### **Figura 53**

*Idealización de la sostenibilidad económica.*



Nota. Representación de la sostenibilidad económica. Fuente: <https://www.lifeder.com/sustentabilidad-economica/>

### 2.2.1.2. Indicador 2: Social

El término social apunta a alcanzar la justicia y la equidad mediante la misma sociedad y la distribución económica en todo el mundo, para esto es necesario muchos factores como los políticos, económicos, culturales, entre otros. Si no existe un entendimiento mutuo probablemente muchos objetivos no se puedan cumplir

El factor social en la sostenibilidad según Maqueira (2011), se le denomina así a la consistencia por la mejoría del bienestar general de un grupo de personas, brindando las mismas opciones de facilidad a todos los usuarios que completen dicha comunidad brindando beneficios como la educación, el trabajo, la salud y el crecimiento personal. (p. 126). La sostenibilidad social busca crear una sociedad en la que todos puedan tener los mismos beneficios de calidad que pueden generar la unión de estos pilares. Si no existiese una sociedad que quiera alcanzar una buena calidad de vida o que no acepte los cambios que pueda generar la sostenibilidad no podría existir un equilibrio, esto se da muchas veces cuando las comunidades aceptan y se aseguran con lo que tienen sin tener una visión de lo que pueden lograr mediante un desarrollo sostenible. En la siguiente figura se puede apreciar la simbolización de la sostenibilidad social.

#### Figura 54

*Simbolización de la sostenibilidad social.*



Nota. La sociedad en la sostenibilidad. Fuente: <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>

Lo que se busca es relacionar al hombre con el medio ambiente, por ello se dan muchas opciones para hacerlo. Una de ellas es el turismo sostenible, este tiene

como factor lo socio-cultural. Cardoso (2006) mencionó que estos dos términos son muy importantes para el desarrollo turístico ya que involucra a las personas con la cultura y el ambiente, esto hace que los turistas puedan encontrarse más cerca del medio ambiente y la cultura detrás de ella. (p. 13). Si bien es cierto la sostenibilidad busca equilibrar los tres factores importantes que son lo social, económico y medioambiental, una forma de hacerlo es generando conciencia de donde vivimos y que es lo que diferentes culturas pueden aportarnos, esto con el fin de preservar el medio ambiente.

### **2.2.1.3. Indicador 3: Medioambiental**

El término medioambiental se refiere al uso racional y eficiente de los diferentes recursos naturales existentes, para que el bienestar entre las sociedades sea posible sin comprometer el futuro, esto llegando a generar un equilibrio entre el hombre y el medio ambiente.

El factor ambiental en la sostenibilidad según Maqueira (2011), la preservación de los diferentes ecosistemas existentes en todo el planeta determina un factor medioambiental, esto generando un equilibrio de todo lo que el ser humano puede extraer y por consiguiente aportar. (p. 126). La sostenibilidad ambiental significa proteger y conservar el medio en el que vivimos, para ello se tiene que tener en cuenta ciertos puntos a tratar como cambiar hábitos que pueden dañar nuestro entorno generando la contaminación ambiental, un correcto uso de energías sabiendo su tasa de regeneración para no agotar al 100% su reproducción, entre otros.

Iglesias (2010) mencionó que este pilar es compatible con la actividad social en el ámbito económico y que este factor es uno de los más necesarios para que los otros pilares que son social y económico puedan ser estables. (p. 7). Se puede decir que el medio ambiente será el punto que genere conciencia en la sociedad, ya que esta llegará en algún momento a su deterioro masivo por los diferentes factores de contaminación generada por el ser humano. Si se tiene un equilibrio entre los tres pilares se obtendrá buenos resultados que beneficien al medio ambiente y así mismo a las personas ya que podremos tener una mejor vida. En la siguiente figura se muestra la simbolización del equilibrio entre los pilares

económicos, sociales y medioambientales que unidos generarán algo equitativo y soportable que será totalmente viable para llegar a la sostenibilidad.

**Figura 55**

*Simbolización de los tres pilares de la sostenibilidad.*



Nota. Unión de los tres pilares. Fuente: <https://juanogabina.com/2005/11/16/los-tres-pilares-del-desarrollo-sostenible/>

### **2.2.2. Sub categoría 2: Características de la sostenibilidad en la arquitectura**

Todo desarrollo tiene un punto de origen, en otras palabras, un punto de partida para comenzar a cumplir los objetivos de lo que se va a emplear, en este caso se busca relacionar el medio ambiente con el ser humano generando un impacto positivo, esto se puede dar al tener una correcta interacción con el entorno mediante el uso controlado de diferentes recursos, así también la aplicación de las energías renovables que pueden reducir diferentes contaminantes generadas por una construcción informal. Esto se da siempre y cuando se cumpla con los parámetros de sostenibilidad en la arquitectura.

Un resultado muy importante de la sostenibilidad en la arquitectura es la reducción de la contaminación y la toxicidad. Acosta (2009) mencionó que para prevenir un impacto negativo generado por una edificación se debe de actuar desde

la etapa de proyecto previniendo la magnitud de los residuos generados, así también que lo produce para tomar las medidas necesarias para su mitigación. (p. 21). Es muy necesario construir de manera correcta una obra ya que por su magnitud perdurará por mucho tiempo y si no se construye de manera consciente y responsable generará desventajas a la hora de estar culminada la obra. Si se proyecta una edificación se tiene que analizar diferentes aspectos para evitar generar más contaminación de la existente.

A comparación de una edificación no sostenible, Ramírez (2002) mencionó que la construcción de edificios siempre ha sido una causa directa de contaminación, está dada por la emisión de diferentes componentes que genera al momento de la concepción, también por la gran cantidad de residuos que genera. (p. 31). Al optar por una edificación sostenible se podrá reducir el impacto negativo que genera una construcción común ya que las características que se ven al aplicar la sostenibilidad mejoran la calidad del proyecto a trabajar mediante estudios que permitan crear una obra para con las personas y el medio ambiente.

#### **2.2.2.1. Indicador 1: El entorno**

Las construcciones de por si generan un impacto en el medio ambiente, estas se pueden reducir si aplicamos técnicas en el diseño y construcción para que dicha edificación se acople al entorno sin romper o dañar la visual. La tierra está sufriendo cambios drásticos en su atmosfera, esto debido a la falta de conciencia que tiene el ser humano por cuidar el medio en el que vivimos, las acciones que toma el hombre para satisfacer sus necesidades con el afán de cumplir sus expectativas muchas veces dañan el medio ambiente.

Si bien es cierto al momento de proyectar una edificación en una zona determinada, se tiene que tener un estudio previo del entorno para poder generar un acople con la misma. Según Andrade y Benítez (2009), la arquitectura sostenible busca generar el menor impacto posible en el entorno por ello los proyectos deben de acoplarse basándose en el equilibrio que podría generar la arquitectura con la naturaleza, teniendo en cuenta que se puede utilizar el paisaje como un área complementaria o viceversa. (p. 34). Una edificación es impactante para el ojo humano y más si encaja con el entorno, es como ver un monumento ya sea de menor o mayor tamaño, la relación entre arquitectura y entorno es importante para

no generar una contaminación visual. En la antigüedad la mayoría de edificaciones urbanas se creaban acorde a la naturaleza creando ciudades eternas. En la siguiente figura se muestra un proyecto que a simple vista se ve el aprovechamiento de los recursos naturales sin su excesivo uso, esto sin romper con el entorno natural existente.

### Figura 56

*Relación con el entorno.*



Nota. Relación con el entorno. Fuente: <https://www.arquima.net/por-que-la-arquitectura-sostenible-es-mas-importante-para-los-arquitectos/>

Se puede decir que el impacto negativo como por su propio nombre lo dice se da por las malas acciones que toma el ser humano, sin embargo, existen impactos positivos. Vera y Caicedo (2014) mencionaron que todo aquello que es aceptado por la población general o la comunidad científica y técnica en el aumento de beneficios al ambiente y la disminución de costes es un impacto positivo, por otro lado, todo lo que corresponde a la transformación de diferentes valores sean culturales, paisajísticos, naturales, todo lo que abarque la degradación ambiental llega a ser un impacto ambiental negativo. (p. 225). La contaminación no cesará definitivamente, sin embargo, podemos contrarrestarla siguiendo diversos parámetros en todos los ámbitos humanos para preservar la especie y nuestro ecosistema. Se puede crear un equilibrio con el entorno mediante la arquitectura sostenible por ello el estudio de las zonas en las que se requiera construir son muy importantes.

### **2.2.2.2. Indicador 2: Optimización de recursos**

Los materiales de construcción tienen que tener una procedencia que no perjudique a la naturaleza, un ejemplo claro es la madera, existen lugares donde la tala es controlada evitando deforestar extensos bosques, estas cuentan con un sello que hace fiable estos materiales, sin embargo, la informalidad abarca tantos lugares que la mayoría de estos recursos provienen de deforestaciones a gran escala perjudicando la protección que nos da de manera natural los árboles. Es por ello que la sostenibilidad busca generar un equilibrio entre lo social, económico y medioambiental para que no llegue el día en el que diversos recursos sean escasos.

Para la arquitectura sostenible los materiales de construcción son fundamentales en este equilibrio. Andrade y Benítez (2009) mencionaron que los materiales a utilizar en la arquitectura sostenible deben tener como característica la capacidad de aislamiento interno, el control del frío o calor creando un microclima interno que sea contrario al clima exterior, no deben ser tóxicos para ambos lados, entre otros. Es primordial saber el tipo de material que se utilizará ya que cada uno puede dar una consecuencia diferente sea positiva o negativa. (p. 35). Los materiales a usar son importantes en una construcción, estos serán los que compondrán la edificación. Si no existe una correcta selección de los materiales puede ocurrir diversas consecuencias como su derrumbe por la falta de fuerza estructural, la contaminación por sustancias tóxicas, entre otros.

El reciclamiento también va de la mano con la sostenibilidad y el optar por su uso es también importante. Para Andrade y Benítez (2009), existe la reutilización directa que tiene como definición la extracción de materiales anteriormente usados en alguna construcción que no hayan sufrido alguna transformación y el reciclaje se puede definir como la transformación de un material en otro que sea utilizable. (p. 36). Esto se da porque existen ciertos recursos que generan un impacto ambiental debido a su composición emitiendo componentes tóxicos que dañan al medio ambiente, así también los recursos son finitos y en algún momento uno o más recursos escasearán por lo que se debería optar por usar elementos de alguna anterior construcción para evitar el gasto innecesario y cumplir con los requisitos

sostenibles de esta arquitectura. En la siguiente figura se puede ver como se encuentra el planeta en la actualidad.

**Figura 57**

*Representación del impacto ambiental.*



Nota. Impacto ambiental negativo Vs. Impacto ambiental positivo. Fuente: <https://gerens.pe/blog/maestria-gestion-minera-mitigar-impacto-ambiental-mineria/>

### **2.2.2.3. Indicador 3: Energías renovables**

Las energías renovables son fuentes de energía natural generadas de manera ilimitada, por eso se conocen como energías inagotables o limpias, estas se obtienen mediante fuentes naturales como la luz solar, las fuerzas del viento o las corrientes de agua convirtiéndola en energía eléctrica mediante sistemas, estas no emiten gases contaminantes que afecten el medio ambiente causando diferentes cambios en el ecosistema como las energías convencionales.

Para Santamarta (2004), la aplicación de las energías renovables lograra llegar a solucionar diversos problemas en la actualidad con respecto al medio ambiente, tales como la emisión de componentes tóxicos, lluvias acidas, la contaminación generada por el hombre y los cambios climáticos. Por ello una de las prioridades más importantes para reducir el impacto ambiental es aumentar la eficiencia energética, sin embargo, tiene límites en el ámbito económico por lo que el desarrollo de las energías renovables sea totalmente viable. (p. 34). Es importante saber que existen medios por los cuales podemos reducir la

contaminación ya que el uso de energías limpias es totalmente viable, sin embargo, existen contras como la falta de información de estas aplicaciones, los malos gobiernos, entre otras. En la actualidad aún existe el miedo al cambio en ciertas sociedades que evitan salir de su medio. La implementación de estas lograría un beneficio para la comunidad y al medio ambiente. En la siguiente figura se puede apreciar los diferentes sistemas de energías renovables.

### Figura 58

*Energías renovables.*



Nota. Sistemas de energía eólica y solar. Fuente: <https://www.factorenergia.com/es/blog/noticias/energias-renovables-caracteristicas-tipos-nuevos-retos/>

Al fomentar el ahorro energético aportamos diferentes aspectos como el económico y el medio ambiental, este también es un criterio a seguir para una arquitectura sostenible. Andrade y Benítez (2009) mencionaron que la utilización de energías renovables en la arquitectura sostenible como la energía eólica o la energía solar no generan una contaminación ambiental ya que estas son energías limpias. Existen diversas estrategias para aplicar estas energías como el cambio de aparatos que usen un bajo consumo energético. (pp. 34-35). El ahorro es un carácter primordial para mantener el tiempo de vida en algo, en este caso la de una edificación que sea sostenible ya que esta permitirá cumplir con los objetivos de la sostenibilidad en una edificación como la eficiencia energética, la disminución de facturas por luz, etc.

Para mayo del 2020 la contaminación ha disminuido en un porcentaje alto a comparación de los muchos intentos por combatirla, esto debido a la coyuntura originada por el COVID-19 que ha logrado mantener a las personas en confinamiento logrando que la naturaleza pueda respirar. Probablemente el ser humano sea el mayor causante de los daños que está recibiendo el medio ambiente.

### **2.2.3. Sub categoría 3: Certificaciones**

Las certificaciones vienen a ser una herramienta para lograr que un edificio sea sostenible, mediante parámetros y lineamientos internacionales se logra la obtención de estos títulos. Certificaciones más conocidas como LEED buscan conseguir un desarrollo sostenible, el uso de energías renovables, calidad de ambiente óptimo entre otros, esta es más trascendente en América. BREEAM por otro lado es originario de Europa y busca temas similares a la anterior certificación, tales como la gestión, el transporte, materiales, contaminación, etc., y por último la certificación EDGE que se centra en la edificación de un edificio verde.

Para lograr optar por una certificación hay que seguir ciertos parámetros, Ruiz (2016) mencionó que los sistemas de certificación se dan median una puntuación o evaluación dada a cabo por un especialista (asesor) calificado, el coste para optar por una certificación es de mucha importancia ya que cualquier proyecto no puede optar ella. (p. 44). Si una edificación tiene alguna característica que cumple con la sostenibilidad en la arquitectura no significa que pueda ser sostenible si no da una respuesta integral que precise que pueda optar por una certificación por ello se evalúa y califica de manera profesional cada factor.

Así también Ruiz (2016) menciona que los sistemas de certificación comprenden que cada edificación tiene un uso diferente por lo que necesitan diferentes requerimiento y especificaciones, así también cada sistema tiene distintos enfoques ya que cada obra nueva es diferente a la otra. (p. 44). Lo sistemas como el *LEED*, *BREEAM* o el *EDGE* revisan diferentes parámetros para que una edificación logre una certificación, desde la eficiencia energética hasta el lugar donde se realizará la nueva obra. Cada factor se revisa ya que para generar un impacto positivo requiere de muchos factores que generen beneficios a las personas y al medio ambiente.

### 2.2.3.1. Indicador 1: LEED

*Leadership in Energy and Environmental Design* tiene como siglas LEED, esta certificación se originó entre los años 1991 y 1992, fruto de una consecuencia del desarrollo de trabajos de un conjunto de empresas privadas buscando la sostenibilidad en la edificación de inmuebles y por consiguiente se fundó la institución *U.S. Green Building Council* en el año 1993, ubicado en San Francisco comienzan a desarrollar LEED en 1994. Al día de hoy cuenta con más de 50.000 edificios registrados y certificados.

Según Alvira (2011), la certificación sostenible se da mediante un método de comprobación para su pronta acreditación por su eficiencia en lo que es el crecimiento inteligente, edificación ecológica y por la incorporación de los principios del Nuevo Urbanismo. Se originó por la iniciativa del *Congress for the New Urbanism* (CNU), *United States Green Building Council* (USGBC) y el *Natural Resources Defense Council* (NRDC) teniendo como objetivo promover una mayor sostenibilidad de proyectos certificados por el reconocimiento de proyectos que protejan y mejoren el ambiente en el que se vive. (p. 12). Lo importante de esta certificación es que busca fomentar diversas estrategias que creen espacios sostenibles cumpliendo con la eficiencia energética, la localización, el transporte público entre otros. Se puede decir que gracias a la creación de esta certificación se ha logrado generar muchos beneficios para las personas y al medio ambiente. Esta certificación consta de niveles los cuales se miden a través de puntos para conseguir una insignia, representadas en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Puntos de la certificación LEED*

LEED	Puntaje
Acreditado	40 – 40 puntos
Plata	50 – 59 puntos
Oro	60 – 79 puntos
Platino	más de 80 puntos

Nota. Elaboración propia

Optar por aspirar a una certificación muy aparte del logro te da ciertos beneficios para la edificación. Según Espinoza (2017), los beneficios por obtener

una certificación pueden ser desde económico hasta medioambiental como la reducción del consumo de energía de entre 10% a 30%, la disminución del consumo de agua de entre 20% a 40%, la reducción de costos operativos de entre 10% a 30% y la mejora de condiciones futuras gracias a la reducción del impacto ambiental. (p. 36). Las ventajas que te da la certificación LEED por optar a conseguirla son muchas muy aparte de lo que puede ser el ahorro energético o de costos en sus diferentes fases de construcción. En la siguiente figura se puede apreciar los tipos de certificaciones que otorga LEED.

**Figura 59**

*Certificaciones LEED.*



Nota. Puntuaciones en la certificación LEED. Fuente: <https://www.usgbc.org/leed>

### 2.2.3.2. Indicador 2: BREEAM

*Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology* tiene como siglas BREEAM. Está gestionada por la entidad *Building Research Establishment* (BRE) fundada en el año 1921, orientada a la investigación mundial en el ámbito constructivo. Esta institución tiene un sistema de evaluación y certificación muy similar a LEED en el tema de sostenibilidad, viendo las categorías como la gestión, la salud y bienestar, el transporte, los materiales, los residuos, la energía, el agua, el terreno y la contaminación que al conseguirlas se otorgaran los créditos necesarios para conseguir esta certificación.

Según Alvira (2011), BREEAM tiene como objetivo fomentar la mayor sostenibilidad en diversos proyectos con el fin de mejorar el equilibrio del entorno

construido creando áreas comerciales, educativas, entre otras que relacionen a las personas para que puedan realizar sus diferentes actividades cerca de su punto de vivienda sin tener que irse muy lejos para realizar sus necesidades. (p. 43). La planificación urbana muy probablemente sea un punto importante para optar por una certificación ya que un edificio residencial vale mucho más en el aspecto funcional y económico cuando existen diferentes equipamientos cercanos que puedan cumplir con las necesidades de los usuarios que habiten dicha residencia. Así también esta certificación tiene puntajes a alcanzar para recibir cierta certificación., representada en la siguiente tabla.

**Tabla 2**

*Puntos de la certificación BREEAM*

BREEAM	Puntos
Pass	+ 25
Good	+ 40
Very Good	+55
Excellent	+ 70
Outstanding	+ 85

Nota. Elaboración propia.

Para optar por estas certificaciones requieren muchos parámetros a cumplir importantes que generarán beneficios muy aparte del título sostenible. Según Castellanos, Martínez, Gabriel, Seara, Farinos y Pérez (2018), BREEAM promueve que el empleo de materiales sean productos con una adquisición responsable, quiere decir que la utilización de materiales de buen origen como una zona de gestión forestal sostenible pesan más para alcanzar un puntaje alto. Así también favorece una gestión eficaz capaz de controlar las emisiones de CO2 que pueden generar los transportes, las aguas resultantes de las fases de construcción, entre otras. (pp. 354-355). Para la construcción de un edificio es importante utilizar productos que tengan ciertas certificaciones que verifiquen su legalidad y su procedente extracción como por ejemplo pueden ser materiales extraídos de una tala prohibida, esto no permitiría optar por una edificación sostenible. Si bien es cierto los requisitos que piden ciertas certificaciones son algo exigentes el producto es de calidad.

### **2.2.3.3. Indicador 3: EDGE**

*Excellence in Design for Greater Efficiencies* tiene como siglas EDGE, viene a ser una certificación para edificios verdes promovida por la *International Finance Corporation* (IFC) en diferentes países de todo el mundo. La corporación financiera internacional fue creada por el Banco Mundial, y esta se encarga de todo el manejo de este programa de certificación. El título edificio verde se otorga a las edificaciones que obtengan la certificación EDGE ya que cumplirá con un 20% más de eficiencia que la de un edificio promedio, esta es medida mediante el uso de las energías.

La diferencia de esta certificación con las anteriores según Camino, Ibarra, Jiménez, Sánchez y Neyra (2019), el método utilizado para la certificación EDGE es la de cerrar la abertura que existe entre los edificios que no tienen alguna certificación con los que ya cuentan con una logrando que todo edificio sea sostenible. Así también, busca promover que las personas opten por una construcción ecológica esto para tener una eficiencia de recursos mucho mayor de la común en las construcciones y la mejor de diseño. (p. 29). Si bien es cierto las certificaciones antes vistas buscan lograr una sostenibilidad con muchos beneficios en los edificios que se requiera aplicar los respectivos parámetros, esta busca la igualdad en todos los edificios, ya que el software que entregan es gratuito funcionando alrededor de más de 120 países. Sería totalmente viable optar por una oportunidad de esta calidad para mejorar no solo el medio ambiente si no también la calidad de vida.

Como todo sistema tiene sus importancias esta también las tiene y son una ayuda para generar muchos beneficios. Según Albújar, Pichardo, Polo, Sánchez y Zegarra (2020), la importancia de esta herramienta es la proyección de un edificio verde gracias a la disposición de los parámetros para lograr una edificación sostenible desde la concepción del proyecto y todas sus fases de construcción generando así una mejoría en la calidad de vida en las personas. Por otro lado, el mejor uso de los recursos naturales que están limitados en todo el planeta. (p. 20). Al optar por una certificación EDGE tenemos beneficios como los parámetros de edificación sostenible que nos servirán de mucha ayuda para diseñar y proyectar un edificio ver, así permite a los encargados del diseño obtener un excelente

rendimiento sin tener que perjudicar lo propuesto. El valor del edificio será aún mayor en el mercado ya que permitirá que los usuarios ahorren al menos un 20% en facturas por el uso de las energías. A continuación, se presenta la imagen de EDGE.

**Figura 60**

*EDGE.*



Nota. Logo de EDGE. Fuente: <https://www.constructorapinco.com/certificacion-edge-la-construccion-sostenible-en-colombia/>

### **III. METODOLOGÍA**

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación se basa en los lineamientos del *enfoque cualitativo* el cual se define en la recolección de información mediante la observación de un comportamiento natural. Se utilizará el *diseño fenomenológico*, este se enfoca más en las experiencias propias de cada participante y esta investigación será de *alcance descriptivo*, ya que es fundamental por la utilidad de presentar con cierta precisión las dimensiones de un fenómeno.

Para la definición de **enfoque cualitativo**, según Hernández, *et al.* (2010), este enfoque se basa en entender a fondo sobre las manifestaciones de ciertas actividades producidas en el entorno, todo esto desde la vista de los usuarios que se relacionen con el contexto. El enfoque es mayormente inductivo ya que se va por el razonamiento, sin embargo, es necesario saber que investigaremos. (p. 40). No existe dos tipos de investigaciones de enfoque cualitativo equivalente o igual, ya que cada uno es por sí mismo un diseño de investigación. Así también podemos deducir que los resultados de este enfoque son de manera abierta ya que podemos recibir respuestas iguales o diferentes de los usuarios participantes.

Para la definición de **diseño fenomenológico**, Hernández *et al.* (2010) mencionaron que este diseño aspira a la descripción y el entendimiento de los fenómenos según los participantes y lo que un grupo dicta. El investigador se basa en la imaginación e intuición para poder sentir la experiencia de cada usuario que aporta a la investigación. (pp. 515-516). Este diseño se distingue de otros debido a las experiencias de cada participante. Estas se pueden interpretar de diferentes formas obteniendo diversos resultados que pretenden describir cada punto de vista desde una perspectiva diferente y ello constituye la realidad.

Para la definición de **alcance descriptivo**, según Hernández *et al.* (2010), este alcance pretende buscar la especificación de ciertas características y propiedades que pueden presentar los perfiles de las personas que sean partícipes de la investigación, En otras palabras, es la recolección de datos ya sea de manera independiente o colectiva sobre las categorías que se vienen a investigar. (p. 122). El propósito del estudio descriptivo consiste en la descripción de diferentes fenómenos, contextos, situaciones entre otros para poder detallar como se presentan.

### 3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización

Las categorías en un proyecto de investigación de enfoque cualitativo son términos generales que nos permitirá comenzar con la búsqueda de información para resolver la problemática planteada. Romeo (2005) mencionó que el termino categoría viene a ser un concepto que abarca diferentes elementos y/o aspectos con un contenido común que sean relacionadas entre sí, estas también funcionan como clasificación de diferentes temas, ideas, elementos y expresiones. (p. 1). Las categorías son tomadas como valores diferentes o alternativas para clasificar conceptos de una manera general y específica, siendo así fundamental para comenzar y formar la base de la investigación.

**Tabla 3**

*Categorías de la investigación.*

<b>Numeración</b>	<b>Términos</b>
Categoría 1	Sistemas automatizados (Domótica e Inmótica)
Categoría 2	Arquitectura residencial sostenible

Nota. Elaboración propia.

Las subcategorías se desglosan de las categorías ampliando así de manera selectiva los temas de mayor importancia para poder dar una solución al problema planteado. Romeo (2005) mencionó las subcategorías son términos que forman parte de las categorías añadiendo diversos conceptos que la refinan y perfeccionen, esta se da de manera clasificatoria (p. 2). Estas son ramificaciones de las categorías en una investigación, ayudando a potenciar la información dada por la misma.

**Tabla 4**

*Subcategorías de la investigación.*

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>
Sistemas automatizados (Domótica e Inmótica)	Elementos de la domótica
	La arquitectura de la domótica
	Beneficios de los sistemas automatizados
Arquitectura residencial sostenible	Factores de la sostenibilidad
	Características de la sostenibilidad
	Certificaciones

Nota. Elaboración propia.

**Tabla 5**

*Matriz de categorías.*

Categorías	Definición	Objetivos	Sub categoría	Indicadores	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
		Describir como la aplicación de los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible					
Sistemas automatizados (Domótica e Inmótica)	Querol (2016) define la domótica como el control y automatización de una vivienda, lo cual permite el ahorro de energía en mayor proporción sin quitar el lado confortable a la misma, así también sirve para aumentar la seguridad de los usuarios, potenciar las comunicaciones y mejorar la accesibilidad. El aporte de la domótica es amplio ya que puede llegar a generar un microclima interno en las viviendas, instalaciones de iluminación inteligente y gestión de alarmas de detección de fugas ya sea de gas o agua. (p. 38).	1. Registrar la opinión de los especialistas sobre qué elementos se pueden automatizar para una mejoría al ambiente interno de una vivienda	Elementos de la domótica	Climatización Iluminación Sistemas de riego Seguridad Electrodomésticos	Especialistas	Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada
		2. Definir los tipos de arquitectura sistemática que tiene la domótica	La arquitectura de la domótica	Arquitectura centralizada Arquitectura distribuida Arquitectura mixta	Material bibliográfico (tesis, libros y revistas)	Búsqueda de información	Fichas bibliográficas
		3. Identificar los beneficios que pueden generar estos sistemas en las personas	Beneficios de los sistemas automatizados	Gestión energética Confort Seguridad			
Arquitectura residencial sostenible	Para Wadel, Avellanada y Cuchi (2010), la sostenibilidad da origen a la arquitectura sostenible está basado en el desarrollo del mañana logrando un acto común como la satisfacción de nuestras necesidades sin perjudicar las necesidades que tengan las personas en un futuro. Nuestro desarrollo está basado en el consumo excesivo y la contaminación causada por muchos factores, esto supone consecuencias que las generaciones que vendrán tendrán que cargar y hacerse cargo. (p. 38).	4. Definir los factores de sostenibilidad en una edificación.	Factores de la sostenibilidad	Social Económico Medioambiental	Especialistas	Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada
		5. Determinar las características importantes de la sostenibilidad en la arquitectura	Características de la sostenibilidad en la arquitectura residencial	El entorno Optimización de recursos Energías renovables			
		6. Identificar que certificaciones otorgan el título de sostenible	Certificaciones	LEED BREEAM EDGE	Material bibliográfico (tesis, libros y revistas)	Búsqueda de información	Fichas bibliográficas

Nota. Realización de la matriz de categorías. Elaboración propia

### 3.3. Escenario de estudio

El escenario de estudio será el lugar donde se realizará el trabajo de investigación, Sánchez (2013) mencionó que la selección se da para mirar los fenómenos desde el núcleo del lugar que se elige, estas pueden ser una entidad privada o pública, una tribu, un pueblo hasta una fábrica. (p. 97). Rescatando la información brindada por el autor podemos realizar la respectiva investigación en diferentes lugares, esto permite el poder elegir nuestro escenario de estudio de manera correcta. En la siguiente figura se muestra un mapa general del escenario de estudio.

**Figura 61**

*Mapa General.*



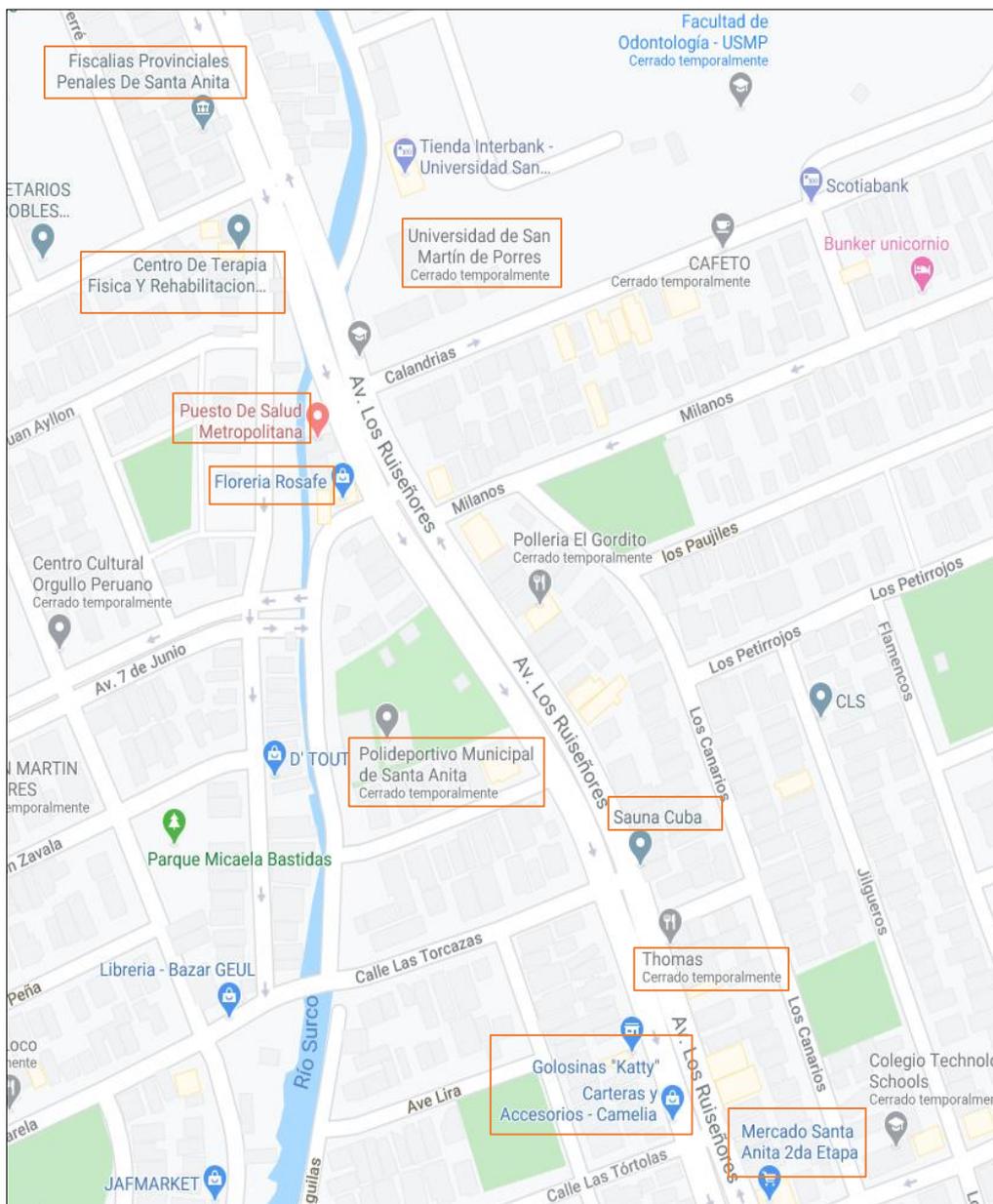
Nota. Mapa general. Elaboración propia.

La presente investigación se llevará a cabo en la Av. Principal los Ruiseñores del distrito de Santa Anita, esta conecta la municipalidad distrital con la carretera central. Cuenta con diferentes equipamientos entre los cuales están los educativos que van desde educación inicial hasta la superior como la Universidad privada San Martín de Porres, se encuentran también áreas recreativas como el polideportivo de Santa Anita ubicado a lo largo de la avenida, diferentes puestos de salud y equipamientos comerciales que brindan diferentes opciones para nuestras necesidades. Alrededor del escenario existen diferentes puntos de áreas verdes

evitando la aglomeración de edificaciones sin una zona de aire menos contaminado, estas zonas permiten puntos de encuentro para la socialización en un entorno cálido. Esta zona es muy accesible ya que tiene al alcance la vía evitamiento y la carretera central. En la siguiente figura se muestra un específico mostrando con mayor facilidad las vías primarias y los espacios que conforman cierto escenario.

**Figura 62**

*Mapa específico.*



Nota. Mapa general. Elaboración propia.

### 3.4. Participantes

Se tomarán como participantes a especialistas que sepan del tema como arquitectos o ingenieros, así también el uso de material bibliográfico para la obtención de información tales como tesis, libros y revistas.

Castaño y Quecedo (2002) mencionaron que los usuarios participantes responderán cierta información dada por los investigadores. Estos en parte actúan como evaluadores de lo que el autor desea descubrir en su estudio. (p.35). Al presentarte ante un especialista del tema se mostrará todo lo aprendido mediante las investigaciones realizadas para recibir respuestas concretas para resolver la problemática planteada

El *muestreo* es *no probabilístico*. Otzen y Manterola (2017), indicaron que este muestreo no probabilístico consiste en la elección por criterio de los investigadores. (p. 228). Se puede decir que se basa en la selección de diversas características, opiniones y diversos factores que son facilitados.

El tipo es *intencional*, Otzen y Manterola (2017) mencionaron que el tipo intencional nos da la posibilidad de seleccionar diferentes casos de un número de personas teniendo como límite solo esos casos. (p. 230). Podemos deducir que este tipo permite elegir casos característicos de un grupo variable de personas en la cual se usará una pequeña cantidad de participantes.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La **técnica** es un proceso de recolección de la información, de acuerdo a las aseveraciones de Niño (2011) el cual mencionó que los procedimientos específicos aplicados en la investigación para la elección y su recolección se definen como técnica, esta podría llamarse también como medios o métodos. (p. 61). La **técnica** es una de las características importantes del desarrollo de una investigación, sirve como medio para la extracción de información de un tema en específico, estas se pueden realizar mediante los **instrumentos** que según Ríos (2017), son herramientas precisas en la que se registraran datos mediante el investigador. (p. 103). Existen diferentes instrumentos según el enfoque y la técnica que se le da a la investigación como, por ejemplo, la guía de entrevista, un cuestionario o ficha de

observación. Se presenta en la siguiente tabla la relación entre técnica e instrumentos que se utilizarán en esta investigación.

**Tabla 6**

*Técnica e instrumentos de recolección de datos*

<b>Categoría</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Sistemas automatizados (Domótica e Inmótica)	Entrevista Análisis documental	Guía de entrevista Ficha de registro documental
Arquitectura residencial sostenible	Entrevista Análisis documental	Guía de entrevista Ficha de registro documental

Nota. Elaboración propia.

En esta investigación se utilizará la **técnica** de la **entrevista** y el de **análisis documental**. Díaz, Torruco, Martínez y Varela (2013) mencionaron que la **entrevista** es una de las técnicas de mucha utilidad definida como algo muy parecido a una conversación coloquial con el objetivo de obtener respuestas a las preguntas que el investigador necesita para resolver la problemática planteada. (p. 163). Esta técnica nos dará la posibilidad de extraer información mediante el instrumento de la guía de entrevista mientras que el **análisis documental** según Ríos (2017), forma parte de las técnicas de una investigación que sirve para la obtención de información ubicada en documentos tales como registros, expedientes, entre otros. (p. 102). Esta técnica servirá para recopilar datos de las subcategorías propuestas por el investigador para tener información sobre los temas a investigar.

Así mismo se utilizará como instrumento la **guía de entrevista semiestructurada** y la **ficha de registro documental**. Para Díaz *et al.* (2013), el primer instrumento es mucho más flexible que el de una entrevista estructurada ya que se basa en preguntas propuestas para la libre respuesta de los entrevistados, teniendo como ventaja la posible adaptación con diversas posibilidades para la aclaración de las preguntas. (p. 163). Es una conversación registrada que se realiza mediante un intercambio de información para entender y resolver las diferentes preguntas que se plantean en la investigación, por otro lado, está el segundo instrumento que según Ríos (2017), la **ficha de registro documental** es un medio

en el que se anotan diferentes datos rescatados mediante fuentes documentales. (p. 105). Estos datos se pueden ubicar en diferentes documentos para realizar la recopilación de información en la ficha de registro. A continuación, se presenta una tabla con los profesionales que validaran los instrumentos elaborados.

Para poder aplicar los instrumentos que han sido planificados en el trabajo, se necesita realizar un proceso de **validación** que según Ríos (2017), permitirá que el instrumento que va a medir los objetivos sea pertinente al estudio. (p. 103). Gracias a la validación de los instrumentos según especialistas se puede obtener mejores resultados, esto debido a la experiencia que tienen los profesionales en diferentes rubros de los temas que el investigador está abarcando. En la siguiente tabla se presentan los jurados y la opinión al instrumento.

**Tabla 7**

*Tabla de validez por especialistas*

<b>Jurados</b>	<b>Opinión</b>
Mgtr. Arq. Carmen Isabel Santillán Sarmiento	Aplicable
Dr. Arq. Teddy Iván Esteves Saldaña	Aplicable
Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva	Aplicable
Mgtr. Pedro Nicolas Chavez Prado	Aplicable
Mgtr. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo	Aplicable

Nota. Elaboración propia.

En la **ficha técnica** se detallan diferentes datos y especificaciones de un proyecto, según Duque (2013), es una herramienta que garantiza cierta información de un producto respetando la normativa respectiva, este es un buen complemento en el ámbito a trabajar. (p. 8). Se puede decir que la ficha es un documento donde muestra el proceso y la metodología a usar en una investigación de estudio. A continuación, se presenta la ficha técnica del instrumento que es la guía de entrevista aplicada a los especialistas, en este caso arquitectos.

**Tabla 8**

*Ficha técnica del instrumento: guía de entrevista aplicada a los arquitectos*

<b>FICHA TECNICA</b>	
<b>Categorías</b>	Sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) Arquitectura residencial sostenible
<b>Técnica</b>	Entrevista
<b>Instrumento</b>	Guía de entrevista
<b>Nombre</b>	Guía de entrevista para especialistas
<b>Autor</b>	Guinea Espinola, Joshue Aaron
<b>Año</b>	2020
<b>Extensión</b>	8 ítems
<b>Correspondencia</b>	Los ítems son el objetivo general, 3 referentes a la primera categoría y 4 referentes a la segunda categoría
<b>Duración</b>	10 a 15 minutos por cada persona
<b>Aplicación</b>	2 especialistas

Nota. Elaboración propia.

### **3.6. Procedimientos**

Los **procedimientos** se basan en la precisión consecutiva de lo que se realizó en la investigación para su realización. Ríos (2017) definió que estos **procedimientos** consisten en la planificación secuencial que realiza el investigador para lograr recolectar diversos datos para su respectiva investigación. (p. 106). Se realiza con el fin de crear una secuencia de pasos a realizar para explicar lo que se realiza en cada proceso de la recolección de datos.

1. Se plantea una **problemática** a resolver mediante una investigación que nos dará diferentes resultados.
2. Se define el título con sus respectivas categorías que serán los términos importantes en el **proyecto de investigación**.
3. Se realiza una recopilación de datos de la problemática que existe en diferentes niveles desde el mundial al local, mencionando casos donde existe una eficiencia o deficiencia de lo que queremos resolver.

4. Para reforzar estas definiciones se busca información en tesis o revistas científicas donde han realizado una investigación con las categorías propuestas, estos son los **antecedentes nacionales e internacionales**.
5. Se realiza un estudio de la historia del problema general ubicando el inicio y el proceso por el cual ha pasado, si es que lo han resuelto o sigue en cambios para lograr un resultado correcto.
6. **El marco teórico** se ubica después del **marco histórico**, este tendrá como contenido la definición general mediante citas de autores que han utilizado estos términos anteriormente, así también clasificar subtemas para saber más sobre las categorías propuestas en el proyecto de investigación.
7. Se plantea de manera **social, práctica y teórica la justificación** la cual nos mostrará por qué y para que de lo que tratamos de resolver.
8. Mediante el título del proyecto se plantea el **objetivo general** y sus respectivos **objetivos específicos**, estos nos permitirán crear subcategorías en nuestro **marco teórico**.
9. Por consiguiente, como segunda parte del proyecto de investigación se encuentra el método el cual comienza con las definiciones del **enfoque cualitativo, el diseño fenomenológico y alcance descriptivo**.
10. Se realiza el **escenario de estudio** el cual consiste en la descripción del lugar en el que se hará la investigación.
11. A continuación, la elección de los **participantes** mediante un muestreo no probabilístico de tipo criterio.
12. Se elige las **técnicas** y los **instrumentos** a utilizar para la recopilación de datos.
13. Se realiza una **ficha técnica** que contenga las especificaciones del proceso de investigación realizada, así también la definición y las de fases de **métodos de análisis de datos** y la realización de **aspectos éticos**.
14. En el siguiente apartado tenemos como tercera parte los **aspectos administrativos**.
15. Se realiza la descripción de los **recursos humanos, los materiales y equipos** que usamos en el transcurso de los meses de investigación y el **presupuesto** de cuanto se gastó en estos 4 meses.
16. Por último, se define el **financiamiento** y se crea la tabla de **cronograma**.

### 3.7. Rigor científico

El rigor en la investigación se puede definir también como rigurosidad intelectual que es el tratamiento y análisis de problemas mediante principios. En el caso de la investigación, Hernández *et al.* (2010) mencionaron que el rigor científico en la investigación cualitativa está establecido en paralelo con la validez, confiabilidad y la objetividad cuantitativa, esto llevando a que un trabajo sea de calidad, sin embargo, diferentes autores han mostrado su aceptación y rechazo por diferentes motivos dados en la investigación por lo que algunos prefieren utilizar el término rigor en lugar de confiabilidad y validez. (p. 471-472). Dicha información nos muestra un término a utilizar que es el rigor, este puede tomarse como confiabilidad y/o validez dependiendo de que enfoque se le quiera dar a la investigación.

### 3.8. Métodos de análisis de datos

Existen diferentes **métodos de análisis de datos**, estos ayudaran a organizar mejor la información rescatada. Hernández *et al.* (2010) mencionaron que para el **análisis de datos** es preferible la organización de los datos para su transcripción a texto. (406). En el caso de esta investigación para la organización de la información se definieron los objetivos para realizar las diferentes preguntas a la problemática y realizar el instrumento que será la guía de entrevista.

Fase 1: Al plantearse **la problemática** se realizan diferentes objetivos para llegar a una posible respuesta, estos son los **objetivos específicos** y **el objetivo principal**.

Fase 2: Mediante los conceptos antes redactados se realiza una **matriz de categorización** mostrando las definiciones, las subcategorías y sus respectivos indicadores. De estas se plantean diferentes preguntas para resolver con mayor detalle los objetivos propuestos.

Fase 3: Se realiza el instrumento de investigación con las preguntas realizadas en la **matriz de categorización** y se procederá a su aplicación a especialistas capaces de responder las diferentes incógnitas del proyecto de investigación. Se tomará los extractos de las respuestas de los entrevistados para revisar y comparar con las citas del **marco teórico**.

La **matriz de consistencia** consiste en la realización de un cuadro que permite evaluar la conexión entre e los diferentes elementos del proyecto de investigación, según Alvarez (2020), Esta matriz da la opción del registro de información que corresponde al título planteado, los problemas a desarrollar, los objetivos a alcanzar y la hipótesis general, así también las ramificaciones de cada uno como las categorías y los indicadores. (p. 1). Este cuadro nos permite agrupar la información planteada para nuestro proyecto de investigación permitiendo registrar cada elemento con su definición y/o contexto.

### 3.9. Aspectos éticos

Los **aspectos éticos** definen la veracidad del producto de un investigador mediante un curso de acción para la realización de un proyecto de investigación. Según Buendía y Berrocal (2001), la **ética** en un proyecto de índole profesional tiene como obligación la conducta correcta ya que se puede perjudicar a personas externas por la vinculación que se tendrá. (p. 2). Se puede decir que el o los investigadores deben ser competentes en torno a lo que buscan investigar para que sea verídica y autentica la investigación. Existen diversos principios éticos como:

1. Evitar la apropiación de definiciones rescatadas de diferentes fuentes. Esta se da al no citar las definiciones de diferentes fuentes de información y tomarlas como propias.
2. Actuar de manera honesta, respetando la integridad de nuestro ejercicio profesional. Al realizar la aplicación de los instrumentos, tomar el porte de un futuro profesional ante las respuestas de los entrevistados.
3. Mostrar la información pertinente a los participantes. Presentar las reglas dictadas en el consentimiento informado para que sepan de que se tratará las diferentes guías aplicadas.
4. No invadir la privacidad de los usuarios entrevistados. Al estar presente en el intercambio de información de investigador y especialista u otro, realizar preguntas del tema mas no entrar más a detalle de algún dato personal que no pertenezca a la guía.
5. Evitar el plagio. No copiar y pegar la información de otro investigador, para ello se realiza citas textuales o parafraseadas

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La **aplicación del instrumento** es un proceso como lo mencionó Niño (2011) de acuerdo a un cronograma general de la investigación, se elabora un plan operativo donde se precisa el objetivo de la entrevista, fecha, hora, lugar, entre otros. (p. 95). Para la aplicación del instrumento planteado y desarrollado se tiene que tener en cuenta ciertos puntos específicos para que pueda ser válido. Esta muchas veces se da de manera presencial, sin embargo, puede ser posible a larga distancia como una videollamada.

La **ficha bibliográfica** se aplicó para la subcategoría 2 de la categoría 1 la cual es la arquitectura de la domótica y sus respectivos indicadores y para la subcategoría 3 de la categoría 2 la cual es certificaciones y sus indicadores.

La **guía de entrevista** se aplicó a (01) una Licenciada en Arquitectura y (02) dos Magister en Arquitectura. Se llevó a cabo de dos formas, una guía mediante videollamada, mientras que las otras dos se realizaron mediante un formulario directo.

- a) La primera entrevista se dio el día 19/08/2020 a la Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari de la Pontífice Universidad Católica del Perú mediante una videollamada.
- b) La segunda entrevista se dio el día 21/08/2020 al Magister en Arquitectura Pedro Nicolas Chavez Prado de la Universidad Ricardo Palma mediante un formulario directo.
- c) La tercera entrevista se dio el día 26/08/2020 a la Magister en Arquitectura Carla Basto Hospina de la Universidad Ricardo Palma mediante un formulario directo.

A continuación, se detallará la **Interpretación de los instrumentos** realizados anteriormente a los especialistas para poder realizar la discusión pertinente con la investigación antes realizada

**Objetivo específico 1:** Registrar la opinión de los especialistas sobre qué elementos se pueden automatizar para una mejoría al medio ambiente interno de una vivienda.

Dicho objetivo pertenece a la primera subcategoría “**elementos de la domótica**” de la categoría 1 “**sistemas automatizados**”, este se desarrollará mediante la aplicación de la guía de entrevista aplicada a especialistas.

**Pregunta: ¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?**

“Entre los elementos que evidentemente se pueden automatizar, es la iluminación, que mediante una aplicación en el celular puedes prender y apagar todas las luces o solo una a elección” (Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

“Se puede automatizar absolutamente todo aparato electrónico hasta el sistema de luces y sonido de la vivienda, así como el aire acondicionado y de circuito cerrado de cámaras” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

La profesional indica que todo se puede automatizar en una vivienda, sin embargo, también se hizo la pregunta de las limitaciones a lo que respondió:

“Las limitaciones serían que es un sistema al que no todos pueden acceder por motivos económicos” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

“Creo que todavía no ha sido diseñado para el consumo masivo de la población y esa sería una de las limitaciones, no he visto ni en viviendas de uso popular, inclusive en instituciones este sistema” (MsC. Arquitecto Pedro Nicolas Chavez Prado)

“Está en principio lo económico, por lo menos ahora invertir en un sistema no tradicional, a muchas personas les causa como que un poco de temor” (Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

Se puede afirmar que la automatización se puede aplicar en diferentes ambientes de un hogar, sin embargo, la economía es una desventaja grande debido a los precios que pueden tener cada sistema.

## Resumen

Una vivienda inteligente se denomina a un hogar con cierto tipo de automatización, esta puede ser en su totalidad o por ambientes dependiendo de las necesidades de los usuarios, estas pueden ser la iluminación, la ventilación, electrodomésticos, entre otros, que sirvan de apoyo a las actividades de las personas en su día a día, sin embargo, existen diferentes limitaciones. La principal es la aplicación en masa debido al ámbito económico, ya que el aplicar estos sistemas pueden ser algo costosos.

### Figura 63

*Iluminación inteligente parcial.*



Nota. Encendido de algunas luces mediante un celular.  
Fuente: <https://blog.inhogar.net/beneficios-de-la-iluminacion-inteligente/>

### Figura 64

*Iluminación inteligente total.*



Nota. Mayor rango del control de iluminación. Fuente: <https://smartlightinghome.com/como-iniciarse-con-los-sistemas-de-control-de-iluminacion-inteligente-inalambrica-parte-2-de-2/>

**Objetivo específico 2:** Definir los tipos de arquitectura sistemática que tiene la domótica.

Dicho objetivo pertenece a la segunda subcategoría “**arquitectura de la domótica**” de la categoría 1 “**sistemas automatizados**”, este se desarrollará mediante la aplicación de fichas bibliográficas.

#### Indicador 1: **Arquitectura centralizada**

El uso de la arquitectura centralizada es una de las más aplicadas en la domótica, esto debido a lo económico que puede ser por su composición y elementos que tiene su funcionamiento, estos se pueden conseguir de manera sencilla ya que su conexión es de sistema universal. Por otro lado, puede también tener desventajas como el fallo general en caso falle el núcleo que genere las acciones requeridas.

#### Indicador 2: **Arquitectura distribuida**

Para esta arquitectura se requiere de un elemento llamado conexión tipo BUS que servirá de conexión entre los elementos que se requiera agilizar, esta genera seguridad, estabilidad, eficiencia, entre otros para la domótica. La composición de este cableado evita ciertas interferencias debido a su composición, ya que es un elemento de calidad óptima, por ello su aplicación es más costosa.

#### Indicador 3: **Arquitectura mixta**

La arquitectura mixta es una opción viable debido a la fusión potenciada de las dos redes antes investigadas, la centralizada y la distribuida. A esto le llamamos conexión híbrida, ya que puede generar nuevas ventajas que daban antes las otras conexiones como la mejora del alcance de la información, que puede enviar el núcleo a los diferentes puntos que se requiera agilizar, la independencia de cada elemento, entre otros.

**Objetivo específico 3:** Identificar los beneficios que pueden generar estos sistemas en las personas.

Dicho objetivo pertenece a la tercera subcategoría “**beneficios de los sistemas automatizados**” de la categoría 1 “**sistemas automatizados**”, este se desarrollará mediante la aplicación de la guía de entrevista aplicada a especialistas.

**Pregunta: ¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?**

“No creo que este sistema se pueda volver masivo, llegar a cierta tipología de vivienda, ya tiene mucho tiempo en el mercado este sistema, ya debe de tener unos 30 años en el mercado en Lima y hasta el momento no ha demostrado ser una necesidad y por lo tanto no sabría si podría beneficiar a todas las personas porque es un sistema muy elitista” (MsC. Arquitecto Pedro Nicolas Chavez Prado)

“Podría beneficiar a las personas que cuentan con la tecnología, no a todas las personas” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

“Si está contemplado que en una residencial van a tener este sistema automatizado y desde el inicio se diseña para que las viviendas tengan este sistema, obviamente va resultar mucho más y mucho menos costoso, el costo de la vivienda va a elevarse debido a este sistema, sin embargo, una vivienda informal que no está pensada para tener dicho sistema no pero no es imposible” (Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

Según los especialistas si se tiene de antemano la aplicación de estos sistemas en el diseño y proyección de una edificación va a tener resultados positivos, a comparación de si se aplica a una vivienda a posteriori, y de manera informal que no ha tenido previsto cierto impacto de la domótica, sin embargo, existen algunos dispositivos que se pueden implementar en este caso.

**Pregunta: ¿Qué beneficios generarían estos sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?**

“A corto plazo es una inversión grande [...] yo no creo que haya muchas casas que utilicen este sistema entonces a largo plazo yo creo que, si se va a ver reflejado en las cuentas de luz, de internet, el agua, entre otros entonces obviamente los gastos que uno genere en este tipo de servicios van a ser” (Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

“Menor gasto en energía eléctrica ya que el propio sistema apagaría las luces y aparatos que no se usan, en cuanto a seguridad podrías ver desde tu celular las cámaras instaladas en tu casa e inclusive hablar por medio de estas” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

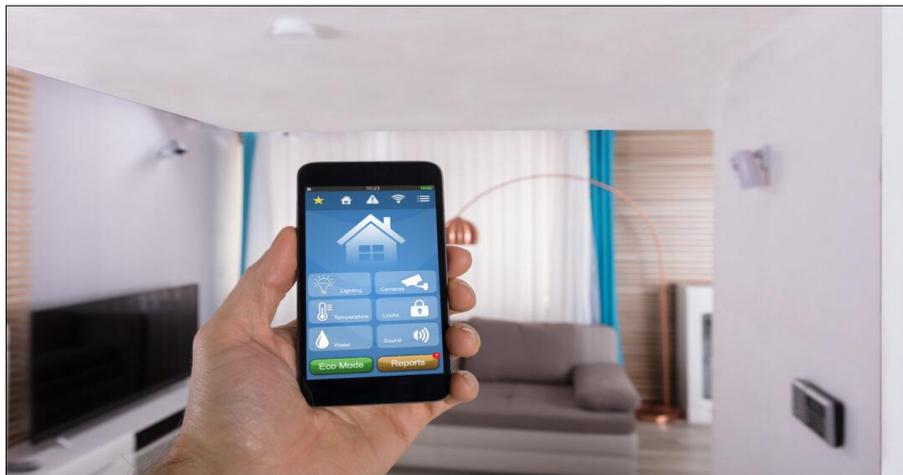
La energía eléctrica es uno de los factores más vistos en un hogar, se puede obtener este beneficio mediante la agilización de diferentes actividades en un hogar.

### **Resumen**

Si bien es cierto el implementar un nuevo sistema en el diseño de una vivienda puede requerir una inversión más de la prevista, por lo que las personas no optan por la aplicación de esta, esto genera que su uso no se de en masa, sin embargo, si se aplicará generaría diferentes beneficios como la reducción de la energía eléctrica que es un punto importante, el agua, las comunicaciones, entre otros.

### **Figura 65**

*Instalación domótica mediante el WIFI.*



Nota. Instalación domótica mediante el WIFI. Fuente: <https://inmoversion.es/como-usar-la-domotica-para-convertir-vivienda-en-casa-mas-segura/>

**Objetivo específico 4:** Definir los factores de sostenibilidad en una edificación.

Dicho objetivo pertenece a la primera subcategoría “**factores de la sostenibilidad**” de la categoría 2 “**arquitectura residencial sostenible**”, este se desarrollará mediante la aplicación de la guía de entrevista aplicada a especialistas.

**Pregunta: ¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?**

“La sociedad puede aportar a generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de la misma respetando las normas y no agrediéndolo de la forma en que lo viene haciéndolo” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

“El aporte sería una conciencia de reciclaje y conservación del medio ambiente, la reducción del uso del automóvil y de esa manera limpiar el medio ambiente al final se trata de cultura, un ciudadano culto respeta el lugar donde vive. Falta educación en la población” (MsC. Arquitecto Pedro Nicolas Chavez Prado)

“En este caso la sociedad puede contribuir a fomentar la sostenibilidad con la concientización y con la toma de acción, [...] el reciclaje de recursos o de cómo hacer un mundo mejor, yo creo que la sociedad influye en este tema de fomentar a las masas, si bien uno como individuo entre comillas no puede hacer nada, si ese individuo fomenta ciertas actitudes, ciertos comportamientos a otros y estos otros a su vez influyen o fomentan buenos hábitos a otras personas esto ya va creciendo”(Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

Las acciones buenas que se realicen para con el entorno van a generar cierta conciencia en las personas que nos rodean. El reciclaje es una actividad que disminuye la contaminación, sin embargo, si solo lo hace una persona no ocurrirá resultado alguno, por lo que se requiere del apoyo de toda una sociedad.

**Pregunta: ¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?**

“La arquitectura puede fomentar un factor económico en este caso para recuperar lo que has invertido, todo depende como has construido tu hogar, si te has capacitado y estas contratando a un profesional obviamente a largo plazo va a resultar, pero si tú contratas a cualquier persona que simplemente no sabe, vas a tener un

resultado que puede significar ciertas deficiencias” (Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

“Mediante el uso de materiales no contaminantes que sean de la zona, comercializados por empresarios especialistas del lugar para generar el desarrollo económico de la zona” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

“Creo que la única forma de generar una sostenibilidad en la arquitectura es el reciclaje de viviendas, actualmente en el centro de lima existen edificios abandonados que con una remodelación podrían convertirse en viviendas u oficinas, de esa manera se podría detener de alguna manera la expansión horizontal de la ciudad, y la destrucción de los últimos valles que le quedan a Lima” (MsC. Arquitecto Pedro Nicolas Chavez Prado)

Al darle un nuevo uso a los edificios abandonados en el centro de Lima se puede generar un comercio al poner viviendas u oficinas, esto permitirá que la economía mejore por las actividades y funciones que pueden realizarse.

### Figura 66

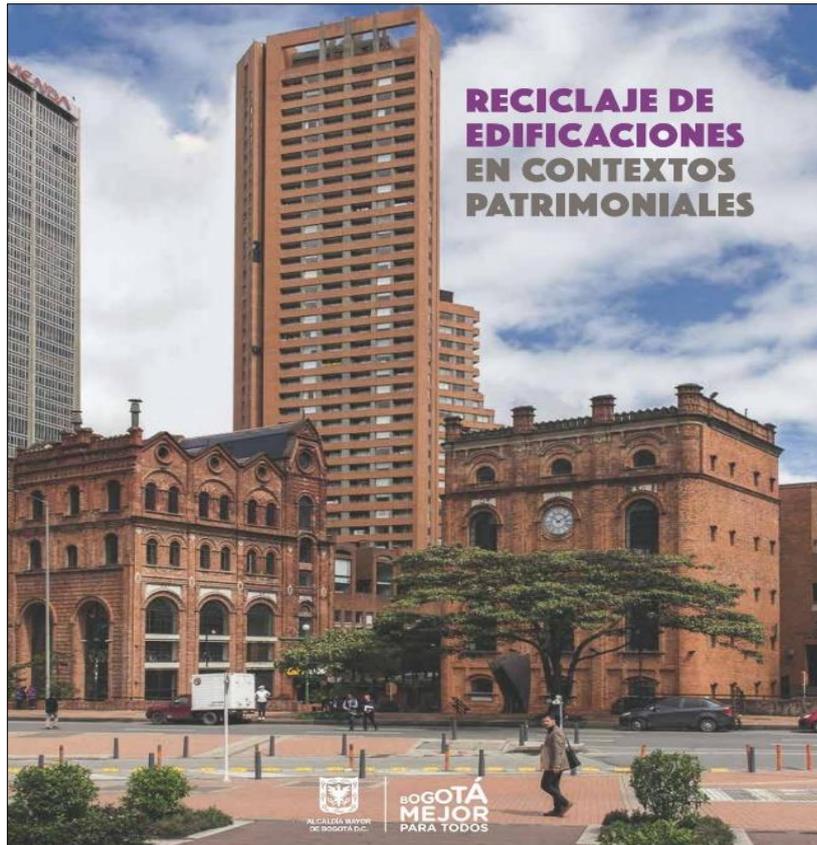
*Las 3 R de la sostenibilidad.*



Nota. Puntos importantes en el reciclaje. Fuente: <https://ar.pinterest.com/pin/7388786875159664/>

**Figura 67**

*Reciclaje de edificaciones.*



Nota. Reciclaje de edificaciones. Fuente: [https://issuu.com/patrimoniobogota/docs/seminario\\_de\\_reciclaje\\_web\\_1](https://issuu.com/patrimoniobogota/docs/seminario_de_reciclaje_web_1)

**Pregunta: ¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?**

“Variarían, pero para mejor ya que no se desperdiciarían como se hace ahora” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

“Yo creo que, si en este caso uno construye pensando en la huella de carbono, pensando sosteniblemente en el ambiente obviamente significaría un cambio” (Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

“Creo que las empresas deberían de ser los protagonistas de esos cambios lo que no los perjudicaría en lo absoluto, siempre se necesitara de una empresa que solucione cualquier problema con estas nuevas alternativas, definitivamente tienen que hacer una reingeniería de sus labores” (MsC. Arquitecta Pedro Nicolas Chavez Prado)

### **Resumen**

Para generar una sostenibilidad pareja y completa es importante juntar la sociedad, la economía y el medio ambiente para que exista un equilibrio, se puede decir que cada factor es importante y que por separado podrían funcionar en cierta forma. Sin embargo, la sostenibilidad funciona mejor con los tres factores unidos, no podría mejorar nuestro entorno si la sociedad no tiene una cultura para con el medioambiente, o si la economía no se basa en el progreso. El reciclaje es un tema importante tocado por los especialistas, si esta actividad no se da en cualquier ámbito la contaminación va a seguir aumentando lo cual no se quiere, por ello se necesita de los tres factores.

**Objetivo específico 5:** Determinar las características importantes de la sostenibilidad en la arquitectura.

Dicho objetivo pertenece a la segunda subcategoría “**características de la sostenibilidad en la arquitectura**” de la categoría 2 “**arquitectura residencial sostenible**”, este se desarrollará mediante la aplicación de la guía de entrevista aplicada a especialistas.

**Pregunta: ¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?**

“Creo que una vivienda sostenible tendría que tener energía limpia, el reuso del agua y tener una conciencia familiar en el reciclaje y separación de residuos, así también generar una cultura en la sostenibilidad no solo en su familia si no en todo el vecindario” (MsC. Arquitecto Pedro Nicolas Chavez Prado)

“Sería una arquitectura moderna, que respete al medio ambiente y amoldada para que resista las características climáticas de su entorno” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

“[...] Es necesario insertar espacios públicos para que así se generen relaciones y así se pueda generar una sociedad, esto de alguna manera ayuda a entrelazar las decisiones con las personas como que poder dar seguridad, entonces el buen diseño de espacios públicos, la orientación, la no compartimentación de la vivienda y las áreas públicas” (Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

El diseño de la vivienda es importante para que una edificación cumple con diferentes requisitos que pide la sostenibilidad en la arquitectura, el entorno trabajado permite que la sociedad mejore aportando también como característica a la arquitectura sostenible.

### Figura 68

*Emplazamiento.*



Nota. Plano a detalle del emplazamiento. Fuente: <https://www.pinterest.com.mx/pin/464433780299633993/>

## **Resumen**

Las características que brinda una vivienda sostenible se basan en principio en el emplazamiento, este permitirá que donde se proyecte una edificación pueda brindar los beneficios que se esperan, esto se puede potenciar con el entorno también trabajado para que exista una conexión. A esto se aumentan otras características que permiten potenciar los beneficios como la aplicación de energías renovables, el reciclaje, entre otros.

**Objetivo específico 6:** Identificar que certificaciones otorgan el título sostenible.

Dicho objetivo pertenece a la tercera subcategoría “**certificaciones**” de la categoría 2 “**arquitectura residencial sostenible**”, este se desarrollará mediante la aplicación de fichas bibliográficas.

### Indicador 1: **LEED**

La certificación LEED está organizada en 6 puntos los cuales verifica los sitios sustentables, la eficiencia en el uso del agua, energía y atmosfera, materiales y recursos, calidad del ambiente interior y la innovación en el diseño. Lo importante de esta certificación es que busca fomentar diversas estrategias que creen espacios sostenibles cumpliendo con la eficiencia energética, la localización, el transporte público entre otros.

### Indicador 2: **BREEAM**

Esta certificación fue creada en 1990, en el Reino Unido. Tiene características muy similares a la certificación LEED, sin embargo, lo que lo diferencia es el inicio y su aplicación. La planificación urbana es un punto muy importante para generar una sostenibilidad ya sea general o solo en la edificación que se quiere proyectar, una ciudad completa funcional y económicamente puede satisfacer todas las necesidades de los usuarios habitantes.

### Indicador 3: **EDGE**

Esta certificación fue creada por la Corporación Financiera Internacional, esta herramienta brinda beneficios como parámetros específicos para una correcta proyección de un edificio sostenible. Esta se centra mayormente en generar

edificios más eficientes en el uso de energías que pueden estar presenciadas en una edificación sostenible.

**Objetivo general:** Describir como la aplicación de los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible.

Dicho objetivo se desarrollará mediante la aplicación de la guía de entrevista aplicada a especialistas los cuales mencionaron:

**Pregunta: ¿Cómo estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?**

“Estos sistemas automatizados si se emplean de una manera inteligente pueden apoyar al desarrollo de las viviendas residenciales sostenibles, por ejemplo, a muchos se les olvida apagar una luz y le da flojera prenderla o dejan conectados muchos electrodomésticos, entonces si uno tiene una automatización de la luz, a futuro podría significar menos consumo de energía eléctrica” (Arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari)

“Los sistemas automatizados apoyan a la arquitectura sostenible ya que los elementos que necesita el sistema para su funcionamiento provienen de la misma arquitectura” (Mgtr. Arquitecta Carla Basto Hospina)

Sin embargo, existen ciertos puntos en contra como la economía al aplicar estos sistemas que según el entrevistado menciona:

“Claro que, si pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible, pero quiero aclarar que sigue siendo de uso elitista por el costo del producto” (MsC. Arquitecto Pedro Nicolas Chavez Prado)

Según información rescatada sobre estos sistemas se puede decir que ciertos sistemas automáticos pueden ser algo costosos por la aplicación de las mismas. Por ende, el especialista menciona que es de uso selectivo.

## **Resumen**

Para esta aplicación hay que tener en cuenta que se va a automatizar para ver como servirá de ventaja para las personas, las viviendas y al medio ambiente. La iluminación es un caso en particular que se automatiza para poder tener un control libre y total de todas las luces del hogar, esto sin dejar de lado la ventilación, la seguridad, entre otros. Sin embargo, se puede decir que el uso de estos sistemas puede ser costoso ya sea por la composición de cada sistema o por la complejidad de su aplicación. Si bien es cierto la aplicación de la domótica puede servir como punto de apoyo a los beneficios que brinda la arquitectura sostenible hay que tener en cuenta el factor económico.

### **Figura 69**

*Composición sostenible.*



Nota. Idealización de la sostenibilidad en la mano del hombre. Fuente: <https://www.revistaenfoque.com.co/noticias/estas-son-las-16-metas-para-cumplir-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-en-colombia>

Realizando la interpretación de los instrumentos, se procede con **la discusión**, en el cual se mostrará las respuestas de los especialistas con los autores investigados para obtener diferentes respuestas.

En el **Registro de la opinión de los especialistas sobre qué elementos se pueden automatizar para una mejoría al ambiente interno de una vivienda**,

los especialistas mencionaron las formas en la cual se puede automatizar una vivienda convirtiéndola en una edificación inteligente. La magister en arquitectura Carla Basto Hospina (2020), mencionó que se puede crear una automatización absoluta, ya sea en el funcionamiento de la iluminación, ventilación entre otros sistemas que son vistos en la domótica. Sin embargo, existen ciertas limitaciones que no permiten su total aplicación como el ámbito económico, que según la licenciada en arquitectura Valeria Alejandra Parado Canchari (2020) la economía es el principal factor por la cual no se ve aplicado en todas las viviendas, el cambio de sistemas utilizados causa temor a las personas por la cual no optan por la aplicación de la domótica. Por otro lado, se menciona sobre la población que opta por esta aplicación, el magister en arquitectura Pedro Nicolas Chavez Prado (2020), mencionó que aún no ha sido diseñado para un consumo masivo, esto llegando a ser una limitación mayor para la propagación de este tema. Se puede decir que estos sistemas automáticos por su composición llegan a ser muy costosos, generando que las personas que en cierta parte tengan cierto temor por los cambios puedan aplicar esta sistematización a su hogar.

En la **Definición de los tipos de arquitectura sistemática que tiene la domótica**, se investigó tres tipos de redes entre las cuales está la centralizada, la distribuida y la mixta, la arquitectura de estas se da por la forma de su conexión. La arquitectura centralizada es mucho más accesible que la arquitectura distribuida ya que su conexión es universal, en cambio la distribuida requiere de una conexión especial denominada BUS, este factor lo vuelve más compleja su aplicación debido a que no es muy familiar en termino coloquial por lo que es más costosa que la conexión ya antes mencionada. Por último, se encuentra la fusión de estas dos arquitecturas, la mixta tiene de características de ambos potenciando cada función, esto la hace más completa. La elección por una de estas 3 depende de que se requiera automatizar y cómo será la distribución de cada elemento en la vivienda.

En la **Identificación de los beneficios que pueden generar estos sistemas en las personas**, se encuentra la reducción del uso de la energía eléctrica que muchas veces es importante controlar ya que si no se tiene un uso consciente las facturas de luz aumentan. Calvo (2014) mencionó que la eficiencia energética se puede conseguir de distintas maneras como el cambio de artefactos

ya gastados por modernos que tengan implementados en su composición algún elemento que no gaste de más, y no solo electrodomésticos, sino también la iluminación, el agua, el gas u otro que se requiera tener un control. Así también, la magister en arquitectura Carla Basto Hospina (2020), menciona que una de las características de la automatización en la arquitectura es la reducción de la energía eléctrica debido al sistema inteligente aplicado en la iluminación, la seguridad, entre otros. Entonces los beneficios que brindan estos sistemas son diversos como la iluminación, ventilación, la seguridad, entre otros, sin embargo, su beneficio no se puede dar en masa debido a que es una mayor inversión y no muchas personas pueden optar por la aplicación de estos sistemas automatizados.

En la **Definición de los factores de sostenibilidad en una edificación**, se pudo encontrar 3 ámbitos importantes que unidos crean una relación completa y equilibrada, estos son el factor económico, social y medioambiental. Maqueira (2011), mencionó que la economía en la sostenibilidad tiene como base un desarrollo rentable que genere riquezas para los usuarios de una comunidad que piensen en optar por la inversión de un progreso sostenible. Esto puede ser aplicado en la arquitectura, como lo menciona la magister en arquitectura Carla Basto Hospina (2020) para generar un desarrollo económico en una zona se puede optar por utilizar materiales no contaminantes que sean comercializados por especialistas. Esto va a crear un equilibrio que aporte a los empresarios y las personas que vivan en el lugar. Por otro lado, se encuentra el factor social, este por su parte se basa en las actividades de las personas, Maqueira (2011) también mencionó que este ámbito se puede dar por la consistencia de la mejora que generan las personas para generar un bienestar en su grupo social, esto puede brindar beneficios a la comunidad como la facilidad de la educación, el trabajo, el crecimiento personal entre otros. Esto nos define como la sociedad interviene en la sostenibilidad, que también puede aplicarse a la arquitectura como menciona el magister en arquitectura Pedro Nicolas Chavez Prado (2020) las personas pueden aportar una conciencia de reciclaje y conservación al medio ambiente, esto va a generar un equilibrio entre el medio ambiente y la economía por lo que se refuerza la fusión de estos factores. Por último, el factor medioambiental se centra en el entorno y su medio, lo cual se ha visto perjudicado por la población y los que proveen los recursos usados. Maqueira (2011), mencionó que la preservación se

los ecosistemas existentes definen un factor medioambiental, por lo que existen diversas formas de realizar esta acción. El uso controlado de la extracción y aportación del medio ambiente es vital para que cree una sostenibilidad, esto aplicado en la arquitectura también se puede apreciar, como mencionó la arquitecta Valeria Alejandra Parado Canchari (2020), la huella de carbono en este caso es importante ya que al respetar este indicador ambiental se podrá generar la disminución de la contaminación, el efecto invernadero, entre otros factores que perjudiquen al medio ambiente. La sostenibilidad en la arquitectura como se mencionó se centra en la fusión de estos tres factores, pueden funcionar de manera independiente como a la vez no, probablemente cada uno potencie al otro y viceversa.

En la **Determinación de las características importantes de la sostenibilidad en la arquitectura**, se pudo identificar ciertas características del impacto generado por la aplicación de la sostenibilidad en la arquitectura como el entorno, el uso de energías renovables, la optimización de recursos, entre otros. Andrade y Benítez (2009), mencionaron que se puede generar un menor impacto si el proyecto que se ha de realizar se acopla a su entorno sin romper con el medio ambiente. Así también el magister en Arquitectura Pedro Nicolas Chavez Prado (2020) menciona que una vivienda sostenible tendría que tener energías limpias, la reutilización de las aguas grises, fomentar el reciclaje, esto creando una cultura para con el medio ambiente. Esto se puede dar si una edificación se planea a fondo con sus estudios respectivos como el emplazamiento que permitirá un mejor asentamiento al terreno, esto gracias a que existen equipamientos que sirvan de ayuda a las personas que habiten en la vivienda, estas características ayudarán no solo a las personas que optaron por aplicar la sostenibilidad en su vivienda sino también al medio ambiente. A nivel micro se puede observar ciertas características como la aplicación de energías renovables, el reciclaje, el uso controlado de materiales de construcción, entre otros.

En la **Identificación de las certificaciones que otorgan el título de sostenible**, se lograron identificar 3 certificaciones que al optar por ellas brindan ciertas características que benefician a las personas y al medio ambiente. La primera es la certificación LEED, una de las más usadas en América del norte y

Latinoamérica, que permite crear edificios sostenibles a lo largo de las ciudades de cada país. Otra certificación identificada es la certificación BREEAM, esta se da mayormente en Europa debido a que se fundó en el Reino Unido y se basa más en los parámetros creados para los países del continente y la última certificación tiene como principal característica velar por la eficiencia de las energías esenciales de una edificación, lo cual puede aplicarse junto con una de las certificaciones antes vistas. Las características brindadas por los dos primeros sistemas identificados son las mismas de generar sostenibilidad, tienen parámetros similares, sin embargo, su aplicación se da dependiendo de en qué país se aplique.

En la **descripción de como la aplicación de los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible**, en principio se tiene en cuenta el análisis de que se automatizará para ver como impactará en una vivienda, la licenciada en arquitectura Valeria Alejandra Parado Canchari (2020), Si estos sistemas se emplean de manera inteligente podrán servir de apoyo al desarrollo de las viviendas residenciales sostenible, como por ejemplo la automatización de la luz que a futuro podría significar menos consumo de energía eléctrica. Teniendo a la luz como uno de los elementos más automatizados, ya que tener un control total de la luz generará diferentes beneficios como la reducción del gasto de energía eléctrica, mayor tiempo de vida de cada elemento que generó luz, aumento del confort, entre otros. Así también existen diferentes sistemas que pueden ser automatizados como la ventilación, la seguridad, el agua, entre otros. Recuero (1999) mencionó que los elementos que brindan iluminación están ligados de manera directa con el confort ya que permite que los usuarios puedan realizar sus actividades en los diferentes ambientes de su vivienda, estos se pueden administrar de manera global desde diferentes puntos gracias a la tecnología actual. Entonces para que la aplicación de estos sistemas automatizados sirvan de apoyo a lo que brinda la sostenibilidad en la arquitectura residencial se da desde el análisis previo que se puede automatizar, las características que se busca conseguir, los factores a ver, entre otros para poder conseguir una edificación inteligente y deseada, sin embargo, un factor en contra para la aplicación de la domótica es el ámbito económico, esto dependerá de que se requiera implementar más la inversión que se le dará desde un inicio a la edificación de una vivienda.

## **V. CONCLUSIONES**

**Objetivo específico 1: Registrar la opinión de los especialistas sobre qué elementos se pueden automatizar para una mejoría al medio ambiente interno de una vivienda.** Una vivienda inteligente se basa en la automatización aplicada en cada ambiente de una edificación, logrando brindar diferentes resultados positivos para las personas y el entorno que las rodea. Se tuvo la duda de que elementos pueden ser automatizados para obtener los beneficios que estos sistemas brindan, a lo que se obtuvo la posibilidad total de aplicación en las diferentes zonas de una vivienda para agilizar las acciones mediante la automatización. Sin embargo, todo pro tiene sus contras, en este caso el ámbito económico puede perjudicar que esta se pueda aplicar ya sea parcialmente o en su totalidad, y es que se considera de uso elitista el uso de sistemas complejos que mejoren la calidad de vida de las personas, por lo que la aplicación de los sistemas automatizados se puede dar dependiendo que se quiere agilizar y quien lo quiera aplicar.

**Objetivo específico 2: Definir los tipos de arquitectura sistemática que tiene la domótica.** Las tres arquitecturas de la domótica tienen características que se diferencian de cada una, ya sea por su composición, conexión u otro factor que genere su funcionamiento, esto dependiendo del uso de la edificación que se plantea automatizar como vivienda, oficina, comercio, entre otros. La arquitectura distribuida tiene un mayor y óptimo funcionamiento en edificaciones de tipo vivienda, ya que cada dispositivo tiene cierta independencia lo cual requiere de una inversión menor, por otro lado, está la arquitectura centralizada el cual tiene un núcleo que permite el funcionamiento de sistemas más complejos, esto aplicado en edificaciones de mayor tamaño.

**Objetivo específico 3: Identificar los beneficios que pueden generar estos sistemas en las personas.** Los beneficios que brindan estos sistemas son positivos ya sean para los usuarios que deseen aplicarla o para el medio ambiente que rodea la edificación respectiva. Se genera una eficiencia energética logrando así la reducción de elementos que contaminen al medio ambiente, como también a la recuperación de la inversión a largo plazo, así también la mejoría de la calidad de vida mediante el aumento del confort que genera la seguridad, el bienestar, entre otros que puedan ser automatizados. Sin embargo, no todas las personas pueden

optar por invertir en esta aplicación debido a diferentes factores, en el cual se encuentra como punto importante el ámbito económico, el cual muchos usuarios no pueden optar por una inversión mayor.

*Objetivo específico 4: Definir los factores de sostenibilidad en una edificación.* Los factores sostenibles pueden funcionar de manera individual como también en conjunto teniendo un mejor resultado, esto quiere decir que si se analiza un factor económico hay que tomar en cuenta el factor social debido a que el primero dependerá de cómo se mueva la economía en la sociedad. El factor social, para mantener el medio ambiente necesitará de una cultura para con el entorno y el factor medioambiental no podría funcionar si el factor económico está descontrolado, entonces al juntar estos puntos importantes se puede lograr un equilibrio en lo aplicado, en este caso en la arquitectura residencial. Esta se puede dar mediante diferentes acciones que mejoren la cultura económica y ambiental en los diferentes ámbitos que trae la arquitectura.

*Objetivo específico 5: Determinar las características importantes de la sostenibilidad en la arquitectura.* Al aplicarse una sostenibilidad en la arquitectura residencial se tienen que tomar ciertos criterios para el diseño, ya sea de la edificación, como también para el entorno. Para ello es importante realizar un estudio general antes de construir una obra, este tiene que cumplir con ciertas pautas para poder proyectar y concluir un proyecto de manera correcta, teniendo entre ellas el emplazamiento como punto principal, ya que este permitirá saber los factores urbanos, climáticos, fisiológicos, entre otros, que generarán un correcto planteamiento del edificio que se quiere desarrollar. Esto permitirá que en un futuro el impacto sea positivo en el entorno debido al estudio previo de cualquier edificación que se desee agregar el termino sostenible.

*Objetivo específico 6: Identificar que certificaciones otorgan el titulo sostenible.* Las certificaciones son una muestra de aprobación en diferentes requisitos para que una edificación sea sostenible. Existen diferentes sistemas que requieren de diferentes puntos a cumplir para brindar este título, cada uno con un desarrollo distinto, pero con una finalidad similar que es mantener el medio ambiente saludable para ampliar el tiempo de vida de todo lo que nos rodea. La certificación LEED se puede aplicar junto a la EDGE ya que la primera verifica en

gran cantidad las formas sostenibles que puede cumplir una edificación para que genere un impacto positivo en el medio ambiente, esta trabaja en su mayoría en el continente americano, mientras que la segunda es más específica en ciertos puntos como la eficiencia de las energías. Por otro lado, la certificación BREEAM, es muy aplicada en el continente europeo debido a sus parámetros planteados desde su creación.

*Objetivo General:* **Describir como la aplicación de los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible.** Al generar cierta automatización en una edificación de índole residencial se obtienen diferentes resultados, entre ellos benéficos para las personas que la habiten y el entorno que rodee el proyecto, puntos como la iluminación, seguridad, ventilación entre otros permiten de cierta manera aportar a la sostenibilidad para la reducción de la contaminación en la actualidad. Se logró obtener diferentes pautas para proyectar una edificación de manera sostenible, así como también información sobre los beneficios que brinda cada categoría, logrando obtener que la aplicación de la automatización potencia de manera concreta y factible lo que la sostenibilidad pueda brindar, sin embargo, esto implica una mayor inversión para que el proyecto destinado pueda concretarse, por lo que su aplicación puede ser como un plus para las personas que deseen de cierta manera incursionar en el tema de viviendas inteligentes.

## **VI. RECOMENDACIONES**

**Objetivo específico 1: Registrar la opinión de los especialistas sobre qué elementos se pueden automatizar para una mejoría al medio ambiente interno de una vivienda.** Para la aplicación de la automatización en una vivienda es preferible saber que se quiere optimizar para tener en cuenta desde un inicio cuanto se invertirá, ya que estos sistemas tienen diversas aplicaciones, para ello realizar una búsqueda en diferentes lugares que provean esta tecnología y tener un amplio conocimiento de los costos que requiere aplicar estos sistemas. De esta forma se podrá generar una mejora en la calidad de vida de cada usuario que habite una vivienda inteligente aprovechando cada beneficio que puede traer el aplicar una automatización.

**Objetivo específico 2: Definir los tipos de arquitectura sistemática que tiene la domótica.** Al tener claro que son estos tipos de arquitectura y cómo funcionan, se podrá tener una elección clara de que modalidad utilizar para tener un mejor funcionamiento de la domótica en el hogar, esto también dependiendo de que sistemas se automatizaran para agilizar y optimizar ciertas acciones que los usuarios tengan como necesidad. En una vivienda lo recomendable es tener una instalación domótica distribuida ya que esta tiene un mejor funcionamiento en este tipo de edificaciones debido a que las áreas son más específicas y precisas a la hora de ubicar un sistema inteligente, esto también va a permitir que haya una inversión menor porque se podrá decidir dependiendo del usuario que sistemas implementar en los diferentes espacios de su hogar.

**Objetivo específico 3: Identificar los beneficios que pueden generar estos sistemas en las personas.** Para aplicar un sistema no convencional se recomienda tener cierto conocimiento de los beneficios que brindan para que puedan invertir por automatizar ciertos elementos o la vivienda completa, esto debido a que el coste por aplicar sistemas inteligentes puede variar y ser mayor dependiendo de que se quiera agilizar. En el caso de una vivienda, la iluminación, es un tema muy importante en la eficiencia energética, ya que nos permitirá poder reducir ciertos gastos mediante la automatización, así también la ventilación y la seguridad que generan cierto confort debido al ambiente agradable que estos pueden brindar.

*Objetivo específico 4: Definir los factores de sostenibilidad en una edificación.* Para crear sostenibilidad se tiene que tener en cuenta el equilibrio deseado y óptimo de los tres factores estudiados, para ello se debe tener una conciencia para con el medio ambiente, manteniendo sus recursos mediante diferentes actividades de conservación, reutilización de materiales que aún pueden servir para la construcción de otra edificación, teniendo una cultura ambiental que reduzca la contaminación generada por nosotros mismos. A esto implicando una economía regulada que no perjudique los recursos limitados que se mueven mediante el sistema monetario, como elementos naturales forman parte de la construcción de cualquier edificación. Esto funcionará siempre y cuando las personas aporten en crear un entorno que genere beneficios ahora y en un futuro para la misma sociedad y el medio que nos acoge.

*Objetivo específico 5: Determinar las características importantes de la sostenibilidad en la arquitectura.* Se recomienda seguir los lineamientos requeridos por los diferentes sistemas que otorgan un título sostenible ya que al estar especializados en el tema, podrán generar una proyección correcta de una edificación, como ya se sabe de acuerdo a las características investigadas es totalmente viable aplicar una arquitectura sostenible en una vivienda, gracias a los beneficios que puede aportar a las personas y al medio ambiente, por lo que es preferible cumplir con los diferentes parámetros establecidos para que estas características puedan verse reflejadas una vez terminada la obra. Las diferentes certificaciones otorgan estos puntos a seguir, algunos como la certificación EDGE otorga ciertos parámetros sostenibles de manera gratuita para poder utilizarlos en la proyección de una edificación que se quiera agregar una sostenibilidad.

*Objetivo específico 6: Identificar que certificaciones otorgan el título sostenible.* Una certificación muestra que tan analizado y estudiado ha estado un proyecto para que al concretarse cumpla con diferentes características especiales vistas en la arquitectura sostenible, por lo que se recomienda optar por una certificación LEED en este caso ya que puede asegurar una sostenibilidad completa o parcial dependiendo de los usuarios, así también complementarlo con la certificación EDGE que se basa directamente en puntos como la optimización

de las energías utilizadas en un hogar, en las que abarca el agua, la electricidad o el gas.

**Objetivo General: Describir como la aplicación de los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible.** Si bien es cierto cada categoría estudiada brinda beneficios a las personas que opten por su aplicación, se recomienda realizar un análisis desde el inicio del proyecto, para poder ser partícipe de los resultados de una arquitectura sostenible. La sostenibilidad en la arquitectura es regida en base a parámetros que al ser realizados y seguidos al pie de la letra generarán a futuro beneficios para las personas y para con el medio ambiente, de ser así se puede implementar también un conjunto de sistemas automatizados que permitan la agilización y optimización de diferentes actividades que han de realizarse en un hogar, por lo que la domótica es una opción viable.

### Figura 70

*Edificación sostenible.*



Nota. Vivienda construida cumpliendo con los requisitos que pide la sostenibilidad. Fuente: <https://www.viviendasaludable.es/sostenibilidad-medio-ambiente/vida-arquitectura-sostenible/viviendas-sostenibles>

Los sistemas automatizados pueden aplicarse desde la proyección del edificio, esto aumentando la inversión o implementarlos luego de la ya edificada vivienda. Esto permitirá potenciar lo que pueda generar la sostenibilidad con la automatización de diferentes elementos y/o ambientes específicos de una vivienda dependiendo de las necesidades de cada usuario, por ende, si se realiza un estudio para la proyección de una edificación hay que ver diferentes requisitos que pide la sostenibilidad para que pueda concretarse de manera correcta. En caso se quiera aplicar una automatización a la vivienda, de la misma manera que la sostenibilidad realizar un análisis de que necesidades optimizar y agilizar para que la inversión sea viable.

### Figura 71

*Esquemmatización de una vivienda sostenible inteligente.*



Nota. Esquemmatización de una vivienda sostenible inteligente. Fuente: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190411/461587722160/casa-inteligente-guia.html>

## **REFERENCIAS**

- ¿Cuándo fue la Edad de Hielo? - Okdiario. (2018). Okdiario. <https://okdiario.com/curiosidades/cuando-fue-edad-hielo-3010993>
- 7 factores que están modelando las ciudades del futuro - ArchDaily Perú. (2019). ArchDaily Perú. <https://www.archdaily.pe/pe/927632/7-consideraciones-arquitectonicas-que-estan-modelando-las-ciudades-del-futuro>
- Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles. In *DEARQ Revista de Arquitectura de la Universidad de los Andes* (Issue 1982). <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/abs/10.18389/dearq4.2009.02>
- Albújar, P., Pichardo, N., Polo, M., Sánchez, J., & Zegarra, C. (2020). *Análisis Costo – Beneficio en edificaciones sostenibles con certificación EDGE , respecto a una edificación tradicional : Caso de estudio Edificio Multifamiliar en el distrito de San Borja – Lima* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648592>
- Alvarez, A. (2020). Matriz de consistencia y Matriz de operacionalización de variables Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas. *Universidad de Lima*, 3. <http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/10824/NotaAcadémica10B-Matrices.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Alvira Baeza, R. (2011). Métodos de certificación de la sostenibilidad en proyectos urbanos. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 77, 110. <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/1521>
- Amaya García, E. (2015). Diseño e implementación de sistema de riego automatizado en un invernadero de la Escuela Nacional de Agricultura, ENA. *Escuela Especializada En Ingeniería ITCA-FEPADE*, 7(1), 0–5. <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2551/1/CAP8.pdf>
- Andrade, O y Benítez, O. (2009). *La Arquitectura sostenible en la formación del Arquitecto* [Universidad de el Salvador]. [http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2359/1/La\\_arquitectura\\_sostenible\\_en\\_la\\_formacion\\_del\\_arquitecto..pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2359/1/La_arquitectura_sostenible_en_la_formacion_del_arquitecto..pdf)
- Arce, C., & González, P. (2019). *Aplicación de los lineamientos del ecoturismo para una arquitectura sustentable en el Valle de Vitor* [Universidad Católica de Santa

- María]. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8902>
- Arellano, O. (2015). *Estudio y Análisis de eficiencia energética del sistema eléctrico del hospital IESS-Ibarra* [Universidad de las fuerzas armadas]. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/12484>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación* (6ta. Ed.). <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACIÓN-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Automatización de viviendas: seguridad, confort y ahorro energético - ArchDaily Perú.* (2014). ArchDaily Perú. <https://www.archdaily.pe/pe/755750/automatizacion-de-viviendas-seguridad-confort-y-ahorro-energetico>
- Bravo, D., & Alvez, B. (2017). *Diseño de un sistema inmótico para un edificio de oficinas ubicado en la ciudad de Guayaquil* [Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/39083>
- Buendía, L., & Berrocal De Luna, E. (2001). *Ética de la Investigación Educativa. Universidad de Granada,* 14. [http://www.ugr.es/~emiliobl/Emilio\\_Berrocal\\_de\\_Luna/Asignaturas\\_files/Ética de la Inv Educativa.pdf](http://www.ugr.es/~emiliobl/Emilio_Berrocal_de_Luna/Asignaturas_files/Ética de la Inv Educativa.pdf)
- Bustos, A. (2019). *Diseño y control domótico de un sistema de riego automático para un huerto urbano en el hogar* [Universitat Oberta de Catalunya]. <http://hdl.handle.net/10609/88845>
- Calderón, J. (2015). *Sistema domótico de riego controlado vía web utilizando tecnología Arduino* [Universidad Autónoma de Ciudad Juárez]. <http://erecursos.uacj.mx/handle/20.500.11961/2917>
- Calvo, F. (2014). *Análisis y diseño de una red domótica para viviendas sociales* [Universidad Austral de Chile]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmfci169a/doc/bmfci169a.pdf>
- Camino, C., Ibarra, M., Jiménez, E., Sánchez, D., & Neyra, M. (2019). *en viviendas multifamiliares en la ciudad de Lima* [Universidad Peruana de Ciencias

Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/651696>

Carrasco, S. (2005). *Metodología de la investigación científica*. [https://www.academia.edu/26909781/Metodologia\\_de\\_La\\_Investigacion\\_Cientifica\\_Carrasco\\_Diaz\\_1\\_](https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carrasco_Diaz_1_)

Castaño, C., & Quecedo, M. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14(14), 5–40. <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>

Castellano Bohórquez, H. (2005). *La planificación del desarrollo sostenible* [Universidad Central de Venezuela]. [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/cendes/textos\\_cursos/la\\_planificacion\\_del\\_desarrollo\\_sostenible.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/cendes/textos_cursos/la_planificacion_del_desarrollo_sostenible.pdf)

Castellanos, A., Martínez, P., Gabriel, J., Seara, J., Farinos, Á., & Pérez, J. (2018). Caso práctico de aplicación de certificación BREEAM en edificio de 105 viviendas seminario en Zaragoza. In *CONTART 2018: VII Convencion de la Edificacion* (pp. 351–360). <http://hdl.handle.net/20.500.12251/342>

Choque, S., Garrón, D., Zárate, V., & Colque, J. (2014). Sistema automatizado para el control de iluminación eléctrica de un campo deportivo. *Articulo Revista DeAplicaciones de La Ingenieria Diciembre*, 1(1), 66–72. <https://docplayer.es/16434391-Sistema-automatizado-para-el-control-de-iluminacion-electrica-de-un-campo-deportivo.html>

Collave, Y. (2019). *Caral | Los enigmas que aún guarda la civilización más antigua tras 25 años de exploración científica* *Ciencias*. El Comercio Perú. <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/caral-los-enigmas-que-aun-guarda-la-civilizacion-mas-antigua-tras-25-anos-de-exploracion-cientifica-noticia/?ref=ecr>

Custodio, E., & Cajo, W. (2017). *Simulación e instalación domótica en casas para el control de seguridad e iluminación* [Universidad Ricardo Palma]. <http://v-beta.urp.edu.pe/pdf/id/5792/n/simulacion-e-instalacion-domotica-en-casas-para-el-control-de-seguridad-e-ilumacion>

Dagatti, L., & Narvaez, M. (2014). *Domótica ArMoSoHaLi Implementación de*

*Domótica con Arquitectura Modular de Software y Hardware Libre* [Instituto Universitario Aeronáutico]. <https://rdu.iaa.edu.ar/handle/123456789/1316>

Dalle, P., Boniolo, P., Sautu, R., & Elbert, R. (2005). Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología. In *Journal of Chemical Information and Modeling*. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/formacion-virtual/20100719035021/sautu.pdf>

Dávila, A. (2019). *Diseño de un edificio residencial con principios de sostenibilidad para los habitantes del valle de los Chillos en Conocoto* [Universidad UTE]. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/18799>

De Vincenzi, M., Cardacci, D., & Mastriani, M. (2012). Domótica, una Nueva Propuesta para Ámbitos Inteligentes. *Facultad de Tecnología Informática - Universidad Abierta Interamericana*, 1(1069), 11. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23465>

Di Mari, D. (2014). Edificios inteligentes destinados para archivos de documentos. *Anuario Escuela de Archivología*, 0(5-6), 79-93. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anuario/article/view/16013/15825>

Díaz, A. (2010). *Diseño de un sistema automatizado de seguridad contra intrusión en un edificio de departamentos utilizando el estándar de tecnología inalámbrica ZigBee* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/510>

Díaz, C. (2016). *Análisis de rentabilidad de la implementación de un edificio inteligente y ambientalmente sostenible sobre una red IP convergente* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7512>

Díaz, L., Torruco, U., Matínez, M., & Varela, M. (2017). La entrevista, recursos flexible y dinámico. *Investigación En Educación Médica*, 2(7), 162-167. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>

Díaz, M. (2018). La flexibilidad en la arquitectura residencial: redefinición de concepto [Universitat Politècnica de Valencia]. In *Universitat Politècnica de*

Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/113313>

Díaz, T. (2018). *La importancia del desarrollo sostenible*. Economíasimple.Net. <https://www.economiasimple.net/la-importancia-del-desarrollo-sostenible.html>

Dominguez, H., & Sáez, F. (2006). Domótica: Un enfoque sociotécnico. In *Depósito Legal: M*. [http://www.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro\\_domotica.pdf](http://www.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro_domotica.pdf)

Duque, C. (2013). Elaboración de la ficha técnica de los productos de la empresa G.M.P PRODUCTOS QUIMICOS S.A. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1033/1/Elaboracion\\_ficha\\_tecnica\\_product](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1033/1/Elaboracion_ficha_tecnica_product)

Escobar, R. (2016). *Sostenibilidad en Perú: Caral: lecciones ancestrales*. El País. [https://elpais.com/elpais/2016/06/27/planeta\\_futuro/1467023053\\_356719.html](https://elpais.com/elpais/2016/06/27/planeta_futuro/1467023053_356719.html)

Espinoza, A. (2017). *Edificio inteligente de vivienda multifamiliar en el Malecón de Miraflores* [Universidad Ricardo Palma]. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/983>

Estrada, J. (2018). Domótica – Vivienda Inteligente. *Logicbus*, 33, 1–4. <https://www.logicbus.com.mx/domotica-vivienda-inteligente.php>

Flórez, M. (2004). Hacia una definición de la domótica (Smart houses, Towards a definition). *Informes de La Construcción*, 56(494), 12–17. <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/444>

Franco, T. (2018). *Dubái construye la ciudad ecológica y sostenible del futuro*. Editorial Prensa Valenciana. <https://www.levante-emv.com/energia/2018/04/19/dubai-construye-ciudad-ecologica-sostenible/1706352.html>

Gómez, A. (2017). Arquitectura sostenible... ¿El futuro? *Sostenibilidad*, 26–29. [http://arquitectoalejandrogomezrios.com/fm/publicaciones/articulos/2017-10\\_Revista\\_Dossier\\_de\\_Arquitectura/RevistaDossierArquitectura.pdf](http://arquitectoalejandrogomezrios.com/fm/publicaciones/articulos/2017-10_Revista_Dossier_de_Arquitectura/RevistaDossierArquitectura.pdf)

González, C., Pérez, R., Vásquez, C., & Araujo, G. (2014). *Eficiencia Energética:*

*Uso Racional de la Energía Eléctrica en el Sector Administrativo.*  
[https://www.researchgate.net/publication/308607887\\_Eficiencia\\_Energetica\\_Uso\\_Racional\\_de\\_la\\_Energia\\_Electrica\\_en\\_el\\_Sector\\_Administrativo](https://www.researchgate.net/publication/308607887_Eficiencia_Energetica_Uso_Racional_de_la_Energia_Electrica_en_el_Sector_Administrativo)

Gordillo, F., Hernández, N., & Ortega, J. (2010). Pautas para una construcción sostenible en Colombia. In *Consejo Profesional Nacional De Arquitectura Y Sus Profesiones Auxiliares Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca.*  
[https://www.researchgate.net/publication/317182930\\_Pautas\\_para\\_una\\_Construccion\\_Sostenible\\_en\\_Colombia\\_Bogota\\_-\\_Cali\\_-\\_Medellin](https://www.researchgate.net/publication/317182930_Pautas_para_una_Construccion_Sostenible_en_Colombia_Bogota_-_Cali_-_Medellin)

Gracia, J. (2015). Desarrollo sostenible: origen, evolución y enfoques. In *Universidad Cooperativa de Colombia* (Universida). <https://doi.org/Gracia-Rojas>,

Rojas, J. P. (2015). Desarrollo sostenible: origen, evolución y enfoques (Documento de docencia No. 3). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/greylit.1074>.

*Hay una oferta de 5,885 viviendas nuevas a una tasa de interés de 6.99% - Revista Construcción y Vivienda.* (2018). *Revista Construcción y Vivienda.*  
<https://www.construccionyvivienda.com/2018/03/06/hay-una-oferta-de-5-885-viviendas-nuevas-a-una-tasa-de-interes/>

Haz, M. (2016). *Estudio y diseño de un ambiente inteligente aplicando inmótica en el auditorio Dr. Leónidas Ortega Moreira de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil* [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/6648>

Hernández, A. (2015). *El primer rascacielos.* Arquine. <https://www.arquine.com/el-primer-rascacielos/>

Hernández, S. (2008). La sustentabilidad en la enseñanza de la arquitectura en México. *La Colmena*, 1(59), 133–135.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6147864>

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta. Ed.).  
[https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia de la investigación 5ta Edición.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia_de_la_investigacion_5ta_Edicion.pdf)

- Herrera, L. (2005). Ingeniería e Investigación. *Ingeniería e Investigación*, 25(2), 47–53. <https://www.redalyc.org/pdf/643/64325207.pdf>
- Hidalgo, M. (2007). *Diseño del sistema de iluminación automatizados para una oficina en un edificio inteligente, basado en tecnología inalámbrica ZigBee* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/234>
- Hogar inteligente para todos los bolsillos - Revista Innovación Seguridad*. (2018). Revista Innovación Seguridad. [https://revistainnovacion.com/nota/10090/hogar\\_inteligente\\_para\\_todos\\_los\\_bolsillos/](https://revistainnovacion.com/nota/10090/hogar_inteligente_para_todos_los_bolsillos/)
- Ibáñez, S. (2015). *Automatización e integración de sistemas con domótica de una vivienda* [Universidad Carlos III de Madrid Escuela Politécnica Superior]. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/23482>
- Iglesias, P. (2010). *Introducción a la Vivienda Sostenible*. <https://revistas.uax.es/index.php/axa/article/viewFile/1043/864>
- La casa moderna, ¿cómo han evolucionado nuestros hogares? - Observatorio Cetelem*. (2013). Observatorio Cetelem. <https://elobservatoriocetelem.es/la-casa-moderna-como-han-evolucionado-nuestros-hogares/>
- Lecca, G., & Prado, L. (2019). *Propuesta de criterios de sostenibilidad para edificios multifamiliares a nivel de certificación EDGE y sus beneficios en su vida útil (obra, operación y mantenimiento) frente a una edificación tradicional. Caso: edificio en el distrito de Santa Anita - L* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/625743>
- Lopez, B. (2017). *El origen de las cabañas*. Uncomo. <https://ocio.uncomo.com/articulo/el-origen-de-las-caban-17130.html>
- Lozano, L. (2015). *Diseño e implementación de domótica en el aula 2 aplicando un sistema automatizado en la Universidad Técnica de Cotopaxi sede La Maná, año 2013* [Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3409>

- Maldonado, H., & Chacha, E. (2017). *Implementación de dos módulos técnicos para prácticas de domótica e inmótica mediante protocolos de comunicación X10 y HDL Buspro* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/7588>
- Maqueira, Á. (2011). Sostenibilidad y ecoeficiencia en arquitectura. *Ingeniería Industrial*, 29, 125–152. <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428495007.pdf>
- Marquardt, B. (2006). Historia de la sostenibilidad. Un concepto medioambiental en la historia de Europa central (1000-2006). *Historia Critica*, 32, 172–197. <http://www.scielo.org.co/pdf/rhc/n32/n32a08.pdf>
- Martinez, E. (2019). *Qué es un tipi y por qué no tiene rival para disfrutar de la naturaleza.* Idealista.Com. <https://www.idealista.com/news/inmobiliario/vivienda/2019/03/11/772063-que-es-un-tipi>
- Masip, A., & Fernández, M. (2012). La casa inteligente. *Universidad Carlos III de Madrid*, 8. <http://www.it.uc3m.es/~jvillena/irc/practicas/08-09/24.pdf>
- Montufar, N. (2013). *Propuesta: Complejo recreacional turístico en la ciudad de Juli - Puno* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7505>
- Morales, L. (2015). *Diseño interior y exterior de espacios para el centro geriátrico “Nueva esperanza”, aplicando el estudio antropométrico, climatización mediante recursos de energías renovables y sistemas automatizados de seguridad* [Universidad Tecnológica Equinoccial]. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/16377>
- Moreno, I., Martín, E., & Alvarez, M. (1998). Métodos de control en sistemas domóticos: Últimas tendencias en sistemas distribuidos (Control Methods for Intelligent Homes Systems: New trends in distributed systems). *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, 1, 11. <https://core.ac.uk/download/pdf/230697594.pdf>
- Morles, V. (2011). Guía para la elaboración y evaluación de proyectos de investigación. *Revista de Pedagogía*, 32(91), 131–146.

<https://www.redalyc.org/pdf/659/65926549008.pdf>

Moumtadi, F., Granados Lovera, F., & Delgado Hernández, J. C. (2014). Activación de funciones en edificios inteligentes utilizando comandos de voz desde dispositivos móviles. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, volumen XV(número 2), 175–186. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432014000200002&lang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432014000200002&lang=es)

Niño, V. (2011). Metodología de la Investigación Diseño y ejecución. In *Botánica Marina* (Vol. 23, Issue 2). [http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACION\\_DISENO\\_Y\\_EJECUCION.pdf](http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_DISENO_Y_EJECUCION.pdf)

North, R. M. (2009). La sostenibilidad en la arquitectura vernacular: Los putucos de Puno. *Unifé*, 14(1), 135–142. <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/consensus/article/view/1737>

Olórtegui, T. (2006). Espacio Y Arquitectura Indígena : Alternativas Creativas De Desarrollo Sostenible. *CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 16. <http://arquitecturatropical.org/EDITORIAL/documents/ESPACIOYARQUITECTURAINDIGENAS.pdf>

Ortigosa, M., González, M., & Molina, N. (2002). La apropiabilidad de la tecnología tradicional para viviendas de bajo costo en Maracaibo, Venezuela. *Espacio Abierto*, 11(3), 497–525. <https://www.redalyc.org/pdf/122/12211305.pdf>

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

Pari, E. (2015). *Centro Geriatrico Sostenible Para Ayudar a Tener Una Adecuada Calidad De Vida a La Población Adulta Mayor En La Ciudad De Tacna* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna].

<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/399>

Povis, W. (2015). *Conjunto habitacional en el Cercado de Lima + complementos* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/556552>

*Qué es la arquitectura sostenible - Arquima.* (2018). Arquima. <https://www.arquima.net/que-es-la-arquitectura-sostenible/>

Querol, O. (2016). Ahorro y eficiencia energética con Domótica e Inmótica. *Inmueble: Revista Del Sector Inmobiliario*, 159, 38–42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5371739>

Ramírez, A. (2002). Monográfico sobre Energía X Aniversario del Congreso Nacional del Medio Ambiente. *Física y Sociedad*, 13, 54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=307453>

Recuero, A. (1999). La domótica como medio para la vida independiente de discapacitados y personas de la tercera edad. *Informes de La Construcción*, 50(459), 55–59. <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/827>

Ríos, R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción.* <https://fdocuments.es/document/metodologia-para-la-eumed-que-pretenden-iniciarse-en-el-mundo-de-la-investigacion.html>

Rodríguez, A. (2016). *Implementación de sistemas domóticos en un aula docente de la Universidad de Cantabria (Home-automation systems implementation in a classroom of the University of Cantabria)* [Universidad de Cantabria]. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/9229/387118.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Romeo Chaves, C. (2005). La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de investigaciones Cesmág*, 11, 113-118. [http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos\\_virtuales/posgrado/maestria\\_asesoria\\_familiar/Investigacion%20I/Material/37\\_Romero\\_Categorizaci%C3%B3n\\_Inv\\_cualitativa.pdf](http://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_asesoria_familiar/Investigacion%20I/Material/37_Romero_Categorizaci%C3%B3n_Inv_cualitativa.pdf)

- Ruiz, D. (2016). *La interpretación de los criterios de la herencia vernácula es la clave para lograr una arquitectura residencial sostenible* [Escuela Técnica Superior de Arquitectura La Salle]. <http://hdl.handle.net/2072/266532>
- Salinas, P. (2012). Metodología de la investigación científica. *Universidad de Los Andes*, 182. <https://docplayer.es/11821697-Metodologia-de-la-investigacion-cientifica.html>
- Sánchez, R. (2013). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. *Observar, Escuchar y Comprender Sobre La Tradición Cualitativa En Investigación Social*, May 2017, 97–131. [https://www.academia.edu/39276923/FLACSO-México\\_Chapter\\_Title\\_La\\_observación\\_participante\\_como\\_escenario\\_y\\_configuración\\_de\\_la\\_diversidad\\_de\\_significados](https://www.academia.edu/39276923/FLACSO-México_Chapter_Title_La_observación_participante_como_escenario_y_configuración_de_la_diversidad_de_significados)
- Sandó Marval, Y. (2011). Hacia la construcción de una arquitectura sostenible en Venezuela. In *Revista Módulo CUC*. <http://hdl.handle.net/2099.1/13371>
- Santa, R. (2018). *Domótica en Colombia, automatización al alcance de todos | AVI Latinoamérica*. Revista AVI. <https://www.avilatinoamerica.com/201810025682/noticias/empresas/domotica-en-colombia-automatizacion-al-alcance-de-todos.html>
- Santamarta, J. (2004). Las energías renovables son el futuro. *Mapping*, 99, 34–40. <http://www.nacionmulticultural.unam.mx/mezinal/docs/511.pdf>
- Sierra, D. (2017). *Vivienda ecológica* [Universidad la Gran Colombia]. <http://repository.ugc.edu.co/handle/11396/3902>
- Soto, A., & Velásquez, D. (2012). *Control de iluminación y temperatura por medio de un sistema domótico para habitación de hospital*. <http://repository.eia.edu.co/handle/11190/414>
- Strauch, F. W., Gutiérrez, D. F., Martínez, J. F., Hernández, R. D., & Méndez, B. (2017). Inmotics: sustainability and comfort. *Revista Facultad de Ingeniería*, 26(46), 131–139. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-11292017000300131&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292017000300131&lang=es)

- Thomas, N., & Costa, D. B. (2017). Adoption of environmental practices on construction sites. *Ambiente Construido*, 17(4), 9–24. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212017000400182>
- Urrutia, N. (2010). *HABITABILIDAD BÁSICA HaB*. [http://oa.upm.es/49574/1/Urrutia\\_del\\_Campo\\_Nagore.pdf](http://oa.upm.es/49574/1/Urrutia_del_Campo_Nagore.pdf)
- Valladares, E. (2015). *Diseño de espacios interiores, de una clínica veterinaria “Dr. Pets”; ubicado en Tumbaco, incorporando sistemas automatizados para un edificio inteligente* [Universidad Tecnológica Equinoccial]. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/16369>
- Vela, L. (2019). *Conjunto habitacional sostenible para mejorar la calidad de vida urbana de los pobladores de la urbanización los algarrobos, Moyobamba 2016*. [Universidad César Vallejo]. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/28782>
- Vera Torrejón, J., & Caicedo Safra, P. (2014). El Impacto Ambiental Negativo y su Evaluación Antes, Durante y Después del Desarrollo de Actividades Productivas. *Derecho & Sociedad*, 42, 223–232. <http://www.nacionmulticultural.unam.mx/mezinal/docs/511.pdf>
- Villa Panamericana, un complejo habitacional sostenible - Revista Agua y Saneamiento*. (2019). Revista Agua y Saneamiento Ed. 10. <https://www.construccionyvivienda.com/2019/06/20/villa-panamericana-un-complejo-habitacional-sostenible/>
- Villate, C., & Tamayo, B. (2010). La práctica de la arquitectura como racionalización sistémica. The practice of architecture as a systemic rationalization. *Revista de Arquitectura*, 1(6), 178–199. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3404962>
- Viviendas inteligentes generan ahorros de entre 20% y 30% Perú - El Comercio Perú*. (2018). El Comercio Perú. <https://elcomercio.pe/economia/peru/viviendas-inteligentes-generan-ahorros-20-30-noticia-510227-noticia/?ref=ecr>
- Wadel, G., Avellaneda, J., & Cuchí, A. (2010). La sostenibilidad en la arquitectura industrializada: cerrando el ciclo de los materiales. *Informes de La*

*Construcción*, 62(517), 37–51.  
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/806>

Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409–423.  
<https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

## **ANEXOS**

**Anexo A:** Instrumento Guía de entrevista aplicada a la arquitecta (Mgtr. Carla Basto Hospina)

**GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA APLICADA A LOS ESPECIALISTAS**

**Título de la Investigación:** Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en Santa Anita.

Entrevistador (E)	: Joshue Aaron Guinea Espinola
Entrevistado (P)	: Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina
Ocupación del entrevistado	: Docente de Arquitectura
Fecha	: 23 de septiembre del 2020
Hora de inicio	:
Hora de finalización	:
Lugar de entrevista	: Vía formularios de Google

<b>CATEGORÍA 1: SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA)</b>	
<b>PREGUNTAS</b>	<b>TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS</b>
<b>SUBCATEGORÍA 1: Elementos de la domótica</b>	
E: Si bien es cierto, la domótica es un conjunto de sistemas que añaden una automatización en una vivienda, esta puede generar mejoras en los ámbitos como el confort, el bienestar, la eficiencia energética entre otros, entonces <b>¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?</b>	Se puede automatizar absolutamente todo aparato electrónico hasta el sistema de luces y sonido de la vivienda, así como el aire acondicionado y de circuito cerrado de cámaras.  Las limitaciones serían que es un sistema al que no todos puede acceder por motivos económicos.
<b>SUBCATEGORÍA 3: Beneficios de los sistemas automatizados</b>	
E: Podemos decir que estos sistemas se pueden aplicar de manera completa en una edificación diseñada por un especialista en base a la normativa de construcción, pero por otro lado esta no brindaría los mismos beneficios a las personas que optaron por una edificación informal. <b>¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?</b>	Podría beneficiar a las personas que cuentan con la tecnología no a todas las personas.
E: Sabiendo que estos sistemas automatizados generan una mejoría a la calidad de vida de las personas, también mejorarían al medio ambiente, entonces <b>¿Qué beneficios generarían estos sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?</b>	Menor gasto en energía eléctrica ya que el propio sistema apagaría las luces y aparatos que no se usan, en cuanto a seguridad podrías ver desde tu celular las cámaras instaladas en tu casa e inclusive hablar por medio de estas.

CATEGORIA 2: ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE	
PREGUNTAS	TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS
SUBCATEGORÍA 1: Factores de la sostenibilidad	
<p>E: La sostenibilidad es referida a la capacidad de satisfacer las necesidades actuales si perjudicar a las generaciones futuras que tengan sus propias necesidades y quieran satisfacerlas. Esta genera un equilibrio entre tres factores importantes que son el ámbito social, económico y el medioambiental.</p> <p>E: El factor social tendría como autor principal al desarrollo personas en torno a la ciudad. <b>¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?</b></p> <p>E: El factor económico se puede referir a un beneficio económico o recuperación de la inversión en un tiempo determinado. <b>¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?</b></p> <p>E: El factor medio ambiental tiene como puntos importantes el ahorro de recursos y la garantía de generar un impacto positivo, entonces <b>¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?</b></p>	<p>La sociedad puede aportar a generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de la misma respetando las normas y no agrediéndolo de la forma en que lo viene haciéndolo.</p> <p>Mediante el uso de materiales no contaminantes que sean de la zona que sean comercializados por empresarios de la zona para generar el desarrollo económico de la zona.</p> <p>Variarían, pero para mejor ya que no se desperdiciarían como se hace ahora.</p> <p>No creo que las empresas se vean perjudicadas.</p>
SUBCATEGORÍA 2: Características de la sostenibilidad en la arquitectura residencial	
<p>E: La sostenibilidad aplicada en la arquitectura crea un equilibrio con el medio ambiente y para ello la edificación tiene que cumplir con ciertas características para que sea sostenible, entonces <b>¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?</b></p>	<p>Sería una arquitectura moderna, que respete al medio ambiente y amoldada para que resista las características climáticas de su entorno.</p>
OBJETIVO GENERAL	
<p>E: Los sistemas automatizados ayudan de cierta forma a las personas, ya que generan un ambiente optimo mejorando el entorno en el que vivimos. Por otro lado, la sostenibilidad brinda diferentes factores que mejoran la calidad de vida de las personas, así también al medio ambiente, entonces <b>¿Como estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?</b></p>	<p>Los sistemas automatizados apoyan a la arquitectura sostenible ya que los elementos que necesita el sistema para su funcionamiento provienen de la misma arquitectura como focos o grifería.</p>

**Anexo B:** Instrumento Guía de entrevista aplicada al arquitecto (MsC. Arq. Pedro Nicolas Chavez Prado)

**GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA APLICADA A LOS ESPECIALISTAS**

**Título de la Investigación:** Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en Santa Anita.

Entrevistador (E) : Joshue Aaron Guinea Espinola  
 Entrevistado (P) : MsC. Arq. Pedro Nicolas Chavez Prado  
 Ocupación del entrevistado : Docente de Arquitectura  
 Fecha : 21 de septiembre del 2020  
 Hora de inicio :  
 Hora de finalización :  
 Lugar de entrevista : Vía zoom

<b>CATEGORIA 1: SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA)</b>	
<b>PREGUNTAS</b>	<b>TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS</b>
<b>SUBCATEGORÍA 1: Elementos de la domótica</b>	
E: Si bien es cierto, la domótica es un conjunto de sistemas que añaden una automatización en una vivienda, esta puede generar mejoras en los ámbitos como el confort, el bienestar, la eficiencia energética entre otros, entonces <b>¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?</b>	Creo que es una solución ya encontrada desde hace mucho tiempo, está demostrado que mejora la calidad y el confort de las viviendas o los espacios donde estos son usados. Sin embargo, creo que todavía no ha sido diseñado para el consumo masivo de la población y esa sería una de las limitaciones, no he visto ni en viviendas de uso popular inclusive en instituciones este sistema.
<b>SUBCATEGORÍA 3: Beneficios de los sistemas automatizados</b>	
E: Podemos decir que estos sistemas se pueden aplicar de manera completa en una edificación diseñada por un especialista en base a la normativa de construcción, pero por otro lado esta no brindaría los mismos beneficios a las personas que optaron por una edificación informal. <b>¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?</b>	No creo que este sistema se pueda volver masivo, llegar a cierta tipología de vivienda, ya tiene mucho tiempo en el mercado este sistema, ya debe de tener unos 30 años en el mercado en Lima y hasta el momento no ha demostrado ser una necesidad y por lo tanto no sabría si podría beneficiar a todas las personas porque es un sistema muy elitista.
E: Sabiendo que estos sistemas automatizados generan una mejoría a la calidad de vida de las personas, también mejorarían al medio ambiente, entonces <b>¿Qué beneficios generarían estos sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?</b>	Es obvio que mejoraría la calidad de vida de los usuarios de estos espacios.

CATEGORIA 2: ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE	
PREGUNTAS	TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS
SUBCATEGORÍA 1: Factores de la sostenibilidad	
<p>E: La sostenibilidad es referida a la capacidad de satisfacer las necesidades actuales si perjudicar a las generaciones futuras que tengan sus propias necesidades y quieran satisfacerlas. Esta genera un equilibrio entre tres factores importantes que son el ámbito social, económico y el medioambiental.</p> <p>E: El factor social tendría como autor principal al desarrollo personas en torno a la ciudad. <b>¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?</b></p> <p>E: El factor económico se puede referir a un beneficio económico o recuperación de la inversión en un tiempo determinado. <b>¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?</b></p> <p>E: El factor medio ambiental tiene como puntos importantes el ahorro de recursos y la garantía de generar un impacto positivo, entonces <b>¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?</b></p>	<p>El aporte sería una conciencia de reciclaje y conservación del medio ambiente, la reducción del uso del automóvil y de esa manera limpiar el medio ambiente al final se trata de cultura, un ciudadano culto respeta el lugar donde vive. Falta educación en la población.</p> <p>Creo que la única forma de generar una sostenibilidad en la arquitectura es el reciclaje de viviendas, actualmente en el centro de lima existen edificios abandonados que con una remodelación podrían convertirse en viviendas u oficinas, de esa manera se podría detener de alguna manera la expansión horizontal de la ciudad, y la destrucción de los últimos valles que le quedan a Lima.</p> <p>El uso y reuso de un recurso como el agua es factible, las empresas podrían convertirse en diseñadoras de biodigestores que limpien el agua en las viviendas y que el agua gris pueda ser usada nuevamente en parques y jardines, creo que las empresas deberían de ser los protagonistas de esos cambios lo que no los perjudicaría en lo absoluto , siempre se necesitara de una empresa que solucione cualquier problema con estas nuevas alternativas, definitivamente tienen que hacer una reingeniería de sus labores.</p>
SUBCATEGORÍA 2: Características de la sostenibilidad en la arquitectura residencial	
<p>E: La sostenibilidad aplicada en la arquitectura crea un equilibrio con el medio ambiente y para ello la edificación tiene que cumplir con ciertas características para que sea sostenible, entonces <b>¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?</b></p>	<p>Creo que una vivienda sostenible tendría que tener energía limpia, el reuso del agua y tener una conciencia familiar en el reciclaje y separación de residuos y generar una cultura en la sostenibilidad no solo en su familia si no en todo el vecindario.</p>
OBJETIVO GENERAL	
<p>E: Los sistemas automatizados ayudan de cierta forma a las personas, ya que generan un ambiente optimo mejorando el entorno en el que vivimos. Por otro lado, la sostenibilidad brinda diferentes factores que mejoran la calidad de vida de las personas, así también al medio ambiente, entonces <b>¿Como estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?</b></p>	<p>Claro que, si pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible, pero quiero aclarar que sigue siendo de uso elitista por el costo del producto.</p>

**Anexo C:** Instrumento Guía de entrevista aplicada al arquitecto (Arq. Valeria Alejandra Parado Canchari)

**GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA APLICADA A LOS ESPECIALISTAS**

**Título de la Investigación:** Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en Santa Anita.

Entrevistador (E) : Joshue Aaron Guinea Espinola  
 Entrevistado (P) : Arq. Valeria Alejandra Parado Canchari  
 Ocupación del entrevistado : Arquitectura  
 Fecha : 19 de septiembre del 2020  
 Hora de inicio :  
 Hora de finalización :  
 Lugar de entrevista : Vía Zoom

<b>CATEGORIA 1: SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA)</b>	
<b>PREGUNTAS</b>	<b>TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS</b>
<b>SUBCATEGORÍA 1: Elementos de la domótica</b>	
E: Si bien es cierto, la domótica es un conjunto de sistemas que añaden una automatización en una vivienda, esta puede generar mejoras en los ámbitos como el confort, el bienestar, la eficiencia energética entre otros, entonces <b>¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?</b>	Yo creo que entre los elementos que evidentemente se pueden automatizar, es la luz que mediante una aplicación en el celular puedes prender y apagar todas las luces o solo una a elección, también está la música, electrodomésticos, televisor, la radio, pero creo que la fuente de todo es la luz.  Yo creo que está en lo económico, poner un sistema tecnológico que esté controlado desde tu celular es una inversión, así como a largo plazo se espera que el consumo de luz disminuya, de igual manera creo que está en principio lo económico ósea por lo menos ahora invertir en un sistema no tradicional, a muchas personas les causa como que un poco de temor.
<b>SUBCATEGORÍA 3: Beneficios de los sistemas automatizados</b>	
E: Podemos decir que estos sistemas se pueden aplicar de manera completa en una edificación diseñada por un especialista en base a la normativa de construcción, pero por otro lado esta no brindaría los mismos beneficios a las personas que optaron por una edificación informal. <b>¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?</b>	Si está contemplado que en una residencial van a tener este sistema automatizado y desde el inicio se diseña para que las viviendas tengan este sistema, obviamente va resultar mucho más y mucho menos costoso, el costo de la vivienda va a elevarse debido a este sistema, sin embargo una vivienda informal que no está pensada para tener dicho sistema no es imposible insertar este sistema porque yo creo que si bien se puede uno capacitar o contratar a alguien capacitado que pueda conectar o instalar este tipo de sistemas.
E: Sabiendo que estos sistemas automatizados generan una mejoría a la calidad de vida de las personas, también mejorarían al medio ambiente, entonces <b>¿Qué beneficios generarían estos</b>	Esta relación es a largo plazo, fácilmente a corto plazo es una inversión grande y de

<p><b>sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?</b></p>	<p>momento porque no es muy conocido el sistema ya que principalmente acá en Perú no se utiliza, yo no creo que haya muchas casas que utilicen este sistema entonces a largo plazo yo creo que si se va a ver reflejado en las cuentas de luz, de internet, el agua, entre otros entonces obviamente los gastos que uno genere en este tipo de servicios va a ser menor y a su vez como tu mencionaste el medio ambiente, la huella ecológica de cada familia disminuiría haciendo que este también contribuya con el medio ambiente evidentemente y que las casas se conviertan en entes inteligentes que promueven el ahorro de energía.</p>
<p><b>CATEGORIA 2: ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE</b></p>	
<p><b>PREGUNTAS</b></p>	<p><b>TRANSCRIPCIÓN DE RESPUESTAS</b></p>
<p><b>SUBCATEGORÍA 1: Factores de la sostenibilidad</b></p>	
<p>E: La sostenibilidad es referida a la capacidad de satisfacer las necesidades actuales si perjudicar a las generaciones futuras que tengan sus propias necesidades y quieran satisfacerlas. Esta genera un equilibrio entre tres factores importantes que son el ámbito social, económico y el medioambiental.</p> <p>E: El factor social tendría como autor principal al desarrollo personas en torno a la ciudad. <b>¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?</b></p> <p>E: El factor económico se puede referir a un beneficio económico o recuperación de la inversión en un tiempo determinado. <b>¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?</b></p> <p>E: El factor medio ambiental tiene como puntos importantes el ahorro de recursos y la garantía de generar un impacto positivo, entonces <b>¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?</b></p>	<p>En este caso la sociedad puede contribuir a fomentar la sostenibilidad con la concientización y con la toma de acción, yo siento que si bien todos somos una sociedad, deberíamos formar parte y concientizar aquellas personas que no conocen o que no tienen algún conocimiento acerca de la sostenibilidad, el reciclaje de recursos o de cómo hacer un mundo mejor, yo creo que la sociedad influye en este tema de fomentar a las masas, si bien uno como individuo entre comillas no puede hacer nada, si ese individuo fomenta ciertas actitudes, ciertos comportamientos a otros y estos otros a su vez influyen o fomentan buenos hábitos a otras personas esto ya va creciendo.</p> <p>En la arquitectura justo tocando el tema de la domótica y la sostenibilidad en la parte residencial, pues la arquitectura puede fomentar un factor económico en este caso para recuperar lo que has invertido, todo depende como has construido tu hogar, si te has capacitado y estas contratando a un profesional obviamente a largo plazo va a resultar, pero si tu contratas a cualquier persona que simplemente no sabe vas a tener un resultado que a largo plazo puede significar ciertas deficiencias que en vez de recuperar pues vas a invertir más, en cambio si yo creo que inviertes bien en construir tu vivienda en este caso la arquitectura puede ayudarte a recuperar el dinero que has invertido en tu hogar, hablando también de arquitectura sostenible que trata de utilizar no medios activos si no medios pasivos para atraer energía, la buena orientación de tu hogar, la buena orientación de tus ventanas.</p>

	<p>Yo creo que si en este caso uno construye pensando en la huella de carbono, pensando sosteniblemente en el ambiente obviamente significaría un cambio no así como ahora en esta época de pandemia todo se ha tenido que reinventar o no reinventar si no transformar, para este medio que ahorita estamos en plena cuarentana, varios lugares no pueden tener muchas personas entonces como todo cambio en este caso las construcciones ya sea de edificios, viviendas se van a tener transformar también para evitar que por ejemplo no usar tanta agua, o usar un cemento ecológico o usar elementos que fabricados que utilicen objetos reciclados, evidentemente todo se va a reinventar igual los costos van a cambiar seguro van a subir porque obviamente se va a tratar de no utilizar lo común que genere el ambiente si no cosas que a la larga van a beneficiar a los usuarios como al medioambiente.</p> <p>No lo creo ósea si lo voy a ver desde un ojo así super empresario que quiero ganar dinero obviamente si podría significar en el tema de producción que no haga muchos ejemplares, pero a la larga se trata de que este sistema que ayude al medio ambiente también se sistematice sosteniblemente entonces en el tiempo a largo plazo no va a significar una pérdida si no yo considero que significaría una ganancia para la empresa, su imagen y para el medio ambiente, yo considero que en un principio puede verse contraproducente pero a largo plazo yo creo que todo sistema sostenible pueda agarrar fuerza y se pueda sistematizar progresivamente para así normalizar.</p>
<b>SUBCATEGORÍA 2: Características de la sostenibilidad en la arquitectura residencial</b>	
<p>E: La sostenibilidad aplicada en la arquitectura crea un equilibrio con el medio ambiente y para ello la edificación tiene que cumplir con ciertas características para que sea sostenible, entonces <b>¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?</b></p>	<p>Las características básicas yo creo que primero es ver el desplazamiento, en la construcción tienes que ver el emplazamiento de las viviendas, si vas a ver viviendas en masa en principio la orientación para saber de dónde sale el sol, donde se pone y donde vas a ubicar las ventanas, también hay que tener en cuenta que si uno va a hacer viviendas con espacios no tan compartimentados puedes hacer que el usuario se apropie de esta vivienda y lo acomode según sus necesidades porque no todas las familias son iguales y cada vivienda se puede de alguna manera transformar según cada usuario, las personas pueden apropiarse de su espacio y lo convierte a su manera, entonces uno puede</p>

	<p>ser el emplazamiento, otra puede ser que al momento de la construcción de espacios residenciales es evidentemente las áreas públicas, si solo haces viviendas cada familia va a estar enclaustrada en su propio mundo, sin embargo es necesario insertar espacios públicos para que así se generen relaciones y así se pueda generar sociedad, de alguna manera esta sociedad ayuda a entrelazar las decisiones con las personas como que poder dar seguridad al barrio, entonces el buen diseño de espacios públicos, la orientación, la no compartimentación de la vivienda y las áreas públicas.</p>
<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p>	
<p>E: Los sistemas automatizados ayudan de cierta forma a las personas, ya que generan un ambiente optimo mejorando el entorno en el que vivimos. Por otro lado, la sostenibilidad brinda diferentes factores que mejoran la calidad de vida de las personas, así también al medio ambiente, entonces <b>¿Como estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?</b></p>	<p>Estos sistemas automatizados si se emplean de una manera inteligente pueden apoyar al desarrollo de las viviendas residenciales sostenibles ya que como ya había mencionado la luz en algunos casos a muchos por ejemplo en la noche se les olvida apagar una luz y le da flojera prenderla o dejan conectados muchos electrodomésticos, entonces en este caso si uno tiene la automatización de la luz desde la palma de su mano que pueden ser un celular, esto podría significar bastante para la misma residencia o el mismo hogar porque a futuro podría significar menos consumo de energía eléctrica en el caso del internet, del servicio telefónico, etc. pero yo creo que en el caso de la luz si evidentemente el consumo de luz es algo que está dentro de cada hogar y que contribuye en realidad a la huella de carbono en sentido negativo, en este caso se trata de que cuando uno diseña un hogar trata de ver el emplazamiento para ver de dónde sale el sol y por donde se va a dar una buena iluminación al hogar, entonces en este caso yo creo que si la domótica puede ayudar al desarrollo de las viviendas sostenibles para menor consumo de energía, esto obviamente va a contribuir al medio ambiente.</p>

**Anexo D:** Validación del instrumento aplicada al arquitecto (Mgtr. Arq. Carmen Isabel Santillán Sarmiento)

**Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicada al arquitecto**

Nº	CATEGORÍA 1: SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA)	Pertinencia <sub>1</sub>			Relevancia <sub>2</sub>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias		
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A	M A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: ELEMENTOS DE LA DOMÓTICA</b>													
1	¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?				X				X					X
	<b>SUBCATEGORÍA 2: BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS</b>													
2	¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?				X				X					X
3	¿Qué beneficios generarían estos sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?				X				X					X
Nº	CATEGORÍA 2: ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE	Pertinencia <sub>1</sub>			Relevancia <sub>2</sub>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias		
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A	M A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: FACTORES DE LA SOSTENIBILIDAD</b>													
1	¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?				X				X					X
2	¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?				X				X					X
3	¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna				X				X					X

	forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?																			
	<b>SUBCATEGORÍA 2: CARACTERISTICAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA RESIDENCIAL</b>																			
4	¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?				X					X										X
	<b>OBJETIVO GENERAL</b>																			
5	¿Como estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?				X					X										X

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**      **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mgtr. Arq. Carmen Isabel Santillán Sarmiento      **DNI:** 41125318

**Especialidad del validador:** PLANIFICACIÓN URBANA

**11 de junio del 2020**



\_\_\_\_\_  
Mgtr. Arq. CARMEN ISABEL SANTILLÁN SARMIENTO  
PLANIFICACIÓN URBANA

<sup>1</sup>**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

**Anexo E: Validación del instrumento aplicada al arquitecto (Dr. Arq. Teddy Iván Esteves Saldaña)**

**Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicada al arquitecto**

Nº	CATEGORÍA 1: SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA)	Pertinencia <sup>1</sup>			Relevancia <sup>2</sup>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias		
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A	M A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: ELEMENTOS DE LA DOMÓTICA</b>													
1	¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?				X				X				X	
	<b>SUBCATEGORÍA 2: BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS</b>													
2	¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?				X				X				X	
3	¿Qué beneficios generarían estos sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?				X				X				X	
Nº	CATEGORÍA 2: ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE	Pertinencia <sup>1</sup>			Relevancia <sup>2</sup>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias		
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A	M A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: FACTORES DE LA SOSTENIBILIDAD</b>													
1	¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?				X				X				X	
2	¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?				X				X				X	
3	¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna				X				X				X	

	forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?																			
	<b>SUBCATEGORÍA 2: CARACTERÍSTICAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA RESIDENCIAL</b>																			
4	¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?				X					X										X
	<b>OBJETIVO GENERAL</b>																			
5	¿Como estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?				X					X										X

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**      **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador:** Dr. Arq. Teddy Iván Esteves Saldaña      **DNI:** 17841129

**Especialidad del validador:** CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

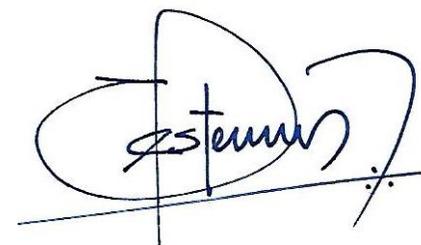
<sup>1</sup>**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

**11 de junio del 2020**



Dr. Arq. TEDDY IVÁN ESTEVES SALDAÑA  
CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

**Anexo F:** Validación del instrumento aplicada al arquitecto (Mgr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva)

**Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicada al arquitecto**

Nº	CATEGORÍA 1: SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA)	Pertinencia <sup>1</sup>			Relevancia <sup>2</sup>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias		
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A	M A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: ELEMENTOS DE LA DOMÓTICA</b>													
1	¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?				X				X				X	
	<b>SUBCATEGORÍA 2: BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS</b>													
2	¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?				X				X				X	
3	¿Qué beneficios generarían estos sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?				X				X				X	
Nº	CATEGORÍA 2: ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE	Pertinencia <sup>1</sup>			Relevancia <sup>2</sup>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias		
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A	M A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: FACTORES DE LA SOSTENIBILIDAD</b>													
1	¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?				X				X				X	
2	¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?				X				X				X	
3	¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna				X				X				X	

	forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?																			
	<b>SUBCATEGORÍA 2: CARACTERISTICAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA RESIDENCIAL</b>																			
4	¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?				X					X										X
	<b>OBJETIVO GENERAL</b>																			
5	¿Como estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?				X					X										X

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**      **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mgtr. Arq. Jhonatan Enmanuel Cruzado Villanueva      **DNI:** 45210124

**Especialidad del validador:** CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGIAS CONSTRUCTIVAS

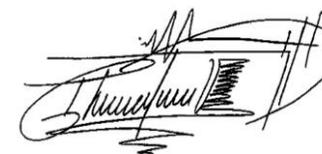
**11 de junio del 2020**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.



Mgtr. Arq. JHONATAN ENMANUEL CRUZADO VILLANUEVA  
CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

**Anexo G: Validación del instrumento aplicado al arquitecto (MsC. Arq. Pedro Nicolas Chávez Prado)**

**Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicada al arquitecto**

Nº	CATEGORÍA 1: SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA)	Pertinencia <sup>1</sup>			Relevancia <sup>2</sup>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias	
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: ELEMENTOS DE LA DOMÓTICA</b>												
1	¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?				X			X				X	
	<b>SUBCATEGORÍA 2: BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS</b>												
2	¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?				X			X				X	
3	¿Qué beneficios generarían estos sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?				X			X				X	
Nº	CATEGORÍA 2: ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE	Pertinencia <sup>1</sup>			Relevancia <sup>2</sup>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias	
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: FACTORES DE LA SOSTENIBILIDAD</b>												
1	¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?				X			X				X	
2	¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?				X			X				X	
3	¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna				X			X				X	

	forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?																		
	<b>SUBCATEGORÍA 2: CARACTERISTICAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA RESIDENCIAL</b>																		
4	¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?				X					X									X
	<b>OBJETIVO GENERAL</b>																		
5	¿Como estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?				X					X									X

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**      **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador:** MsC. Arq. Pedro Nicolas Chávez Prado      **DNI:** 09140833

**Especialidad del validador:** MAGISTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ARQUITECTURA

<sup>1</sup>**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.

**12 de junio del 2020**



MsC. Ara. PEDRO NICOLAS CHÁVEZ PRADO  
CIENCIAS CON MENCIÓN EN ARQUITECTURA

**Anexo H:** Validación del instrumento aplicado al arquitecto (Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo)

**Certificado de validez de contenido del instrumento: Guía de entrevista aplicada al arquitecto**

Nº	CATEGORÍA 1: SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA)	Pertinencia <sup>1</sup>			Relevancia <sup>2</sup>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias		
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A	M A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: ELEMENTOS DE LA DOMÓTICA</b>													
1	¿Qué elementos se pueden automatizar para generar los factores antes mencionados? ¿Cuáles serían las limitaciones para la implementación de estos sistemas en una vivienda?				X				X				X	
	<b>SUBCATEGORÍA 2: BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS</b>													
2	¿Si sea el caso de que estos sistemas se pueden aplicar en cierta tipología, podría beneficiar a todas las personas?				X				X				X	
3	¿Qué beneficios generarían estos sistemas en las personas en relación con la gestión energética, el confort y la seguridad?				X				X				X	
Nº	CATEGORÍA 2: ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE	Pertinencia <sup>1</sup>			Relevancia <sup>2</sup>			Claridad <sup>3</sup>				Sugerencias		
		M D	D	A	M A	M D	D	A	M A	M D	D		A	M A
	<b>SUBCATEGORÍA 1: FACTORES DE LA SOSTENIBILIDAD</b>													
1	¿De qué manera la sociedad puede aportar para generar un entorno que mejore y satisfaga las necesidades de las mismas?				X				X				X	
2	¿De qué manera se puede generar una sostenibilidad económica en la arquitectura?				X				X				X	
3	¿Al generar un uso consciente y ahorrativo de los recursos naturales, las actividades que utilizan estos variarían de alguna				X				X				X	

	forma? ¿Si tiene alguna variación, esta perjudicaría la producción que generan las empresas?																			
	<b>SUBCATEGORÍA 2: CARACTERISTICAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA RESIDENCIAL</b>																			
4	¿Al aplicar la sostenibilidad en la arquitectura residencial que características tendría una edificación deseada?				X					X									X	
	<b>OBJETIVO GENERAL</b>																			
5	¿Como estos sistemas automatizados pueden servir de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?				X					X									X	

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**      **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mgtr. Arq. Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo      **DNI:** 71936851

**Especialidad del validador:** ARQUITECTO Y DOCENTE INVESTIGADOR

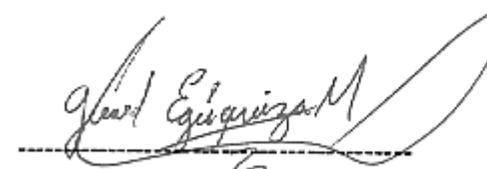
**11 de junio del 2020**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** La pregunta corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** La pregunta es apropiada para representar al componente o subcategoría específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado de la pregunta, es concisa, exacta y directa

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando las preguntas planteadas son suficientes para medir las subcategorías.



Mgtr. Arq. GERARD ALBERTO EGÚSQUIZA MONTEAGUDO  
ARQUITECTO Y DOCENTE INVESTIGADOR

**Anexo I:** Consentimiento informado (Mgtr. Arq. Carla Basto Hospina)

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA,  
COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título del Proyecto de Investigación:** Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en Santa Anita.

**Investigador:** Guinea Espinola Joshue Aaron

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

**Condiciones y términos de la entrevista**

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en físico, guardados en un CD y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha u hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo, Carla Basto Hospina, desempeñado como Docente a Tiempo Completo accedo en participar voluntariamente de esta entrevista presencial, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima, 23 de septiembre del 2020.



Firma del Entrevistador



Firma del Entrevistado

**Anexo J: Consentimiento informado (MsC. Pedro Nicolas Chavez Prado)**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA,  
COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título del Proyecto de Investigación:** Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en Santa Anita.

**Investigador:** Guinea Espinola Joshue Aaron

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

**Condiciones y términos de la entrevista**

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en físico, guardados en un CD y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha u hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo, Pedro Nicolas Chavez Prado desempeñado como Docente de Arquitectura accedo en participar voluntariamente de esta entrevista presencial, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima, 21 de septiembre del 2020.



---

Firma del Entrevistador



---

Firma del Entrevistado

**Anexo K: Consentimiento informado (Arq. Valeria Alejandra Parado Canchari)**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA ENTREVISTA,  
COMO APORTE AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título del Proyecto de Investigación:** Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en Santa Anita.

**Investigador:** Guinea Espinola Joshue Aaron

Antes de proceder con la entrevista, lea detenidamente las condiciones y términos de la misma, presentadas a continuación.

**Condiciones y términos de la entrevista**

Luego de una consulta previa y una breve presentación del tema, usted ha sido elegido(a), para participar de esta entrevista, bajo las condiciones de ser un sujeto con conocimientos especiales, profesionales y/u objetivos sobre el tema; y cuya disponibilidad es inmediata en tiempo y lugar. Por lo tanto, al acceder participar voluntariamente de la entrevista en cuestión, usted está sujeto a los siguientes términos:

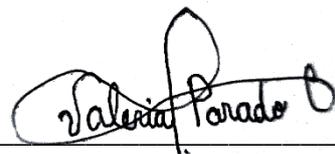
- Esta entrevista será archivada en audio y por escrito, este último junto al presente documento como anexos dentro del proyecto de investigación en físico, guardados en un CD y entregado a la asesora metodológica, por disposición de la escuela profesional de arquitectura de la Universidad César Vallejo y del investigador, para su uso netamente académico.
- En caso de tener algún inconveniente de suma importancia durante la realización de la entrevista, tiene total derecho de retirarse o detener la entrevista, para su continuación en otra fecha u hora, establecido bajo acuerdo mutuo.

Yo, Valeria Alejandra Parado Canchari, desempeñada como Arquitecta accedo en participar voluntariamente de esta entrevista presencial, en colaboración al proyecto de investigación ya descrito por el alumno entrevistador.

Lima, 19 de septiembre del 2020.



Firma del Entrevistador



Firma del Entrevistado

## Anexo L: Matriz de consistencia

<b>TÍTULO:</b> “Aplicación de sistemas automatizados (Domótica e Inmótica) como medio de apoyo a la arquitectura residencial sostenible en Santa Anita”					
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>CATEGORIAS, SUBCATEGORIAS E INDICADORES</b>	<b>METODOLOGIA</b>	
<p>Según Alvarez (2020), la matriz de consistencia da la opción del registro de información que corresponde al título planteado, los problemas a desarrollar, los objetivos a alcanzar y la hipótesis general, así también las ramificaciones de cada uno como las categorías y los indicadores. (p. 1).</p>	<p><b>Problema general</b> ¿Cómo los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Describir como la aplicación de los sistemas automatizados servirán de apoyo a la arquitectura residencial sostenible.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registrar la opinión de los especialistas sobre qué elementos se pueden automatizar para una mejoría al ambiente interno de una vivienda.</li> <li>2. Definir los tipos de arquitectura sistemática que tiene la domótica.</li> <li>3. Identificar los beneficios que pueden generar estos sistemas en las personas.</li> <li>4. Definir los factores de sostenibilidad en una edificación.</li> <li>5. Determinar algunas características de la sostenibilidad en la arquitectura.</li> <li>6. Identificar que certificaciones otorgan el título de sostenible.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Categoría 1: Sistemas automatizados (Domótica e Inmótica)</b></p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Enfoque cualitativo</p> <p><b>Diseño:</b> Fenomenológico</p> <p><b>Alcance:</b> Descriptivo</p>	
			Subcategoría 1: Elementos de la domótica		Climatización
					Iluminación
					Sistemas de riego
					Seguridad
			Subcategoría 2: La arquitectura de la domótica		Electrodomésticos
					Arquitectura centralizada
					Arquitectura distribuida
			Subcategoría 3: Beneficios de los sistemas automatizados		Arquitectura mixta
					Gestión energética
					Confort
			<b>Categoría 2: Arquitectura residencial sostenible</b>		
			Subcategoría 1: Factores de la sostenibilidad		Seguridad
					Social
					Económico
Subcategoría 2: Características de la sostenibilidad en la arquitectura	Medioambiental				
	El entorno				
	Optimización de recursos				
Subcategoría 3: Certificaciones	Energías renovables				
	LEED				
	BREEAM				
	EDGE				



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, GUINEA ESPINOLA JOSHUE AARON estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "APLICACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS (DOMÓTICA E INMÓTICA) COMO MEDIO DE APOYO A LA ARQUITECTURA RESIDENCIAL SOSTENIBLE EN SANTA ANITA", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
GUINEA ESPINOLA JOSHUE AARON <b>DNI:</b> 73048166 <b>ORCID</b> 0000-0002-0613-5999	Firmado digitalmente por: JGUINEA el 23-03-2021 13:28:32

Código documento Trilce: INV - 0108825