



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

## FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Implementación de la Certificación Excelencia de Diseño para Mayores Eficiencias en Edificaciones Multifamiliares de Nivel Socioeconómico “C” en el Marco del Desarrollo Sostenible

### TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero (a) Civil

### AUTORES

Livano Alcala, Joel Raul  
ORCID: 0009-0001-8479-0534

García Garro, María Fé  
ORCID: 0009-0007-0237-9236

### ASESOR

Vargas Chang, Esther Joni  
ORCID: 0000-0003-3500-2527

Lima, Perú

2023

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos del autor(es)**

Livano Alcala, Joel Raul

DNI: 74292006

García Garro, María Fé

DNI: 74834690

### **Datos de asesor**

Vargas Chang, Esther Joni

DNI: 07907361

### **Datos del jurado**

JURADO 1

La Cruz Aguirre, Jorge Luis

DNI: 08569056

ORCID: 0000-0003-0046-2275

JURADO 2

Davila Fernandez, Susana Irene

DNI: 09147106

ORCID: 0000-0002-6949-1317

JURADO 3

Delgado Contreras, Genaro Alfredo Jesus

DNI: 06621687

ORCID: 0000-0002-4612-0433

JURADO 4

Pereyra Salardi, Enriqueta

DNI: 06743824

ORCID: 0000-0003-2527-3665

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 02.01.01

Código del Programa: 732016

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios por cuidarme y guiar mi camino, a mis amados padres, Liz y Paul, por haberme forjado como la persona que soy y porque sin su esfuerzo yo no hubiera podido lograr esta meta, a mi hermana Kiara por ser mi mayor ejemplo y ser la persona que siempre ha estado y estará conmigo, y a todos mis amigos y familiares que confiaron en mí y me brindaron su aliento.

María Fé García Garro

Dedico esta tesis a mis padres, Erika y Berner, por haberme apoyado siempre en todas mis metas; a mis hermanos Berner (Nene) y Leonardo, por sus alientos y ánimos; a mi abuela Olga, por su cariño y sazón, y a todos mis familiares y amigos por sus consejos.

Joel Raul Livano Alcala

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento a todas las personas que de alguna manera nos apoyaron para el desarrollo de esta investigación, a nuestra casa de estudios Universidad Ricardo Palma por habernos brindados los conocimientos necesarios para nuestra vida profesional, y a nuestra asesora la Dra. Esther Vargas, por su tiempo, dedicación y orientación.

María Fé García y Joel Livano

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción y formulación del problema general y específico .....	3
1.1.1. Problema general.....	8
1.1.2. Problemas específicos .....	8
1.2. Objetivos de la Investigación.....	8
1.2.1. Objetivo general .....	8
1.2.2. Objetivos específicos.....	8
1.3. Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática.....	9
1.3.1. Temporal .....	9
1.3.2. Espacial .....	9
1.3.3. Temática .....	9
1.4. Justificación e importancia .....	9
1.4.1. Justificación del estudio .....	9
1.4.2. Importancia del estudio .....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. Marco histórico.....	12
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema .....	14
2.2.1. Investigaciones nacionales .....	14
2.2.2. Investigaciones internacionales.....	17
2.3. Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio .....	20
2.3.1. Desarrollo sostenible .....	20
2.3.2. Certificación EDGE .....	35
2.4. Definición de términos básicos.....	67
2.4.1. Cambio climático .....	67
2.4.2. Ciclo de vida de una edificación .....	67
2.4.3. Controles de iluminación .....	68
2.4.4. Edge Certified .....	68
2.4.5. Estudio de mercado .....	68
2.4.6. Línea base.....	68

2.4.7. Tipología .....	68
2.4.8. Envoltente térmica.....	69
2.4.9. Panel solar fotovoltaico .....	69
2.4.10. Nivel socioeconómico.....	69
CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS .....	71
3.1. Hipótesis .....	71
3.1.1. Hipótesis principal.....	71
3.1.2. Hipótesis secundaria.....	71
3.2. Variables .....	71
3.2.1. Definición conceptual de las variables.....	71
3.2.2. Operacionalización de las variables .....	73
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	75
4.1. Tipo y nivel.....	75
4.1.1. Tipo .....	75
4.1.2. Nivel.....	75
4.2. Diseño de investigación.....	75
4.3. Población y muestra.....	76
4.3.1. Población.....	76
4.3.2. Muestra.....	76
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	76
4.4.1. Tipos de técnicas e instrumentos.....	76
4.4.2. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos .....	76
4.4.3. Procedimientos para la recolección de datos.....	76
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	76
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	78
5.1. Caso de estudio: Edificación Multifamiliar “Residencial Salamanca” .....	78
5.1.1. Ubicación del proyecto.....	78
5.1.2. Descripción del proyecto.....	78
5.1.3. Descripción arquitectónica .....	79
5.1.4. Datos EDGE .....	81
5.2. Evaluación ambiental.....	90
5.2.1. Edificación tradicional .....	90
5.2.2. Edificación sostenible .....	108
5.3. Evaluación Económica .....	119

5.3.1. Edificación tradicional .....	119
5.3.2. Edificación sostenible .....	121
5.3.3. Rentabilidad .....	129
5.4. Evaluación Social .....	134
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	157
6.1. Contratación de hipótesis .....	157
6.1.1. Prueba de hipótesis específica 1 .....	157
6.1.2. Prueba de hipótesis específica 2.....	160
6.1.3. Hipótesis específica 3.....	163
6.1.4. Hipótesis general.....	164
CONCLUSIONES.....	166
RECOMENDACIONES.....	168
REFERENCIAS .....	169
ANEXOS .....	177
Anexo 01: Matriz de consistencia.....	178
Anexo 02: Datos climáticos de Lima Metropolitana.....	179
Anexo 03: Metrados de la edificación multifamiliar “Residencial Salamanca” .....	180
Anexo 04: Corte elevación principal de la edificación multifamiliar “Residencial Salamanca”.....	188
Anexo 05: Corte elevación lateral derecha e izquierda de la edificación multifamiliar “Residencial Salamanca”.....	189
Anexo 06: Plano de arquitectura 2do nivel dpto. 203.....	190
Anexo 07: Plano de estructuras 2do nivel dpto. 203 .....	191
Anexo 08: Plano de II.EE. 2do nivel dpto. 203 .....	192
Anexo 09: Plano de II.SS. agua 2do nivel dpto. 203 .....	193
Anexo 10: Plano de II.SS. desagüe 2do nivel dpto. 203.....	194
Anexo 11: Memoria descriptiva de la edificación.....	195
Anexo 12: Fichas técnicas de la edificación tradicional.....	199
Anexo 13: Fichas técnicas de la edificación sostenible.....	209
Anexo 14: Evaluación de la edificación tradicional en el Software EDGE .....	218
Anexo 15: Evaluación de la edificación sostenible en el Software EDGE .....	239
Anexo 16: Cotización de aparatos hídricos para edificación sostenible.....	260
Anexo 17: Cotización de aparatos energéticos para edificación sostenible .....	261
Anexo 18: Documento de validación de experto 1.....	265

Anexo 19: Documento de validación de experto 2.....	267
Anexo 20: Documento de validación de experto 3.....	269
Anexo 21: Cuestionario .....	271



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	<i>Emisiones de GEI por sectores económicos a nivel global, 2020</i> .....	4
<b>Figura 2</b>	<i>Emisiones de CO2 relacionadas con la energía por sector económico a nivel global, 2020</i> .....	4
<b>Figura 3</b>	<i>Emisiones de CO2 equivalente por sectores económicos, 2019</i> .....	6
<b>Figura 4</b>	<i>La triangularidad de la sostenibilidad</i> .....	20
<b>Figura 5</b>	<i>Objetivos de Desarrollo Sostenible</i> .....	22
<b>Figura 6</b>	<i>Relación de los ODS con el sector construcción</i> .....	23
<b>Figura 7</b>	<i>Valor actualizado neto de los proyectos M, A1 y A2 para un interés del 10%</i> .....	24
<b>Figura 8</b>	<i>Beneficios sociales de las edificaciones sostenibles</i> .....	28
<b>Figura 9</b>	<i>Grados de sostenibilidad de la Certificación MiVivienda Sostenible</i> .....	34
<b>Figura 10</b>	<i>Niveles de Certificación EDGE</i> .....	37
<b>Figura 11</b>	<i>Pintura reflectiva</i> .....	38
<b>Figura 12</b>	<i>Ilustración de las dimensiones utilizadas para calcular el factor de sombreado</i> .....	39
<b>Figura 13</b>	<i>Poliestireno expandido</i> .....	40
<b>Figura 14</b>	<i>Techos verdes en Lima, Perú</i> .....	41
<b>Figura 15</b>	<i>Posición recomendada del revestimiento de baja emisividad en las ventanas de vidrio doble</i> .....	42
<b>Figura 16</b>	<i>Control de apagado automático para aire acondicionado en función de la ventilación natural</i> .....	43
<b>Figura 17</b>	<i>Sistema de flujo de refrigerante variable (VRF)</i> .....	45
<b>Figura 18</b>	<i>Componentes de un sistema de aire economizador</i> .....	47
<b>Figura 19</b>	<i>Ahorro de energía debido a los sensores de CO2</i> .....	48
<b>Figura 20</b>	<i>Refrigeradora energéticamente eficiente</i> .....	50
<b>Figura 21</b>	<i>Medidores inteligentes de energía</i> .....	51
<b>Figura 22</b>	<i>Energía solar fotovoltaica</i> .....	52
<b>Figura 23</b>	<i>Medidas de eficiencia energética de un tipo de edificación de la aplicación EDGE</i> .....	53
<b>Figura 24</b>	<i>Inodoro doble descarga</i> .....	55
<b>Figura 25</b>	<i>Grifo de cierre automático para lavatorio de mesa</i> .....	56
<b>Figura 26</b>	<i>Lavavajilla LG QuadWash™ Steam</i> .....	57

<b>Figura 27</b> <i>Medidas de eficiencia en el consumo de agua de un tipo de edificación de la aplicación EDGE</i> .....	60
<b>Figura 28</b> <i>Losa aligerada de concreto</i> .....	61
<b>Figura 29</b> <i>Piso vinilo roble liso 1.6mm</i> .....	62
<b>Figura 30</b> <i>Medidas de eficiencia en el uso de materiales de un tipo de edificación de la aplicación EDGE</i> .....	64
<b>Figura 31</b> <i>Proceso de certificación EDGE</i> .....	65
<b>Figura 32</b> <i>Proyecto habitacional ubicado en Santiago de Surco, primero en obtener la certificación EDGE</i> .....	67
<b>Figura 33</b> <i>Distribución socioeconómica de hogares</i> .....	69
<b>Figura 34</b> <i>Plano de ubicación</i> .....	78
<b>Figura 35</b> <i>Plano de medidas perimétricas del proyecto</i> .....	79
<b>Figura 36</b> <i>Recibo de consumo eléctrico</i> .....	86
<b>Figura 37</b> <i>Cotización de dólar</i> .....	88
<b>Figura 38</b> <i>Mezcladora de ducha modelo Cancún Cromo – Italgrif</i> .....	90
<b>Figura 39</b> <i>Mezcladora de ducha – Trebol</i> .....	91
<b>Figura 40</b> <i>Mezcladora para lavatorio modelo Cancún – Italgrif</i> .....	91
<b>Figura 41</b> <i>Mezcladora para lavatorio – Trebol</i> .....	92
<b>Figura 42</b> <i>Inodoro Rapid Jet accionamiento manija – Trebol</i> .....	92
<b>Figura 43</b> <i>Inodoro Sifón Jet pulsador único – Trebol</i> .....	93
<b>Figura 44</b> <i>Mezcladora modelo Cancún – Italgrif</i> .....	93
<b>Figura 45</b> <i>Lavadero modelo Cancún – Italgrif</i> .....	94
<b>Figura 46</b> <i>Luces LED en áreas internas</i> .....	100
<b>Figura 47</b> <i>Luces LED en área externas</i> .....	100
<b>Figura 48</b> <i>Marco de ventanas</i> .....	104
<b>Figura 49</b> <i>Porcentaje de ahorro energético de la edificación tradicional</i> .....	106
<b>Figura 50</b> <i>Emisiones netas de carbono de la edificación tradicional</i> .....	106
<b>Figura 51</b> <i>Porcentaje de ahorro hídrico de la edificación tradicional</i> .....	107
<b>Figura 52</b> <i>Porcentaje de materiales con menor energía incorporada en la edificación tradicional</i> .....	108
<b>Figura 53</b> <i>Cabezales de ducha eficientes</i> .....	109
<b>Figura 54</b> <i>Salida de ducha Eco rociador – Trebol</i> .....	109
<b>Figura 55</b> <i>Griferías eficientes para baño</i> .....	110
<b>Figura 56</b> <i>Mezcladora para lavatorio modelo Saona – Trebol</i> .....	111

<b>Figura 57</b> Mezcladora para lavatorio modelo Iseo – Trebol .....	111
<b>Figura 58</b> Griferías eficientes para cocina.....	112
<b>Figura 59</b> Mezcladora mueble para cocina línea Veneto – Trebol .....	113
<b>Figura 60</b> Griferías eficientes para lavandería en el mercado.....	113
<b>Figura 61</b> Llave para cocina línea Veneto – Trebol .....	114
<b>Figura 62</b> Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC EcoGreen .....	115
<b>Figura 63</b> Porcentaje de ahorro energético de la edificación sostenible.....	116
<b>Figura 64</b> Emisiones netas de carbono de la edificación sostenible .....	117
<b>Figura 65</b> Porcentaje de ahorro hídrico de la edificación sostenible .....	118
<b>Figura 66</b> Porcentaje de materiales con menor energía incorporada de la edificación sostenible.....	119
<b>Figura 67</b> Pintura látex Supermate exteriores base lleno 1 GL .....	122
<b>Figura 68</b> Producción de energía mensual del sistema solar con conexión a red .....	125
<b>Figura 69</b> Balance acumulado de inversión del recurso energético .....	132
<b>Figura 70</b> Balance acumulado de inversión del recurso energético .....	134
<b>Figura 71</b> Segmento de edad de la población.....	136
<b>Figura 72</b> Género de la población encuestada .....	137
<b>Figura 73</b> Profesión u ocupación de la población encuestada.....	137
<b>Figura 74</b> Resultados de la pregunta 1 de la encuesta .....	138
<b>Figura 75</b> Gráfico de resultados por zonas geográficas de Lima Metropolitana .....	139
<b>Figura 76</b> Resultados de la pregunta 3 de la encuesta .....	141
<b>Figura 77</b> Resultados de la pregunta 4 de la encuesta .....	142
<b>Figura 78</b> Resultados de la pregunta 5 de la encuesta .....	142
<b>Figura 79</b> Resultados de la pregunta 6 de la encuesta .....	143
<b>Figura 80</b> Resultados de la pregunta 7 de la encuesta .....	144
<b>Figura 81</b> Resultados de la encuesta de la pregunta 8 .....	144
<b>Figura 82</b> Resultados de la pregunta 10 de la encuesta .....	146
<b>Figura 83</b> Resultados de la pregunta 11 de la encuesta .....	146
<b>Figura 84</b> Resultados de la pregunta 12 de la encuesta .....	147
<b>Figura 85</b> Resultados de la pregunta 13 de la encuesta .....	148
<b>Figura 86</b> Resultados de la pregunta 14 de la encuesta .....	148
<b>Figura 87</b> Resultados de la pregunta 15 de la encuesta .....	149
<b>Figura 88</b> Resultados de la pregunta 16 de la encuesta .....	150
<b>Figura 89</b> Resultados de la pregunta 17 de la encuesta .....	150

<b>Figura 90</b> <i>Resultados de la pregunta 18 de la encuesta</i> .....	151
<b>Figura 91</b> <i>Resultados de la pregunta 19 de la encuesta</i> .....	152
<b>Figura 92</b> <i>Resultados de la pregunta 20 de la encuesta</i> .....	152
<b>Figura 93</b> <i>Resultados de la pregunta 21 de la encuesta</i> .....	153
<b>Figura 94</b> <i>Resultados de la pregunta 22 de la encuesta</i> .....	154
<b>Figura 95</b> <i>Resultados de la pregunta 23 de la encuesta</i> .....	154
<b>Figura 96</b> <i>Resultados de la pregunta 24 de la encuesta</i> .....	155
<b>Figura 97</b> <i>Balance acumulado de inversión de la edificación multifamiliar sostenible</i> .....	162

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	<i>Consumo final de energía por sectores económicos, 2019</i> .....	6
<b>Tabla 2</b>	<i>Ordenanzas Municipales de los distritos de Santiago de Surco, San Borja, Miraflores y San Isidro</i> .....	30
<b>Tabla 3</b>	<i>Cantidad de Certificaciones LEED aprobadas por año</i> .....	32
<b>Tabla 4</b>	<i>Cantidad de Certificaciones EDGE aprobados por año</i> .....	34
<b>Tabla 5</b>	<i>Espacios mínimos requeridos para proporcionar ventiladores de techo por tipo de edificación</i> .....	44
<b>Tabla 6</b>	<i>Variable independiente</i> .....	72
<b>Tabla 7</b>	<i>Variable dependiente</i> .....	73
<b>Tabla 8</b>	<i>Operacionalización de las variables</i> .....	74
<b>Tabla 9</b>	<i>Características “Residencial Salamanca”</i> .....	80
<b>Tabla 10</b>	<i>Características de los departamentos por nivel</i> .....	80
<b>Tabla 11</b>	<i>Tipologías agrupadas por departamento</i> .....	82
<b>Tabla 12</b>	<i>Áreas de las tipologías I</i> .....	82
<b>Tabla 13</b>	<i>Áreas de las tipologías II</i> .....	83
<b>Tabla 14</b>	<i>Área de otros ambientes</i> .....	83
<b>Tabla 15</b>	<i>Longitud de la edificación</i> .....	83
<b>Tabla 16</b>	<i>Consumo anual de electricidad de la edificación tradicional</i> .....	84
<b>Tabla 17</b>	<i>Consumo anual de agua de la edificación tradicional</i> .....	85
<b>Tabla 18</b>	<i>Tipo de combustible</i> .....	85
<b>Tabla 19</b>	<i>Costo de combustibles derivados del petróleo</i> .....	86
<b>Tabla 20</b>	<i>Costo del gas natural</i> .....	87
<b>Tabla 21</b>	<i>Detalle de facturación del recibo de consumo de agua de la edificación tradicional</i> .....	88
<b>Tabla 22</b>	<i>Factores de emisión en kg CO<sub>2</sub> eq/kWh</i> .....	89
<b>Tabla 23</b>	<i>Datos climáticos de Lima Metropolitana</i> .....	89
<b>Tabla 24</b>	<i>Proporción de vidrio respecto de la pared (WWR)</i> .....	95
<b>Tabla 25</b>	<i>Índice de reflectancia solar</i> .....	95
<b>Tabla 26</b>	<i>Proporción de techo</i> .....	97
<b>Tabla 27</b>	<i>Área de losas de entrepisos</i> .....	98
<b>Tabla 28</b>	<i>Proporción de losas de entrepisos</i> .....	98
<b>Tabla 29</b>	<i>Proporciones de losas de planta baja</i> .....	101

<b>Tabla 30</b> <i>Área de losas de entrepisos.</i> .....	101
<b>Tabla 31</b> <i>Proporción de losas de entrepisos</i> .....	102
<b>Tabla 32</b> <i>Proporción de acabados de piso</i> .....	102
<b>Tabla 33</b> <i>Cálculo del consumo del recurso energético – Edificación Tradicional</i> .....	120
<b>Tabla 34</b> <i>Cálculo del consumo del recurso hídrico – Edificación Tradicional</i> .....	120
<b>Tabla 35</b> <i>Resumen de las propuestas para el ahorro de la medida de eficiencia energética</i> .....	121
<b>Tabla 36</b> <i>Metrado de muros exteriores de la edificación</i> .....	122
<b>Tabla 37</b> <i>Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia energética - EEM03</i> .....	123
<b>Tabla 38</b> <i>Metrado de cristales en fachada de la edificación</i> .....	123
<b>Tabla 39</b> <i>Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia energética - EEM09</i> .....	124
<b>Tabla 40</b> <i>Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia energética – EEM24</i> .....	125
<b>Tabla 41</b> <i>Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia energética– EEM33</i> .....	126
<b>Tabla 42</b> <i>Resumen de las propuestas para el ahorro de la medida de eficiencia hídrica</i> .....	126
<b>Tabla 43</b> <i>Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia hídrica - WEM01</i> .....	127
<b>Tabla 44</b> <i>Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia hídrica - WEM02</i> .....	128
<b>Tabla 45</b> <i>Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia hídrica - WEM08</i> .....	128
<b>Tabla 46</b> <i>Flujo de caja de la edificación multifamiliar sostenible</i> .....	130
<b>Tabla 47</b> <i>Flujo de Caja – Propuesta Sostenible del recurso energético</i> .....	131
<b>Tabla 48</b> <i>Flujo de Caja – Propuesta Sostenible del recurso hídrico</i> .....	133
<b>Tabla 49</b> <i>Estructura de la población encuestada por zonas geográficas en Lima Metropolitana</i> .....	135
<b>Tabla 50</b> <i>Estructura socioeconómica de la población encuestada por zonas geográfica en Lima Metropolitana</i> .....	136
<b>Tabla 51</b> <i>Resultados de la pregunta 2 de la encuesta</i> .....	140
<b>Tabla 52</b> <i>Resultados de la pregunta 9 de la encuesta</i> .....	145

<b>Tabla 53</b> <i>Respuestas de la pregunta 25 de la encuesta .....</i>	156
<b>Tabla 54</b> <i>Resultados del consumo y porcentaje de ahorro del recurso energético .....</i>	157
<b>Tabla 55</b> <i>Resultados del consumo y porcentaje de ahorro del recurso hídrico .....</i>	158
<b>Tabla 56</b> <i>Resultados de la energía incorporada y porcentaje de los materiales.....</i>	158
<b>Tabla 57</b> <i>Resultados de las emisiones de carbono .....</i>	159
<b>Tabla 58</b> <i>Cálculo del costo total por año del recurso energético – Edificación</i>	
<i>Sostenible.....</i>	160
<b>Tabla 59</b> <i>Comparación de costos total por año del recurso energético.....</i>	161
<b>Tabla 60</b> <i>Cálculo del costo total por año del recurso hídrico – Edificación</i>	
<i>Sostenible.....</i>	161
<b>Tabla 61</b> <i>Comparación de costos total por año del recurso hídrico .....</i>	161

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo implementar la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) en una edificación construida de manera tradicional en el marco del desarrollo sostenible, identificando las medidas adecuadas de eficiencia energética, hídrica y energía incorporada en los materiales a utilizar para implementarlas en la edificación. El caso en estudio fue una edificación ubicada en el distrito de Ate que pertenece al nivel socioeconómico “C”, para determinar la rentabilidad al implementar dicha certificación, así como sus beneficios ambientales y sociales.

Las medidas implementadas lograron conseguir un ahorro energético de 37.45%, un ahorro hídrico de 27.00% y la energía incorporada en los materiales de 59.67% de ahorro. De modo que, las medidas adoptadas para el ahorro energético significaron un ahorro anual de S/26,205.00 con respecto al costo anual de energía que resultaba de la edificación tradicional, mientras que en el recurso hídrico se obtuvo un ahorro del S/2,789.88 con respecto al costo anual de consumo de agua de la edificación tradicional logrando que el valor actual neto (VAN) sea rentable de S/438,785.80, obteniendo que el tiempo de retorno de la inversión total en la edificación sea de 5 años, lo cual se considera un periodo válido para que la inversión en una edificación sea sostenible financieramente.

Por otro lado, el tipo de investigación es aplicada y cuantitativa con un nivel descriptivo y explicativo. De esta manera, se obtuvo que las medidas de eficiencia implementadas en la edificación impactaron de manera positiva evitando la emisión de gases de efecto invernadero con un total anual de 12.48 t/CO<sub>2</sub>. Finalmente, mediante una encuesta se evaluó el aspecto social consiguiendo que la población conozca de los beneficios que se logran al implementar la certificación EDGE en un distrito donde prevalece el nivel socioeconómico “C”.

*Palabras clave:* Certificación EDGE, desarrollo sostenible, edificaciones sostenibles, implementación, recurso hídrico, recurso energético.



## ABSTRACT

The present research had as an approach to implement the certification Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE) in a building built in the traditional way within the framework of sustainable development, identifying the appropriate measures of energy, water and energy efficiency incorporated in the materials to be used for implement them in the building. The case study was a building located in the district of Ate that belongs to socioeconomic level "C", to determine the profitability of implementing said certification, as well as its environmental and social benefits.

The implemented measures managed to achieve energy savings of 37.45%, water consumption by 27.00% and the energy incorporated in the materials already had a 59.67% saving. The measures adopted for energy saving meant an annual saving of S/26,205.00 with respect to the annual cost of energy that resulted from the traditional building, while in the water resource a saving of S/2,789.88 was obtained with respect to the annual cost of consumption. of water from the traditional building, making the net present value (VAN) profitable of S/438,785.80, obtaining that the return time of the total investment in the building is 5 years, which is considered a valid period for the investment in a building is financially sustainable.

On the other hand, the type of research is applied and quantitative with a descriptive and explanatory level. In this way, the efficiency measures implemented in the building had a positive impact, avoiding the emission of greenhouse gases with an annual total of 12.48 t/CO<sub>2</sub>. Finally, through a survey, the social aspect was evaluated, getting the population to know the benefits that were achieved by implementing the EDGE certification in a district where the socioeconomic level "C" prevails.

*Keywords:* EDGE certification, sustainable development, sustainable buildings, implementation, water resources, energy resources.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los principales problemas a nivel mundial es el calentamiento global, que ocurre debido al exceso de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que hay en la atmósfera, este desequilibrio es producido por los gases emitidos por el desarrollo de los sectores económicos del hombre. Es por ello que, considerando que el sector construcción es el emisor del 36% de gases de dióxido de carbono relacionado con la energía y es el consumidor del 37% de energía a nivel mundial, se busca fomentar la construcción sostenible para el cuidado del medio ambiente y salud de las personas.

La importancia de la investigación está en los beneficios en marco del desarrollo sostenible al implementar la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) en edificaciones multifamiliares de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana, ya que, la información resultante servirá para la toma de decisión de los usuarios al adquirir una vivienda, para el desarrollo de edificaciones sostenibles por parte de las inmobiliarias y para la elaboración de nuevas normativas en las municipalidades.

Actualmente, en el país, el estado está promoviendo las edificaciones sostenibles otorgando bonos a las personas que deseen una vivienda eco amigable, las municipalidades con el apoyo de instituciones nacionales e internacionales han emitido normas sostenibles, en cuanto a las certificaciones internacionales de edificaciones sostenibles, se encuentran LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), EDGE, BREEAM (Método de Evaluación Medioambiental del Organismo de Investigación de la Construcción), WELL (Estándar de Construcción en Salud y Bienestar) y SITES (Iniciativa de Sitios Sostenibles), que brindan el reconocimiento a edificaciones que cumplen con estándares sostenibles según los parámetros de cada certificación.

En la actualidad, la certificación LEED es la que tiene mayor presencia en el país con más de 200 proyectos, sin embargo, el 90% son edificaciones para oficina y el resto edificaciones multifamiliares. Asimismo, BREEAM, WELL y SITES son certificaciones que han entrado al mercado en los últimos años, no obstante, aún no cuentan con edificaciones certificados.

Por otro lado, la certificación EDGE a pesar de haberse creado en el 2015 ya cuenta con 80 edificaciones certificados en el país y más del 80% son edificaciones multifamiliares, para que la edificación sea considerado sostenible se debe tener un 20% de ahorro de energía y agua, así como recursos con menor energía incorporada.

De esta manera, la presente investigación se enfoca a implementar la certificación EDGE a una edificación multifamiliar de nivel socioeconómico “C” con el fin de describir sus beneficios en marco del desarrollo sostenible.

El objetivo será alcanzado mediante la implementación de las medidas de eficiencia energética, hídrica y materiales con menor energía que con lleva la certificación EDGE a la edificación multifamiliar “Residencial Salamanca”, posterior a eso analizar y describir los beneficios económicos, ambientales y sociales.

En el primer capítulo se desarrolla el planteamiento del problema donde se define la problemática, se plantean los objetivos generales y específicos, así como las delimitaciones, justificación e importancia de la investigación.

En el segundo capítulo, se describe el marco teórico, que trata del marco histórico, antecedentes de la investigación, información relacionada a la certificación EDGE y el desarrollo sostenible.

En el tercer capítulo, se plantea la hipótesis general y secundarias, de igual manera se desarrolla la definición conceptual y operacionalización de las variables.

En el cuarto capítulo, se definió la metodología, que trata del tipo, nivel, diseño, población, muestra de la investigación, así como las técnicas de recolección y procesamiento de información.

En quinto capítulo se presenta la aplicación de la investigación descrita anteriormente, compuesta por caso de estudio, implementación de la certificación EDGE, beneficios económicos, beneficios ambientales y beneficios sociales.

Finalmente, se presentan las respuestas de la investigación correspondiente a los objetivos e hipótesis planteados en los capítulos anteriores.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción y formulación del problema general y específico**

Actualmente, uno de los principales problemas a nivel mundial es el calentamiento global, la cual es una de las consecuencias del cambio climático y trae consigo perturbaciones en el ambiente como olas de calor, inundaciones, incendios forestales, sequías, entre otros fenómenos meteorológicos. Asimismo, impacta directamente a la población con daños a la salud, a la vida, a los recursos hídricos, a la producción energética, y al desarrollo socioeconómico de los países (Mora, 2021). Los impactos en la salud y la vida se muestran mediante las enfermedades respiratorias y muertes relacionadas a la contaminación del aire, impactos en el recurso hídrico afectan el caudal de abastecimiento y a la producción de energía hidroeléctrica, impactos en la energía afectan al desarrollo económico y social de la población, y los impactos en el desarrollo socioeconómico afecta al índice de pobreza de los países.

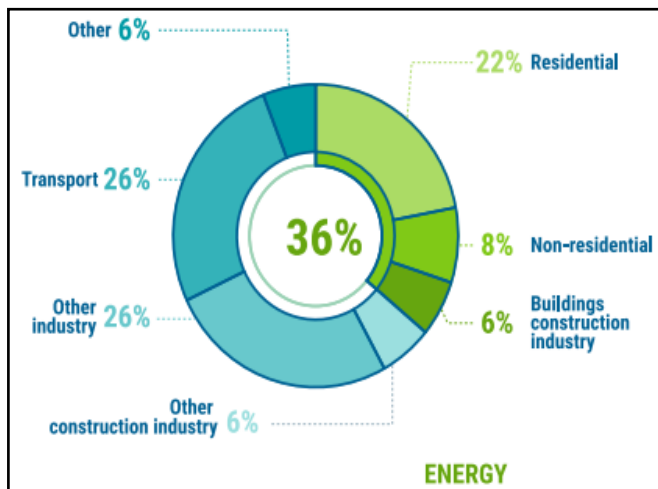
El cambio climático es atribuido al desarrollo humano, desde el periodo preindustrial hasta la actualidad, alterando la composición de la atmósfera mediante la emisión excesiva de Gases de Efecto Invernadero (GEI), los principales gases son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), siendo el primero el que más influye. Existen las emisiones directas e indirectas, la primera está relacionada con la quema de combustibles fósiles como en los sectores de transporte e industria, y la segunda con el consumo de electricidad como el sector residencial y construcción.

En el “Informe de estado global 2021 sobre las edificaciones y la construcción” del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2021, p. 15) se indica que el sector residencial y construcción representan un tercio del consumo de energía y emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial; asimismo, se evidencia mediante el desagregado de porcentajes de la Figura 1 y Figura 2 que el consumo eléctrico está directamente relacionado con las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En la Figura 1 se observa el consumo de energía por sector económico a nivel mundial del 2020, donde el sector residencial y construcción representa el 36% del consumo de energía total, de las cuales las edificaciones residenciales consumen el 22%, las edificaciones no residenciales un 8% y la industria de la construcción un 6%.

**Figura 1**

*Emisiones de GEI por sectores económicos a nivel global, 2020*

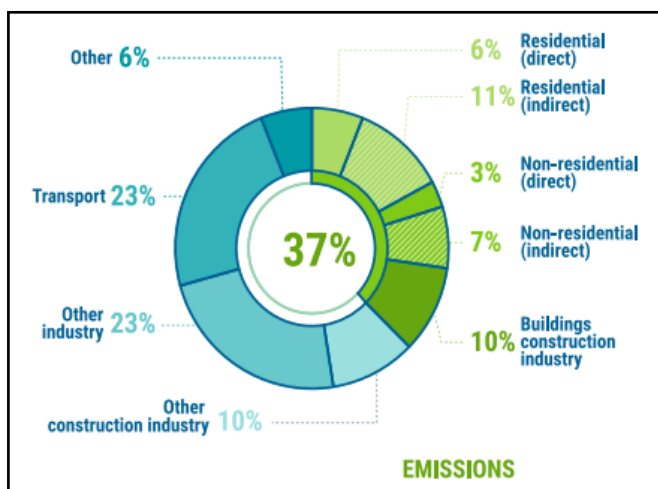


*Nota.* PNUMA (2021, p. 15)

En la Figura 2 se muestran las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía por sector económico a nivel mundial del 2020, donde el sector residencial y construcción representa el 37% de las emisiones totales, de las cuales las edificaciones residenciales participan con un 6% y 11% de emisiones directas e indirectas respectivamente, las edificaciones no residenciales participan con un 3% y 8% de emisiones directas e indirectas respectivamente; y con un 10% la industria de la construcción.

**Figura 2**

*Emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía por sector económico a nivel global, 2020*



*Nota.* PNUMA (2021, p. 15)

El sector residencial y construcción además del consumo de energía y emisiones de CO<sub>2</sub> que representan, también tienen un porcentaje significativo en cuanto al consumo hídrico. “El sector construcción es responsable del 16% de consumo mundial de agua, mientras que un 9% de las extracciones de agua de fuentes naturales destinadas al sector industrial, se emplearon en la producción del concreto” (Tendencia sustentable, 2020). Además, del consumo de recursos del sector, el diseño de las viviendas tiene un papel importante en la vida de las personas. “En promedio, pasamos 90% de nuestro tiempo en espacios interiores. Las edificaciones tienen un impacto directo en el medio ambiente, nuestra salud y bienestar” (World Green Building Council, 2020, p. 1). Por lo tanto, el sector residencial y construcción representa en gran porcentaje el consumo hídricos y eléctricos, es el mayor emisor de CO<sub>2</sub> relacionada con la energía y su diseño influye en la salud y bienestar de las personas.

En América Latina, la Corporación Financiera Internacional (IFC) (2016) afirma que:

El sector de la construcción es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero en América Latina, ya que representa el 45 % del uso de la energía y el 17 % del consumo de agua potable, según estudios recientes. Las edificaciones de la región consumen el 21 % del agua tratada y el 42 % de la electricidad, y son responsables del 25 % de las emisiones de carbono.

Asimismo, World Green Building Council (2020) señala que:

La Organización Mundial de la Salud estima que aproximadamente 58,000 muertes anuales son atribuidas a la contaminación del aire y 80,000 muertes a causa de contaminación de aire interior en hogares de Latinoamérica y el Caribe. El 87% de las muertes a causa de la contaminación de aire exterior ocurre en países o sectores con bajos y medios ingresos. (p. 8)

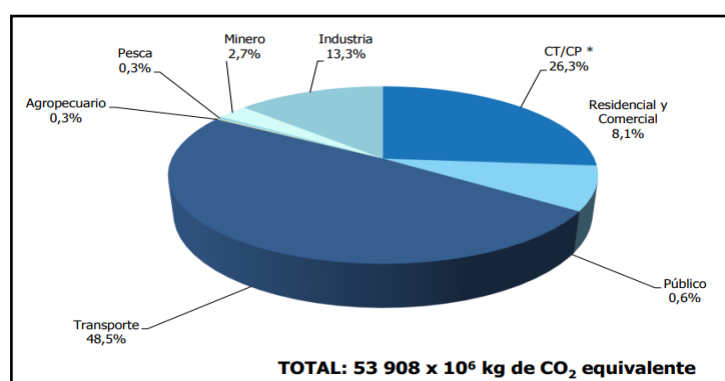
El Perú no es ajeno al problema global, es considerado el tercer país más vulnerable a los riesgos climático, el sector residencial y construcción consume una gran cantidad de energía y emite toneladas considerables de CO<sub>2</sub>. En la Tabla 1 se muestra el consumo final de energía por sector económico en 2019, se tuvo un consumo de 921,788.5 TJ, de las cuales el sector residencial consumió 218,898.8 TJ representando aproximadamente la quinta parte del consumo final de energía con un 17.4%.

**Tabla 1***Consumo final de energía por sectores económicos, 2019*

Sector	2019	
	Cantidad (TJ)	Participación
Transporte (bunker)	49,777.7	5.4%
<b>Subtotal</b>	<b>49,777.7</b>	<b>5.4%</b>
<b>Consumo Final</b>		
Transporte (nacional)	377,615.2	40.9%
Residencial, Comercial y Público	219,898.8	23.8%
Residencial	161,023.0	17.4%
Industria y Minería	250,528.3	27.1%
Agropecuario y Pesca	10,296.9	1.1%
No energético	14,671.7	1.6%
<b>Subtotal</b>	<b>873,010.9</b>	<b>94.6%</b>
<b>Total</b>	<b>922,788.6</b>	

*Nota.* Ministerio de Energía y Minas (2021, p. 22)

Por otra parte, en la Figura 3 se muestra la participación de sectores en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente, en el 2019 la emisión total de CO<sub>2</sub>eq fue de 53,908 Mt de CO<sub>2</sub>, de las cuales el sector residencial y comercial correspondiente a las edificaciones emitieron aproximadamente la décima parte de las emisiones totales con un 8.1%.

**Figura 3***Emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente por sectores económicos, 2019*

*Nota.* Ministerio de Energía y Minas (2021, p. 87)

En cuanto al consumo hídrico en el país, OXFAM (2016) señala que:

En Perú, entre 7 y 8 millones de peruanos aún no tienen agua potable, siendo Lima la ciudad más vulnerable: es la segunda capital en el mundo asentada en un

desierto y solo llueve 9 milímetros al año. En el caso de Lima, 1.5 millones de ciudadanos no cuentan con acceso a agua potable ni alcantarillado.

Además, se suma al problema del uso excesivo de agua, en promedio se consume 250 litros por persona en los distritos de la capital, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo recomendable es 100 litros por persona.

De igual manera, con referencia los problemas de salud y bienestar, Lima al ser una de las ciudades de América Latina con mayor índice de contaminación en el aire, el CO<sub>2</sub> producido por las emisiones de vehículos y los equipos electrodomésticos entre otros, producen enfermedades respiratorias y cardíacas.

Ante los problemas del cambio climático, los países se reúnen cada dos o tres años en la Conferencia de las Partes (COP) con la finalidad de discutir los objetivos para disminuir o prever las consecuencias del problema mundial; a lo largo de los años se propusieron distintas metas y acuerdos, entre los más destacados están el concepto de construcción y edificación sostenible, el Acuerdo de París, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030.

La edificación sostenible, se define como aquella que, teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales (Ramírez, 2013, p. 30).

En los últimos años el país ha tenido un gran avance en lo que respecta a edificaciones sostenibles. Por ejemplo, el estado ha impulsado su código técnico de construcción sostenible, municipalidades tienen sus normas sostenibles las cuales dan beneficios a las edificaciones que los implementan, mayor presencia de certificaciones internacionales sostenibles como LEED y EDGE. Sin embargo, la presencia de edificaciones con certificaciones internacionales solamente se encuentra en los distritos de nivel socioeconómico A/B.

Por lo expuesto, el objeto de estudio del presenta trabajo conlleva a la implementación de la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” con la finalidad de analizar los beneficios ambientales, económicos y sociales.



### **1.1.1. Problema general**

¿De qué manera la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana influyen en el desarrollo sostenible?

### **1.1.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cómo influye al desarrollo ambiental la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socio económico "C" de Lima Metropolitana?
- b) ¿Cómo influye al desarrollo económico la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socio económico "C" de Lima Metropolitana?
- c) ¿De qué manera influye al desarrollo social la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana?

## **1.2. Objetivos de la Investigación**

### **1.2.1. Objetivo general**

Implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana en el marco del desarrollo sostenible

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- a) Evaluar el desarrollo económico al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana
- b) Estimar el desarrollo ambiental al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana
- c) Describir el desarrollo social al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana

### **1.3. Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática**

#### **1.3.1. Temporal**

La investigación se realizó en los meses de marzo a octubre del 2022.

#### **1.3.2. Espacial**

El proyecto se desarrolló en Lima Metropolitana y su implementación se realizó en la edificación multifamiliar “Residencial Salamanca” ubicado en el distrito de Ate, Calle Los Ajenjos, esquina con Jr. Las Puquinas y esquina Calle Los Rosales, manzana D, lote 01 y 28, de la Urb. Salamanca.

#### **1.3.3. Temática**

La presente investigación tiene por temática la implementación de la certificación EDGE a edificaciones multifamiliares ya construidas.

### **1.4. Justificación e importancia**

#### **1.4.1. Justificación del estudio**

##### **a. Conveniencia**

La presente investigación es conveniente para la sociedad, empresas constructoras y municipalidades, puesto que se busca demostrar los beneficios económicos, ambientales y sociales que se generan al implementar una certificación internacional sostenible a una edificación tradicional.

##### **b. Relevancia social**

Los resultados de la investigación servirán como fuente de información de los beneficios económicos, ambientales y sociales que existen para las personas que deseen adquirir una vivienda sostenible y para las empresas constructoras y municipalidades que construyan e impulsen las edificaciones sostenibles.

##### **c. Aplicaciones prácticas**

El desarrollo de esta investigación trae consigo un análisis económico, ambiental, social, conclusiones y recomendaciones respecto a la implementación de una certificación internacional sostenible a una edificación multifamiliar ubicado en un distrito de NSE “C” de Lima Metropolitana, que pueden servir como referencia para el desarrollo de edificaciones sostenibles en dichos distritos y para posteriores investigaciones.

#### **d. Utilidad metodológica**

Los resultados de la investigación sirven como datos referenciales para otros estudios relacionados con la certificación EDGE y para aquellas empresas que quieran construir edificaciones sostenibles con dicha certificación en los distritos de NSE “C” de Lima Metropolitana.

#### **e. Valor teórico**

Con el desarrollo de la investigación se aporta conocimiento acerca de los beneficios en marco del desarrollo sostenible de implementar una certificación internacional sostenible a una edificación multifamiliar ubicado en un distrito de NSE “C” de Lima Metropolitana.

### **1.4.2. Importancia del estudio**

#### **a. Nuevos conocimientos**

La importancia del estudio está en el diseño de edificaciones multifamiliares sostenibles en distritos de nivel socioeconómico “C” y sus beneficios en marco del desarrollo sostenible, la información resultante de la presente investigación aportará datos útiles para empresas, municipalidades y usuarios para el desarrollo de edificaciones multifamiliares sostenibles en los distritos mencionados. Los beneficios de construir edificaciones multifamiliares sostenibles permiten menores emisiones de CO<sub>2</sub> para la atmósfera, ahorros hídricos y eléctricos, ahorros económicos en las facturas de servicios, mejor confort térmico, mejor iluminación, mejor calidad de vida, entre otros factores positivos.

#### **b. Aporte**

La presente investigación tiene una gran relevancia en cuanto al desarrollo sostenible en el Perú y el mundo, debido a que desde la ingeniería civil se busca el desarrollo de edificaciones sostenibles con el fin de minimizar los impactos ambientales de la construcción tradicional y mejorar la calidad de vida de las personas; además, la investigación aporta con alcanzar los quince (15) Objetivos de Desarrollo Sostenible, sobre todo con el objetivo once (11) Ciudades y Comunidades Sostenibles, la cual busca que para el 2030 las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles; también contribuye con el compromiso del Word Green Building Council la cual

menciona que para el 2030 todas las edificaciones nuevas deberán ser sostenibles y para el 2050 tanto edificaciones nuevas como antiguas deberán ser sostenibles.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco histórico

El calentamiento global y sus consecuencias en las actividades humanas, se discute por primera vez en 1972 en Estocolmo, Suecia en la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano con la participación de 179 países, donde se abarcan temas en relación al cuidado del medio humano y ambiente, se destaca la Declaración de Estocolmo de contenido de veintiséis (26) principios para la conservación y mejora del medio humano, y el plan de acción para el cuidado medioambiente internacional; asimismo se crea el PNUMA. “En los años subsiguientes, las actividades encaminadas a integrar el medio ambiente en los planes de desarrollo y en los procesos de adopción de decisiones en el plano nacional no llegaron muy lejos” (Correa, 2017).

Sin embargo, en 1983 las Naciones Unidas crean la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) con la finalidad de analizar y desarrollar propuestas antes los problemas en el medio ambiente, así como reforzar la cooperación internacional; luego de cuatro (4) años en 1987 la comisión publica el Informe de Brundtland (IB) una investigación donde se indica que el modelo económico de la década tiene un costo ambiental bastante alto, asimismo, aparece por primera vez el término de “desarrollo sostenible”. ONU (1987) define al desarrollo sostenible como el satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades. El análisis del IB y el concepto de desarrollo sostenible hacen un cambio de concepto de desarrollo en el mundo, entendiendo que los factores económicos, sociales y ambientales tienen que ser equilibrados (p. 23).

Posteriormente, en 1988 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el PNUMA crean el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), “para facilitar a las instancias normativas evaluaciones periódicas sobre la base científica del cambio climático, sus repercusiones y futuros riesgos, así como las opciones que existen para adaptarse al mismo y atenuar sus efectos” (IPCC, 2013, p. 01). El IPCC (1990) emite su primer informe en la que señala que las emisiones producidas por las actividades humanas aumentan sustancialmente las concentraciones atmosféricas de los gases que producen efecto de invernadero, estos aumentos producen por término medio un calentamiento adicional de la superficie de la Tierra. El informe mencionado repercute en los gobiernos del mundo, ya que se confirma mediante datos científicos las consecuencias que hay y las que puede haber en el medio ambiente por el cambio climático; el informe sirvió como

base para las negociaciones de la Convención sobre el Cambio Climático, en 1992 en Rio de Janeiro, Brasil en la Cumbre de la Tierra se firmó con 150 países la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la cual entró en vigor en 1994.

Linares y Valera, 2022, señalan que:

La CMNUCC permite reforzar la conciencia pública a escala mundial sobre los problemas relacionados con el cambio climático; a ella se incorporan los 197 países de las Naciones Unidas, que se denominan las Partes de la Convención y que se conocen con las siglas COP (Conferencias de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). (p. 31)

Las COP son cumbres anuales donde se reúnen países con la finalidad de establecer metas de mitigación y adaptación al cambio climático. La primera edición fue la COP 1 en 1995 en Berlín, Alemania, cada año se realiza una edición nueva con diferente sede, la última fue la COP 26 en 2021 en Glasgow, Escocia. En la historia del desarrollo de las COP resaltan dos documentos importantes con el propósito de reducir los GEI de los países las cuales son el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de Paris. El primero tuvo como objetivos reducir en 5% las emisiones de los países entro en vigor en el 2005 y tuvo vigencia hasta el 2020 y el segundo en disminuir la temperatura a nivel global a no más de 2°C al 2100 entro en vigor en el 2016 (COP25, 2020).

En consecuencias de todos los acuerdos adoptados en las conferencias y cumbres que hubo en la década de los 90, en setiembre del 2000 se aprueba la Declaración del Milenio de contenido correspondiente a ocho (8) Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Dichos objetivos “representan un compromiso de todas las naciones por reducir la pobreza y el hambre, disminuir las enfermedades, la inequidad entre los sexos, enfrentar la falta de educación, la falta de acceso a agua y saneamiento y detener la degradación ambiental” (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2015). Los ODM debían ser alcanzados en el 2015.

Años antes de la culminación de tiempo de ODM, en el 2012 en Rio de Janeiro, Brasil en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible se gestaron objetivos mundiales relacionados con los desafíos ambientales, políticos y económicos más urgentes que enfrenta nuestro mundo, las negociaciones duraron hasta el 2015. Año en el que se firma “la Agenda 2030, una guía ambiciosa que contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y 169 metas que buscan erradicar la pobreza, combatir las

desigualdades y promover la prosperidad, al tiempo que protegen el medio ambiente de aquí a 2030” (Pacto Global Chile, 2020). Las ODS sustituirían a los ODM.

El Objetivo 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles de los ODS, tiene como meta conseguir ciudades y comunidades sostenibles, a través del acceso de toda la población a viviendas, servicios básicos y medios de transporte adecuados, asequibles y seguros, especialmente para las personas en situación de vulnerabilidad y fomentando en las ciudades la reducción del impacto medioambiental, las zonas verdes y espacios públicos seguros e inclusivos, un urbanismo sostenible y una mejora de las condiciones en los barrios marginales. (Pacto Mundial Red Española, 2019)

A partir de los ODS, se dio un mayor impulso al desarrollo de las edificaciones sostenibles, en el ámbito nacional, municipalidades de Lima Metropolitana incentivan con beneficios de altura a las edificaciones sostenible; el estado promueve la construcción sostenible mediante el Código Técnico de Construcción Sostenible. El código tiene como objetivo “establecer requisitos técnicos para que las edificaciones y/o habilitaciones urbanas cumplan con condiciones básicas de sostenibilidad” (El Peruano, 2021, p. 3). Asimismo, existen certificaciones sostenibles internacionales como BREEAM (lanzada en 1990), LEED (lanzada en 1993), Verde (lanzada en 2002), DGNB (lanzada en 2007), EDGE (lanzada en 2015) entre otras. En Lima, Perú predominan las certificaciones LEED y EDGE, el primero cuenta con doscientos (200) proyectos certificados, más del 90% edificaciones para oficinas y el resto edificaciones residenciales, la segunda certificación cuenta con 80 proyectos de las cuales 70 son edificaciones residenciales (Vega, 2021). Todas las edificaciones sostenibles con una certificación internacional se encuentran en distritos de NSE A/B de Lima Metropolitana.

## **2.2. Investigaciones relacionadas con el tema**

### **2.2.1. Investigaciones nacionales**

Espinoza y Portocarrero (2021), en su investigación “Diseño de una Vivienda Ecológica multifamiliar con parámetros de sostenibilidad en la ciudad de Lima”, tienen como objetivo principal diseñar una vivienda ecológica multifamiliar tomando en cuenta los parámetros necesarios, contribuyendo con el desarrollo sostenible en Lima en el año 2021 mediante un análisis documental. Su tipo de investigación es básica; ya que proponen un diseño sostenible en una edificación para minimizar su impacto ambiental a futuro teniendo un enfoque cuantitativo con un nivel descriptivo de las propiedades de

los elementos que forman parte de la estructura de la vivienda. En esta tesis se explica cómo hacer un diseño óptimo, tomando en cuenta los conceptos ingenieriles, desde los estudios más básicos como lo es el estudio de suelos hasta el diseño arquitectónico de la infraestructura. Se llega a la conclusión de la importancia de usar los parámetros que se establecen en las distintas normas peruanas de construcción para el diseño de una vivienda de manera que se realice un diseño eficiente, además se enseña la manera en la que se puede reutilizar el agua con la finalidad de disminuir su gasto teniendo en cuenta el consumo promedio de una persona por año.

Pedroza y Tolentino (2021), en su investigación “Análisis comparativo presupuestal entre una edificación tradicional y una edificación sostenible con Certificación LEED, en el distrito de La Victoria”, plantean como objetivo principal comparar y analizar los presupuestos entre ejecutar una construcción de una edificación tradicional y una edificación sostenible con certificación LEED. Su tipo de investigación es aplicada ya que busca aplicar los requisitos de la certificación internacional mencionada líneas arriba para poder encontrar una solución al consumo innecesario que existe en los recursos hídricos y energéticos dentro de la edificación multifamiliar que se tiene como muestra. En esta tesis se realiza un estudio entre las certificaciones LEED, BREEAM y EDGE con la finalidad de poder conocer cuál es la más utilizada en nuestro país, para luego explicar cuáles son los pasos para obtener la certificación LEED y aplicar todos los parámetros a la edificación que solicita dicha certificación. Se concluye que la certificación LEED es la más usada en el Perú y al implementarla en la edificación multifamiliar resulta más rentable y viable que el tradicional con un TIR de 20.09% y un VAN de S/26,262,261.19 pudiéndose recuperar la inversión en un tiempo de 6 años.

Asalde y Chávez (2020), en su investigación “Comparación de presupuestos entre edificaciones tradicionales y edificaciones sostenibles con Certificación EDGE”, tienen como objetivo principal diseñar un edificación sostenible con el fin de realizar una comparación de presupuestos en las etapas de diseño, ejecución y operación frente a su diseño tradicional, empleando el análisis documental; ya que, las edificaciones tradicionales generan grandes impactos al medio ambiente debido a los altos consumos de los recursos de energía, agua y materias primas. En su metodología se detalla que el nivel de investigación es aplicado; puesto que, se realizan comparaciones de presupuestos entre una edificación tradicional frente a una sostenible siendo la población del estudio todas las edificaciones de vivienda multifamiliar del distrito de Lince. Esta investigación tiene como conclusión que, de la comparación de presupuestos planteada en el diseño, la



edificación sostenible resulta un tanto más costosa que la edificación tradicional, en cambio si hablamos respecto al periodo de retorno de inversión, la edificación sostenible resulta ser más factible económicamente y por consiguiente presenta mejoras ambientales considerables, considerándose su implementación viable. Finalmente, el proyecto ayuda a contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por las Naciones Unidas en su programa para desarrollar la sostenibilidad en zonas urbanas.

Albújar et al. (2019), en su investigación “Análisis Costo – Beneficio en edificaciones sostenibles con certificación EDGE, respecto a una edificación tradicional: Caso de estudio Edificación Multifamiliar en el distrito de San Borja -Lima”, tienen como objetivo principal buscar realizar un análisis comparativo de costo – beneficio entre una edificación tradicional frente a una sostenible. El tipo de diseño del estudio es cuantitativo debido a los resultados que se presentaron en forma numérica y/o porcentajes y la población del estudio como se mencionó en líneas anteriores fueron todas las edificaciones de viviendas multifamiliares sostenibles del distrito de San Borja. En esta tesis se explica cuáles son los requisitos para obtener la certificación EDGE, además se evalúan los criterios necesarios para obtenerla en la edificación REBEL. Para terminar, se concluye que, a pesar de ser los costos del proyecto más elevados respecto a una edificación sostenible, los resultados muestran una mayor rentabilidad, arrojando un VAN y flujo de caja incremental positivos, para lo cual las empresas inmobiliarias pueden decidir invertir tiempo y dinero en las edificaciones sostenibles con certificación EDGE.

Camino et al. (2019), en su investigación “Análisis de la aplicación de certificaciones verdes en viviendas multifamiliares en la ciudad de Lima”, encuentran como objetivo principal si la implementación de la certificación GREEN (LEDD y/o EDGE) junto al Bono Verde generan más rentabilidad económica en la ciudad de Lima. El tipo de diseño de esta presente tesis es cuantitativo porque se usa la recolección de datos para reflejar la situación actual, tiene alcance descriptivo porque busca especificar las propiedades, características y aspectos importantes del objetivo del estudio con un diseño no experimental. En esta investigación se analiza el hecho de que en nuestra capital (Lima) se han realizado diversos proyectos bajo los estándares de las certificaciones internacionales, siendo uno de los principales beneficios económicos, el aumento en la productividad de los ocupantes. En conclusión, de los resultados obtenidos al implementar el Bono Verde en viviendas del sector C, se va a incrementar la venta, así como el VAN y TIR; por otro lado, la implementación de la certificación EDGE en viviendas del sector A generarán un mayor margen económico.

### **2.2.2. Investigaciones internacionales**

Arcilla (2020), en su investigación “Análisis de los modelos de factibilidad financieros de proyectos de viviendas de interés social con estrategias certificadas de sostenibilidad”, indica que en Colombia el problema habitacional y el difícil acceso a viviendas por parte de la población en situación vulnerable, impulso al gobierno a aumentar el número de VIS (viviendas de interés social) y crear programas que buscan brindar respuestas al problema habitacional y a facilitar la adquisición de una vivienda; además, las VIS adicionan un desarrollo local y social, disminuye la pobreza, permite el retorno de inversión, aumento de seguridad y el desarrollo económico. Teniendo en cuenta lo anterior, se busca impulsar la construcción de VIS bajo parámetros sostenibles y analizar la factibilidad financiera, a través de certificaciones sostenibles como Casa Colombia y EDGE. Esta investigación propone desarrollar un modelo de factibilidad financiera de un proyecto de VIS con estrategias de sostenibilidad para calcular los indicadores de bondad financiera y una comparación con un modelo en el cual dichas estrategias no se implementan; de aquí rescatamos que esta investigación se centra en la factibilidad financiera y el cómo influye las certificaciones en las viviendas, por lo que consideramos que es una investigación importante que servirá para comparar la información nacional e internacional de implementar las certificaciones sostenibles. Finalmente, esta investigación concluye que certificar proyectos de VIS está al alcance de cualquier constructora, el incluir los aparatos ahorradores en el costo directo no incrementa a más del 0.2% y en ventas menos del 0.1\$, respecto a los costos indirectos como la consultoría y la certificación representan en promedio el 0.5% de las ventas, conforme las ventas del proyecto aumentan la incidencia de los costos indirectos disminuye, y respecto a las certificaciones EDGE o CASA, la primera tiene el respaldo de Bancolombia y Davivienda, mientras que CASA solo por Bancolombia, lo cual puede restringir en alguna medida la implementación de CASA.

Lugo (2020), en su investigación “Parámetros de construcción de vivienda sostenible en Bogotá y mitos vs realidades en proyectos sostenibles”, plantea como objetivo principal establecer los parámetros para construcciones que quieran certificarse como construcción de vivienda sostenible en Bogotá, evidenciando las verdades que hay detrás de los mitos de la construcción sostenible. Su metodología consta de 3 fases: la primera consiste en la investigación, búsqueda y recopilación de información, la segunda es la fase de la identificación de los lineamientos y/o categorías que existen en las certificaciones LEED, EDGE y CASA COLOMBIA y en la tercera y última fase se

analiza los diferentes mitos que han surgido en la construcción de una vivienda sostenible con un diseño cualitativo. En esta tesis se presentan los parámetros que les servirán a las constructoras que pretendan irse a línea de la sostenibilidad. Al final se concluye que las certificaciones que actualmente se utilizan en Bogotá, hacen referencia a los parámetros ambientales, en donde, su principal objetivo es alcanzar la sostenibilidad global de la edificación en todas las fases del ciclo de vida del proyecto, asimismo las tres certificaciones que fueron objeto de estudio, han incorporado sostenibilidad en cada una de las fases del ciclo de vida de la edificación, cambiando la forma del diseño convencional con el fin de obtener un alto desempeño ambiental, siendo más consientes con el medio ambiente y con las personas que en el habitan.

Méndez (2019), en su investigación “Plan gerencial para manejo ambiental y sostenible aplicado en proyectos de edificación en Bogotá, D.C”, plantea que el desarrollo de actividades para la construcción de edificaciones puede tener impactos positivos y negativos hacia el medio ambiente, como por ejemplo las emisiones atmosféricas, el exceso de ruido, el uso inadecuado del recurso hídrico, energético y del suelo, los problemas que se presentan se pueden solucionar o disminuir, todo depende del rol de la gerencia de las empresas constructoras. Teniendo en cuenta lo anterior, el trabajo de investigación tiene como objetivo formular un plan gerencial que ilustre y describa de manera práctica del cómo se deben ejecutar los proyectos de edificación en la Ciudad de Bogotá, aplicando principios de la guía PMBOK y criterios ambientales de sostenibilidad, de aquí rescatamos que esta investigación se enfoca en definir componentes y criterios para la sostenibilidad de edificaciones, así mismo, de los lineamientos y recursos que se implementan desde gerencia para obtener un edificación sustentable. Finalmente se concluye que las normas y políticas ambientales son poco conocidas por la población en general, la implementación de proyectos de edificaciones sostenibles es medianamente conocidas entre profesionales de la construcción, y que realizar edificaciones sostenibles debe ser visto como un criterio de ahorro de recursos naturales y económicos.

Bernal y Gallego (2018), en su investigación “Impacto en sostenibilidad y costos de la certificación LEED O+M Multifamily a través de un caso de estudio en un edificación residencial existente en la ciudad de Bogotá-Colombia”, exponen que el crecimiento de las ciudades en América Latina ha sido acelerado y sin planificación, por ello se ven metrópolis desordenadas, en ese sentido se busca alternativas para mejorar la calidad de vida de los habitantes, un estudio del EPA señala que las personas pasan en promedio un 90% de su tiempo dentro de un edificación. Según el estudio

“Sostenibilidad; Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia”, donde por medio de encuestas señala que las constructoras tienen un desconocimiento de las edificaciones sostenibles y piensan que al implementar criterios de sostenibilidad no será rentable. Teniendo en cuenta lo anterior, el trabajo de investigación tiene como objetivo reducir el desconocimiento en términos metodológicos, financieros y organizacionales que existe respecto a implementar criterios de sostenibilidad en edificaciones residenciales existentes en Colombia, por medio de un caso en Bogotá, utilizando la certificación LEED O+M MULTIFAMILY, de aquí rescatamos que esta investigación se enfoca en cómo influye la certificación LEED en un edificación multifamiliar en los puntos de costos y sostenibilidad, es por eso que consideramos que es una investigación que servirá para analizar la implementación de una certificación sostenible en un edificación multifamiliar. Finalmente se concluye que es posible el cumplimiento de los prerrequisitos y la obtención de créditos que brinden el puntaje para obtener la certificación LEED, también se alcanzan beneficios como ahorro en agua, energía, gestión de residuos y calidad del ambiente interior; sin embargo, para el caso de estudio se determina que no es económicamente atractivo para los residentes, debido a que los costos deberían ser asumidos por ellos mismos, asumen que si se establecen políticas públicas como reducción de impuesto se pueda amortizar los costos y así ser factible la implementación de la certificación.

Malaver y Ortiz (2018), en su investigación “Análisis de las edificaciones sustentables como la mejor alternativa económica, social y ambiental para la construcción en Colombia”, plantean como objetivo principal realizar una investigación sobre los beneficios ambientales, sociales y económicos que tiene la construcción de edificaciones sustentables en Colombia para brindar una nueva perspectiva de las ventajas económicas y ecológicas que traerá consigo este tipo de construcción a futuro. Su metodología consta de un análisis de fuentes secundarias que consisten en tesis de investigación, artículos de prensa y análisis de edificaciones sustentables. En esta tesis se analiza el ciclo de vida de las edificaciones empezando desde el diseño hasta la operación de las mismas pensando en el bienestar de los usuarios, también se hace mención sobre el objetivo común de las edificaciones sustentables que es aminorar el impacto en el ambiente y proveer un mayor bienestar a los ocupantes. Al final se concluye que en Colombia hace falta de buenas prácticas en el diseño y construcción de edificaciones sustentables que son eficientes energéticamente traducándose en un ahorro económico siendo este tipo de construcciones una nueva oportunidad de negocio para las inmobiliarias ya que tienen

una gran ventaja que es, la posición geográfica, ofreciendo características privilegiadas para idear y construcción espacios sostenibles con la capacidad de ahorrar energía, agua y recursos.

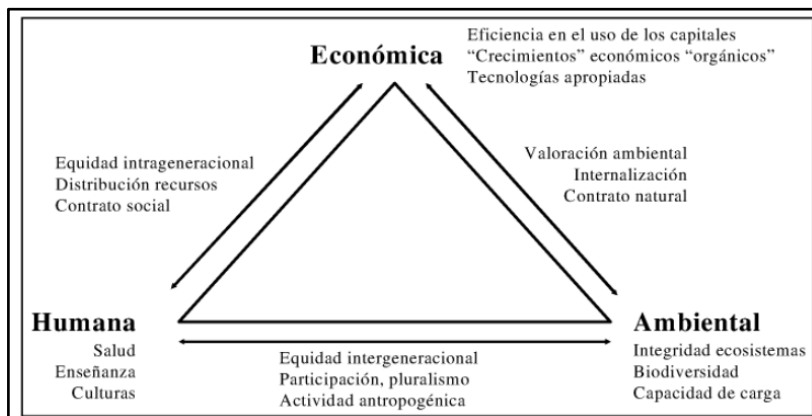
## 2.3. Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

### 2.3.1. Desarrollo sostenible

“El desarrollo en el cual las generaciones actuales utilizan los capitales disponibles, dejando a las futuras generaciones unos capitales no menores ni con más carencias que aquellos que tienen a su disposición las generaciones actuales” (Cayuela, Cervantes, Sabater y Xercavins, 2005, p. 81). Según el diccionario, capital es un fondo de riqueza, para el concepto serían capitales económicos, sociales y ambientales. También se define que la sostenibilidad está basada en tres puntos de vista, tal y como se observa en la Figura 4, económico, ambiental y social.

**Figura 4**

*La triangularidad de la sostenibilidad*



*Nota.* Cayuela, Cervantes, Sabater y Xercavins (2005, p. 81)

El desarrollo sostenible de las edificaciones tiene perspectivas ambientales, sociales y económicos, empleando criterios ecológicamente viables y no degradantes, ser socialmente aceptada y deseada, y económicamente realizable con tecnologías apropiadas.

#### ➤ Económico

Es la estimación en el cual se evalúa cual será el rendimiento económico de la edificación asociado a un tiempo futuro. La sustentabilidad está relacionada con los costos directos e indirectos asociados a la vivienda, sus servicios, instalaciones y ubicación. La

disminución de los gastos en los servicios y el mantenimiento se traduce en ahorros económicos inmediatos para las familias.

#### ➤ Ambiental

La construcción es responsable del consumo descomedido de los recursos naturales en su proceso de ejecución, es por ello que nace la construcción sostenible que tiene un especial respeto y compromiso con el medio ambiente e implica el uso eficiente de la energía y del agua, resultando más saludable y dirigiéndose hacia una reducción de los impactos ambientales (Ramírez, 2013, p. 30).

En buena práctica de la construcción conlleva a que existan las edificaciones sostenibles, las cuales buscan obtener un punto de equilibrio entre las necesidades y el consumo de los recursos naturales, como el uso y/o promoción de materiales respetuosos con el medio ambiente, eficiencia energética en edificaciones y manejo de la construcción (PNUMA, 2014, p. 38).

#### ➤ Social

Como sociedad sabemos que el Perú es responsable de apenas el 0.4% de gases de efecto invernadero. Sin embargo, somos el tercer país más vulnerable a los riesgos climáticos. En los últimos 30 años, hemos perdido el 22% de la superficie de nuestros glaciares, que son el 71% de los glaciares tropicales del mundo (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2009, p. 2).

El Estado en compromiso con el Acuerdo de París y la Agenda 2030 donde se compromete en reducir 30% sus emisiones de GEI hasta el año 2030 y cumplir con los 17 objetivos de desarrollo sostenible respectivamente, a través del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) y MINAM promueven aspectos y políticas sobre construcción sostenible relacionado a edificaciones, como por ejemplo, el lanzamiento del Código Técnico de Construcción Sostenible (CTCS), el Fondo MIVIVIENDA y las Ordenanzas Municipales.

Es más, en nuestro país predominan tres certificaciones internacionales las cuales son LEED, EDGE y BREEAM, que tienen la finalidad de certificar a una edificación como sostenible cumpliendo ciertos parámetros de eficiencia de ahorro de agua, energía, iluminación, ventilación, energía en materiales entre otros.

### **a. Objetivos de Desarrollo Sostenible**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamado

universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad (Naciones Unidas, 2015).

En la Figura 5 se muestran los 17 objetivos, estos están relacionados entre sí, la acción en un área afectará en los resultados de otro, el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental. La creatividad, el conocimiento, la tecnología y los recursos financieros de toda la sociedad son necesarios para alcanzar los ODS en todos los contextos.

## Figura 5

### *Objetivos de Desarrollo Sostenible*



*Nota.* Naciones Unidas (2015)

En la Figura 6 se muestra la relación de la construcción con los ODS, todos los objetivos están relacionados con el sector, sin embargo son los objetivos 11 y 7 nombrados “Ciudades y Construcciones Sostenibles” y “Energía Asequible y No Contaminante” respectivamente los que están directamente vinculados en mayor proporción; y el objetivo 6 llamado “Agua Limpia y Saneamiento” es el que está relacionado indirectamente en mayor proporción.

**Figura 6**

*Relación de los ODS con el sector construcción*



*Nota.* Naciones Unidas (2015)

### **b. Rentabilidad**

El desarrollo sustentable de proyectos implica que estos sean económicamente viables pues el dinero con el tiempo va variando y va cambiando. Si uno no mide la rentabilidad de un proyecto en el tiempo no se podrá decir que es sustentable y sino contemplamos el análisis financiero en proyectos de edificaciones sostenibles, no tendremos la capacidad de solventarlos a largo plazo. Por otro lado, medir las variables económicas nos ayuda a que estos tengan un horizonte más amplio en el tiempo.

La realización de un proyecto supone la utilización de unos recursos en un determinado periodo con el fin de obtener después unos rendimientos. Desde un punto de vista económico, la realización de un proyecto es una inversión que puede ser o no rentable según cuáles sean los costes de los recursos, los rendimientos, los momentos en que se produzcan los pagos y los cobros correspondientes a unos y otros. En este concepto, aparece la tasa de descuento que permite mover los flujos en el tiempo encontrando el valor actual descontando la inversión inicial. (Universidad Nacional Autónoma de México, [UNAM], 2022)



### - VAN (Valor Actual Neto):

Es el indicador más poderoso para la evaluación de proyectos y expresa un concepto de ganancia neta actualizada por ejecutar el proyecto.

En un proyecto de inversión si resulta un VAN positivo, el proyecto resulta rentable. Entre dos o más proyectos, el que tenga el VAN más alto es el que será más rentable. Ahora, también puede resultar un VAN nulo que vendría a significar que la rentabilidad del proyecto es la misma que la de colocar los fondos en él invertidos al interés del mercado monetario (Ramón y Albert, 1988, p. 40). En la Figura 7 se observa la fórmula para poder calcular el VAN.

### Figura 7

*Valor actualizado neto de los proyectos M, A1 y A2 para un interés del 10%*

Cálculo del VAN para  $i = 0'1$  (10%)

$$\text{VAN (M)} = -130 + \frac{10}{1'1} + \frac{40}{1'1^2} + \frac{50}{1'1^3} + \frac{60}{1'1^4} + \frac{70}{1'1^5} =$$
$$= 34'16$$
$$\text{VAN (A}_1) = 34'73$$
$$\text{VAN (A}_2) = 17'10$$

Para  $i = 0.1$  el mejor proyecto es A<sub>1</sub>.

*Nota.* Ramón y Albert (1988, p. 41)

### - TIR (Tasa Interna de Retorno):

Es la tasa de descuento que trae los flujos futuros y hace que el valor presente sea igual a cero. Este es un indicador que se define como el rendimiento implícito en el flujo temporal de beneficios y costos del proyecto.

En un proyecto de inversión único hay unos primeros períodos con movimientos negativos y otros con movimientos positivos, cuando se está evaluando una sola alternativa de inversión, el valor que se obtiene para la TIR permite conocer la bondad del proyecto. Dado que la TIR cuantifica el rendimiento que se obtendrá por ejecutar el proyecto (Ramón y Albert, 1988, p. 45).

Si  $TIR(X) > i_k$       **El proyecto es rentable, se acepta**  
Si  $TIR(X) < i_k$       **El proyecto no es rentable, se rechaza**

### **c. Edificaciones sostenibles**

A lo largo del tiempo, se han desarrollado programas de vivienda cuyo objetivo principal es la construcción de hogares que les permita a sus habitantes desarrollarse de manera plena e integral en un ambiente seguro, con infraestructura y equipamiento adecuado y suficiente para los distintos segmentos de la población. Una vivienda y/o edificación sostenible apoya este objetivo disminuyendo por un lado los costos de mantenimiento de la misma, y por otro la mitigación de emisiones de contaminantes. La definición de las edificaciones sostenibles proviene del concepto del desarrollo sostenible la cual sus dimensiones son lo económico, ambiental y social, este término se viene utilizando desde hace un buen tiempo en los sectores inmobiliarios y de construcción. La ONU (1987) define a las edificaciones verdes como “Edificaciones con la capacidad de satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de satisfacer las necesidades de las futuras generaciones – edificaciones sostenibles” (p. 279).

#### **- Desarrollo económico**

Las edificaciones sostenibles tienen una serie de beneficios económicos y financieros que son excelentes para las personas e inmobiliarias. Estos incluyen ahorro de costos en facturas de servicios públicos para inquilinos y hogares (a través de la eficiencia energética e hídrica); menores costos de construcción y mayor valor de la propiedad para los desarrolladores de edificaciones; y creación de empleo. (Egypt Green Building Council, 2022)

#### **A nivel mundial**

Las medidas globales de eficiencia energética podrían ahorrar un estimado de € 280 a € 410 mil millones en ahorros en gasto energético (y el equivalente a casi el doble del consumo anual de electricidad de los Estados Unidos) - Comisión Europea, 2015. (Egypt GBC, 2022)

### **A nivel de países**

“La industria de la construcción ecológica de Canadá generó \$ 23,45 mil millones en PIB y representó casi 300,000 empleos de tiempo completo en 2014 - Canadá Green Building Council / The Delphi Group, 2016” (Egypt GBC, 2022).

### ***A nivel edificación***

“Los propietarios de edificaciones informan que las edificaciones ecológicas, ya sean nuevos o renovados, generan un aumento del 7 por ciento en el valor de los activos sobre las edificaciones tradicionales - Dogde Data y Analytics, 2016” (Egypt GBC, 2022).

### **- Desarrollo ambiental**

La vivienda juega el rol como la unidad básica de servicio para la civilización, y destaca como un espacio primario de consumo de energía, agua y alimentación. Por su ubicación tiene un alto impacto en el medio ambiente: cambio de uso de suelo rural a urbano, reserva de espacios verdes y de esparcimiento, el abasto y disponibilidad de servicios públicos y la distancia de la vivienda a los centros de trabajo y educación. Todos estos factores determinan la cantidad de emisiones contaminantes a través de la huella de carbono por la movilidad, la generación de residuos y la necesidad del agua (UNAM, 2022).

Uno de los tipos de beneficios más importantes que ofrecen las edificaciones sostenibles es para nuestro clima y el medio ambiente.

Estos pueden reducir o eliminar los impactos negativos sobre el medio ambiente, utilizando criterios para el ahorro de agua, energía y recursos naturales, y a la vez empleando materiales que contienen menor proporción de energía para una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>; también tienen un impacto positivo a escala de ciudad al generar su propia energía o el aumento de biodiversidad. (Egypt GBC, 2022)

### **A nivel mundial**

“El sector de la construcción tiene el mayor potencial para reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con otros sectores emisores importantes: PNUMA, 2009” (Egypt GBC, 2022).

Se dice que este potencial de ahorro de emisiones llegará a 84 giga toneladas de CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2</sub>) para 2050, a través de medidas directas en edificaciones como la eficiencia energética, el cambio de combustible y el uso de energías renovables - PNUMA, 2016. (Egypt GBC, 2022)

El sector de la construcción tiene el potencial de lograr ahorros de energía del 50% o más en 2050, en apoyo de limitar los aumentos de temperatura global a 2 ° C (por encima de los niveles preindustriales) - PNUMA, 2016. (Egypt GBC, 2022)

### **A nivel edificación**

Se ha demostrado que las edificaciones ecológicas que obtienen la certificación Green Star en Australia producen un 62% menos de emisiones de gases de efecto invernadero que las edificaciones australianas promedio y un 51% menos de agua potable que si se hubieran construido para cumplir con los requisitos mínimos de la industria. (Egypt GBC, 2022)

“Las edificaciones ecológicas certificados por el Indian Green Building Council (IGBC) dan como resultado un ahorro de energía del 40% al 50% y un ahorro de agua del 20% al 30% en comparación con las edificaciones convencionales de la India” (Egypt GBC, 2022).

Se ha demostrado que las edificaciones ecológicas que obtienen la certificación Green Star en Sudáfrica ahorran en promedio entre un 30% y un 40% de energía y emisiones de carbono cada año, y entre un 20% y un 30% de agua potable cada año, en comparación con la norma de la industria. (Egypt GBC, 2022)

“Se ha demostrado que las edificaciones ecológicas que obtienen la certificación LEED en los EE. UU. Y otros países consumen un 25% por ciento menos de energía y un 11 por ciento menos de agua que las edificaciones no ecológicas” (Egypt GBC, 2022).

### **- Desarrollo social**

Los beneficios de las edificaciones sostenibles van más allá de lo económico y ambiental, y se ha demostrado que también generan un impacto positivo en lo social. Muchos de estos beneficios están relacionados con la salud y el bienestar de las personas que trabajan o viven en este tipo de edificaciones. (Egypt GBC, 2022).

### *A nivel mundial*

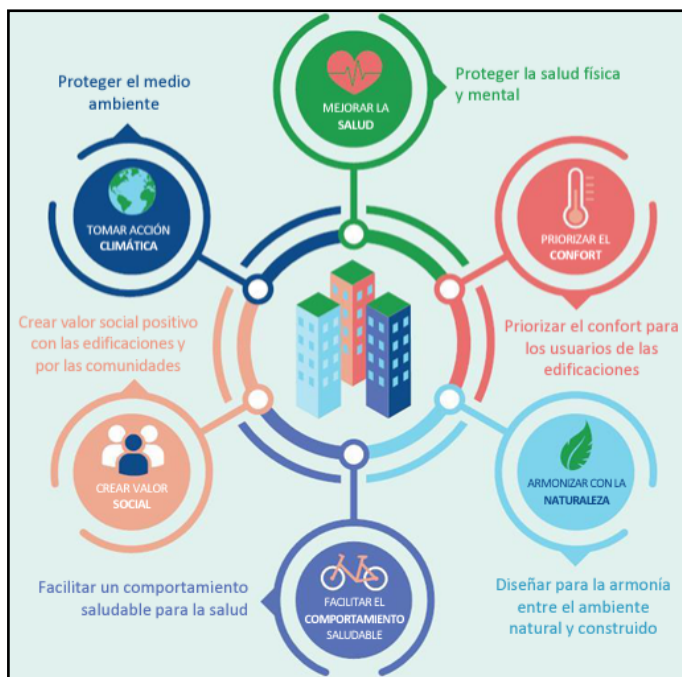
Los trabajadores en oficinas verdes y bien ventiladas registran un aumento del 101 por ciento en los puntajes cognitivos (función cerebral) - Harvard TH Chan School of Public Health / Syracuse University Center of Excellence / SUNY Upstate Medical School, 2015. (Egypt GBC, 2022).

“Los empleados en oficinas con ventanas durmieron un promedio de 46 minutos más por noche - Academia Estadounidense de Medicina del Sueño, 2013” (Egypt GBC, 2022).

“La investigación sugiere que una mejor calidad del aire interior (bajas concentraciones de CO2 y contaminantes, y altas tasas de ventilación) puede conducir a mejoras en el rendimiento de hasta un 8% – Park y Yoon, 2011” (Egypt GBC, 2022).

### **Figura 8**

#### *Beneficios sociales de las edificaciones sostenibles*



*Nota.* World Green Building Council (2019, p. 2)

En la Figura 8 se muestran los seis principales beneficios sociales de las edificaciones sostenibles en el mundo, las cuales son: mejora de salud, confort de los usuarios, creación de valor social, facilidades de comportamiento saludable, armonización con la naturaleza y protección del medio ambiente.

Si bien en las líneas anteriores se ha descrito cuales son los beneficios y/o ventajas de las edificaciones sostenibles, según la Revista Construye de México (2019) indican que también existen ciertas desventajas, entre ellas se encuentran:

- La ubicación, puesto que ellas requieren el máximo aprovechamiento del sol.
- La disponibilidad de materiales, ya que necesitan ciertos materiales especiales que algunas veces son difíciles de encontrar y los gastos de transporte pueden ser altos.
- Tiempo, este factor es importante debido a que la construcción de una edificación verde suele tomar un poco más de tiempo que ejecutar una edificación tradicional y eso se debe a los acabados de las edificaciones sostenibles.

#### **d. Organizaciones promotoras de edificaciones sostenibles**

##### **- Código Técnico de Construcción Sostenible**

En nuestro país existen diversos dispositivos normativos que incentivan al desarrollo y a la construcción sostenible en el Perú. En este caso, nos referimos al MVCS (2021) que en el marco de la Semana Mundial de la Construcción Sostenible presentó el Código Técnico de Construcción Sostenible, el cual fue aprobado, mediante Decreto Supremo N°014-2021-VIVIENDA, y en su actualización se incorporan nuevas medidas de sostenibilidad, buscando promover e impulsar el desarrollo de la construcción sostenible en todo el país.

Tiene como objetivo fundamental instaurar los requisitos técnicos necesarios para que las edificaciones y/o habilitaciones urbanas puedan cumplir con las condiciones básicas de sostenibilidad, dicho sea de paso, este código también se aplica a los criterios establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) de manera complementaria. Por ende, la finalidad del Código Técnico de Construcción Sostenible es promover la disminución de los gases de efecto invernadero partiendo desde la implementación de edificaciones sostenibles mejorando la calidad de vida de los peruanos mediante el aumento de los recursos hídricos y energéticos, mejorando por supuesto la calidad ambiental, viviendo en un ambiente más sano y saludable para todos (MVCS, 2021, p. 4).

##### **- Ordenanzas Municipales en los distritos de Lima Moderna**

Las ordenanzas municipales dentro del marco regulatorio de los distritos de Santiago de Surco, San Borja, Miraflores y San Isidro ubicados todos en la llamada Lima Moderna, son aquellas que otorgan entre otros, diversas bonificaciones de altura para los desarrolladores inmobiliarios.

En la Tabla 2 se muestra un resumen del alcance, consideraciones, beneficios y certificaciones que contienen las ordenanzas de los distritos mencionados en líneas anteriores.

**Tabla 2**

*Ordenanzas Municipales de los distritos de Santiago de Surco, San Borja, Miraflores y San Isidro*

Ordenanzas	Santiago de Surco N° 595	San Borja N° 623	Miraflores N° 510	San Isidro N° 523
Alcance	Multifamiliar y Comercial. Zona Residencial de Densidad Baja, Media y Alta.	Multifamiliar y Comercial. Zona Residencial de Densidad Baja, Media y Alta.	Multifamiliar y Comercial. Zona Residencial de Densidad Baja, Media y Alta.	Multifamiliar y Comercial. Zona Residencial de Densidad Baja, Media y Alta.
Consideraciones	Remodelaciones y Ampliaciones. Retiros arborizados. Implementar zona de segregación de residuos.	Retiro al nivel de la vereda exterior. Ingreso para estacionamiento de vehículos (1 solo punto) y para bicicletas. Jardines sostenibles.	Eficiencia energética. Reducción del consumo de electricidad. Ahorro de agua y reúso de aguas residuales domésticas tratadas. Cercos transparentes. Implementar zonas de segregación de residuos diferenciados	Área libre min: 40%. Retiro frontal, lateral. Alineamientos de fachada. Construcción en azoteas no permitida.

Beneficios	Bonificación de Altura (1-2 pisos) Menos m2. Menos estacionamientos.	Bonificación de Altura Bono 1: Zonas Residenciales (1 piso más). Bono 2: Zonas Residenciales (2 pisos más).	Incremento del 10%, 15% y 25% de área techada total. Reducción del 10%, 15% y 25% del área min. por vivienda. Reducción del 25% del número de los estacionamientos.	Obligatorio en ciertos sectores.
	Certificaciones	LEED BREEAM EDGE Retiros + techos verdes + registro en la Base del Catastro de la Municipalidad.	LEED BREEAM EDGE Retiros + techos verdes+ registro en la Base del Catastro de la Municipalidad.	LEED BREEAM EDGE Medidas obligatorias + techos verdes. Medidas obligatorias + techos verdes.

*Nota:* Cuadro realizado con redacción propia, extraído de la Ordenanza N° 595-MSS, Ordenanza N° 623-MSB, Ordenanza N° 510/MM y Ordenanza N° 523-MSI (2021)

#### - Perú Green Building Council

Es una asociación privada sin fines de lucro miembro del World GBC, organización internacional presente en más de 100 países. El Perú Green Building Council (PGBC) tiene como objetivo fomentar la reducción de las emisiones de carbono en las edificaciones, además dicha organización está conformada por más de 100 empresas peruanas y cuya misión es la de incentivar la construcción sostenible en el Perú mediante la educación, la difusión y la promoción con el fin de transformar la manera en que las edificaciones y las comunidades son diseñadas, construidas y operadas (Página Oficial de Perú GBC, 2021).



## - Certificaciones sostenibles en Perú

### Certificación LEED

LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), es un sistema de certificación norteamericano y es uno de los más usados a nivel mundial. Revitaliza Consultores (2018) define a esta certificación como “Sistema de certificación más reconocido a nivel internacional para el diseño, construcción y operación de viviendas unifamiliares o multifamiliares, planificación de ciudades y cualquier tipo de obras estatales”.

Está basada en la eficiencia energética y diseño sostenible de una edificación, proporciona una verificación independiente de las características sostenibles o desarrolla urbano, además verifica que se esté construyendo con los estándares de sostenibilidad, esta acreditación también ofrece la acreditación de profesionales, a los que se le facilita la formación en sostenibilidad. Esta es la certificación más usada en nuestro país.

En el Perú existen 112 proyectos certificados y 150 en proceso de certificación, entre las edificaciones icónicas con certificación LEED que podemos encontrar en el País están el Hotel Westin, la nueva sede del Banco de la Nación, la Biblioteca Nacional, el Banco de Crédito del Perú sede la Molina, Edificación UTEC, la Clínica Delgado, Torre Barlovento en San isidro, Torre de Interbank y muchos otros (USGBC, 2021).

En la Tabla 3 se tiene un resumen con la cantidad de edificaciones que han sido certificadas con LEED desde el 2010 hasta el 2021.

**Tabla 3**

*Cantidad de Certificaciones LEED aprobadas por año*

Año	Cantidad de Certificaciones
2010	2
2011	1
2012	0
2013	1
2014	9
2015	10
2016	17
2017	23
2018	22
2019	14
2020	11
2021	2
Total	112

*Nota.* Pedroza y Tolentino (2021, p. 86)

### **Certificación BREEAM**

BREEAM (Método de Evaluación Medioambiental del Organismo de Investigación de la Construcción), es el método de evaluación y certificación de la sostenibilidad técnicamente más avanzada y líder en el continente europeo con más de 20 años en el mercado. Esta certificación es una metodología de evaluación que favorece una construcción más sostenible, opera y/o mantiene la edificación la reducción de su impacto en el medio ambiente repercutiendo en beneficios económicos, ambientales y sociales para todas las personas que habitan la edificación (BREEAM<sup>REs</sup>, 2020).

En nuestro país, la certificación BREEAM no ha penetrado mucho en el mercado debido a los altos costos que esta requiere. Este sistema ha demostrado ser muy eficiente para la determinación y mejora del rendimiento ambiental, especialmente durante la construcción; sin embargo, también se ha observado su falta de énfasis en el aspecto social del desarrollo sostenible. Actualmente, solo en dos países de América del Sur (Chile y Brasil) se cuentan con edificaciones que poseen esta certificación (BREEAM, 2021).

### **Certificación EDGE**

El IFC, miembro del Grupo Banco Mundial, creó la certificación EDGE (Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias) para hacer frente a los desafíos que enfrentan los mercados emergentes alrededor del mundo. Esta certificación es un sistema de construcción sostenible que se focaliza en construir y/o implementar edificaciones más eficientes en el uso de recursos, además permite evaluar y comparar los costos estimados que se puedan incorporar en el ahorro de energía, uso del agua y la energía incorporada en los materiales de las edificaciones.

EDGE simplifica el proceso porque es un software y un sistema de certificación escalable, enfocado en la eficiencia mínima del 20% en el uso de los recursos de energía, agua y energía incorporada en los materiales, lo que posibilita la incorporación de criterios de sostenibilidad a más proyectos de construcción (Econsulta, 2021).

El software EDGE puede ser usado por profesionales de la construcción, no hay necesidad de ser expertos en el tema, es un medio simple y confiable de lograr costos mucho más bajos, al tiempo que se reduce la utilización del carbono de un proyecto y genera grandes beneficios para el medio ambiente y para los consumidores. López (2021) afirma que “en el Perú a la fecha hay más de un millón de metros cuadrados certificados con EDGE”, posicionándose como la segunda certificación más usada, habiendo hasta el año pasado un total de 25 edificaciones que han sido certificados por EDGE.

En la Tabla 4 se tiene un resumen con la cantidad de edificaciones que han sido certificadas con EDGE desde el 2017 hasta el 2021.

**Tabla 4**

*Cantidad de Certificaciones EDGE aprobados por año*

Año	Cantidad de Certificaciones
2017	2
2018	3
2019	5
2020	10
2021	5
Total	25

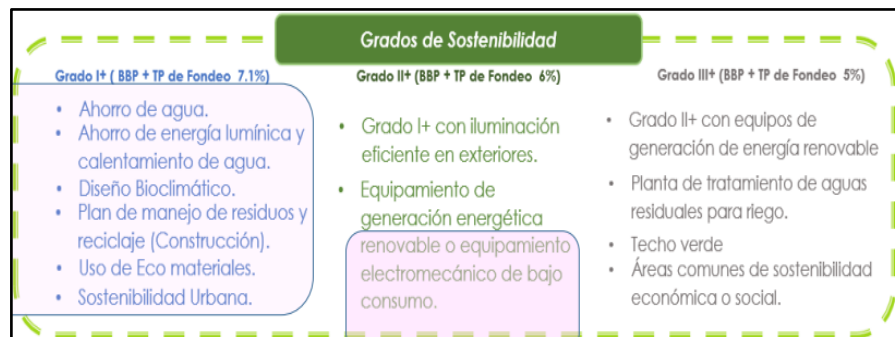
*Nota.* Pedroza y Tolentino (basado en EDGE) (2021, p. 91)

### ***Certificación MiVivienda Sostenible***

Esta certificación es de mucha relevancia, puesto que ha sido creada en nuestro territorio nacional, fue lanzada a mediados del 2015 y consiste en dar un bono económico para aquellos usuarios que deseen adquirir una vivienda nueva y paralelamente ser un programa de certificación que sirva para que los desarrolladores inmobiliarios diseñen, planeen y ejecuten edificaciones sostenibles. La certificación MiVivienda Sostenible otorga el Bono MiVivienda Verde como un porcentaje entre el 3% - 7% del valor de financiamiento según el grado de sostenibilidad que tenga, existiendo 3 grados actualmente como se muestra en la Figura 9.

**Figura 9**

*Grados de sostenibilidad de la Certificación MiVivienda Sostenible*



*Nota.* MVCS (2021, p. 4)

### **2.3.2. Certificación EDGE**

#### **a. Objetivos de EDGE**

El principal objetivo de la certificación EDGE es reducir el impacto ambiental y transformar la manera en la que se diseña, se construye y se ejecuta las edificaciones y su entorno, por medio de dos escenarios que son si el proyecto cumple o no cumple para ser certificado.

Los objetivos en los que se enfoca la certificación EDGE es demostrar la reducción de un 20% como mínimo en el ahorro de energía, agua y energía incorporada en los materiales del proyecto, además EDGE define un estándar global al mismo tiempo que adapta la línea base para los consumidores finales y busca el mejoramiento de la calidad del ambiente interior (EDGE, 2021).

#### **b. Tipos de certificaciones EDGE**

Existen distintos tipos de edificaciones que pueden ser certificadas por EDGE a continuación mencionaremos algunas:

➤ **Viviendas:** Este sistema promueve el diseño y construcción de alto rendimiento para las viviendas, haciendo que estas tengan un mayor valor porque EDGE permite a los desarrolladores ofrecer un valor agregado a los consumidores finales. EDGE tiene en cuenta la ocupación, el nivel de ingresos del propietario y los tamaños de unidad para crear un modelo de referencia para viviendas o apartamentos. El equipo de diseño del desarrollador luego puede seleccionar entre soluciones prácticas, tales como pintura reflectiva, ventiladores de techo eficaces en el uso de la energía y accesorios de plomería que conservan el agua, para crear viviendas de un valor excepcional. Con el software EDGE en menos de 30 minutos se puede diseñar el desarrollo de una vivienda eficiente en términos de recursos (EDGE, 2021).

Siguiendo la línea del criterio de sostenibilidad, los sectores de bajos ingresos están accediendo a ser propietarios de más de 100,000 unidades de viviendas eco amigables que pretenden ser certificadas por EDGE, construidas con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, por el Fondo Mi Vivienda en diferentes distritos de Lima y a una nueva oferta de 5,885 viviendas construidas en Comas, Santa Anita, San Juan de Lurigancho, Cercado de Lima, Callao y otros 5 distritos de la capital así como en las regiones de Ica y Lambayeque, con el Programa Bono Verde de Mi Vivienda (Econsulta, 2021).

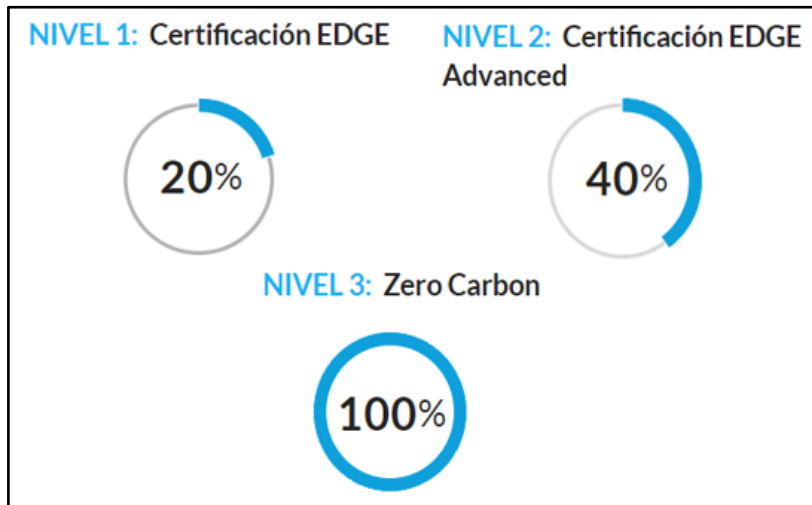
- Hoteles: En este tipo de proyectos el software EDGE en la etapa de diseño, el desarrollador de un hotel ya sabe las cifras que se necesitan para responder a los huéspedes exigentes y es que la sostenibilidad vende. Gracias a la obtención de la certificación EDGE, el desarrollador tiene la prueba de que fue más allá de la autorregulación para convertirse en una empresa verdaderamente eficiente en el uso de los recursos (EDGE, 2021).
- Oficinas: En las edificaciones de oficinas, la temperatura aumenta debido a la gran cantidad de personas, computadoras e iluminación. Cuando se diseña una oficina bajo el software EGDE se analiza la manera en que se utilizará los factores correctos y sumamente importantes que se tendrán en cuenta. Se puede evitar los errores que se cometen durante la etapa de diseño, si se combina una fachada que haga uso eficiente de la energía con un interior bien diseñado. EDGE tiene en cuenta la orientación, la densidad de ocupación y las horas de operación para modelar un caso base de una edificación de oficinas, las edificaciones dedicados exclusivamente a oficinas ecológicas se pueden alquilar a precios altos (EDGE, 2021).
- Educación: Para edificaciones que dan servicio de aprendizaje, EDGE incorpora los principios de escuelas ecológicas, de esta manera logran que los estudiantes estén mejor concentrados y capten de mejor manera la clase con una adecuada iluminación y ventilación; además los profesores se sentirán satisfechos de hacer su clase en ese tipo de ambientes (EDGE, 2021).

### **c. Niveles de certificación EDGE**

En la Figura 10 se presentan tres niveles o alternativas de certificación EDGE, los cuales consisten en que las tres categorías de recursos (energía, agua y energía incorporada en los materiales) obtengan un ahorro del 20% como mínimo en el proyecto; el segundo nivel es Certificación EDGE Advanced en este nivel el ahorro de las tres energías debe ser un 40% como mínimo y el último nivel Zero Carbon trata de lograr que las edificaciones nuevos tengan cero emisiones de carbono siendo el ahorro de las tres energías un 100%.

**Figura 10**

*Niveles de Certificación EDGE*



*Nota.* Página oficial de EDGE BUILDING (2021)

#### **d. Medidas de eficiencia sostenible**

El objetivo 7 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dispone que para el año 2030 se debe garantizar el acceso universal a los servicios de energía, agua y duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética siendo estos instrumentos que sirven para medir los progresos realizados por las medidas de eficiencia energética. A medida que van evolucionando, se convierten en marcadores del progreso y de los cambios subyacentes relacionados al uso de energía en los hogares.

Es por ello, que en el software EDGE se establecen las tres medidas de eficiencia: energética, hídrica y los materiales para la construcción.

#### **- Medidas de eficiencia de energía**

##### **EEM01\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), la relación ventana – pared sirve,

para lograr el equilibrio entre la iluminación y ventilación del acristalamiento con los impactos de la ganancia de calor en las necesidades de enfriamiento y/o calefacción pasiva. Encontrar este equilibrio ayuda a maximizar la luz natural al tiempo que minimiza la transferencia de calor no deseada, lo que resulta en un menor consumo de energía. El objetivo del diseño debe ser cumplir con los niveles mínimos de iluminación sin exceder significativamente las ganancias de calor

solar en climas templados y cálidos, así como aprovechar al máximo la calefacción pasiva en climas fríos en invierno. (p. 57)

### **EEM02**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), el techo reflectivo,

nos da un acabado que ayuda a reducir la carga de refrigeración en espacios con aire acondicionado y mejorar el confort térmico en espacios sin aire acondicionado. Debido a la reducción de la temperatura superficial, también mejora la vida útil del acabado y se puede reducir el impacto en el efecto isla de calor urbano. (p. 60)

### **Figura 11**

*Pintura reflectiva*



*Nota.* Sika Building Trust (2019)

En la Figura 11 se puede ver un ejemplo de pintura reflectiva para usar en los techos de las edificaciones.

### **EEM03**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), la pintura reflectiva para paredes externas, definida por el SRI (Solar Reflectance Index) esta medida se recomienda para climas cálidos. Al igual que para los techos el especificar un acabado reflectante para las paredes puede reducir la carga de refrigeración en los espacios con aire acondicionado y mejorar el confort térmico en los espacios refrigerados por medios no mecánicos. Con la reducción de la temperatura de la superficie, también

se puede mejorar la vida útil del acabado y reducir el efecto de isla de calor urbana.  
(p. 66)

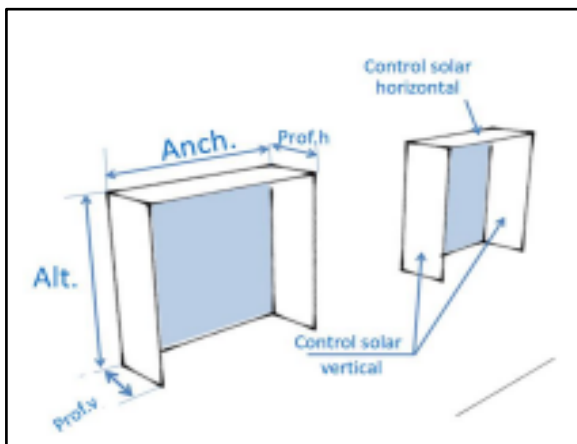
#### **EEM04**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para los dispositivos de control solar externo,

se suministran dispositivos de sombra externos en la fachada de la edificación para proteger los elementos vidriados (ventanas y puertas de vidrio) de la radiación solar directa para reducir el deslumbramiento y la ganancia de calor solar radiante en climas dominados por la refrigeración. Este método es más eficaz que los dispositivos de protección solar internos, como las persianas. Se utilizan tres tipos básicos de dispositivos de control solar: horizontales, verticales y combinados (caja de huevo). (p. 69)

#### **Figura 12**

*Ilustración de las dimensiones utilizadas para calcular el factor de sombreado*



*Nota.* Guía del usuario de EDGE (2018, p. 69)

En la Figura 12 se puede ver un ejemplo del dispositivo de control solar de los tres tipos que EDGE propone para esta medida.

#### **EEM05\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), el aislamiento del techo,

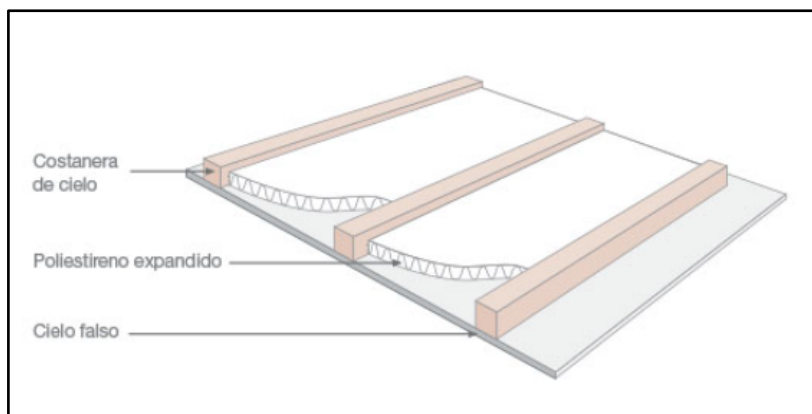
se utiliza para evitar la transmisión de calor del entorno exterior al espacio interior (en climas cálidos) y del espacio interior al entorno exterior (en climas fríos)



también contribuye a reducir la transmisión de calor por conducción. En climas fríos o templados, se recomienda maximizar el aislamiento antes de diseñar los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado. En climas cálidos, el aislamiento del techo puede reducir la ganancia de calor, pero el efecto es relativamente menor. Debemos tener en cuenta que muchos tipos de aislantes modernos, como los que están fabricados a base de espuma, tienden a propagar el fuego más fácilmente en comparación con los materiales tradicionales como lo son el hormigón y la madera. Mencionado esto, el equipo encargado del proyecto debe tomar las precauciones adecuadas de seguridad contra incendios en la selección de estos materiales y los detalles de diseño asociados, como los cortafuegos. (p. 75)

### Figura 13

#### *Poliestireno expandido*



*Nota.* Sodimac (2018)

En la Figura 13 se puede ver un ejemplo del dispositivo de control solar de los tres tipos que EDGE propone para esta medida.

### **EEM06\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), indica que, para la medida aislamiento de losa de suelo,

aislar el piso reduce la energía utilizada para calentar una edificación en clima frío o templado, justificando la gran necesidad de maximizar el aislamiento antes de diseñar los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Aislar el piso

reduce la energía utilizada para calentar una edificación en un clima frío o templado. (p. 79)

### **EEM07**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el techo verde,

el suelo y la vegetación se aíslan y dan sombra a un techo, reduciendo así la transferencia de calor a través del techo. La transpiración de la vegetación brinda un efecto refrescante, además un excelente diseño de techo verde mejora la retención de aguas pluviales, disminuyendo la escorrentía de aguas superficiales. Existen tres tipos de techos verdes, los cuales son, techos verdes extensivos que tienen entre 8-15 cm de cobertura de planta en el suelo siendo ideales para grandes azoteas como se observa en la Figura 14, luego están los techos verdes intensivos que están diseñados con 20-30 cm o un poco más de medio cultivo y que requieren un mantenimiento regular y finalmente están los techos verdes semi-intensivos que son una combinación de los techos mencionados anteriormente. (p. 83)

### **Figura 14**

*Techos verdes en Lima, Perú*



*Nota.* Arquitectura Verde (2021)

### **EEM08\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), la medida el aislamiento de paredes externas,

posiblemente sea la manera más eficaz en función de los costos para reducir la energía utilizada para calefaccionar una edificación. En climas fríos o templados,

se justifica la gran necesidad de maximizar el aislamiento antes de diseñar los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado. En climas cálidos, el aislamiento de la pared puede reducir la ganancia de calor, pero el efecto es relativamente menor. Esta medida se refiere al valor U como indicador del rendimiento térmico que debe lograr un valor de  $0.45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . El uso del aislamiento mejora el valor U. (p. 85)

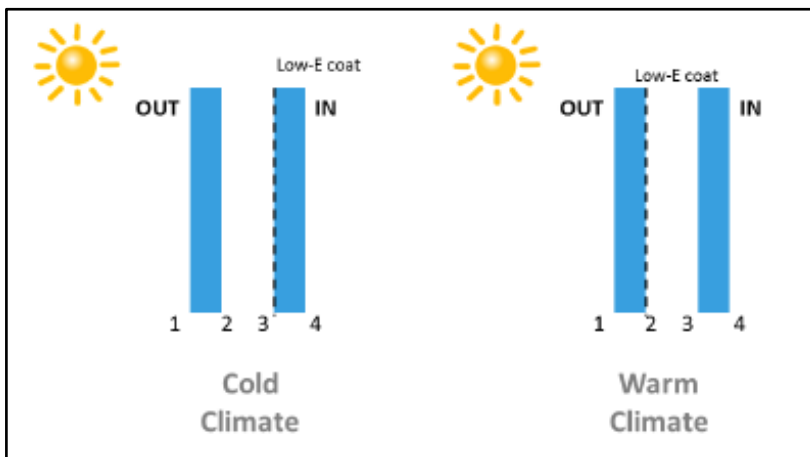
### EEM09\*

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), indica que para la medida vidrio de baja emisividad,

la aplicación de un revestimiento de baja emisividad a los vidrios permite reducir la transferencia de calor de un lado a otro al reflejar la energía térmica. El SHGC se expresa como un número entre 0 y 1, e indica la fracción de radiación solar incidente que ingresa a través de una ventana, tanto la que se transmite de manera directa como la que se absorbe y posteriormente se libera al interior. El revestimiento de baja emisividad se aplica en lados distintos de los vidrios, según el clima. (p. 92)

### Figura 15

*Posición recomendada del revestimiento de baja emisividad en las ventanas de vidrio doble*



*Nota.* EDGE User Guide V. 3.0 (2021, p. 92)

En la Figura 15 se tiene un ejemplo de cómo se deben instalar las láminas que protegerán al vidrio dependiendo de la posición en que se encuentren respecto a los rayos del sol.

### **EEM10**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), indica que la aplicación de infiltración de aire envolvente,

al reducir la infiltración de aire la carga en el aire acondicionado se puede reducir considerablemente. La infiltración de aire en una edificación se puede representar en un modelo energético mediante cambios de aire por hora (ACH) del volumen total de aire en una edificación. Puede representarse por la fuga promedio a través de la envoltura medida en volumen por unidad de tiempo por unidad de área. EDGE utiliza este último, expresado en litros/segundo metro cuadrado (L/s-m<sup>2</sup>). Esta tasa de fuga de aire supone una carga para el sistema de aire acondicionado. Puede aumentar las cargas de enfriamiento durante el clima cálido, pero tiene un mayor impacto en las cargas de calefacción en climas fríos donde la diferencia de temperatura entre el interior y exterior puede ser muy alta. (p. 95)

### **EEM11**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), señala que la ventilación Natural,

es una estrategia de ventilación natural correctamente diseñada puede mejorar el confort de los ocupantes al proporcionarles acceso a aire fresco y reducir la temperatura. De este modo, se consigue una disminución de la carga de refrigeración con el control de apagado automático (Figura 16), lo que a su vez reduce el capital inicial y los costos de mantenimiento. (p. 97)

#### **Figura 16**

*Control de apagado automático para aire acondicionado en función de la ventilación natural*



*Nota.* EDGE User Guide V. 3.0 (2021, p. 99)

## **EEM12**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), indica que los ventiladores de techo, deben estar en todos los ambientes habitables, puesto que aumentan el movimiento del aire, lo que contribuye a aumentar el confort humano al promover la evaporación de la transpiración, estos ventiladores deben ser energéticamente eficientes” en la Tabla 5 se detalla los espacios en los cuales deben ir los ventiladores de techo según el tipo de edificación. (p. 104)

### **Tabla 5**

*Espacios mínimos requeridos para proporcionar ventiladores de techo por tipo de edificación*

Tipo de Edificación	Espacios que deben tener ventiladores de techo
Casas	Todos los cuartos ocupados por periodos largos (dormitorios y salas de estar)
Oficinas	Espacios de oficina
Educación	Todos los salones

*Nota:* EDGE User Guide V. 3.0 (2021, p. 104)

## **EEM13\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el sistema de aire acondicionado, en muchos casos, el sistema de refrigeración no formará parte de la estructura original de la edificación, lo cual aumenta el riesgo de que los futuros ocupantes se enfrenten al problema de una refrigeración insuficiente al instalar unidades de aire acondicionado que pueden resultar ineficientes, ser de tamaño inadecuado o presentar inconvenientes de colocación. Si la instalación de un sistema de refrigeración eficiente para el proyecto se diseña cuidadosamente, a largo plazo puede reducirse la energía que se requiere para suministrar la refrigeración necesaria. (p. 107)

## Figura 17

### *Sistema de flujo de refrigerante variable (VRF)*



*Nota.* Actualidad empresarial (2020)

En la Figura 17 se observa como es la estructura del VRF y como está diseñado para los ambientes.

### **EEM14**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), la medida de accionamientos de velocidad variable,

se puede aplicar si los ventiladores y las bombas en el sistema de enfriamiento usan variadores de velocidad (VSD) que modulan la velocidad del motor del ventilador en función de la demanda real. Suelen ser motores de accionamiento de frecuencia variable (VFD) o motores de accionamiento de frecuencia ajustable. Este tipo de tecnología reduce el consumo de energía y, por lo tanto, los costos de los servicios públicos. (p. 114)

### **EEM15**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el sistema de pre-acondicionamiento de aire fresco,

reducir la diferencia de temperatura entre el aire exterior que ingresa a la edificación y el aire acondicionado interior ayuda a reducir la carga en el sistema de acondicionamiento del espacio. Esto ayuda a reducir el consumo de combustibles fósiles y reduce los costos operativos. Las edificaciones que usan energía para calentar o enfriar el suministro de aire fresco tienen el potencial de

beneficiarse de la aplicación de dispositivos para preacondicionar el aire de ventilación. (p. 117)

### **EEM16\***

Eficiencia del sistema de calefacción de espacios, a nivel mundial la calefacción de espacios es uno de los más grandes usos de energía en las edificaciones y se proporciona con combustibles fósiles.

La especificación de un sistema eficiente de calefacción de espacios reducirá la energía necesaria para satisfacer la carga de calefacción de una edificación y las emisiones resultantes (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 120).

### **EEM17**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), los controles de calefacción del ambiente con válvulas termostáticas pueden reducir la demanda de calefacción de espacios.

Usualmente se suele usar radiadores para la calefacción de edificaciones, cuando estos no están equipados con válvulas termostáticas, un problema común es que algunos espacios se calientan incómodamente incluso en invierno y los ocupantes necesitan controlar manualmente los radiadores o abrir las ventanas para regular la temperatura ambiente, esto produce una pérdida significativa de calor, es por ello que el uso de válvulas termostáticas reducirá este desperdicio de calor. (p. 124)

### **EEM18**

La medida de eficiencia del sistema de agua doméstica caliente se encargará de reducir el consumo de combustible y las emisiones de carbono relacionadas con el calentamiento del agua (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 126).

### **EEM19**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el sistema de pre-calentamiento de agua doméstica caliente,

la recuperación del calor residual para precalentar el agua suministrada al sistema de agua caliente ayuda a las edificaciones a reducir la capacidad de diseño de los calentadores de agua y reduce el consumo de combustibles fósiles, los costos operativos y las emisiones contaminantes asociados. Por ejemplo, los hospitales que utilizan un generador de energía como fuente importante de electricidad y

energía para el agua caliente pueden obtener beneficios del uso de sistemas de recuperación de calor, como un menor mantenimiento, un funcionamiento más silencioso y una mayor disponibilidad de agua caliente, además de reducir el consumo de energía. costos y emisiones de carbono por un menor consumo de combustible. (p. 131)

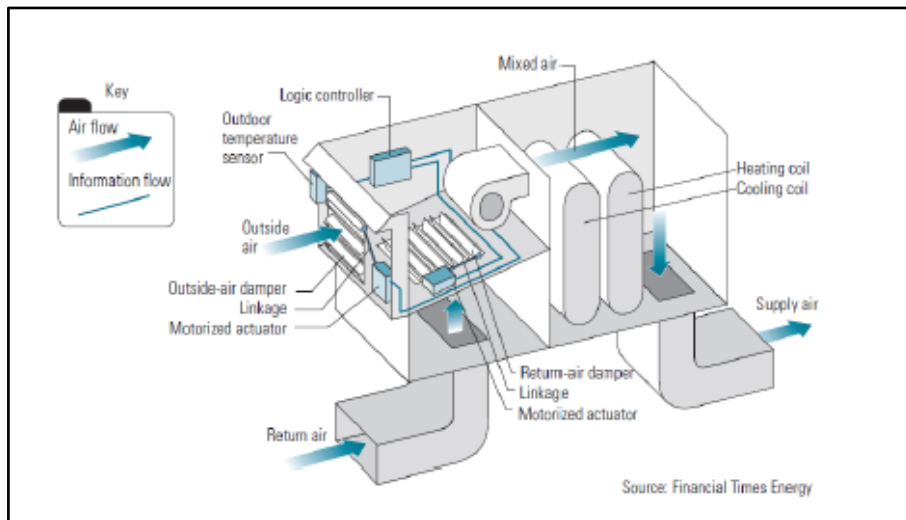
## EEM20

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para los economizadores, “el uso de energía de enfriamiento se puede reducir en las edificaciones cuando las condiciones del aire exterior son adecuadas para enfriar la edificación con poca o ninguna necesidad de enfriamiento mecánico” (p. 134).

En la Figura 18 se expone los componentes de un economizador.

**Figura 18**

*Componentes de un sistema de aire economizador*



*Nota.* EDGE User Guide V. 3.0 (2021, p. 135)

## EEM21

Ventilación con control de demanda mediante sensores de CO<sub>2</sub>, instalando sensores de CO<sub>2</sub> en las áreas principales y cubriendo al menos el 50% de la edificación, la ventilación mecánica se puede apagar cuando no se requiere, consumiendo menos energía. Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), lo define como,

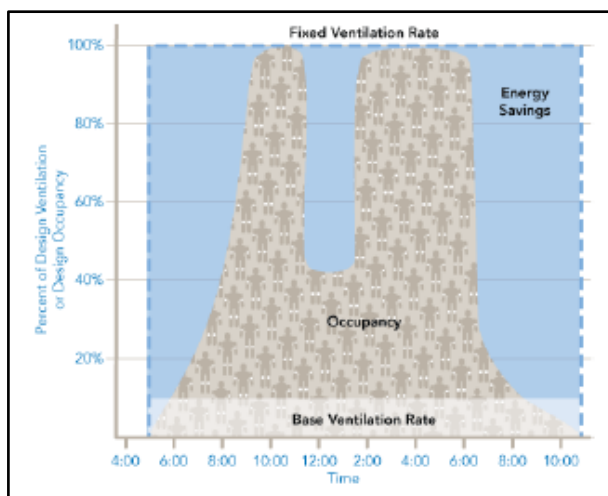
si bien el beneficio principal de los sensores de CO<sub>2</sub> es la reducción de las facturas de energía, también tiene otros beneficios como la mejora de la calidad del aire



interna, la comodidad de los ocupantes, la reducción de las emisiones de GEI, una mayor vida útil del equipo debido a una menor demanda en el sistema de HVAC. Se recomienda que el sistema de control realice mediciones frecuentes de los niveles de CO2 para ajustar el suministro de ventilación y mantener una calidad de aire interior adecuada ahorrando energía como se observa en la Figura 19. (p. 137)

**Figura 19**

*Ahorro de energía debido a los sensores de CO2*



*Nota.* EDGE User Guide V. 3.0 (2021, p. 138)

## **EEM22**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para las bombillas ahorradoras de energía en espacios interno son,

las lámparas de bajo consumo, las que producen más luz con menos energía en comparación con las bombillas incandescentes estándar, reducen el consumo de energía para iluminación de una edificación. Debido a la reducción del calor residual que generan las lámparas de bajo consumo, disminuye la ganancia de calor dentro de un espacio y se reduce, por lo tanto, la necesidad de refrigeración. También se reducen los costos de mantenimiento, dado que la vida útil de este tipo de bombillas es mayor que la de las bombillas incandescentes. (p. 140)

### **EEM23**

La iluminación eficiente para áreas externas es aplicada a los espacios externos de las edificaciones y al menos el 90% de las bombillas que están instalados en dichos espacios deben ser eficientes (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 144).

### **EEM24**

Controles de iluminación, al instalar controles de iluminación en las habitaciones, se reduce el uso de la iluminación. Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), el uso de iluminación se puede reducir usando sensores de ocupación para reducir la posibilidad de que las luces se queden encendidas cuando la habitación está desocupada, o usando sensores fotoeléctricos cuando hay suficiente luz natural disponible. El uso reducido de la iluminación conduce a una reducción en el consumo de energía. (p. 145)

### **EEM25**

Los tragaluces ayudan a reducir el uso de electricidad para la iluminación artificial mediante el uso de la luz natural (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 150).

### **EEM26**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para la ventilación de control de demanda para los estacionamientos usando sensores CO,

en al menos el 50% de las áreas de estacionamiento, se puede apagar la ventilación mecánica cuando no se requiere, consumiendo menos energía. Si bien el beneficio principal de los sensores de CO es la reducción de las facturas de energía, también brindan otros beneficios como la mejora de la calidad del aire interior, comodidad de los usuarios, reducciones de los GEI y mayor vida útil del equipo debido a una menor demanda en el sistema HVAC. (p. 154)

### **EEM27\***

La descripción de la medida de aislamiento es similar para el aislamiento de paredes, techos, vidrio revestido de baja emisividad y de alto rendimiento (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 157).

### EEM28

Con la refrigeración eficiente para el almacenamiento en frío se podrá minimizar la energía consumida por los equipos de refrigeración instalados en las edificaciones, como supermercados y pequeños minoristas de alimentos, para reducir los costos operativos y aumentar la reputación del minorista (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 159).

### EEM29

Con las refrigeradoras y lavadoras de ropa energéticamente eficientes se va a disminuir la energía consumida estos en una vivienda. Es por ello que “se espera que el uso de refrigeradores (Figura 20) y lavadoras eficientes contribuya a reducir la energía que consumen los electrodomésticos. Las lavadoras también muestran reducciones de energía relacionadas con el agua caliente y el menor consumo de agua” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 163).

**Figura 20**

*Refrigeradora energéticamente eficiente*



*Nota.* EDGE User Guide V. 3.0 (2021, p. 164)

### EEM30

Con los submedidores para sistemas de calefacción y/o refrigeración se tiene la intención de reducir la energía utilizada para el acondicionamiento del espacio

aumentando la conciencia al respecto. “Los estudios han demostrado que la evaluación comparativa del uso de energía puede reducir el consumo de energía en un 2-3%” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 166).

### **EEM31**

La intención de implementar medidores inteligentes en nuestra vivienda es “reducir la demanda de energía por medio de una mayor concientización sobre el consumo de energía. Con los medidores inteligentes, los usuarios finales pueden apreciar el consumo energético responsable en la edificación, comprenderlo y contribuir a él” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 168).

En la Figura 21 tenemos un ejemplo de medidos inteligentes que se pueden usar para implementar esta medida en una edificación.

### **Figura 21**

*Medidores inteligentes de energía*



*Nota.* ENEL (2017)

### **EEM32**

La intención de la medida de correcciones del factor de potencia, es mejorar la calidad de la energía que se entrega a los equipos, mejorando así su eficiencia y rendimiento (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 171).

### EEM33

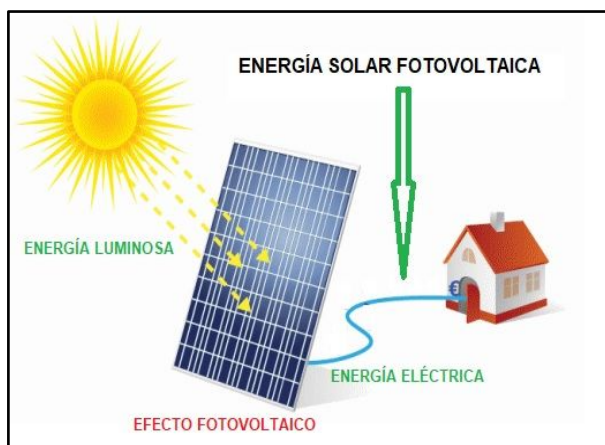
Energía renovable in situ, la intención de esta medida es reducir el uso de electricidad generada a partir de combustibles fósiles como el carbón. Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), indica que,

la instalación de paneles solares fotovoltaicos reduce la cantidad de electricidad requerida de la red. Debido a que la fuente renovable reemplaza una proporción de la electricidad generada a partir de combustibles fósiles, las fuentes renovables de electricidad se consideran una medida de eficiencia energética. (p. 173)

En la Figura 22 se muestra la imagen de un panel solar que vendría a ser una de las opciones que EDGE propone para esta medida de eficiencia.

### Figura 22

*Energía solar fotovoltaica*



*Nota.* Área Tecnología (2020)

### EEM34

Con las medidas adicionales de ahorro de energía se invita a los equipos de proyecto ahorrar energía usando distintos tipos de estrategias y tecnologías aparte de las que son brindadas por EDGE (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 176).

### EEM35

Energía renovable fuera del sitio, la inversión en energía renovable fuera del sitio respalda la creación de nuevos recursos de energía limpia en la red eléctrica. Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), se indica que,

esta medida permite que los proyectos accedan a la energía renovable incluso si se encuentran en un entorno urbano denso y no tienen suficiente espacio abierto o acceso solar para generar energía en el sitio. Apoyar la energía renovable fuera del sitio puede acelerar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con el sector energético. Además, al aumentar la capacidad de energía renovable en la red, estos recursos pueden volverse más accesibles o asequibles para una mayor cantidad de consumidores de electricidad. (p. 177)

### EEM36

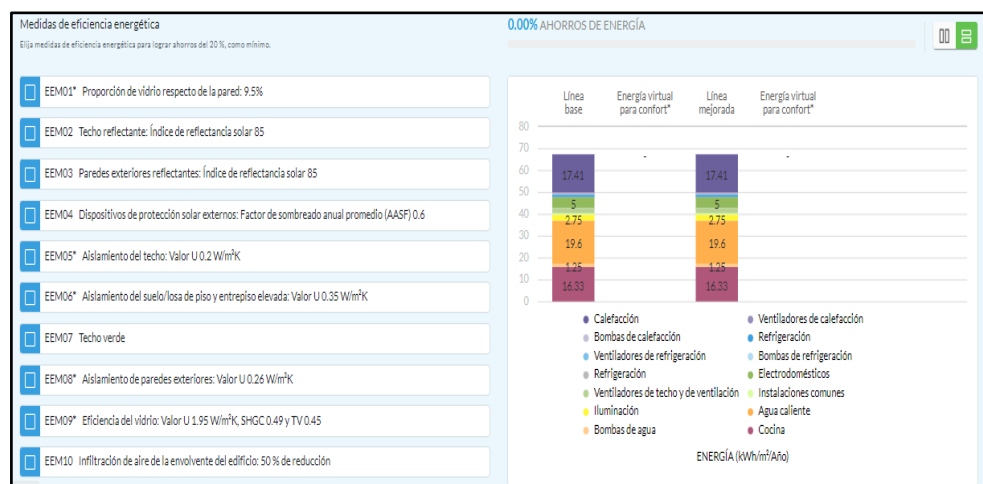
Invertir en la medida de compensaciones de carbono nos ayudará a reducir el impacto neto de la construcción. “Al asignar un valor a la reducción de las emisiones de carbono, se incentiva al mercado a implementar medidas adicionales para mitigar el impacto de las emisiones de carbono” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 179).

### EEM37

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para los refrigerantes de bajo impacto, los refrigerantes convencionales tienen un alto potencial de calentamiento global (GWP), y los refrigerantes que terminan en la atmósfera por fugas o mala gestión al final de su vida útil tienen un impacto desproporcionado en el calentamiento global. La intención de esta medida es reducir la cantidad de refrigerantes convencionales que se utilizan en las edificaciones. (p. 181)

**Figura 23**

*Medidas de eficiencia energética de un tipo de edificación de la aplicación EDGE*



*Nota.* Software EDGE V. 3.0 (2022)

En la Figura 23 se presentan algunas de las medidas de eficiencia energética que encontramos en el Software EDGE en su última versión 3.0.

- **Medidas de eficiencia de agua**

**WEM01**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), los cabezales de ducha de bajo flujo, reducen el consumo de agua sin afectar negativamente la funcionalidad, el flujo de una ducha puede ser tan bajo como 6 litros por minuto o superior a 20 litros por minuto, además existen diversos tipos de duchas que cumplen con el requisito de flujo. Para mantener la satisfacción del usuario con los flujos más bajos, algunos fabricantes mezclan el agua con aire para provocar perturbaciones en el flujo, lo que a su vez intensifica la sensación de que la presión es mayor sin aumentar el flujo. (p. 184)

**WEM02\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), los grifos eficientes de ahorro de agua para baños privados, reducen el uso de agua sin afectar negativamente la funcionalidad, al especificar aireadores y grifos de cierre automático para lavabos y fregaderos, se reduce el consumo de agua sin afectar negativamente a la funcionalidad. Según el tipo de edificación se implementan en los baños este tipo de grifos, por ejemplo, para las casas debe estar en todos los baños, para los hospitales los grifos eficientes deben estar en las habitaciones. (p. 186)

**WEM03\***

La medida de grifos eficientes de ahorro de agua para baños públicos es lo mismo que la WEM02\*, con la diferencia que aplica para los baños públicos de las edificaciones (EDGE User Guide Version 3.0, 2021).

**WEM04\***

Instalar inodoros eficientes de doble descarga en baños privados ayuda a reducir el agua utilizada para la descarga al proporcionar una opción de descarga reducida cuando no se requiere una descarga completa. “La instalación de un inodoro de descarga simple más eficiente en el uso del agua o una válvula de descarga ayuda de manera similar a reducir el agua utilizada para descargar” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 189).

## **Figura 24**

### *Inodoro doble descarga*



*Nota.* FVArea Andina (2021)

En la Figura 24 tenemos un ejemplo de inodoro de doble descarga y el cual es apto para poder ser usado en esta medida de eficiencia.

### **WEM05\***

Inodoros eficientes para baños públicos, esta medida es lo mismo que la WEM04\*, con la diferencia que aplica para los baños públicos de las edificaciones (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 191).

### **WEM06**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para los bidets eficientes, las instalaciones de estos aparatos sanitarios ayudan a reducir el consumo del agua,

con esta medida se puede generar ahorros si el caudal es menor que el caso base en lts/min. El caudal predeterminado para el caso mejorado debe reemplazarse con los valores reales proporcionados por el fabricante. Los bidets que ahorran agua tienen un caudal más bajo en comparación con el estándar. (p. 192)

### **WEM07**

Contar con urinarios eficientes de baja descarga ayudará a reducir el consumo del agua que “normalmente se usa en la descarga, lo que garantizará un uso eficiente de este recurso y a su vez un nivel de satisfacción del usuario” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 194).



### **WEM08\***

Tener en nuestra vivienda grifos de bajo flujo para cocina, es de gran ayuda, ya que estos reducen el uso de agua sin afectar negativamente la funcionalidad. También se disminuye el consumo de agua caliente y, de ese modo, el consumo de energía destinada a calentar el agua. “Los grifos de cocina de mayor flujo utilizan una cantidad considerable de agua caliente. La reducción del flujo de los grifos de la cocina disminuye la energía necesaria para producir agua caliente” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 196).

### **Figura 25**

*Grifo de cierre automático para lavatorio de mesa*



*Nota.* Lorenzetti (2020)

En la Figura 25 tenemos un ejemplo de grifería de bajo flujo y la cual es apta para poder ser usada en esta medida de eficiencia.

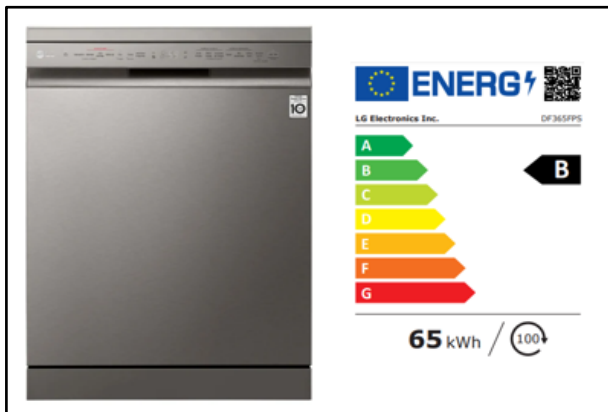
### **WEM09**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para los lavavajillas eficientes, el consumo de estos puede ser tan bajo como 4 litros por carga o superior a 21 litros por carga,

EDGE mide el consumo de agua por cesta, que se calcula dividiendo el consumo máximo total de agua en litros por el número de cestas del lavavajillas. El consumo total máximo de agua se toma de la hoja de datos del fabricante en el ciclo del lavavajillas que usa la mayor cantidad de agua. Esta medida se puede reclamar si el lavavajillas utiliza 2 litros por cesta o menos. (p. 198)

## Figura 26

### Lavavajilla LG QuadWash™ Steam



Nota. LG Signature (2022)

En la Figura 26 se presenta una lavavajilla que tiene una eficiencia B y la cual es apta para poder ser usada en esta medida de eficiencia.

### WEM10

Implementando las válvulas rociadoras eficientes de pre-enjuague para cocina de 6 lts/min o menos se podrá reducir el consumo del agua en comparación con un enjuague manual de platos. “Un beneficio de tener estas válvulas eficientes es que reducirá los costos operativos de la edificación” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 200).

### WEM11

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), las lavadoras eficientes de tipo de carga frontal,

reducen el consumo del agua que se usa al lavar la ropa. Otros beneficios de las lavadoras eficientes incluyen el ahorro de energía debido a la reducción del uso de agua caliente, un mejor rendimiento en el lavado de la ropa, la reducción del desgaste de la tela y, por lo general, un menor gasto de detergente. (p. 202)

### WEM12

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para las cubiertas para piscina,

el agua y el calor se pierden por evaporación desde la superficie de la piscina, es por ellos que el uso de una cubierta para toda la piscina puede reducir gasto del agua del suministro municipal, así como la energía para calentar la piscina. Una

cubierta de piscina también puede proteger la piscina de la contaminación por desechos, lo que reduce el uso de productos químicos y el mantenimiento, también puede proporcionar sombra en climas cálidos y en climas fríos, una cubierta de piscina evita la pérdida de calor durante la noche o cuando la piscina no está en uso. (p. 204)

### **WEM13**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el sistema de riego eficiente en jardines,

según estudios realizados las plantas no absorben hasta el 50% del agua de los jardines. Entonces, cuando se riegan los jardines el agua se pierde por evaporación, escorrentía o simplemente no llega a la zona de raíces porque se aplica demasiado rápido o más de lo que necesitan las plantas. Este tipo de sistema eficiente lo que hace es ayudar a reducir el gasto del agua, así como reduce los fertilizantes y los costos de mantenimiento, al tiempo que preservan el hábitat de las plantas y la vida silvestre. (p. 206)

### **WEM14**

En el sistema de recolección de agua de lluvia lo más importante a la hora de diseñar un sistema de recolección de agua de lluvia es que el tanque de almacenamiento tenga un tamaño adecuado. Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), indica que,

el proveedor/diseñador del sistema debe ser capaz de asesorar sobre el tamaño adecuado, pero los dos factores que es preciso tener en cuenta al establecer el tamaño del tanque son la tasa de abastecimiento (datos pluviométricos locales y superficie de recolección) y la demanda. (p. 208)

### **WEM15**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el sistema de tratamiento y reciclaje de aguas residuales,

el agua tratada debe cumplir con los requisitos el código sanitario y de salud local o internacional. En algunos casos, la planta de tratamiento de agua se puede centralizar para una combinación de edificaciones dentro del desarrollo. Es posible que las edificaciones que hacen un uso de agua más eficiente no dispongan

de suficiente agua para satisfacer por completo la demanda de agua para las descargas. (p. 210)

### **WEM16**

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), la medida de recuperación del agua condensada, en el contexto de las edificaciones señala que,

la recuperación de agua de condensación tiene como objetivo reutilizar el agua procedente de la deshumidificación del aire en los sistemas HVAC o de refrigeración. Cuando el aire pasa a través del serpentín frío del sistema, la temperatura del aire disminuye y el vapor cambia de gas a líquido, que luego se puede eliminar como condensado. Es esencialmente agua destilada con bajo contenido de minerales, pero potencialmente puede contener bacterias dañinas como la Legionella. Esta agua se puede usar potencialmente en cualquier parte de la edificación, excepto para beber, si se considera un tratamiento adecuado para abordar los contaminantes biológicos. (p. 212)

### **WEM17**

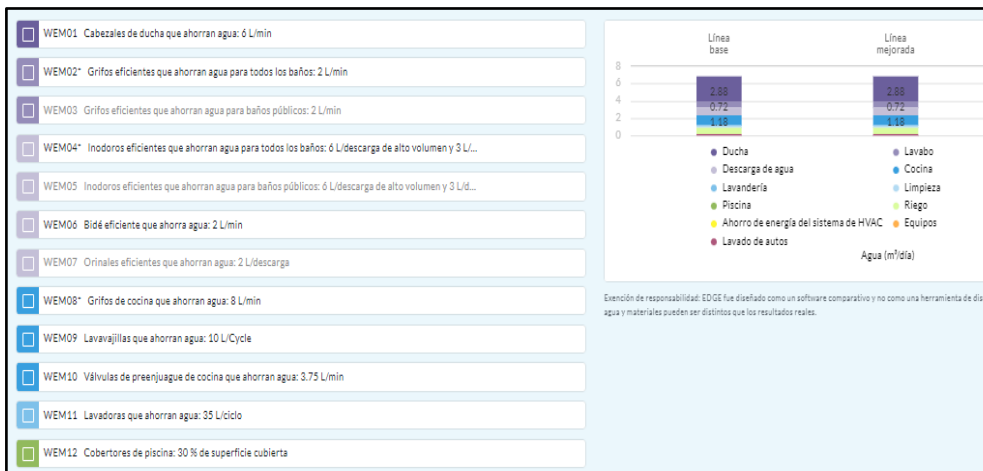
Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), los contadores inteligentes para agua, están diseñados para proporcionar a los ocupantes información en tiempo real sobre su consumo de agua. Esto puede incluir datos sobre la cantidad de agua que están consumiendo y los costos. La unidad de visualización recibe una señal inalámbrica del transmisor y muestra la información de consumo en tiempo real y costo para el usuario final. Muchas empresas también ofrecen sistemas de monitoreo en línea que requieren poca o ninguna instalación de equipo adicional. Los beneficios de la medición inteligente incluyen el control de la demanda; señalar la necesidad de mantenimiento preventivo o reparaciones; optimizar la eficiencia operativa con costos controlados; y maximizar los valores de las propiedades. Para obtener los mejores resultados, se recomienda utilizar medidores inteligentes separados para diferentes usos. Esto ofrecerá una mejor visibilidad del uso y, por lo tanto, una mejor gestión. (p. 214)

## WEM18

Medida adicional para el ahorro de agua, “con esta medida se invita a los equipos de proyecto ahorrar agua usando distintos tipos de estrategias y tecnologías aparte de las que son brindadas por EDGE” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 214).

### Figura 27

*Medidas de eficiencia en el consumo de agua de un tipo de edificación de la aplicación EDGE*



*Nota.* Software EDGE V. 3.0 (2022)

En la Figura 27 se presentan algunas de las medidas de eficiencia en el consumo de agua que encontramos en el Software EDGE en su última versión 3.0.

### - Medidas de eficiencia en el uso de los materiales

#### MEM01\*

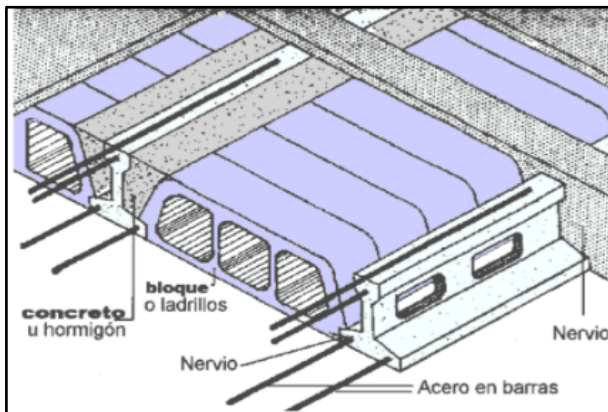
Con la medida de construcción del piso inferior, EDGE evalúa la energía incorporada del tipo de construcción del piso agregando el impacto de todos los materiales clave, como el concreto y cualquier acero utilizado en su construcción por unidad de área.

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), indica que,

el grosor de la construcción del piso también determina la energía incorporada por unidad de área. EDGE brinda una lista de opciones para que el usuario pueda elegir la especificación que más se asemeje a la del diseño de la edificación. (p. 219)

## Figura 28

### *Losa aligerada de concreto*



*Nota.* Dokumen (2017)

En la Figura 28 se muestra una losa aligerada de concreto que vendría a ser una de las opciones que EDGE propone para esta medida de eficiencia.

#### **MEM02\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), la intención de la medida construcción del piso intermedio es de,

reducir la energía incorporada en la edificación especificando tipos de piso con una energía incorporada más baja que una losa de piso típica. EDGE brinda una lista de opciones para que el usuario pueda elegir la especificación que más se asemeje a la del diseño de la edificación. (p. 223)

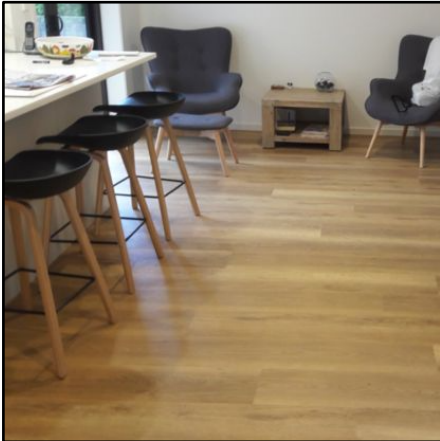
#### **MEM03\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), la intención de la medida acabado de piso es de,

reducir la energía incorporada en la edificación, incluye la capa superior de material de acabado, así como las capas utilizadas para instalarlo en la losa del piso, como la base y el pegamento o la capa niveladora de cemento conocida como solera. EDGE brinda una lista de opciones para que el usuario pueda elegir la especificación que más se asemeje a la del diseño de la edificación. Entre estas especificaciones tenemos: piso cerámico, vinil. (p. 227)

## **Figura 29**

*Piso vinilo roble liso 1.6mm*



*Nota. Sodimac (2021)*

### **MEM04\***

En la medida de construcción de cubierta “la especificación de cubierta seleccionada influirá en el aislamiento térmico de la superficie de la cubierta, por lo que la eficiencia energética podría verse afectada negativamente o mejorada en función de la especificación elegida” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 231).

### **MEM05\***

Para la medida de paredes externas “el equipo de diseño deberá seleccionar la especificación que más se asemeje a las paredes externas indicadas e incluir su espesor, lo que constituye un requisito de EDGE. Cuando haya múltiples especificaciones, deberá seleccionarse la predominante” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 237).

### **MEM06\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para las paredes interiores, seleccionar una especificación de pared interior con una energía incorporada inferior a la de la especificación común. En el software deben ingresarse especificaciones de pared interior que coincidan con el diseño real de la edificación en todos los casos. Esta especificación de paredes externas no afecta otras medidas EDGE, pero puede incidir en el rendimiento acústico. (p. 246)

#### **MEM07\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para los marcos de ventana, el equipo de diseño deberá seleccionar la especificación que más se asemeje a las ventanas especificadas. Cuando haya múltiples especificaciones, deberá seleccionarse la predominante. La elección del material de los marcos de ventana afectará el rendimiento térmico. EDGE no tiene en cuenta este aspecto directamente, puesto que ya aparece reflejado en los cálculos del fabricante del valor-U de la ventana. (p. 253)

#### **MEM08\***

La medida de acristalamiento de ventanas en EDGE incluye “todo el vidrio exterior de una edificación, incluido cualquier vidrio para puertas exteriores. EDGE brinda una lista de tipos de vidrios los cuales son: acristalamiento simple, acristalamiento doble y triple” (EDGE User Guide Version 3.0, 2021, p. 256).

#### **MEM09\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el aislamiento de techo, el equipo de diseño debe seleccionar la especificación que más se asemeje al aislamiento especificado. Si hay varias especificaciones, se debe seleccionar la especificación predominante como el tipo de aislamiento primario. Un segundo tipo también se puede indicar y marcar con su área de porcentaje (%). EDGE brinda una lista de tipos de aislamientos para que el usuario pueda elegir. (p. 258)

#### **MEM10\***

Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el aislamiento de pared, el equipo de diseño debe seleccionar la especificación que más se asemeje al aislamiento especificado. Si hay varias especificaciones, se debe seleccionar la especificación predominante como el tipo de aislamiento primario. Un segundo tipo también se puede indicar y marcar con su área de porcentaje (%). EDGE brinda una lista de tipos de aislamientos para que el usuario pueda elegir. (p. 261)

#### **MEM11\***

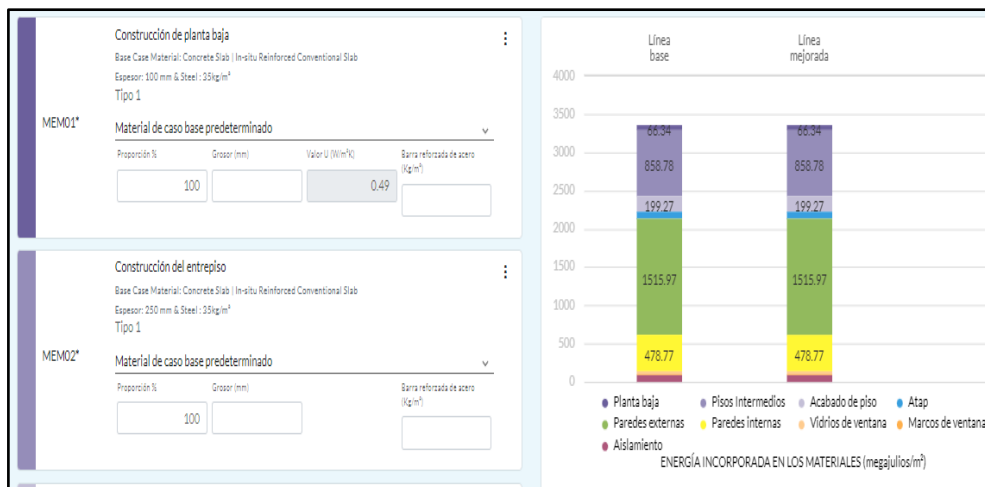
Según EDGE User Guide Version 3.0 (2021), para el aislamiento de suelo,



el equipo de diseño debe seleccionar la especificación que más se asemeje al aislamiento especificado. Si hay varias especificaciones, se debe seleccionar la especificación predominante como el tipo de aislamiento primario. Un segundo tipo también se puede indicar y marcar con su área de porcentaje (%). EDGE brinda una lista de tipos de aislamientos para que el usuario pueda elegir. (p. 264)

**Figura 30**

*Medidas de eficiencia en el uso de materiales de un tipo de edificación de la aplicación EDGE*



*Nota.* Software EDGE V. 3.0 (2022)

En la Figura 30 se presentan algunas de las medidas de eficiencia en el uso de materiales que encontramos en el Software EDGE en su última versión 3.0.

### e. Software EDGE

El software EDGE es un aplicativo que sirve para diseñar un edificación comercial o residencial de manera gratuita, además en la Página Oficial de EDGE BUILDING (2021) señalan que el software es capaz de predecir los ahorros que se producirán en la energía, agua y recursos en los materiales de construcción estimando los ahorros en servicios comparándolos con los de una línea base.

Algunas de las características de la EDGE App son el modelado bioclimático, la calculadora de costos que ayuda a tomar las mejores opciones ecológicas, estimando los costos incrementales de la construcción ecológica, el proceso de certificación simplificado y el reporte de informes ambientales y de impacto sobre la reducción de emisiones de carbono, ahorro de energía y agua.

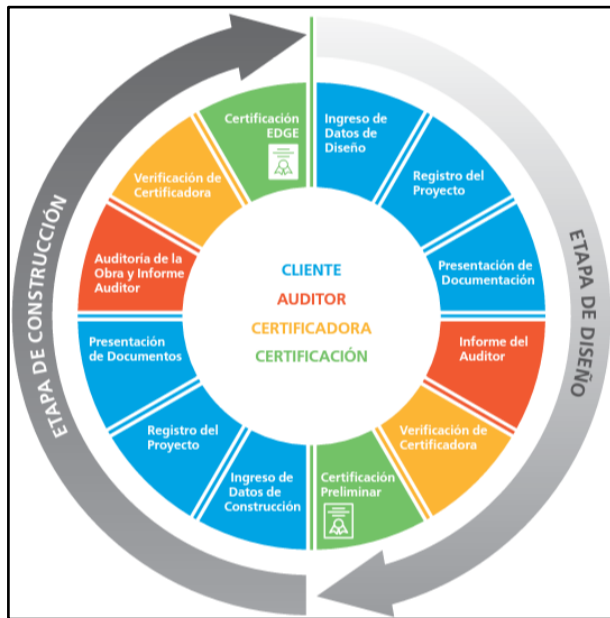
La EDGE App no requiere ningún costo y cualquiera que tenga una laptop y/o computadora podrá usarla, mencionar que hasta septiembre del año 2021 se trabajó con la versión 2.1.5, pero pasada esta fecha y hasta la actualidad todos los proyectos se trabajan con la versión 3.0.0.

**f. Proceso de Certificación EDGE**

Para obtener la certificación EDGE se pasan por dos etapas, la de diseño y construcción como se muestra en la Figura 31.

**Figura 31**

*Proceso de certificación EDGE*



*Nota.* EDGE (2015, p. 9)

Para realizar la certificación se usa el software EDGE que es totalmente gratis y se encuentra en la página oficial de EDGE; en la primera etapa el equipo de proyecto o los expertos EDGE deben registrar y poner todos los datos de proyecto en el software. Luego se solicita el registro donde nos abrirá una pestaña para escoger el certificador quien es una empresa del país que tiene la autorización de EDGE. Posterior a ello, se procede a diseñar según las medidas de cada requisito, que son las de ahorro en energía, agua y energía empleada en materiales. Las medidas son las alternativas de diseño que existen para cada nivel de ahorro. Luego de diseñar los 3 niveles de ahorro, se recopila la información que consiste en presentar toda la documentación que sustenten los resultados

obtenidos para ser enviado a los auditores, los auditores son la empresa escogida al momento del registro que califican si se ha interpretado correctamente las necesidades y si se han alcanzado los requisitos mínimos de cada nivel, en el caso de que hubiera observaciones se tendrán que corregir y enviar de nuevo hasta que los auditores aprueben el proyecto. Luego de esta acción llegará un documento al correo de parte del mismo EDGE con un documento de la obtención de la certificación preliminar EDGE.

Una vez finalizada la construcción se podrá solicitar la certificación final, que consiste en la enviar a la auditoria los documentos que comprueben que la edificación se construyó con las medidas seleccionadas, de la misma manera si hay observaciones se tendrán que corregir hasta que se apruebe el proyecto, luego de la aprobación llegara al correo la certificación EDGE donde se describe el nombre de la obra, ubicación y los porcentajes de ahorro energía, agua y energía empleada en materiales.

#### **g. Edificaciones con certificación EDGE en el Perú y el mundo**

En estos últimos años, la certificación EDGE se ha posicionado en el Perú de tal manera que se encuentra como una de las más populares en lo que respecta a certificaciones sostenibles considerando el poco tiempo que tiene la certificación en el mercado.

El Real Plaza Puruchuco ubicado en la ciudad de Lima, es el centro comercial más grande del mundo en obtener la certificación EDGE. Se afirma que este proyecto, en su funcionamiento, puede llegar ahorrar un 22% en consumo de energía, 47% en agua, 70% de energía incorporada en materiales y reducir 7900 toneladas de CO2 al año (PerúRetail, 2019).

Un claro ejemplo, si de edificaciones multifamiliares hablamos, es la edificación Golf Los Incas ubicado en el distrito de Santiago de Surco (Figura 32) conformado por apartamentos tipo dúplex previendo que los usuarios obtendrán una reducción de S/. 107.00 en lo que respecta a los costos de los servicios públicos.

## Figura 32

*Proyecto habitacional ubicado en Santiago de Surco, primero en obtener la certificación EDGE*



Nota. Portal Construcción e Industria (2019)

Si nos referimos a nivel mundial, la certificación EDGE tiene presencia en más de 10 países entre ellos Argentina, Brasil, Bulgaria, México, India, Indonesia, Turquía, Panamá, Colombia, entre otros. Entre los principales proyectos con esta certificación tenemos al Complejo FPT ubicado en Vietnam, Las Torres Citra de PT Ciputra ubicado en Jakarta, Edificación residencial de VBHC ubicado en Bangalore.

## 2.4. Definición de términos básicos

### 2.4.1. Cambio climático

El cambio climático es actualmente el principal problema ambiental y uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo, como ha apuntado el Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki-moon. Ningún país es inmune a los efectos del cambio climático, que ya repercuten en la economía, la salud, la seguridad y la producción de alimentos, entre otros (PNUMA, 2016).

### 2.4.2. Ciclo de vida de una edificación

Se pueden identificar cinco etapas principales en el periodo de años que dura una edificación, comenzando por la conceptualización, planificación, ejecución, operación y terminando por la etapa de recuperación. La etapa más grande en la vida de una edificación es la de su funcionamiento, en la cual sigue consumiendo recursos y energía para mantenerse en óptimas condiciones. Bajo este enfoque, la atención se debe centrar

entonces en determinar los esquemas de operación y mantenimiento, para que desde el diseño se tomen las decisiones arquitectónicas y técnicas necesarias a fin de que el ciclo de vida completo de la edificación sea eficiente (Lira et al., 2019).

#### **2.4.3. Controles de iluminación**

Este término hace referencia a la iluminación natural y artificial, se sabe que cuando se diseña una edificación se debe priorizar de iluminación natral que debe cumplir con los valores mínimos de “luxes” establecidos, en caso no cumpla este diseño, debe complementarse con iluminación artificial (MVCS, 2022).

#### **2.4.4. Edge Certified**

Es el nivel de certificación más básica en lo que respecta a la certificación EDGE.

Se debe sustentar que la edificación cuenta con un ahorro mínimo del 20% en la energía, consumo del agua y en los materiales. Esta certificación no requiere renovación, se realiza por etapas y mantiene un costo por tarifa de registro y certificación. (Quispe y Díaz, 2022, p. 33)

#### **2.4.5. Estudio de mercado**

El estudio de mercado debe contener un conjunto de análisis que se realizan con mayor o menor profundidad, según sea el caso. Su fin es determinar si existirá demanda futura por los bienes o servicios que se propone producir. Esta demanda deberá ser de tal magnitud que justifique la implementación del proyecto en estudio (UNAM, 2022).

#### **2.4.6. Línea base**

Ofrece un conjunto de apreciaciones sobre la situación inicial de un proyecto, comprendiendo la descripción de sus atributos o características socio ambientales de manera que esa información pueda compararse con los cambios logrados en análisis posteriores (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles [SENACE], 2018, p. 13).

#### **2.4.7. Tipología**

Es un agrupamiento de departamentos que tienen semejanzas en su forma y comparten características arquitectónicas similares y de funcionalidad de uso (Salazar, 2016, p. 12).

#### 2.4.8. *Envolvente térmica*

Los muros exteriores, el piso y techo de la vivienda o de la edificación constituyen los sistemas constructivos de lo que podemos llamar como la envolvente de la edificación, ya que estos envuelven a los espacios del interior y los protege del calor exterior al reducir y modular la cantidad de calor que se transmite del medio ambiente exterior hacia los espacios interiores (UNAM, 2022).

#### 2.4.9. *Panel solar fotovoltaico*

Son aquellos paneles encargados de generar electricidad producida a partir de la luz solar. La radiación solar recae sobre la placa fotovoltaica y las células del panel transforman esta radiación en electricidad, es decir, en corriente continua que a su vez se deriva a un inversor solar y se convierte en corriente alterna, aquella que es empleada para poder alimentar cualquier dispositivo eléctrico a 120 o 240 voltios (AutoSolar, 2021).

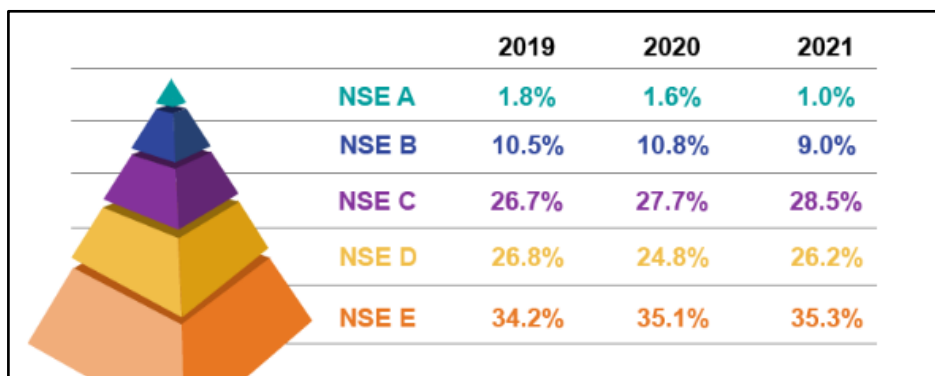
#### 2.4.10. *Nivel socioeconómico*

El estatus o nivel socioeconómico es una medida total que combina la parte económica y sociológica de la preparación laboral de una persona y de la posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas. Además, es un indicador importante en todo estudio demográfico (Vera y Vera, 2013, p. 42).

Según el informe de IPSOS (2022) se estima que en el Perú existen 9 millones de hogares que albergan a 33 millones de habitantes, los cuales están divididos en 5 tipos de perfiles socioeconómicos: A, B, C, D y E.

**Figura 33**

*Distribución socioeconómica de hogares*



Nota. Portal IPSOS (2022)

En la Figura 33 se aprecia que el nivel que tiene más mayoría es el NSE E teniendo ingresos mensuales de S/1,242 y gastos del 89.8%, concentrando a la población más joven. Sin embargo, si hablamos de un poco más de la cuarta parte de la población de nuestro país, nos estamos refiriendo a los que pertenecen al NSE C que en promedio conviven con más miembro del hogar y su población es principalmente las personas que bordan los 38 años a más (Portal IPSOS, 2022).

## CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 3.1. Hipótesis

#### 3.1.1. *Hipótesis principal*

La implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana influye significativamente en el desarrollo sostenible.

#### 3.1.2. *Hipótesis secundaria*

- a) Los indicadores del desarrollo ambiental son favorables al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana
- b) El desarrollo económico es beneficioso al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana
- c) El desarrollo social es positivo al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana

### 3.2. Variables

#### 3.2.1. *Definición conceptual de las variables*

##### a. **Variable independiente**

En la Tabla 6 se precisa la definición conceptual, definición operacional, dimensiones e indicadores correspondientes a la variable independiente Certificación EDGE.



**Tabla 6***Variable independiente*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Certificación EDGE	Es un sistema de certificación de construcción sostenible que se focaliza en hacer edificaciones más eficientes, permite a los desarrolladores y empresas constructoras rápidamente identificar las maneras más efectivas de reducir energía, agua y recursos en los materiales de construcción (EDGE, 2015)	La certificación EDGE consiste en el ahorro de los recursos hídricos y energéticos, asimismo de la reducción de energía incorporada en materiales, serán medios a partir del consumo hídricos, energético y de los materiales de menor energía de la edificación multifamiliar.	Recurso hídrico	Consumo hídrico
			Recurso energético	Consumo energético
		Materiales con menor energía incorporada	Energía embebida en los materiales	

*Nota.* Elaboración propia**b. Variable dependiente**

En la Tabla 7 se precisa la definición conceptual, definición operacional, dimensiones e indicadores correspondientes a la variable dependiente Desarrollo sostenible.

**Tabla 7***Variable dependiente*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Desarrollo sostenible	Es un modo de desarrollo cuyo objetivo es garantizar el equilibrio entre el crecimiento económico, la preservación del medio ambiente y el bienestar social (Climate Consulting, 2022)	El desarrollo sostenible de una edificación radica en el desarrollo económico, ambiental y social de las personas que viven en él, serán calculados mediante indicadores de rentabilidad, ahorro de recursos y de salud.	Desarrollo económico	Rentabilidad
			Desarrollo ambiental	Ahorro de agua
				Ahorro de energía
			Desarrollo social	Emisiones de CO <sub>2</sub>

*Nota.* Elaboración propia**3.2.2. Operacionalización de las variables**

En la Tabla 8 se muestra la operacionalización de las variables donde se indican las dimensiones, indicadores y unidades correspondiente a las variables dependiente e independiente.

**Tabla 8***Operacionalización de las variables*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidades
Certificación EDGE	Recurso hídrico	Consumo hídrico	m3/mes
	Recurso energético	Consumo energético	lilovatios.hora/mes
	Materiales con menor energía incorporada	Energía embebida en los materiales	MegaJulius
	Desarrollo económico	Rentabilidad	Porcentaje
Desarrollo sostenible	Desarrollo ambiental	Ahorro de agua	m3/mes
		Ahorro de energía	lilovatios.hora/mes
	Desarrollo social	Emisiones de CO2	tCO2
		Bienestar	Adimensional

*Nota.* Elaboración propia

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. Tipo y nivel**

#### **4.1.1. Tipo**

Borja (2016) afirma que “una investigación de tipo aplicada busca conocer, construir y modificar una realidad con la finalidad de buscar soluciones a una problemática” (p. 10).

Por ende, la presente investigación se considera un tipo de investigación aplicada porque propuso criterios para que una edificación tradicional pueda acceder a una certificación internacional. Corresponde también a una investigación cuantitativa, debido a que los resultados se dieron en valores numéricos y/o porcentajes, realizando un estudio de la realidad mediante recolección de datos con lo que se pudo responder las interrogantes de esta presente investigación.

#### **4.1.2. Nivel**

El nivel corresponde a una investigación descriptiva porque se describieron todos los cálculos de la hipótesis y se estimó los parámetros y/o criterios necesarios para implementar la Certificación EDGE en la edificación multifamiliar ubicada en el sector socioeconómico “C”, describiendo así la realidad de la problemática planteada.

También es explicativa porque se expuso los motivos, tomando en cuenta las hipótesis planteadas, por el cual resultó conveniente invertir y/o ejecutar edificaciones sostenibles implementando dicha certificación internacional.

### **4.2. Diseño de investigación**

El diseño es no experimental puesto que la información que se manejó fue en base a la observación y análisis de la edificación multifamiliar que se tiene. La presente investigación corresponde a un método inductivo porque según Baena (2014) afirma que “este método parte de un caso particular para terminar con una conclusión general” (p. 44).

También tiene alcance descriptivo porque se buscó explicar e interpretar las características y aspectos más importantes del objeto de la investigación.

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1. Población**

Para la población del estudio se consideró el distrito de Ate perteneciente a un distrito de nivel socioeconómico (NSE) “C”.

#### **4.3.2. Muestra**

La muestra correspondió a una edificación multifamiliar ubicada en el distrito de Ate en Lima Metropolitana.

### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **4.4.1. Tipos de técnicas e instrumentos**

Las técnicas son el modo mediante el cual se realiza la investigación, es decir, es la generación de información con relación al tema del estudio y los instrumentos son los recursos a través de los cuales se obtienen los datos que se necesitan para el proyecto, por lo que para esta investigación se emplearon como técnicas e instrumentos la revisión de literatura nacional e internacional, la cotización de los materiales que se implementaron para el ahorro de agua y energía, la elaboración de encuestas para evaluar el aspecto social y el software EDGE.

#### **4.4.2. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos**

Los instrumentos han sido validados por expertos, permitiendo la autenticidad y confiabilidad del proyecto.

#### **4.4.3. Procedimientos para la recolección de datos**

Para la recolección de datos se realizó la elaboración de metrados de las especialidades de Arquitectura, Estructura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas, además de cotizaciones con precios actualizados para poder evaluar el aspecto económico.

### **4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información**

Para el procesamiento y análisis de la investigación se realizó el análisis de los parámetros de la edificación tradicional, para poder registrarlo en el software EDGE ingresando los datos de la edificación que nos solicita la aplicación para el diseño y así nos pueda generar la línea base del proyecto, la cual sirvió para seleccionar las medidas

de eficiencia energética, hídrica y materiales con menor energía incorporada más convenientes para que la edificación sea sostenible y pueda obtener la certificación EDGE. Luego de seleccionar los materiales se empezó con la cotización de estos para poder hallar cual era el impacto económico que generaban al implementarlos. Para el desarrollo ambiental, se realizó una comparativa de los datos de consumo final de energía, agua y de las emisiones de carbono de la edificación tradicional con el sostenible, tomando los datos conseguidos de las evaluaciones EDGE. Finalmente, se evaluó el aspecto social mediante una serie de gráficos, en el que se usó un cuestionario conformado por 25 preguntas, las cuales fueron elaboradas por nosotros mismos y validadas por expertos en el tema de la sostenibilidad.

## CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

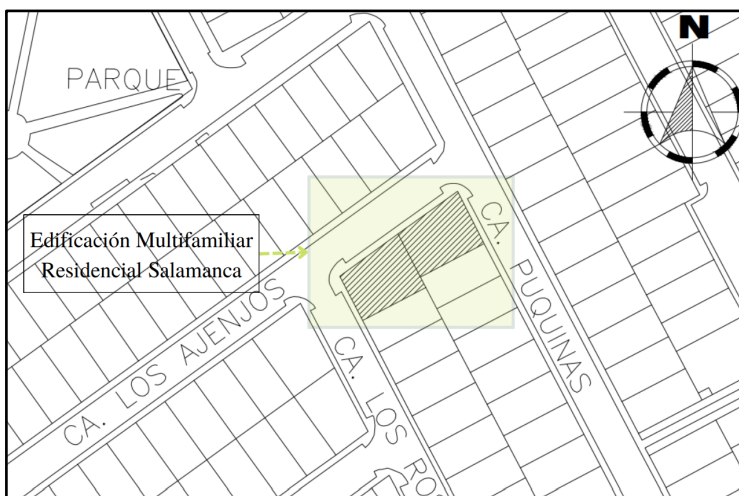
### 5.1. Caso de estudio: Edificación Multifamiliar “Residencial Salamanca”

#### 5.1.1. Ubicación del proyecto

La edificación Multifamiliar “Residencial Salamanca” se encuentra ubicado en el distrito de Ate en la Prolongación Los Ajenjos N° 296, en la Urb. Salamanca. A continuación, se muestra en la Figura 34 el plano de ubicación.

**Figura 34**

*Plano de ubicación*



*Nota.* Planos del proyecto (2005)

#### 5.1.2. Descripción del proyecto

La Residencial Salamanca cuenta con quince estacionamientos ubicados alrededor de la edificación y sobre los retiros, asimismo, tiene un semisótano en la que se ubica la cisterna y el equipo de bombeo, por otra parte, tiene cinco niveles en la que se distribuyen tres departamentos por piso, contemplando quince unidades de vivienda. Igualmente, tiene un núcleo de distribución que consiste en una escalera principal y un ascensor hacia cada piso. La distribución interior es funcional y su diseño responde a las normas permitidas.

De los quince departamentos, uno tiene dos dormitorios, cuatro cuentan con dos dormitorios y un cuarto de servicio, y diez tienen tres dormitorios y un cuarto de servicio.

El acceso principal a la edificación es por la Calle Los Ajenjos; a través de un hall de recepción que conecta un pasadizo hacia el ascensor y las escaleras para los departamentos.

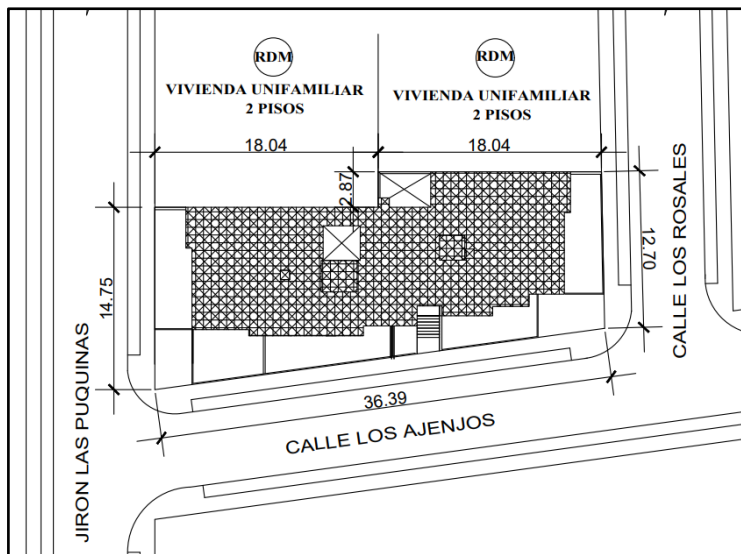
### 5.1.3. Descripción arquitectónica

La Residencial Salamanca está construida sobre un terreno geoméricamente casi rectangular como se observa en la Figura 35, con las siguientes dimensiones:

- Por el frente (Calle Los Ajenjos):36.39 ml
- Por la izquierda (Jirón Las Puquinas):14.75 ml
- Por el fondo (Lotes vecinos):36.08 ml
- Por la derecha (Calle Los Rosales):12.70 ml

**Figura 35**

*Plano de medidas perimétricas del proyecto*



*Nota.* Planos del proyecto (2005)

En la Tabla 9 se muestran las características de la Residencial Salamanca como el área de terreno, área construida, número de pisos, cantidad de departamentos y estacionamientos, y los accesos.



**Tabla 9***Características “Residencial Salamanca”*

Ítem	Característica	Descripción
01	Área de terreno	493.4 m2
02	Área construida	1561.92 m2
03	Número de pisos	1 semisótano + 5 niveles + azotea
04	Cantidad de departamentos	15
05	Cantidad de estacionamientos	15
06	Accesos	Hall de ingreso + Hall típico en cada nivel + Escalera principal + Ascensor

*Nota.* Elaboración propia

En la Tabla 10 se detallan las características de los departamentos por nivel como el área interna, cantidad de dormitorios y baños.

**Tabla 10***Características de los departamentos por nivel*

Nivel	Departamento	Área Interna (m2)	#Dormitorios	#Baños
1er Piso	101	68.05	2	2
	102	97.62	4	3
	103	94.56	4	3
2do Piso	201	85.14	3	3
	202	88.18	4	3
	203	90.24	4	3
3er Piso	301	85.14	3	3
	302	88.18	4	3
	303	90.24	4	3
4to Piso	401	85.14	3	3
	402	88.18	4	3
	403	90.24	4	3
5to Piso	501	85.14	3	3
	502	88.18	4	3
	503	90.24	4	3

*Nota.* Elaboración propia

#### **5.1.4. Datos EDGE**

Para el procesamiento de información en el software EDGE se requirieron datos del diseño de la edificación como: el tipo de edificación, ubicación, tipología de los departamentos, dimensiones, sistema de calefacción, consumo de combustible (factor de emisiones de CO<sub>2</sub> y costo), datos climáticos, características de eficiencia energética, hídrica y de materiales con menor energía incorporada; las cuales se detallan a continuación.

##### **a. Tipo de edificación**

El tipo de edificación es de departamentos multifamiliares, con un ingreso medio-medio inferior.

##### **b. Tipología de departamentos**

Las tipologías nos permiten agrupar a los departamentos para ser modeladas como uno solo, en EDGE se juntan considerando tres (3) reglas, si alguno no se cumple, entonces se debe convertir en una tipología nueva, estas son:

- Tener una diferencia de área no mayor al 10%
- Tener la misma cantidad de habitaciones
- Todos los tipos de apartamentos agrupados deben cumplir con las mismas medidas EDGE

En la Tabla 11 se muestran las tipologías por departamento, agrupándolos considerando lo descrito por EDGE.

**Tabla 11***Tipologías agrupadas por departamento*

Tipo	Cantidad	Área	#Dormitorios	#Baños	Agrupación EDGE		
					Tipología a EDGE	Cantidad App	Área reportada en EDGE
101	1	68.05	2	2	1	1	68.05
201-301-401-501	4	85.14	3	3	2	4	85.14
202-302-402-502	4	88.18	4	3			
203-303-403-503	4	90.24	4	3	3	9	89.90
103	1	94.56	4	3			
102	1	97.62	4	3	4	1	97.62

*Nota.* Elaboración propia

En las Tabla 12 y Tabla 13 se muestran las áreas de los ambientes por cada tipología (dormitorios, cocina, comedor, sala, baño, cuarto de servicio, cuarto de ropas, balcón, pasillo, escalera, vestíbulo del ascensor).

**Tabla 12***Áreas de las tipologías I*

Tipología	Ocupación	Dormitorios (m2/unidad)	Cocina (m2/unidad)	Comedor (m2/unidad)	Sala (m2/unidad)
1	3	20.39	12.10	7.45	7.45
2	4	32.03	9.14	10.385	10.385
3	5	32.47	9.95	9.00	9.00
4	5	31.74	18.97	8.46	8.46

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 13***Áreas de las tipologías II*

Tipología	Baño (m2/ unidad)	Cuarto de servicio (m2/ unidad)	Balcón (m2/ unidad)	Estacionamien o cubierto (m2/ unidad)	Pasillo, escalera, vestíbulo del ascensor (m2/ unidad)
1	5.38	0.00	0.00	0.00	32.97
2	8.61	0.00	0.00	0.00	28.46
3	8.82	3.89	0.00	0.00	31.45
4	8.60	4.11	0.00	0.00	31.45

*Nota.* Elaboración propia

Además de las áreas de las tipologías, también es necesario conocer otros datos como el área iluminada en el exterior y de estacionamiento, como se muestra en la Tabla 14.

**Tabla 14***Área de otros ambientes*

Ambiente	(m2)
Área con iluminación exterior	215.58
Área de estacionamiento externo	180.37

*Nota.* Elaboración propia**c. Dimensiones**

En la Tabla 15 se indica la longitud de la edificación en relación a los puntos cardinales.

**Tabla 15***Longitud de la edificación*

Orientación	(m)
Noreste	36.67
Sudeste	36.19
Sudoeste	12.67
Noreste	14.75

*Nota.* Elaboración propia

#### **d. Datos de servicios públicos de la edificación**

##### **- Consumo anual medio de electricidad (kWh/año)**

En la Tabla 16 se muestra el consumo anual medio de electricidad de la edificación tradicional, la cual es aproximadamente 47850 kWh/año.

**Tabla 16**

*Consumo anual de electricidad de la edificación tradicional*

Mes	Consumo de electricidad (kWh)
2022 - enero	3600
2022 - febrero	3630
2022 - marzo	3000
2022 - abril	3570
2022 - mayo	3180
2022 - junio	3825
2022 - julio	4620
2022 - agosto	5355
2021 - septiembre	4275
2021 - octubre	4470
2021 - noviembre	4275
2021 - diciembre	4050
Consumo anual	47850

*Nota.* Recibo de luz de la edificación tradicional

##### **- Consumo anual medio de agua (m<sup>3</sup>/año)**

En la Tabla 17 se muestra el consumo anual de agua de la edificación tradicional, la cual es aproximadamente 2404 m<sup>3</sup>/año

**Tabla 17***Consumo anual de agua de la edificación tradicional*

Mes	Consumo de agua (m3)
2022 - enero	182
2022 - febrero	192
2022 - marzo	202
2022 - abril	210
2022 - mayo	202
2022 - junio	202
2022 - julio	198
2022 - agosto	172
2021 - septiembre	218
2021 - octubre	206
2021 - noviembre	216
2021 - diciembre	204
Consumo anual	2404

*Nota.* Recibo de agua de la edificación tradicional**e. Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado**

La edificación multifamiliar Residencial Salamanca no cuenta con sistema de calefacción ni aire acondicionado, por ello no se tomó en consideración en el diseño en el software EDGE v3.0.0.

**f. Consumo de combustible**

En la Tabla 18 se muestra el tipo de combustible utilizado para distintas actividades.

**Tabla 18***Tipo de combustible*

Tipo de combustible	
Cocina	GLP
Generador	Diésel
Calentamiento de agua	Electricidad
Calentamiento de alimentos	Electricidad

*Nota.* Residencial Salamanca

### g. Factor costo

#### - Costo de la electricidad (S/kWh)

El costo unitario de la electricidad en (S/kWh) es de 0.6536 soles, según el recibo emitido en agosto 2022 por Luz del Sur S.A.A. para la edificación tradicional como se muestra en la Figura 36.

**Figura 36**

*Recibo de consumo eléctrico*

DATOS DEL SUMINISTRO		DETALLE DE LOS IMPORTES FACTURADOS		
Tarifa	BT5B Residencial	Mes Facturado	AGOSTO 22	RUC: 20506508470
Conexión	Subterránea C1.2	Descripción	Precio Unit.	Importe
Sector Típico	1 (SE0133)	Cargo Fijo		3.35
Potencia Contratada	4.00 KW	Mant. y Reposición de Conexión		1.58
Nivel Tensión	220 V	Consumo de Energía	0.6538	233.41
Medidor	MONOFÁSICO Mecánico 3 Hilos	Alumbrado Público		21.21
DETALLE DEL CONSUMO DE ENERGÍA		Interés Compensatorio		0.54
Última Lectura	48331.00 (04/08/22)	I.G.V.		46.81
Lectura Anterior	47974.00 (05/07/22)	Electrificación Rural (Ley N° 28749)	0.0092	3.28
Diferencia lecturas	357.00	Interés Moratorio		0.01
Factor del medidor	1	SUBTOTAL		310.19
Energía a facturar	357.00 kW.h	Ajuste redondeo mes anterior		0.08
		Ajuste redondeo mes actual		(0.07)
		TOTAL		310.20

*Nota.* Luz del Sur (2022)

#### - Costo de combustible diésel (S/L)

En la Tabla 19 se aprecia que el costo del combustible diésel en (S/g) es de 14.15, haciendo la conversión en (S/L) es de 3.74.

**Tabla 19**

*Costo de combustibles derivados del petróleo*

Precio de combustibles	
Combustible	Soles/galón
GLP 70/30	5.74
Gasolina 97	12.12
Gasolina 95	11.74
Gasolina 90	11.23
Gasolina 84	10.11
Turbo	14.15
Diesel Bs 0 - 2500 ppm	14.45
Diese Bs 2500 - 5000 ppm	12.04
Petróleo Industrial 6 (3%S)	9.54
Petróleo Industrial 500 (3%S)	9.35

*Nota.* Osinergmin (2022)

**- Costo GLP (S/kg)**

En la Tabla 19 se aprecia que el costo del GLP en (S/g) es de 5.74, haciendo la conversión en (S/L) es de 1.52.

**- Costo Gas Natural (S/kg)**

En la Tabla 20 se aprecia que el costo del gas natural para una categoría B (mayormente edificaciones residenciales) en (S/Sm<sup>3</sup>) es de 0.38, haciendo la conversión en (S/L) es de 0.00038.

**Tabla 20**

*Costo del gas natural*

Tarifario del servicio de distribución de gas	
Categoría Tarifaria	Distribución Variable (DV)
A1 (Sin P. Promoc)	0.73
A1 (Con P. Promoc)	0.73
A2 (Sin P. Promoc)	0.56
A2 (Con P. Promoc)	0.56
B	0.38
IP	0.18
C	0.18
GNV	0.15
D	0.13
E	0.11
GE	0.08

*Nota.* Cálidda (2022)

**- Costo del carbón (S/kg)**

Mediante una búsqueda en el mercado peruano se llegó a que el costo por tonelada de carbón es de 371 soles, haciendo la conversión en (S/kg) es de 0.37.

**- Costo de petróleo diésel (S/Lt)**

En la Tabla 19 se aprecia que el costo del petróleo industrial 6 en (S/g) es de 9.54, haciendo la conversión en (S/L) es de 2.52.



**- Costo de agua (S/kL)**

El costo unitario del agua en (S/kWh) es de 1.79 soles, resultado a partir de la división del importe del volumen de agua entre el volumen consumido, como se aprecia en el detalle de facturación en la Tabla 21.

**Tabla 21**

*Detalle de facturación del recibo de consumo de agua de la edificación tradicional*

Detalle de facturación	
Concepto	Importe
Volumen de Agua Potable 171.98 m3	307.15
Servicio de alcantarillado	191.75
Cargo Fijo	6.01
I.G.V. 504.91x18%	90.88
Redondeo del mes anterior	0.08
Redondeo del mes actual	-0.07
Consumo del mes	595.80

*Nota.* SEDAPAL (2022)

**- Conversión a partir de USD (PEN/USD)**

El día revisado en la página web del Banco Central de Reserva del Perú) (BCRP) fue el 08.08.2022 con una cotización de 3.92 como se muestra en la Figura 37.

**Figura 37**

*Cotización de dólar*

Cotización (S/ por US\$)	
	<b>Ago. 08</b>
Apertura.	<b>3,8900</b>
Cierre.	<b>3,9250</b>

*Nota.* BCR (2022)

## h. Factor de emisiones de CO2

En la Tabla 22 se aprecia los factores de emisión de CO2 en kg/kWh de los tipos de generación eléctrica.

**Tabla 22**

*Factores de emisión en kg CO2 eq/kWh*

Tipo de generación eléctrica	FE (kg CO2 eq/kWh)
Energía eléctrica	615
Diésel	0.267
Gas natural	0.415
Gas licuado del petróleo	0.231
Carbón	0.360
Petróleo diésel	0.264

*Nota.* Torres (2021)

## i. Datos climáticos

En la Tabla 23 se muestra los datos climáticos (temperatura máxima y mínima, humedad relativa y velocidad del viento) de Lima Metropolitana; los datos fueron obtenidos de la estación meteorológica “Aeropuerto Internacional Jorge Chávez” empleando el software Climate Consulting 6.0 (Ver Anexo 2).

**Tabla 23**

*Datos climáticos de Lima Metropolitana*

Mes	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/seg)
	Max.	Min.		
Enero	22	18	76	4
Febrero	23	19	80	5
Marzo	23	19	79	3
Abril	20	17	81	4
Mayo	19	15	81	2
Junio	18	15	81	3
Julio	17	13	80	3
Agosto	16	13	84	2
Septiembre	17	14	83	3
Octubre	17	14	83	4
Noviembre	19	15	80	4
Diciembre	21	17	76	4

*Nota.* Climate Consulting 6.0, EnergyPlus-Lima (2022)

## 5.2. Evaluación ambiental

Para determinar el desarrollo ambiental de implementar la certificación EDGE en una edificación, se diseñó la edificación tradicional y sostenible en el software EDGE, a fin de comparar los resultados ambientales en cuanto a ahorro hídricos, energético y materiales con menor energía incorporada.

### 5.2.1. Edificación tradicional

El diseño de la edificación tradicional en el software EDGE v3.0.0 consistió en la selección y cálculo de las medidas de eficiencia hídrica, eléctrica y de materiales con menor energía incorporada, de lo observado en la edificación y de las medidas de eficiencia obligatorias impuestas por la certificación.

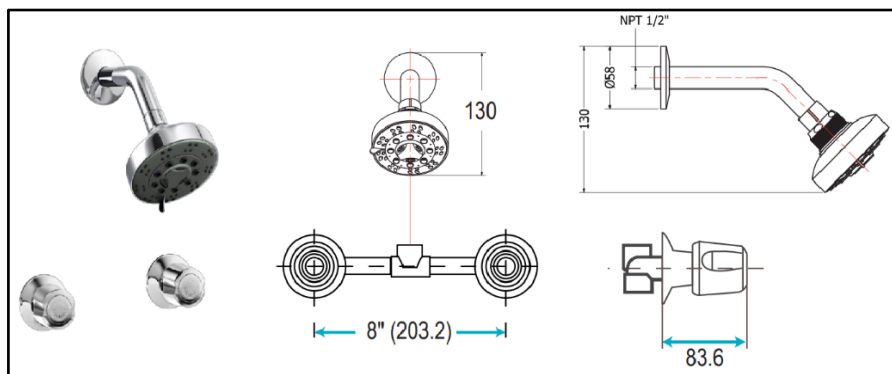
#### a. Medidas de eficiencia hídrica

##### - WEM01 Cabezales de ducha que ahorran agua

En la edificación tradicional, en los baños principales y secundarios se encontró una mezcladora de ducha modelo Cancún Cromo, de la marca Italgri, que cuenta con un caudal de 9 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 12), como se muestra en la Figura 38.

**Figura 38**

*Mezcladora de ducha modelo Cancún Cromo – Italgri*

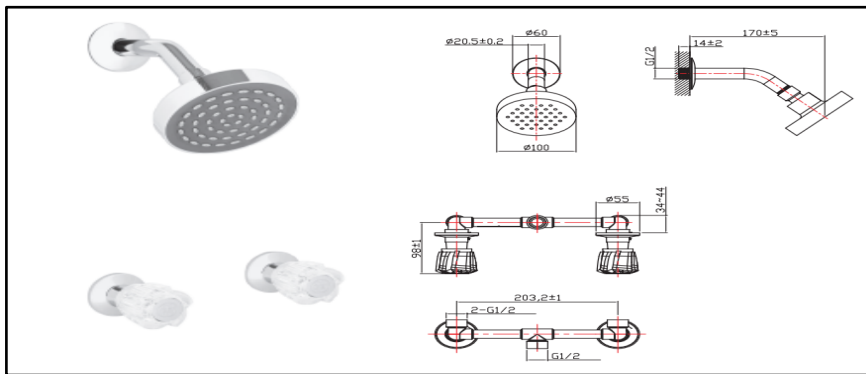


*Nota.* Tomado de Italgri (2022)

En los baños de servicio se encontró una mezcladora de ducha, de la marca Trebol, que cuenta con un caudal de 7.7 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 12), sus medidas se muestran en la Figura 39.

**Figura 39**

*Mezcladora de ducha – Trebol*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

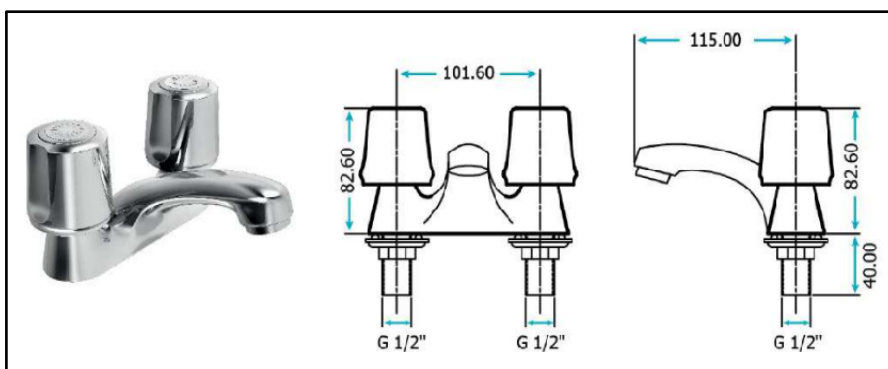
Para el diseño en el software EDGE se colocó el promedio ponderado de los caudales, considerando la cantidad de cabezales de ducha de toda la edificación, resultando un caudal de 8.56 L/min.

**- WEM02\* Grifos eficientes que ahorran agua para todos los baños**

En la edificación tradicional, en los baños principales y secundarios se encontró una mezcladora para lavatorio de modelo Cancún, de la marca Italgrif, que cuenta con un caudal de 10.9 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 12), como se muestra en la Figura 40.

**Figura 40**

*Mezcladora para lavatorio modelo Cancún – Italgrif*

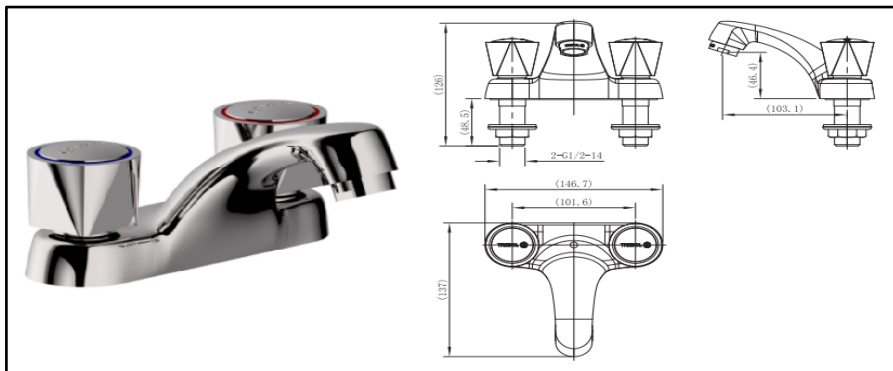


*Nota.* Tomado de Italgrif (2022)

En los baños de servicio se encontró una mezcladora para lavatorio, de la marca Trebol, que cuenta con un caudal de 6.3 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 12), como se muestra en la Figura 41.

**Figura 41**

*Mezcladora para lavatorio – Trebol*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

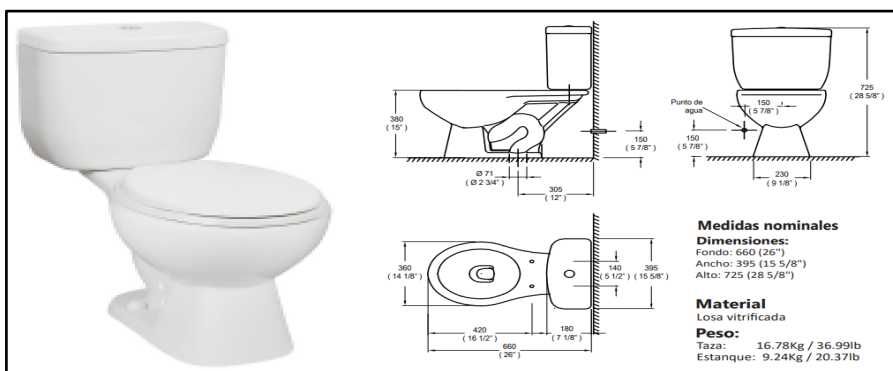
Para el diseño en el software EDGE se colocó el promedio de los caudales considerando la cantidad de griferías de baño de toda la edificación, resultando un caudal de 9.30 L/min

**- WEM04\* Inodoros eficientes que ahorran agua para todos los baños**

En la edificación tradicional, en los baños principales y secundarios se encontró un inodoro sifón jet pulsador único, de la marca Trebol, que cuenta con una descarga de 4.8 L/min (Anexo 12), como se muestra en la Figura 42.

**Figura 42**

*Inodoro Rapid Jet accionamiento manija – Trebol*

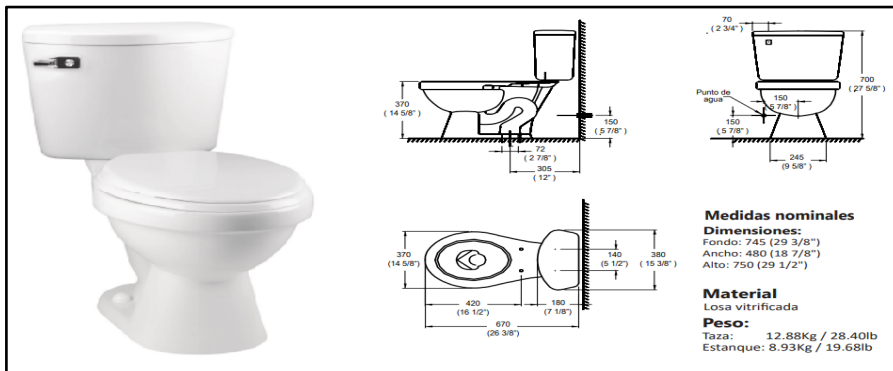


*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

En los baños de servicio se encontró un inodoro rapid jet accionamiento manija, de la marca Trebol, que cuenta con una descarga de 4.8 L/min, (Anexo 12), como se muestra en la Figura 43.

**Figura 43**

*Inodoro Sifón Jet pulsador único – Trebol*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

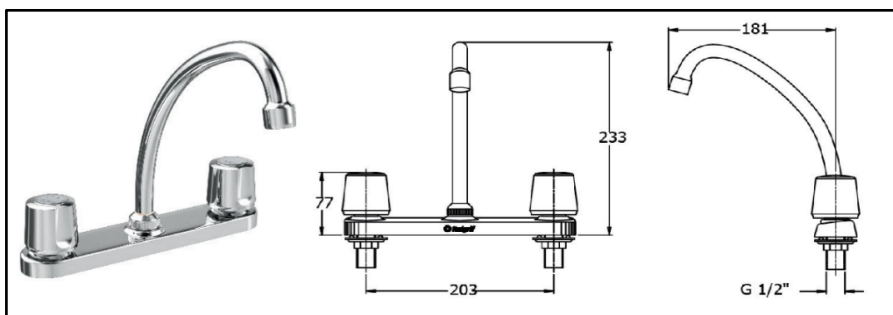
Para el diseño en el software EDGE se colocó el promedio ponderado de la descarga de agua considerando los inodoros de toda la edificación, resultando una descarga de agua de 4.8 L/min.

**- WEM08\* Grifos de cocina que ahorran agua**

En la edificación tradicional, en la cocina se encontró una mezcladora modelo Cancún, de la marca Italgrif, que cuenta con un caudal de 8.6 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 12), como se muestra en la Figura 44.

**Figura 44**

*Mezcladora modelo Cancún – Italgrif*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

Para esta medida también se consideró el grifo de la lavandería, en la que se encontró un lavadero modelo Cancún, de la marca Italgrid, que cuenta con un caudal de 8.6 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 12), sus medidas se muestran en la Figura 45.

**Figura 45**

*Lavadero modelo Cancún – Italgrif*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

Para el diseño en el software EDGE se colocó el promedio de los caudales considerando las griferías de cocina y lavandería de toda la edificación, resultando un caudal de 8.6 L/min.

### **b. Medidas de eficiencia energética**

#### **- EEM01\* Proporción de vidrio respecto de la pared**

La proporción de vidrio respecto de la pared (WWR), se define como la relación entre el área total de la ventana u otra área de acristalamiento (incluidos parteluces y marcos) dividida por el área bruta de la pared exterior, se calculó con la siguiente ecuación:

$$WWR (\%) = \frac{\sum \text{Área de acristalamiento}}{\sum \text{Área bruta de la pared exterior}}$$

En la Tabla 24 se muestran las áreas brutas de la pared exterior, así como las áreas de acristalamiento de la edificación tradicional; implementando la ecuación para el cálculo

de la proporción de vidrio respecto de la pared, se obtuvo como resultado una relación de 21.18%, dicho valor fue registrado en el software EDGE.

**Tabla 24**

*Proporción de vidrio respecto de la pared (WWR)*

Orientación	Área bruta de la pared exterior (m2)	Área de acristalamiento (m2)	Relación en (%)
Noreste	437.01	99.11	22.68
Noroeste	139.60	26.30	18.84
Sureste	139.59	26.30	18.84
WWR (%)	716.20	151.71	21.18

*Nota.* Elaboración propia

**- EEM03 Paredes exteriores reflectantes: índice de reflectancia solar**

Las paredes exteriores reflectantes se miden de acuerdo al índice de reflectancia solar, este es un valor compuesto que representa la reflectancia solar y la emitencia térmica de una superficie, de acuerdo al valor puede mejorar el confort térmico en espacios sin aire acondicionado. La edificación residencial tiene una fachada de colores verde oscuro, crema y gris, por lo que mediante las recomendaciones de EDGE en la Tabla 25, se consideró como pintura acrílica de color intermedio, con una reflectancia solar de 45%, dicho valor se introdujo en el software EDGE.

**Tabla 25**

*Índice de reflectancia solar*

Materiales de pared genéricos	Reflectividad solar
Hormigón nuevo	35%-45%
Cemento Portland blanco nuevo	70%-80%
Unidad de mampostería de hormigón sin pintar	40%
Yeso blanco	90%
Pintura acrílica blanca	70%
Pintura acrílica de color claro (tonos de blanco)	65%
Pintura acrílica de color intermedio (verde, rojo, marrón)	45%
Pintura acrílica de color oscuro (marrón oscuro, azul)	25%
Pintura acrílica de color azul oscuro o negro	15%
Ladrillos de arcilla cocida	17%-56%
Ladrillo rojo	40%

*Nota.* EDGE (2020)



### - EEM05\* Aislamiento del techo

El aislamiento de techo se refiere al valor U o conductividad térmica de los materiales como indicador de rendimiento, sirve para evitar la transmisión de calor del ambiente externo al espacio interno (para climas cálidos) y del espacio interno al ambiente externo (para climas fríos). EDGE recomienda utilizar la siguiente ecuación:

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_{so} + R_1 + R_2 + \dots + R_n} \quad (1)$$

Donde:

R<sub>si</sub>: Resistencia de la capa de aire en el lado interior del techo

R<sub>so</sub>: Resistencia de la capa de aire en el lado externo del techo

R<sub>1, 2, n</sub>: Resistencia de la capa de material dentro del techo

La resistencia de un material de techo se obtuvo a partir de la siguiente ecuación:

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad (2)$$

Donde:

d: Espesor de la capa de material (m)

λ: Conductividad térmica en W/mk

Asimismo, EDGE también recomienda ciertos valores, como la resistencia de la capa de aire en el lado interior de 0.10, la resistencia de la capa de aire en el lado exterior de 0.04, la conductividad térmica para una losa aligerada con 0.62 W/mk y la conductividad térmica para una losa maciza con 0.69 W/mk.

Utilizando la Ecuación 1 y Ecuación 2 se obtuvieron las conductividades térmicas de la losa aligerada y maciza, la primera tuvo un resultado de 2.414 m<sup>2</sup>K/W y el segundo de 2.588 m<sup>2</sup>K/W, como se aprecia en las Ecuaciones 3 y 4.

$$U_{losa\ aligerada} = \frac{1}{0.10 + 0.04 + \frac{0.17}{0.62}} = 2.414 \text{ m}^2\text{K/W} \quad (3)$$

$$U_{losa\ maciza} = \frac{1}{0.10 + 0.04 + \frac{0.17}{0.69}} = 2.588 \text{ m}^2\text{K/W} \quad (4)$$

Sin embargo, el valor introducido en el software EDGE fue el promedio ponderado de las conductividades térmicas, considerando las proporciones de losa, en la Tabla 26 se muestra que la edificación tradicional está conformada por un 82.80% de losa aligerada y un 17.20% de losa maciza, datos obtenidos a partir del metrado (Anexo 3).

**Tabla 26**

*Proporción de techo*

Techo	Área (m2)	Proporción (%)
Losa aligerada	240.42	82.80%
Losa maciza	49.93	17.20%
Total	290.35	100.00%

*Nota.* Elaboración propia

Utilizando las Ecuaciones 3 y 4 se obtuvieron la conductividad térmica ponderada de 2.44 m<sup>2</sup>K/W, dicho valor se introdujo en el software EDGE.

$$U_{ponderado} = \frac{82.80 \times 2.414 + 17.20 \times 2.588}{82.80 + 17.20} = 2.44 \text{ m}^2\text{K/W} \quad (5)$$

**- EEM06\* Aislamiento del suelo/losa de piso y entrepiso elevada**

El aislamiento de suelo/piso y entrepiso se obtuvo con la Ecuaciones 1 y 2, para esta medida no se considera la resistencia de la capa de aire en el lado externo del techo y se considera doble a la resistencia de la capa de aire en el lado interno del techo, de manera que el valor resultante para la losa aligerada fue de 2.823 m<sup>2</sup>K/W y de la losa maciza fue de 3.06 m<sup>2</sup>K/W como se aprecia en la Ecuación 6 y Ecuación 7.

$$U_{losa\ aligerada} = \frac{1}{0.04 + 0.04 + \frac{0.17}{0.62}} = 2.823 \text{ m}^2\text{K/W} \quad (6)$$

$$U_{losa\ maciza} = \frac{1}{0.04 + 0.04 + \frac{0.17}{0.69}} = 3.064 \text{ m}^2\text{K/W} \quad (7)$$

Sin embargo, el valor introducido en el software EDGE fue el promedio ponderado de las conductividades térmicas, considerando las proporciones de losa, en la Tabla 27 y Tabla 28 se muestran que la edificación tradicional está conformada por un 75.00% de losa aligerada y un 25.00% de losa maciza, datos obtenidos a partir del metrado (Anexo 3)

**Tabla 27**

*Área de losas de entrepisos.*

Tipo de losa	Área (m <sup>2</sup> )				
	Planta baja	1er piso	2do piso	3er piso	4to piso
Losa aligerada	63.13	178.66	237.18	237.18	237.18
Losa maciza	215.38	78.17	14.46	14.46	14.46
Total	278.51	256.83	251.64	251.64	251.64

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 28**

*Proporción de losas de entrepisos.*

Tipo de losa	Proporción (%)					
	Planta baja	1er piso	2do piso	3er piso	4to piso	Promedio
Losa aligerada	22.67%	69.56%	94.25%	94.25%	94.25%	75.00%
Losa maciza	77.33%	30.44%	5.75%	5.75%	5.75%	25.00%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

*Nota.* Elaboración propia

Utilizando la Ecuación 6 y Ecuación 7 se obtuvo la conductividad térmica ponderada de 2.88 m<sup>2</sup>K/W, dicho valor se introdujo en el software.

$$U_{ponderado} = \frac{75.00 \times 2.823 + 25.00 \times 3.064}{75.00 + 25.00} = 2.88 \text{ m}^2\text{K/W} \quad (8)$$

**- EEM08\* Aislamiento de paredes exteriores**

El aislamiento de paredes externas se obtuvo utilizando la Ecuación 1 y Ecuación 2, divididas entre dos (2); la edificación residencial tiene muros de albañilería construidos con ladrillos King Kong con un grosor de 0.15 m. Para el uso de las ecuaciones, EDGE recomienda ciertos valores como la capa de aire en el lado interior con 0.13, la resistencia de la capa de aire en el lado exterior con 0.04 y la conductividad térmica para el tipo de muros de la edificación con 0.64 W/mK.

$$U = \frac{1}{0.13 + 0.04 + \frac{0.15}{0.64}} = 1.24 \text{ m}^2\text{K/W}$$

**- EEM09\* Eficiencia del vidrio**

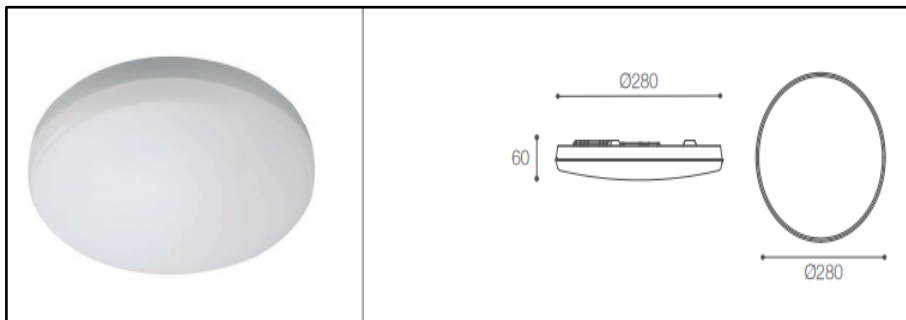
La medida buscar la implementación de vidrios de varios paneles o revestidos de baja emisividad, con el fin de ganar o reflejar calor según el tipo de clima, se mide a partir del coeficiente de ganancia de calor (SHGC), la conductividad térmica (U) y la transmitancia visible (VT). En la edificación tradicional, respecto al vidrio de las ventanas, tiene un cristal crudo de 4 mm, siguiendo las recomendaciones de EDGE se tiene un SHGC de 0.45, una U de 3.01 W/m<sup>2</sup>K y una VT de 0.90.

**- EEM22 Iluminación eficiente para áreas internas**

La medida busca la implementación de lámparas eficientes que producen más luz con menos energía en comparación con las bombillas incandescentes estándar, ya que la primera reduce el uso de energía de la edificación y aporta en el confort de los ambientes. Asimismo, para el uso de la medida es indispensable que más del 90% de las lámparas en el área interna sean eficientes. En la edificación tradicional se tienen instalados luces LED como se observa en la Figura 46 con una eficiencia luminosa de 87.77 L/W (Anexo 12).

## Figura 46

*Luces LED en áreas internas*



*Nota.* Lumi center (2022)

### - EEM23 Iluminación eficiente para área externas

La medida busca la implementación de lámparas eficientes que producen más luz con menos energía en comparación con las bombillas incandescentes estándar, ya que la primera reduce el uso de energía de la edificación y aporta en el confort de los ambientes. Asimismo, para el uso de la medida es indispensable que más del 90% de las lámparas en el área externas sean eficientes. En la edificación tradicional se tienen instaladas luces LED como se aprecia en la Figura 47, con una eficiencia luminosa de 62.50 L/W (Anexo 12).

## Figura 47

*Luces LED en área externas*



*Nota.* Promart (2022)

### c. Materiales con menor energía incorporada

#### - MEM01\* Construcción de planta baja

La medida evalúa si la losa más baja de la edificación tiene materiales con menor proporción de energía incorporada que una losa típica. La planta más baja de la edificación tradicional fue construida en un 22.67% de losa aligerada y un 77.33% de losa maciza como se muestra en la Tabla 29, datos obtenidos a partir del metrado (Anexo 3), además, se tiene un grosor de 0.17 m.

**Tabla 29**

*Proporciones de losas de planta baja*

Losas 1er piso	Área (m <sup>2</sup> )	Proporción (%)
Losa aligerada	63.13	22.67%
Losa maciza	215.38	77.33%
Total	278.51	100.00%

*Nota.* Elaboración propia

Asimismo, la conductividad térmica de esta medida es la misma que la medida EEM06, con un valor U de 2.88 m<sup>2</sup>K/W, los valores mencionados fueron introducidos en el software EDGE.

#### - MEM02\* Construcción del entrepiso

La medida evalúa si las losas del entrepiso tienen materiales con menor proporción de energía incorporada que una losa típica. En la Tabla 30 y Tabla 31 se muestran las áreas y proporciones correspondiente a los entrepisos, en promedio la edificación tradicional tiene un 88.08% de losa aligerada y un 11.92% de losa maciza, datos obtenidos a partir del metrado (Anexo 3), además, se tiene un grosor de 0.17 m, dichos valores fueron introducidos en el software EDGE.

**Tabla 30**

*Área de losas de entrepisos.*

Tipo de losa	Área (m <sup>2</sup> )			
	1er piso	2do piso	3er piso	4to piso
Losa aligerada	178.66	237.18	237.18	237.18
Losa maciza	78.17	14.46	14.46	14.46
Total	256.83	251.64	251.64	251.64

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 31***Proporción de losas de entrepisos*

Tipo de losa	Proporción (%)				
	1er piso	2do piso	3er piso	4to piso	Promedio
Losa aligerada	69.56%	94.25%	94.25%	94.25%	88.08%
Losa maciza	30.44%	5.75%	5.75%	5.75%	11.92%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

*Nota.* Elaboración propia**- MEM03\* Acabado de piso**

La medida evalúa la energía incorporada del acabado del piso. En la edificación tradicional la proporción del acabado de piso es de pisopark con 3.84%, piso de mayólica con 27.74% y piso parquet con 68.42% como se muestra en la Tabla 32, datos obtenidos a partir del metrado (Anexo 3).

**Tabla 32***Proporción de acabados de piso*

Acabado de piso	Área (m <sup>2</sup> )					Total área por acabado de piso (m <sup>2</sup> )	Proporción (%)
	1er piso	2do piso	3er piso	4to piso	5to piso		
Pisopark color cherry	7.20	8.00	8.00	8.00	8.00	39.20	3.84%
Piso de mayólica de 30x30cm	58.31	56.26	56.26	56.26	56.26	283.35	27.74%
Piso parquet balsamo 6x30cm	121.89	144.23	144.23	144.23	144.23	698.81	68.42%
Total	187.40	208.49	208.49	208.49	208.49	1021.36	100.00%

*Nota.* Elaboración propia

En el software EDGE solo se colocan los dos (2) tipos de pisos predominantes, para nuestro caso el piso de mayólica y el piso parquet, el pisopark se añadirá al porcentaje del piso parquet debido a tener características similares, siendo los valores finales la de 27.74% de piso mayólica y 72.26% de piso parquet introducidos en el software.

**- MEM04\* Construcción de techo**

La medida evalúa si el techo de la edificación tiene materiales con menor proporción de energía incorporada que un techo típico. En la Tabla N17 se muestran el área y la proporción correspondiente al techo, la edificación tradicional tiene un 82.80% de losa aligerada y un 17.20% de losa maciza, datos obtenidos a partir del metrado (Anexo 3), además, se tiene un grosor de 0.17 m. Asimismo, la conductividad térmica de esta medida es la misma que la medida EEM05, con un valor U de 2.84 m<sup>2</sup>K/W, los valores mencionados fueron introducidos en el software EDGE.

**- MEM05\* Paredes externas**

La medida evalúa la energía incorporada del tipo de construcción de los muros externos, considerando los materiales utilizados. En la edificación tradicional los muros externos tienen un espesor de 0.15 m, la conductividad térmica es la misma que la medida EEM05, con un valor U de 1.24 m<sup>2</sup>K/W y la proporción es del 100% como se muestra en los metrados; en el software EDGE se introdujeron los valores mencionados y se seleccionó la opción “Bloques de arcilla multiperforado (40-60% de vacíos) con yeso externo e interno” debido a que es lo más cercano a nuestro caso.

**- MEM06\* Paredes internas**

La medida evalúa la energía incorporada del tipo de construcción de los muros internos, considerando los materiales utilizados. En la edificación tradicional los muros externos tienen un espesor de 0.15 m y la proporción es del 100% como se muestra en los metrados; en el software EDGE se introdujeron los valores mencionados y se seleccionó la opción “Bloques de arcilla multiperforado (40-60% de vacíos) con yeso externo e interno” debido a que es lo más cercano a nuestro caso.

**- MEM07\* Marcos de ventana**

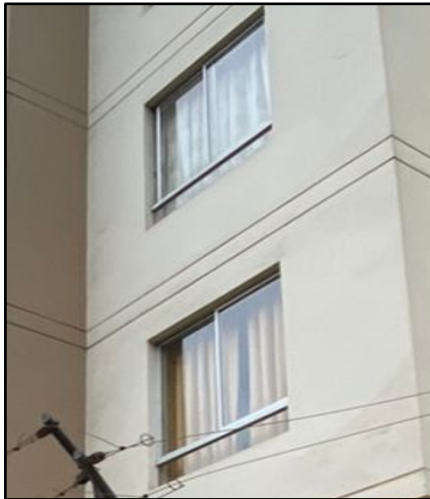
La medida evalúa si los marcos de ventana tienen una menor energía incorporada que un marco de ventana típico. La edificación tradicional cuenta con marcos de ventana



de aluminio, como se aprecia en la Figura 48, dicha característica fue introducida en el software EDGE.

### **Figura 48**

*Marco de ventanas*



*Nota.* Elaboración propia

#### **- MEM08\* Vidrios de ventana**

La medida evalúa los cristales de ventana con energía incorporada relativamente baja. La edificación tradicional tiene ventanas de cristal simple crudo de 4 mm, como se demuestra en la memoria descriptiva (Anexo 11); dichos valores se introdujeron en el software EDGE.

#### **- MEM09\* Aislamiento de techo**

La intención de la medida es reducir la energía incorporada en la edificación especificando un aislamiento de techo con una energía incorporada relativamente baja. La edificación tradicional no cuenta con un aislamiento aparte de los materiales del tipo de losa, es por ello, que en el software EDGE se eligió la opción “Sin aislamiento”, donde solamente se tomará en cuenta al Aislamiento de la superficie del techo en la sección de eficiencia energética.

#### **- MEM10\* Aislamiento de paredes**

La intención de la medida es reducir la energía incorporada en la edificación especificando un aislamiento de techo con una energía incorporada relativamente baja.

La edificación tradicional no cuenta con un aislamiento aparte de los materiales del tipo de losa, es por ello, que en el software EDGE se eligió la opción “Sin aislamiento”, donde solamente se tomará en cuenta al Aislamiento de las paredes externas en la sección de eficiencia energética.

**- MEM11\* Aislamiento de piso**

La intención de la medida es reducir la energía incorporada en la edificación especificando un aislamiento de techo con una energía incorporada relativamente baja. La edificación tradicional no cuenta con un aislamiento aparte de los materiales del tipo de losa, es por ello, que en el software EDGE se eligió la opción “Sin aislamiento”, donde solamente se tomará en cuenta al Aislamiento del suelo y entrepiso en la sección de eficiencia energética.

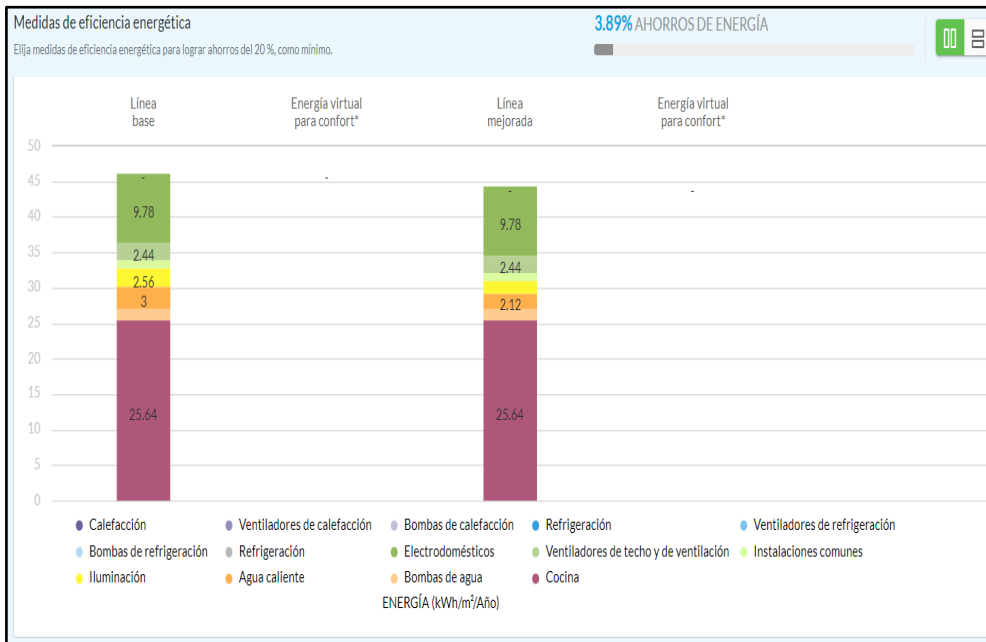
**d. Resultados de eficiencia**

**- Resultados de medidas de eficiencia energética**

Mediante el diseño de la edificación tradicional en el software EDGE (Ver Anexo 14), se obtiene que la edificación tiene un consumo de energía de 4,865.1 kWh/mes. Asimismo, cabe mencionar que las figuras donde se muestran los ahorros energéticos, hídricos y de materiales con menor energía, la línea base es el punto de referencia para la comparación y la línea mejorada es la evaluación de la edificación en el software; por lo que, a través de la Figura 49, se muestra que la edificación tradicional tiene un ahorro de energía de 3.89%, con dicho valor no se cumple con el mínimo de 20.00% de ahorro energético para obtener la certificación EDGE, por lo que, en el diseño de la edificación sostenible se propusieron medidas de eficiencia para alcanzar el ahorro requerido.

**Figura 49**

*Porcentaje de ahorro energético de la edificación tradicional*

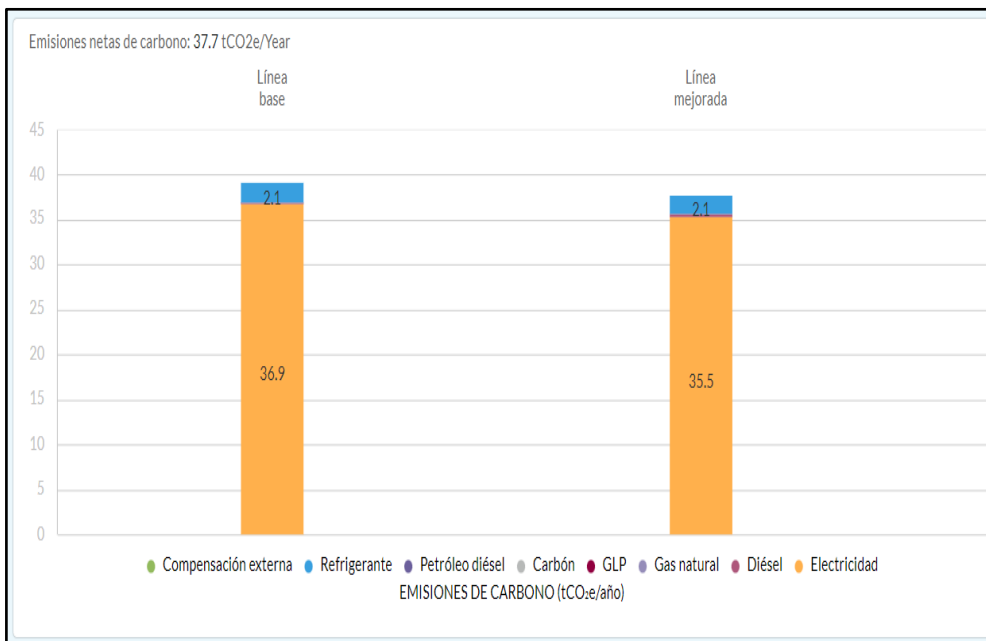


*Nota.* Elaboración propia

Asimismo, en la Figura 50, se muestra las emisiones netas de carbono de la edificación tradicional cuyo resultado fue de 37.7 tCO<sub>2</sub>e/año.

**Figura 50**

*Emisiones netas de carbono de la edificación tradicional*



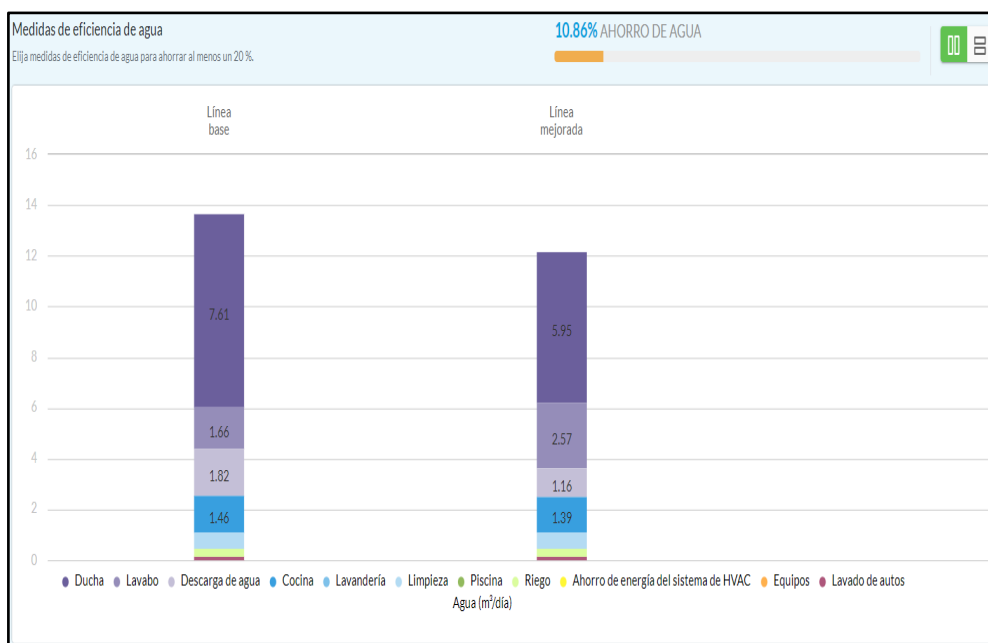
*Nota.* Elaboración propia

### - Resultados de medidas de eficiencia hídrica

Mediante el diseño de la edificación tradicional en el software EDGE (Anexo 14), se obtiene que la edificación tiene un consumo de agua de 371 m<sup>3</sup>/mes. Asimismo, a través de la Figura 51, se muestra que la edificación tradicional tiene un ahorro hídrico de 10.86%; con dicho valor no se cumple con el mínimo de 20.00% de ahorro de agua para obtener la certificación EDGE, por lo que, en el diseño de la edificación sostenible se propusieron medidas de eficiencia para alcanzar el ahorro requerido.

**Figura 51**

*Porcentaje de ahorro hídrico de la edificación tradicional*



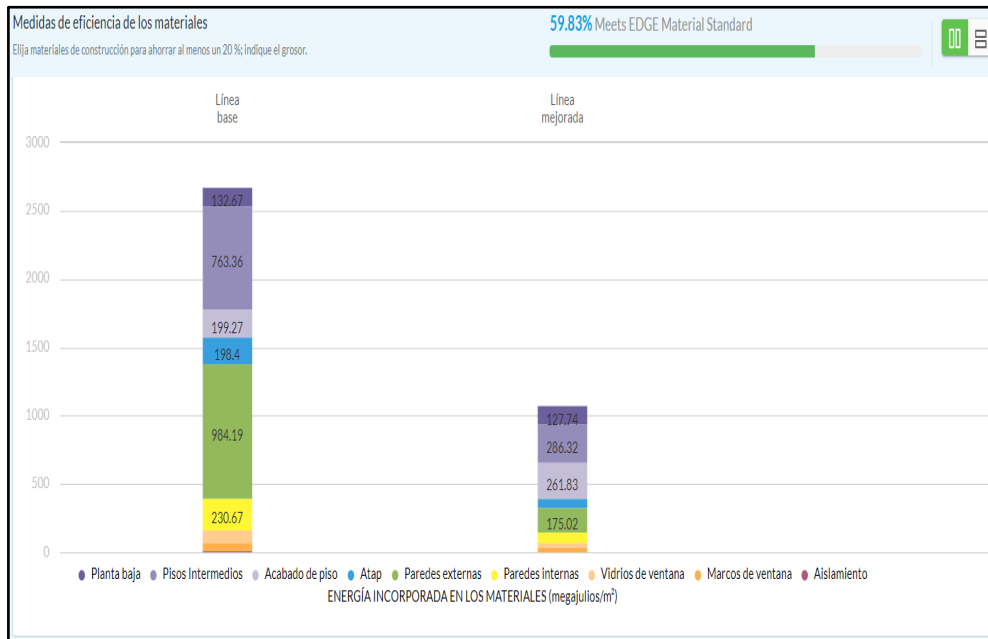
*Nota.* Elaboración propia

### - Resultados de materiales con menor energía incorporada

Mediante el diseño de la edificación tradicional en el software EDGE (Anexo 14), se obtiene que la edificación tiene un 59.83% de materiales con menor energía incorporada como se muestra en la Figura 52, con dicho valor se cumple con el 20.00% de materiales con menor energía incorporada para la certificación EDGE, por lo que en el diseño de la edificación sostenible no se realizó ninguna modificación.

**Figura 52**

*Porcentaje de materiales con menor energía incorporada en la edificación tradicional*



*Nota.* Elaboración propia

### 5.2.2. Edificación sostenible

Para el diseño de la edificación sostenible en el software EDGE v3.0.0 se propusieron cambios en las medidas de eficiencia hídrica y energética con el fin obtener un 20% como mínimo de ahorro en agua y energía, para así cumplir con los requisitos para obtener la certificación EDGE, en el caso de los materiales con menor energía incorporada no se realizó ninguna variación ya que cumple con el porcentaje mínimo.

#### a. Medidas de eficiencia hídrica

##### - WEM01 Cabezales de ducha que ahorran agua

Para la selección de cabezales de ducha que ahorra agua, se realizó un estudio de mercado considerando el caudal, precio, características de ahorro y modelo, bajo ese mismo orden se obtuvo la Figura 53 en la que se muestra los cabezales de ducha que podrían ser considerados para un proyecto sostenible considerando lo instalado en el tradicional.

**Figura 53**

*Cabezales de ducha eficientes.*

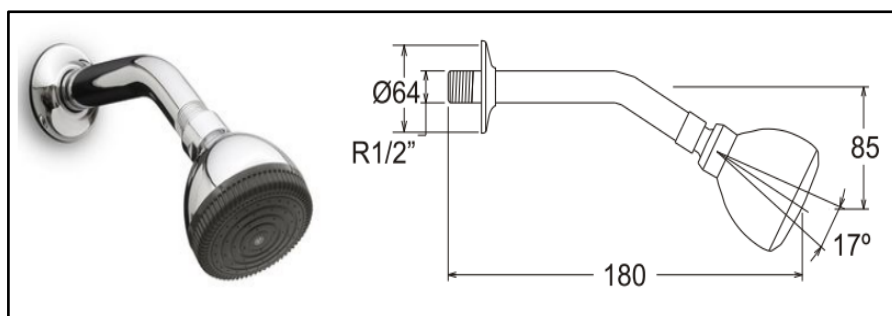
Modelo	Marca	Caudal (Lt/min) (43.5 PSI)	Costo (S/.)	Imagen referencial
Salida de ducha Eco rociador	Trebol	7.00	53.00	
Salida de ducha Aquarius duracrom	Vainsa	8.80	135.00	
Salida de ducha Morgan (brazo, canopla y canastilla) morgan cromo	Vainsa	9.00	267.00	
Salida de ducha Buzios con brazo y canopla cromados	Italgrif	11.20	107.00	
Salida de ducha Iris	Trebol	12.00	69.00	
Salida de ducha Barú	Italgrif	22.00	35.00	

*Nota.* Elaboración propia

Para la edificación sostenible, considerando la Figura 53, en los baños principales y secundarios se propuso la salida de ducha Eco rociador, de la marca Trebol, que cuenta con un caudal de 7.0 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 13), como se observa en la Figura 54.

**Figura 54**

*Salida de ducha Eco rociador – Trebol*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)





En los baños de servicio se tomó la decisión de no cambiar el cabezal de ducha debido a que el producto cuenta con un caudal de 7.7 L/min, lo que permite un ahorro hídrico. Para el diseño en el software EDGE se colocó el promedio ponderado de los caudales, considerando la cantidad de cabezales de ducha de toda la edificación, resultando un caudal de 7.2 L/min.

**- WEM02\* Grifos eficientes que ahorran agua para todos los baños**

Para la selección de griferías eficientes que ahorran agua para baño, se realizó un estudio de mercado considerando el caudal, precio, características de ahorro y modelo, bajo ese mismo orden se obtuvo la Figura 55 en la que se muestra los grifos eficientes para baño que podrían ser considerados para un proyecto sostenible considerando lo instalado en el tradicional.

**Figura 55**

*Griferías eficientes para baño.*

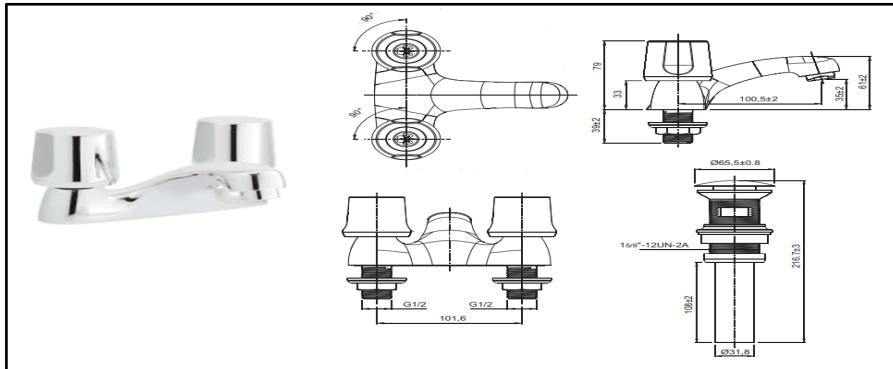
Modelo	Marca	Caudal (Lt/min) (43.5 PSI)	Costo (S/.)	Imagen referencial
Mezcladora Saona para lavatorio de 4"	Trebol	4.20	260.00	
Mezcladora Iseo para lavatorio de 4"	Trebol	4.20	275.00	
Mezcladora lavatorio de 4" línea Aquarius	Vainsa	7.00	286.00	
Mezcladora de 4" para lavatorio modelo Galápagos Br-Cr	Italgrif	8.50	156.00	
Mezcladora de lavatorio de 4" línea Mares colección Egeo Pico	Vainsa	9.50	372.00	
Mezcladora de 4" para lavatorio línea Barú cromada	Italgrif	9.50	161.00	

*Nota.* Elaboración propia

Para la edificación sostenible, considerando la Figura 55, en los baños principales y secundarios se propuso la mezcladora para lavatorio modelo Saona, de la marca Trebol, que cuenta con un caudal de 4.2 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 13), como se muestra en la Figura 56.

**Figura 56**

*Mezcladora para lavatorio modelo Saona – Trebol*

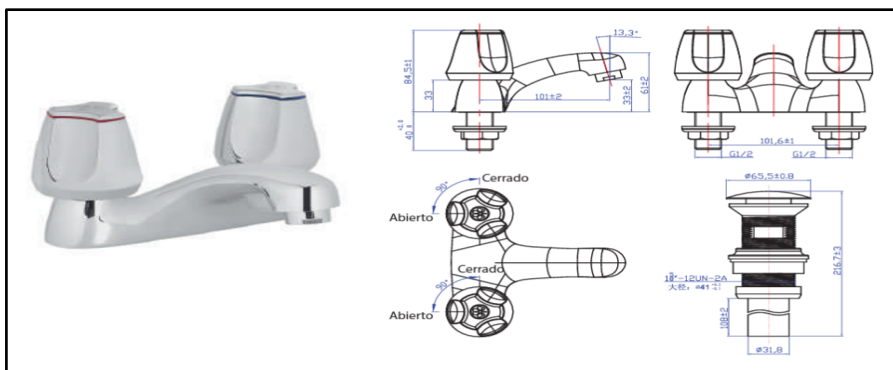


*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

En los baños de servicio se propuso una mezcladora para lavatorio modelo Iseo, de la marca Trebol, que cuenta con un caudal de 4.2 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 13), como se observa en la Figura 57.

**Figura 57**

*Mezcladora para lavatorio modelo Iseo – Trebol*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

Para el diseño en el software EDGE se colocó el promedio de los caudales considerando la cantidad de griferías de baño de toda la edificación, resultando un caudal de 4.2 L/min.









**- WEM08\* Grifos de cocina que ahorran agua**

Para la selección de grifos de cocina que ahorran agua, se realizaron dos estudios de mercado considerando el caudal, precio, características de ahorro y modelo. El primero, es respecto a los grifos eficientes para cocina como se muestra en la Figura 58.

**Figura 58**

*Griferías eficientes para cocina*

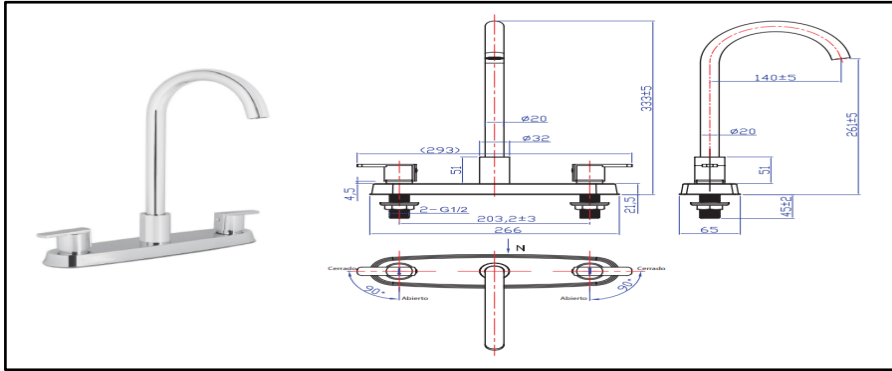
Modelo	Marca	Caudal (Lt/min) (43.5 PSI)	Costo (S/.)	Imagen referencial
Mezcladora 8" al mueble para cocina línea Veneto	Trebol	5.80	500.00	
Mezcladora 8" al mueble para cocina línea Memphis	Trebol	6.40	310.00	
Mezcladora de lavadero a la pared Barú con pico flexible cromado	Italgrif	7.00	280.00	
Mezcladora pared pico flexible Acapulco	Italgrif	7.20	330.00	
Mezcladora lavadero al mueble línea Mares colección Egeo Cromo	Vainsa	8.50	335.00	
Mezcladora para lavadero a la pared línea Mares colección Cristal	Vainsa	14.00	360.00	

*Nota.* Elaboración propia

Para la cocina de la edificación sostenible, considerando la Figura 58, se propuso la mezcladora mueble para cocina línea Veneto, de la marca Trebol, que cuenta con un caudal de 5.8 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 13), sus medidas se observan en la Figura 59.

**Figura 59**

*Mezcladora mueble para cocina línea Veneto – Trebol*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

El segundo, es en cuanto a griferías eficientes para lavandería como se muestra en la Figura 60.

**Figura 60**

*Griferías eficientes para lavandería en el mercado*

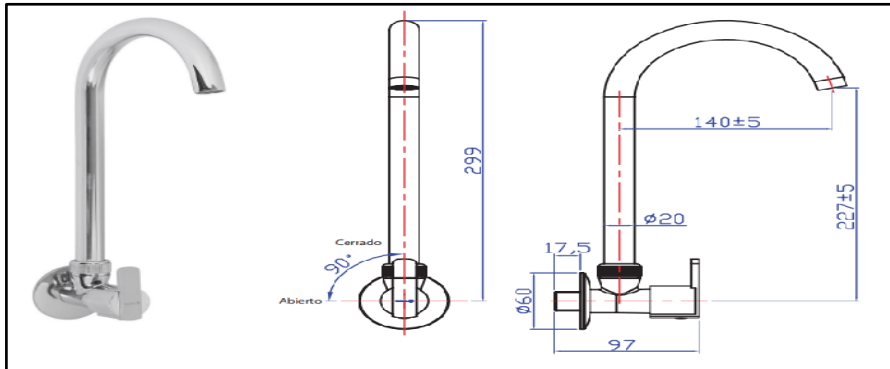
Modelo	Marca	Caudal (Lt/min) (43.5 PSI)	Costo (S/.)	Imagen referencial
Llave para cocina a la pared línea Veneto	Trebol	5.80	208.00	
Llave para cocina al mueble línea Memphis	Trebol	6.00	210.00	
Llave lavadero mueble pico flexible Acapulco	Italgrif	7.00	185.00	
Llave de mueble Barú con pico flexible cromado	Italgrif	8.50	161.00	
Llave de lavadero bar al mueble línea Classic	Vainsa	10.80	335.00	
Llave de lavadero a la pared línea Romantik colección Night	Vainsa	10.50	347.00	

*Nota.* Elaboración propia

Para la lavandería de la edificación sostenible, considerando la Figura 60, se propuso la llave para cocina línea Veneto, de la marca Trebol, que cuenta con un caudal de 5.8 L/min (para una presión de 43.5 PSI, presión indicada en la guía EDGE para su evaluación), (Anexo 13), sus medidas se muestran en la Figura 61.

**Figura 61**

*Llave para cocina línea Veneto – Trebol*



*Nota.* Tomado de Trebol (2022)

Para el diseño en el software EDGE se colocó el promedio de los caudales considerando las griferías de cocina y lavandería de toda la edificación, resultando un caudal de 5.8 L/min.

#### **b. Medidas de eficiencia energética**

##### **- EEM03 Paredes exteriores reflectantes: índice de reflectancia solar**

Para la edificación sostenible se propuso el cambio de color de la fachada utilizando pintura reflectante de pintura acrílica de color claro obteniendo un índice de reflectancia solar de 65% como se muestra en la Tabla 25, cambiando de color se mejora el confort térmico en los espacios interiores y evitar el uso de calentadores y ventiladoras.

##### **- EEM09\* Eficiencia del vidrio**

Para la edificación sostenible se propuso el cambio de vidrio simple de 4 mm por el vidrio simple Prestige 70 de 6 mm cuyas características permiten pasar solo el 68% de luz visible, lo cual recude el calor del interior, además de rechazar un 97% los rayos infrarrojos y 99.9% de los rayos UV. Tiene una conductividad térmica de 3.53, un coeficiente de ganancia de calor de 0.40 y una transmitancia visible de 0.69.

- **EEM24 Controles de iluminación**

La medida controles de iluminación es aplicable solo para los ambientes como pasillos compartidos, áreas comunes, escaleras y áreas al aire libre, en la edificación tradicional se encontró instalados controles manuales en dichas áreas, con el fin de evitar dejar las luces encendidas cuando las áreas están desocupadas y ahorrar energía se propuso el cambio de los controles manuales por controles de iluminación atenuación continua.

- **EEM33 Energía renovable en el aplazamiento: 25% del Consumo anual de energía**

Se propuso la medida de energía renovable con el uso de paneles solares fotovoltaicos con el fin de reducir el uso de electricidad generada a partir de combustibles fósiles, aminorar las emisiones de GEI y ahorrar en la factura de luz. EDGE indica que es necesario que la energía renovable suministre el 25% del consumo anual de energía. Para ello, se propuso el Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC EcoGreen como se muestra en la Figura 62 sus características permiten el suministro del 35% del consumo anual como se muestra en el Anexo 13.

**Figura 62**

*Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC EcoGreen*



*Nota. AutoSolar (2022)*

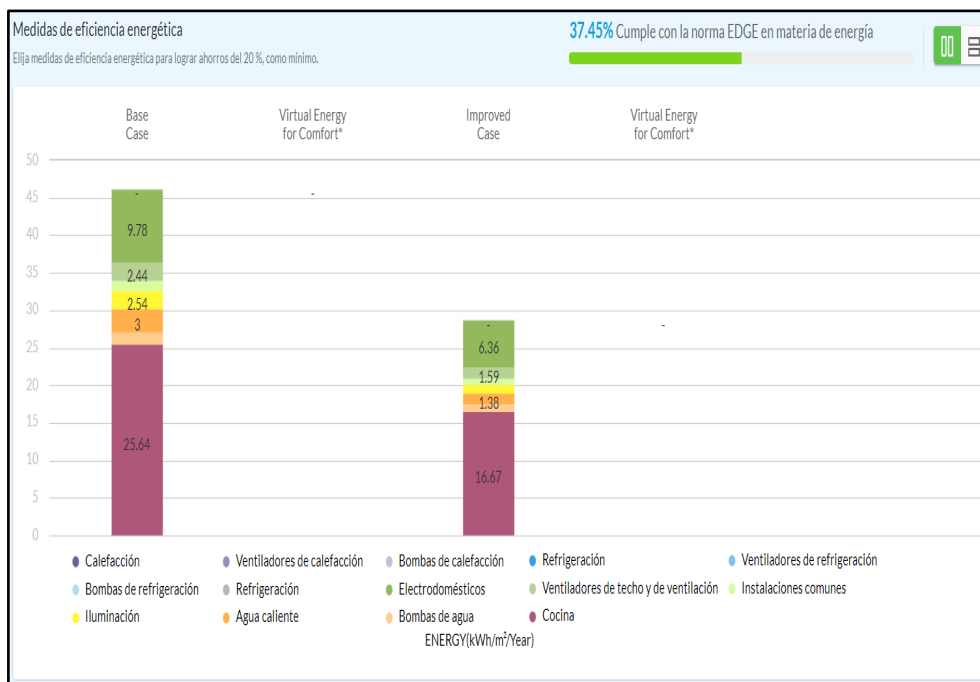
### c. Resultados de eficiencia

#### - Resultados de medidas de eficiencia energética

Mediante las medidas de eficiencia propuestas en el diseño de la edificación sostenible en el software EDGE (Anexo 15), se obtiene un consumo de energía de 3,152 kWh/mes. Asimismo, a través de la Figura 63, se muestra que la edificación sostenible obtiene un ahorro energético de 37.45%; con dicho valor se cumple con el mínimo de 20.00% de ahorro de energía para obtener la certificación EDGE.

**Figura 63**

*Porcentaje de ahorro energético de la edificación sostenible*

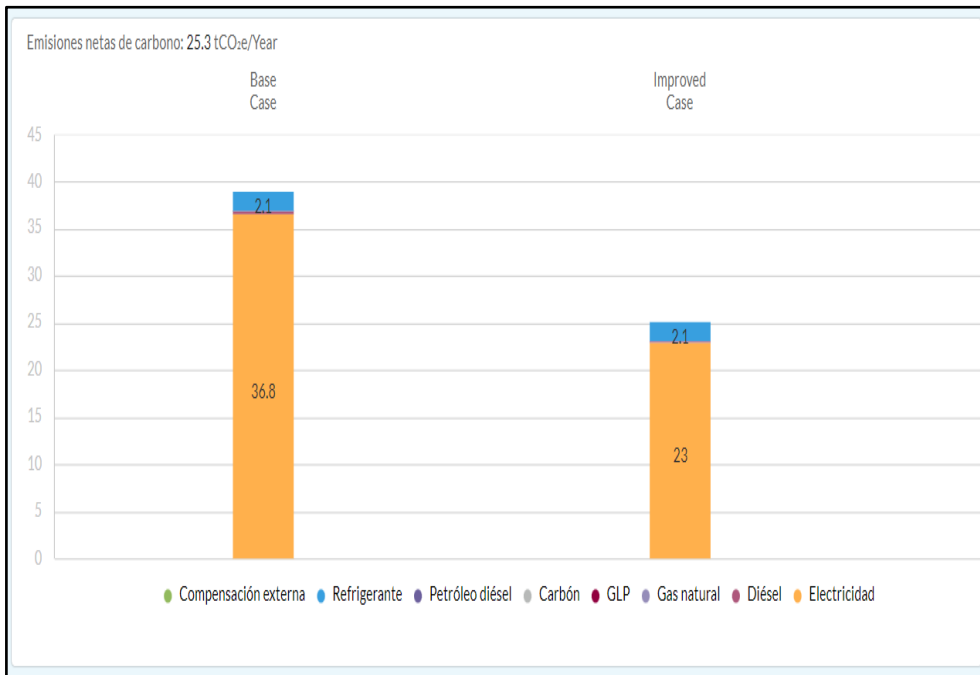


*Nota.* Elaboración propia

Igualmente, en la Figura 64, se muestra las emisiones netas de carbono de la edificación sostenible cuyo resultado es de 25.3 tCO<sub>2</sub>eq/año.

**Figura 64**

*Emisiones netas de carbono de la edificación sostenible*



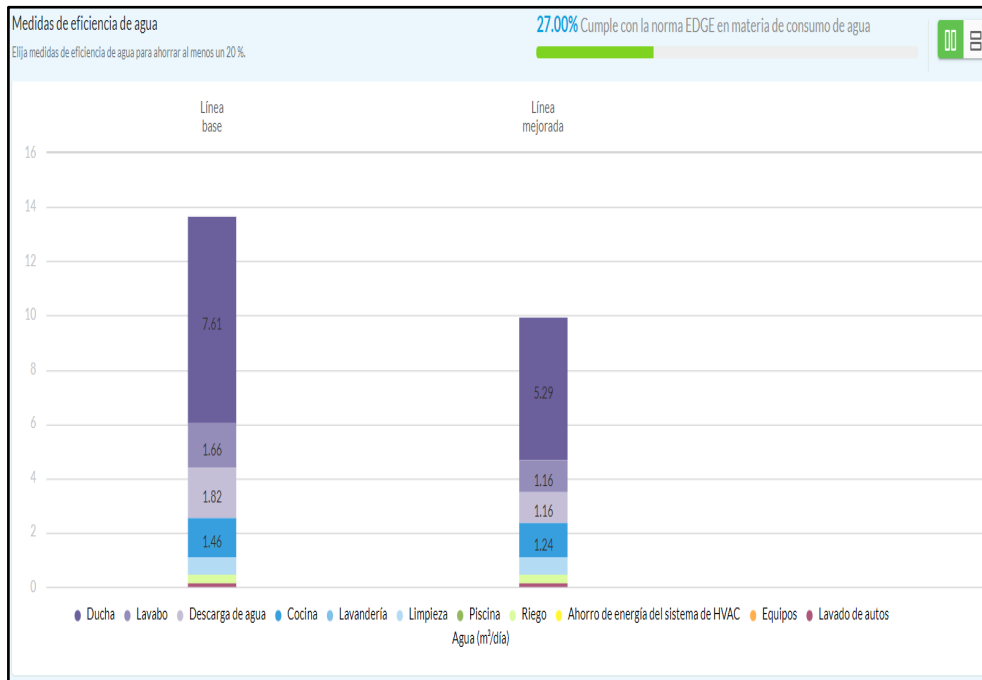
*Nota.* Elaboración propia

#### - Resultados de medidas de eficiencia hídrica

Mediante las medidas de eficiencia propuestas en el diseño de la edificación sostenible en el software EDGE (Anexo 15), se obtiene un consumo de agua de 304 m<sup>3</sup>/mes. Asimismo, a través de la Figura 65, se muestra que la edificación sostenible obtiene un ahorro hídrico de 27.00%; con dicho valor se cumple con el mínimo de 20.00% de ahorro de energía para obtener la certificación EDGE.

**Figura 65**

*Porcentaje de ahorro hídrico de la edificación sostenible*



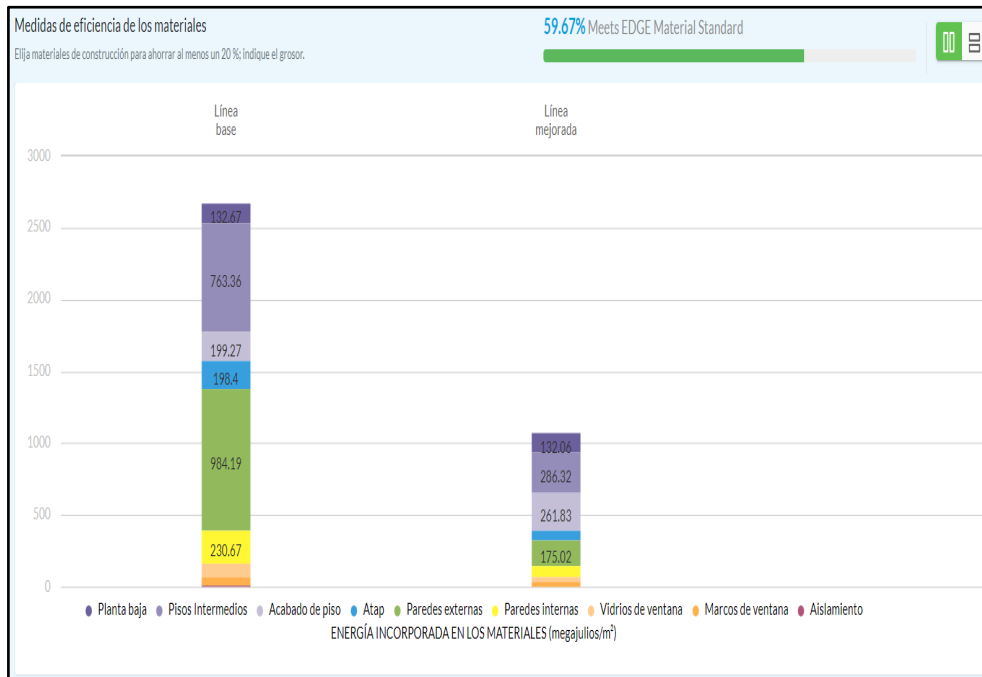
*Nota.* Elaboración propia

**- Resultados de materiales con menor energía incorporada**

Mediante el diseño de la edificación sostenible en el software EDGE (Anexo 15), en la Figura 66 se muestra que la edificación sostenible tiene un 59.67% de materiales con menor energía incorporada, pese a que no se realizó ningún cambio y considerando que hubo una reducción del 0.16%, ya que en la edificación tradicional se tenía un 59.83%, se cumple con el valor mínimo de 20.00% para obtener la certificación EDGE.

**Figura 66**

*Porcentaje de materiales con menor energía incorporada de la edificación sostenible*



*Nota.* Elaboración propia

### 5.3. Evaluación Económica

Es importante poder demostrar que la propuesta de criterios de sostenibilidad aplicados a la edificación multifamiliar ubicada en el distrito de Ate, es económicamente viable, rentable y factible. Es por ello, que en esta sección se realiza un comparativo de los costos que se emplearon para la construcción de la edificación base y, por otro lado, la misma edificación, pero siendo implementado con los criterios de sostenibilidad para lograr el ahorro de energía, agua y la energía incorporada en los materiales.

#### 5.3.1. Edificación tradicional

Tomando en cuenta la memoria descriptiva base del proyecto, en el cual se detalla las luminarias y los aparatos sanitarios que se utilizaron en la ejecución de la edificación, se puede analizar el consumo que estos aparatos energéticos e hídricos ocasionan.

##### a. Impacto económico en los aparatos energéticos

Asumiendo que los focos, tanto para la iluminación en áreas internas y externas, se mantienen encendidos durante 7 horas y sabiendo que en la edificación existen 196



puntos de luz, este dato se obtuvo previamente del metrado realizado, se realiza el cálculo del consumo energético (Tabla 33).

**Tabla 33**

*Cálculo del consumo del recurso energético – Edificación Tradicional*

Cálculo del consumo del recurso energético	
Costo de la electricidad (S/.kwh)	0.87
Consumo máximo mensual (kwh/mes)	4,865.00
Consumo máximo anual (kwh/año)	58,380.00
Costo máximo mensual (S./mes)	4,232.55
Costo aproximado total anual (S./año)	50,790.60

*Nota.* Elaboración propia

Es importante mencionar que el costo por precio unitario del consumo de energía (kWh) se tomó del último recibo de luz del mes de julio de este presente año por la empresa Luz del Sur (ver Figura 36), sabiendo que la edificación base pertenece al sector socioeconómico C.

**b. Impacto económico en los aparatos hídricos**

De acuerdo con los datos del proyecto, se tiene que existen 44 baños en todo la edificación, 15 cocinas y 15 lavanderías. Teniendo un total de 44 puntos de salida para los cabezales de ducha y 74 puntos de salida para la grifería. Sabiendo que los cabezales de ducha que fueron instalados desde un principio en la edificación ahorran solo 8.35 L/min, la grifería instalada en los baños, cocinas y lavanderías ahorran solo 8.6 L/min y los inodoros son de descarga simple con un ahorro de 4.8 L/flush, se realiza el cálculo de consumo hídrico de este aparato (Tabla 34).

**Tabla 34**

*Cálculo del consumo del recurso hídrico – Edificación Tradicional*

Cálculo del consumo del recurso hídrico	
Costo del agua potable (S/.m3)	3.47
Gasto máximo mensual (m3/mes)	371.00
Gasto máximo anual (m3/año)	4,452.00
Costo máximo mensual (S./mes)	1,287.37
Costo aproximado total anual (S./año)	15,448.44

*Nota.* Elaboración propia

Es importante mencionar que el costo de agua potable (m<sup>3</sup>) se tomó del último recibo agua del mes de julio de este presente año por la empresa Sedapal (Tabla 21), sabiendo que la edificación base pertenece al sector socioeconómico C.

### 5.3.2. *Edificación sostenible*

Para poder tener un ahorro de, aunque sea el 20% en los aparatos energéticos e hídricos y la edificación se convierta en sostenible, se proponen ciertos cambios para superar el requerimiento del Nivel 1 de la certificación EDGE. Es así que, tomando en cuenta dichas medidas de eficiencia propuestas, se puede analizar el ahorro y la inversión que estas medidas ocasionan, cuyos resultados son usados para el flujo de caja del proyecto.

#### **a. Impacto económico en los aparatos energéticos**

De acuerdo con los criterios sostenibles ingresados en el software EDGE para reducir el consumo de energía para la edificación ubicada en Ate, se tiene el siguiente resumen de las propuestas para el ahorro de energía.

**Tabla 35**

*Resumen de las propuestas para el ahorro de la medida de eficiencia energética*

Código	Medida de eficiencia	Propuesta
EEM03	Paredes exteriores	Aplicar pintura reflectiva para los tabiques exteriores reduciendo la carga de refrigeración en los espacios cerrados.
EEM09	Vidrio	Utilizar una lámina solar 3M en las ventanas que rechace el calor para que el ambiente se mantenga fresco.
EEM24	Controles de iluminación	Emplear controles tipo atenuación continua, permitiendo reducir la iluminación innecesaria en áreas comunes.
EEM33	Energía renovable	Implementar paneles solares para el ahorro de luz.

*Nota.* Elaboración propia

Cabe indicar que, para proponer los materiales mencionados en la Tabla 35, se ha considerado la ubicación del proyecto y las tiendas más cercanas, dentro de un radio de no más de 70 km alrededor de la edificación.

### - Propuesta: Pintura reflectiva

El área de muros exteriores a cubrir con el tipo de pintura que recomienda EDGE es de 826.08 m<sup>2</sup>, en la Tabla 36 se puede apreciar el área (m<sup>2</sup>) de muros exteriores por piso.

**Tabla 36**

*Metrado de muros exteriores de la edificación*

N° pisos	Área (m <sup>2</sup> )
Primer piso	131.39
Segundo piso	162.45
Tercer piso	162.45
Cuarto piso	162.45
Quinto piso	162.45
Total	781.19

*Nota.* Elaboración propia

Teniendo el área total a cubrir, podemos analizar cuál es el impacto económico al implementar esta medida de eficiencia. Se propone usar la marca Vencedor – Supermate para exteriores 1gl (Ver figura 67), teniendo esta marca como característica principal la resistencia a los rayos UV, dicha característica se obtuvo de la ficha técnica del material (Anexo 13), y es con este dato que podemos obtener lo siguiente:

Rendimiento de 1gl: 30m<sup>2</sup>

$826.08 \text{ m}^2 / 30 = 26.04 \text{ gl} = 27 \text{ gl} \rightarrow$  Total de baldes de pintura

Costo de 1gl (*incl. Igv*): S/.100.00

**Figura 67**

*Pintura látex Supermate exteriores base lleno 1 GL*



*Nota.* Promart (2022)

A continuación, se presenta la Tabla 37 donde se elabora un presupuesto resumen por implementar esta propuesta para toda la edificación.

**Tabla 37**

*Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia energética - EEM03*

Descripción	Costo
Costo de la pintura latex convencional (S/.gl)	S/38.00
Costo de la pintura supermate (S/.gl)	S/100.00
Costo de mano de obra (S/./m2))	S/14.50
Costo de alquiler de andamios (S/./mes)	S/3,250.00
Inversión total por implementación (S/.)	S/18,902.26

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla de inversión se especifica el costo de la pintura látex convencional y la pintura supermate, en donde se observa un aumento de S/. 62.00 sobre el precio de la pintura látex convencional, además se agregó el costo de la mano de obra y alquiler de andamios. De esta manera existe una inversión total de S/18,902.26 que viene a ser la suma del costo de la pintura supermate por la cantidad de galones que se requiere más la mano de obra por el área total de los muros exteriores, más el costo de alquiler de andamios asumiendo que con 3 cuadrillas y un rendimiento de 20 m<sup>2</sup>/día, se logra terminar todo el trabajo en dos semanas, siendo la misma cantidad de semanas para el alquiler de andamios.

**- Propuesta: Lámina solar 3M**

El área de vidriado a proteger en la fachada existente con el tipo de lámina que recomienda EDGE es de 151.61 m<sup>2</sup>, en la Tabla 38 se puede apreciar el área (m<sup>2</sup>) de cristales por piso.

**Tabla 38**

*Medrado de cristales en fachada de la edificación*

Nº pisos	Área (m <sup>2</sup> )
Primer piso	25.17
Segundo piso	31.61
Tercer piso	31.61
Cuarto piso	31.61
Quinto piso	31.61
Total	151.61

*Nota.* Elaboración propia

Con el área total a revestir, podemos analizar cuál es el impacto económico al implementar esta medida de eficiencia. Se propone usar la Serie Prestige 70 – 3M, puesto que bloquea hasta un 99% el calor infrarrojo del sol, reduciendo los efectos del calor solar y la luz visible en los muebles.

Se cotizó el suministro e instalación de la lámina con la empresa distribuidora de la marca 3M, Lamicorp (Anexo 17). Teniendo este dato, se elabora un presupuesto resumen por implementar esta propuesta para toda la edificación.

### **Tabla 39**

*Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia energética - EEM09*

Descripción	Costo
Costo de instalación de láminas 3M (S/.m2)	S/255.56
Costo de alquiler de andamios (S/./mes)	S/3,250.00
Inversión total por implementación (S/.)	S/39,620.45

*Nota.* Elaboración propia

En la Tabla 39 se especifica el costo de suministro e instalación por m2, sin embargo, la instalación no incluía el alquiler de andamios, es por ello que se decide agregar un costo adicional considerando que los trabajos serán diurnos y durarán solo una semana, es así que se obtiene una inversión total de S/39,620.45.

#### **- Propuesta: Controles de iluminación**

Se opta por controles de iluminación con atenuación continua en las áreas comunes de la edificación, teniendo en el primer piso 3 puntos de luz y del segundo al quinto piso se tiene 12 puntos de luz en total. Sabiendo lo anterior se decide cotizar a todo costo (Anexo 17) la implementación de esta medida con la empresa Smart Building, que nos propone la instalación de sensores de movimiento 360° de la marca europea Schneider, que sirven para detectar si los usuarios se encuentran transitando por dichas áreas.

Por consiguiente, se elabora un presupuesto resumen por implementar esta propuesta para toda la edificación.

**Tabla 40**

*Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia energética – EEM24*

Descripción	Costo
Costo interruptor horario digital (S/.und)	S/708.00
Costo sensores de movimiento 360° (S/.und)	S/94.40
Costo de instalación - MO (S/.glb)	S/1,000.00
Inversión total por implementación (S/.)	S/5,144.80

*Nota.* Elaboración propia

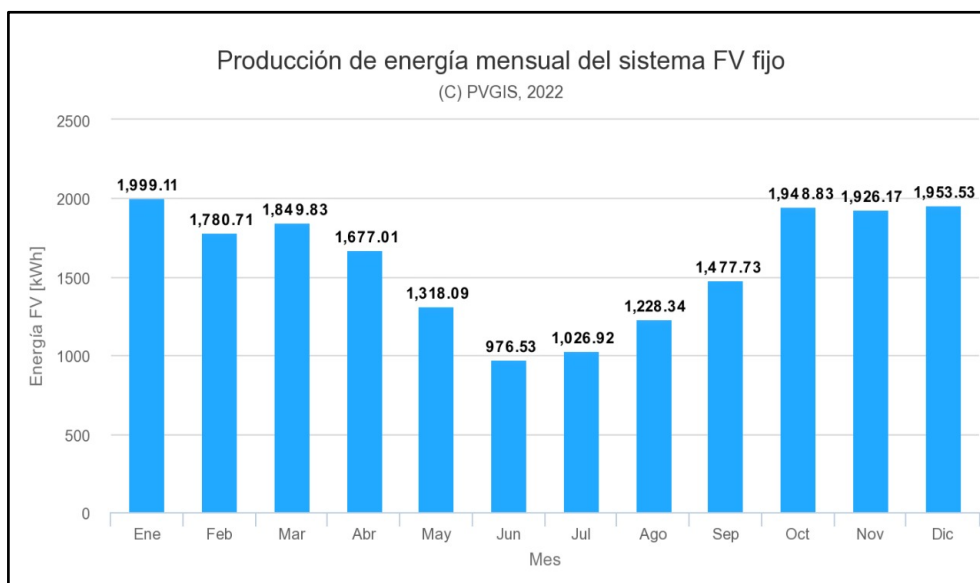
En la Tabla 40 se detalla el costo por unidad del interruptor y del sensor de movimiento junto al costo de instalación, considerando que el trabajo estaría siendo finalizado en 10 días por parte de la empresa Smart Building, obteniendo una inversión total de S/5,144.80.

**- Propuesta: Energía renovable**

Para esta medida se plantea la instalación de paneles solares con conexión de red en la edificación, ya que estos se instalan cuando un hogar ya cuenta con una instalación a la red eléctrica. Con este kit solar se puede reducir en gran medida el costo del recibo eléctrico. En la Figura 68, se puede observar una simulación de producción de energía de los paneles solares por mes.

**Figura 68**

*Producción de energía mensual del sistema solar con conexión a red*



*Nota.* Autosolar (2022)

Sabiendo cual es la energía consumida en la edificación por mes, la conexión y la tarifa, se decide cotizar con la empresa Autosolar (Anexo 17) que nos propone la instalación de 32 paneles solares “ECO GREEN 450W 24V Mono PERC Clase A” que abastecerán a toda la edificación. Teniendo este dato, se elabora un presupuesto resumen por implementar esta propuesta para toda la edificación.

**Tabla 41**

*Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia energética– EEM33*

Descripción	Costo
Costo del panel ECO GREEN 450W (S/.und)	S/756.37
Costo del kit solar para el panel (S/.glb)	S/8,940.30
Costo de cableado y estructuras (S/.glb)	S/6,273.56
Costo de dispositivos de protección (S/.glb)	S/1,332.20
Inversión total por implementación (S/.)	S/48,084.88

*Nota.* Elaboración propia

En la Tabla 41 se detalla los costos que compone la instalación de los paneles solares en la edificación, resultando una inversión total de S/48,084.88.

### **b. Impacto económico en los aparatos hídricos**

De acuerdo con los criterios sostenibles ingresados en el software EDGE para reducir el gasto del agua en la edificación ubicada en Ate, se tiene el siguiente resumen de las propuestas para el ahorro del recurso hídrico.

**Tabla 42**

*Resumen de las propuestas para el ahorro de la medida de eficiencia hídrica*

Código	Medida de eficiencia	Propuesta
WEM01	Duchas	Implementar cabezales de ducha que sean ahorradores de agua en todos los baños de la edificación.
WEM02	Grifería en lavatorios de los baños	Utilizar grifos de bajo flujo para los baños.
WEM08	Grifería en lavatorios de cocinas	Usar grifos de bajo consumo para las cocinas y lavanderías.

*Nota.* Elaboración propia

Cabe indicar que, para proponer los materiales mencionados en la Tabla 42, se ha considerado la ubicación del proyecto y la facilidad de poder obtenerlos en las tiendas más cercanas, dentro de un radio de no más de 70 km alrededor de la edificación.

**- Propuesta: Cabezales de ducha de bajo flujo**

El número de duchas en las que se instalarán los cabezales de bajo flujo son 30. Para ello se tiene seleccionada la marca Vainsa, modelo Salida de ducha Eco rociador con un caudal de 7 l/min. Este producto se encuentra disponible en tiendas Casinelli con un costo de S/52.90 (Anexo 16). En este sentido, la reducción en el consumo de agua se debe simplificar con este aparato sanitario, sin embargo, tendrá un impacto económico.

**Tabla 43**

*Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia hídrica - WEM01*

Descripción	Costo
Costo de salida de ducha Eco rociador (S/.und)	S/52.90
Costo mano de obra (S/.und)	S/30.50
Inversión total por implementación (S/.)	S/2,502.00

*Nota.* Elaboración propia

En la Tabla 43 se puede observar la inversión total que genera la medida de eficiencia WEM01 siendo de S/2,502.00 que es la suma del costo de salida de ducha más el kit de instalación y la mano de obra considerando que con un rendimiento de 8 und/día y una cuadrilla conformada por 2 personas se logra terminar el trabajo en 3 días.

**- Propuesta: Grifería de bajo flujo para lavatorios en baños**

El número de lavatorios en los que se instalarán la grifería de bajo flujo son 44. Sin embargo, no en todos se instalará la misma marca de grifería, puesto que tenemos lo que son los baños principales en los que se hará uso de una mezcladora de 4”, marca Trebol – modelo Saona y los baños de servicio que contarán con una mezcladora de 4”, marca Trebol – modelo Iseo. Estos productos se encuentran disponible en tiendas Casinelli con un costo de S/259.90 y S/276.90 respectivamente (Anexo 16). En este sentido, se elabora un presupuesto resumen para saber cuál es la inversión de implementar esta medida de eficiencia.



**Tabla 44***Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia hídrica - WEM02*

Descripción	Costo
Costo de mezcladora 4” – Saona (S/.und)	S/259.90
Costo de mezcladora 4” – Iseo (S/.und)	S/276.90
Costo mano de obra (S/.und)	S/30.50
Inversión total por implementación (S/.)	S/13,015.60

*Nota.* Elaboración propia

En la Tabla 44 se puede observar la inversión que genera la medida de eficiencia WEM02 resultando un total de S/13,015.60 que es la suma del costo de la mezcladora Saona 4” más su kit de instalación y la mano de obra, multiplicado por 30 lavatorios que se encuentran en los baños principales, adicionando a ello el costo de la mezcladora Iseo multiplicado por 14 lavatorios que se encuentran en los baños de servicio, considerando que con un rendimiento de 10 und/día y una cuadrilla conformada por 2 personas se logra terminar el trabajo en 4 días.

**- Propuesta: Grifería de bajo flujo para lavatorios en cocina y lavandería**

El número de lavatorios en los que se instalarán la grifería de bajo flujo son 30. Sin embargo, no en todos se instalará la misma marca de grifería, puesto que tenemos lo que son lavatorios que están en las cocinas en los que se hará uso de una mezcladora de 8”, marca Trebol – Veneto y los lavatorios que se encuentran en las lavanderías que contarán con una llave cocina a pared, marca Trebol – Veneto. Estos productos se encuentran disponible en tiendas Casinelli con un costo de S/314.90 y S/207.90 respectivamente (Anexo 16). En este sentido, se elabora un presupuesto resumen para saber cuál es la inversión de implementar esta medida de eficiencia.

**Tabla 45***Presupuesto de inversión de implementar la medida de eficiencia hídrica - WEM08*

Descripción	Costo
Costo de mezcladora 8” – Veneto (S/.und)	S/314.90
Costo de llave cocina a pared – Veneto (S/.und)	S/207.90
Costo mano de obra (S/.und)	S/30.50
Inversión total por implementación (S/.)	S/8,757.00

*Nota.* Elaboración propia

En la Tabla 45 se puede observar la inversión que genera la medida de eficiencia WEM02 resultando un total de S/8,757.00 que es la suma del costo de la mezcladora Veneto 8” más su kit de instalación y la mano de obra, multiplicado por 15 lavatorios que se encuentran en las cocinas, adicionando a ello el costo de llave de cocina a pared multiplicado por 15 lavatorios que se encuentran en las lavanderías, considerando que con un rendimiento de 10 und/día y una cuadrilla conformada por 2 personas se logra terminar el trabajo en 3 días.

### **5.3.3. Rentabilidad**

#### **a. Análisis de VAN y TIR de la edificación multifamiliar sostenible**

En la Tabla 46, se realizó el Flujo de caja de la propuesta sostenible, en el cual se obtuvo un Valor Neto Actual de S/438,785.86, y una Tasa Interna de Retorno de 20.01%, el presente cálculo fue realizado para un periodo de 20 años.

**Tabla 46***Flujo de caja de la edificación multifamiliar sostenible*

<b>Año (t)</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Costos</b>	<b>Flujo neto de caja</b>	<b>FSA (0.80%)</b>	<b>Saldo acumulado</b>
0	0.00	S/141,111.74	-S/141,111.74	1.00	0.00
1	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.93	-S/85,547.39
2	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.86	-S/83,121.98
3	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.79	-S/54,127.10
4	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.74	-S/25,132.22
5	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.68	S/3,862.66
6	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.63	S/32,857.54
7	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.58	S/61,852.42
8	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.54	S/90,847.30
9	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.50	S/119,842.18
10	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.46	S/148,837.06
11	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.43	S/177,831.94
12	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.40	S/206,826.82
13	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.37	S/235,821.70
14	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.34	S/264,816.58
15	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.32	S/293,811.46
16	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.29	S/322,806.34
17	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.27	S/351,801.22
18	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.25	S/380,796.10
19	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.23	S/409,790.98
20	S/28,994.88	0.00	S/28,994.88	0.21	<b>S/438,785.86</b>
				<b>TIR</b>	<b>20.01%</b>

*Nota.* Elaboración propia**b. Análisis de VAN y TIR de la propuesta sostenible del recurso energético**

En la Tabla 47, se realizó el Flujo de caja de la propuesta sostenible, en el cual se obtuvo un Valor Neto Actual de S/412,347.61, y una Tasa Interna de Retorno de 23.08%, el presente cálculo fue realizado para un periodo de 20 años.

**Tabla 47***Flujo de Caja – Propuesta Sostenible del recurso energético*

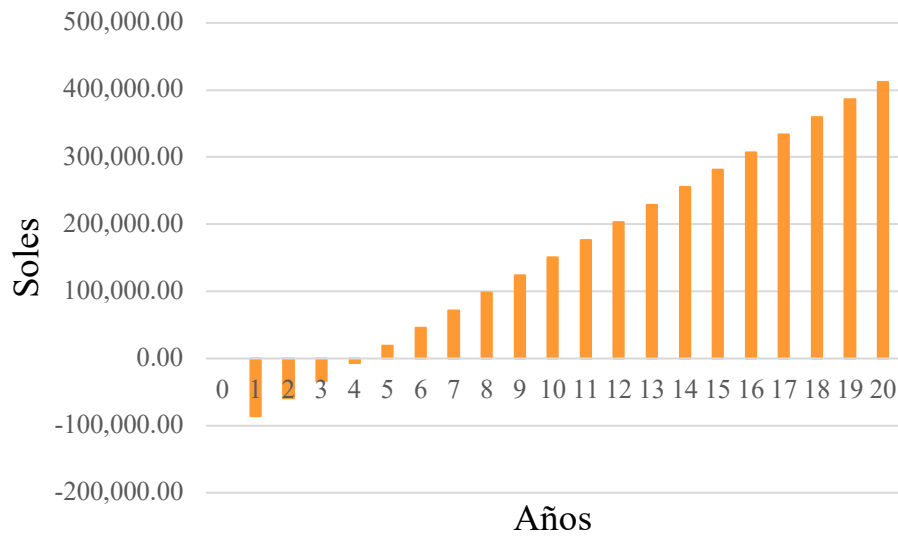
<b>Año (t)</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Costos</b>	<b>Flujo neto de caja</b>	<b>FSA (0.80%)</b>	<b>Saldo acumulado</b>
0	0.00	S/111,752.39	-S/111,752.39	1.00	0.00
1	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.93	-S/85,547.39
2	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.86	-S/59,342.39
3	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.79	-S/33,137.39
4	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.74	-S/6,932.39
5	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.68	S/19,272.61
6	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.63	S/45,477.61
7	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.58	S/71,682.61
8	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.54	S/97,887.61
9	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.50	S/124,092.61
10	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.46	S/150,297.61
11	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.43	S/176,502.61
12	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.40	S/202,707.61
13	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.37	S/228,912.61
14	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.34	S/255,117.61
15	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.32	S/281,322.61
16	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.29	S/307,527.61
17	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.27	S/333,732.61
18	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.25	S/359,937.61
19	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.23	S/386,142.61
20	S/26,205.00	0.00	S/26,205.00	0.21	<b>S/412,347.61</b>
				<b>TIR</b>	<b>23.08%</b>

*Nota.* Elaboración propia

A continuación, en la Figura 69 se grafica el saldo acumulado que se ha obtenido del Flujo de Caja de los costos de operación del recurso energético para tener una proyección más clara respecto al comportamiento del Retorno de Inversión en la implementación de las medidas de eficiencia energéticas propuestas.

**Figura 69**

*Balance acumulado de inversión del recurso energético*



*Nota.* Elaboración propia

**c. Análisis de VAN y TIR de la propuesta sostenible del recurso hídrico**

En la Tabla 48, se realizó el Flujo de caja de la propuesta sostenible, en el cual se obtuvo un Valor Neto Actual de S/31,523.00, y una Tasa Interna de Retorno de 9.68%, el presente cálculo fue realizado para un periodo de 20 años.

**Tabla 48***Flujo de Caja – Propuesta Sostenible del recurso hídrico*

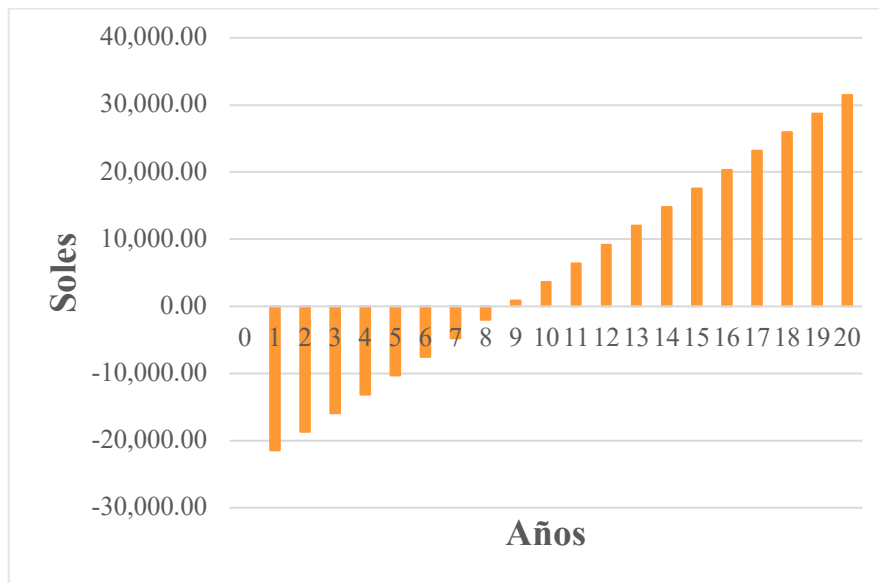
<b>Año (t)</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Costos</b>	<b>Flujo neto de caja</b>	<b>FSA (0.80%)</b>	<b>Saldo acumulado</b>
0	0.00	S/24,274.60	-S/24,274.60	1.00	0.00
1	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.93	-S/21,484.72
2	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.86	-S/18,694.84
3	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.79	-S/15,904.96
4	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.74	-S/13,115.08
5	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.68	-S/10,325.20
6	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.63	-S/7,535.32
7	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.58	-S/4,745.44
8	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.54	-S/1,955.56
9	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.50	S/834.32
10	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.46	S/3,624.20
11	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.43	S/6,414.08
12	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.40	S/9,203.96
13	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.37	S/11,993.84
14	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.34	S/14,783.72
15	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.32	S/17,573.60
16	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.29	S/20,363.48
17	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.27	S/23,153.36
18	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.25	S/25,943.24
19	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.23	S/28,733.12
20	S/2,789.88	0.00	S/2,789.88	0.21	<b>S/31,523.00</b>
				<b>TIR</b>	<b>9.68%</b>

*Nota.* Elaboración propia

A continuación, en la Figura 70 se grafica el saldo acumulado que se ha obtenido del Flujo de Caja de los costos de operación del recurso hídrico para tener una proyección más clara respecto al comportamiento del Retorno de Inversión en la implementación de las medidas de eficiencia hídricas propuestas.

**Figura 70**

*Balance acumulado de inversión del recurso energético*



*Nota.* Elaboración propia

#### **5.4. Evaluación Social**

Para poder considerar nuestra propuesta como sostenible, es fundamental atender el aspecto social para conseguir un equilibrio entre la evaluación económica, ambiental y social, involucrando de esta manera a la sociedad fomentando un ambiente saludable. Es por ello, que para esta sección se realizó una encuesta de 25 preguntas (Anexo 20) y la cual fue validada por una arquitecta experta en la certificación EDGE y por un ingeniero civil con una vasta experiencia en la sostenibilidad (Anexo 18 y Anexo 19). La muestra fue de 60 personas que residen en Lima Metropolitana, los cuales viven en las distintas zonas de Lima Metropolitana, como se puede ver en la Tabla 49.

**Tabla 49***Estructura de la población encuestada por zonas geográficas en Lima Metropolitana*

Zonas	Distritos	Población	
		Número	% Sobre total
Lima Norte	Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres	16	27%
Lima Centro	Breña, La Victoria, Lima, Rímac, San Luis	6	10%
Lima Moderna	Barranco, Jesús María, La Molina, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo Libre, San Borja, San Isidro, San Miguel, Santiago de Surco, Surquillo	18	30%
Lima Este	Ate, Chaclacayo, Cieneguilla, San Juan de Lurigancho, Santa Anita, El Agustino	7	12%
Lima Sur	Chorrillos, Lurín, Pachacamac, San Juan de Miraflores, Villa el Salvador, Villa María del triunfo	13	22%
<b>Total Lima Metropolitana</b>		<b>60</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaboración propia

A continuación, tenemos la Tabla 50 en la cual se observa que el porcentaje de la población encuestada que pertenece al NSE “C” tiene una mayor presencia en las zonas geográficas de Lima Este, Lima Centro, Lima Norte y Lima Sur



**Tabla 50**

*Estructura socioeconómica de la población encuestada por zonas geográficas en Lima Metropolitana*

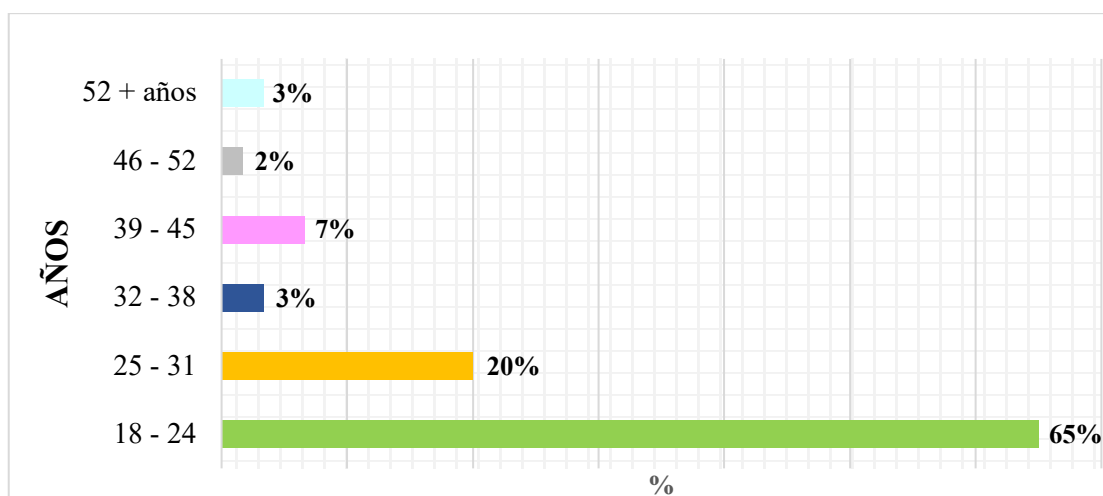
Zonas	Distritos	NSE	NSE	NSE	NSE
		AB	C	D	E
Lima Norte	Carabayllo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres	14%	47%	25%	14%
Lima Centro	Breña, La Victoria, Lima, Rímac, San Luis	24%	51%	15%	10%
Lima Moderna	Barranco, Jesús María, La Molina, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo Libre, San Borja, San Isidro, San Miguel, Santiago de Surco, Surquillo	95%	5%	0%	0%
Lima Este	Ate, Chaclacayo, Cieneguilla, San Juan de Lurigancho, Santa Anita, El Agustino	0%	80%	12%	8%
Lima Sur	Chorrillos, Lurín, Pachacamac, San Juan de Miraflores, Villa el Salvador, Villa María del triunfo	6%	42%	19%	33%

*Nota.* Elaboración propia

Respecto a la edad, la población tiene 18 + años, siendo los porcentajes como se puede ver en la Figura 71.

**Figura 71**

*Segmento de edad de la población*

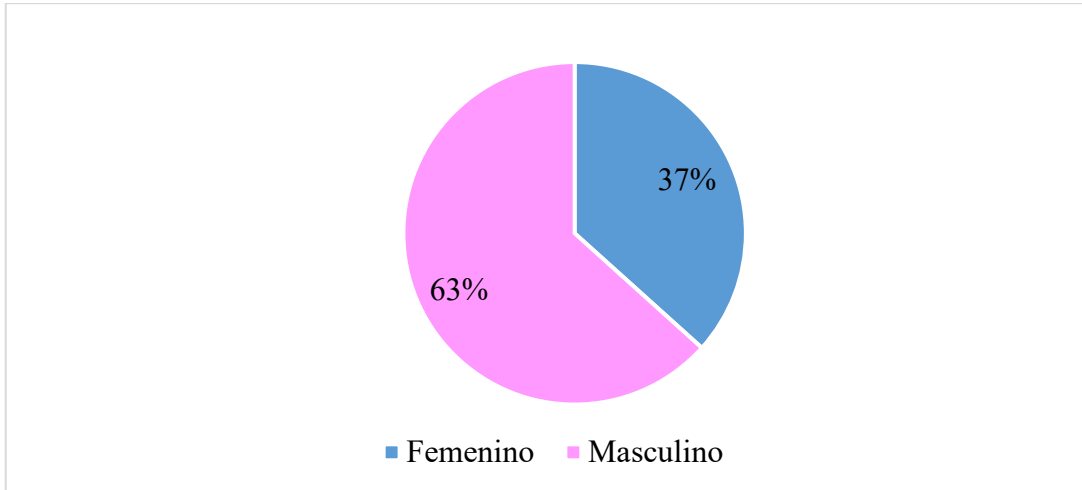


*Nota.* Elaboración propia

Respecto al género, femenino o masculino, se tienen los siguientes porcentajes como se observa en la Figura 72.

**Figura 72**

*Género de la población encuestada*

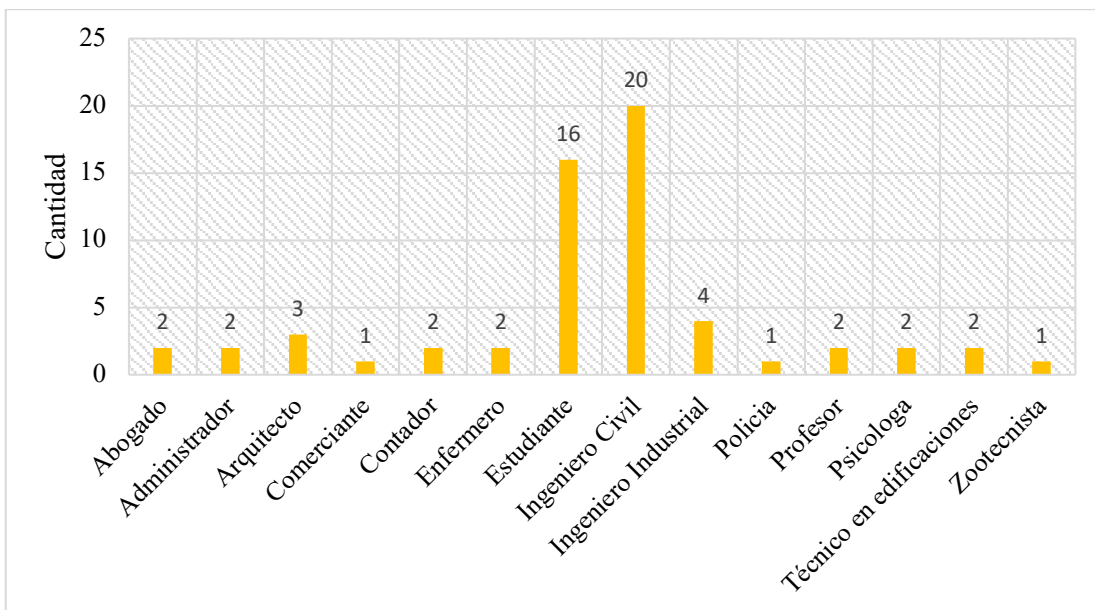


*Nota.* Elaboración propia

Respecto a la profesión, se envió la encuesta a personas de distintos tipos de ocupación teniendo la siguiente cantidad como se muestra en la Figura 73.

**Figura 73**

*Profesión u ocupación de la población encuestada*



*Nota.* Elaboración propia

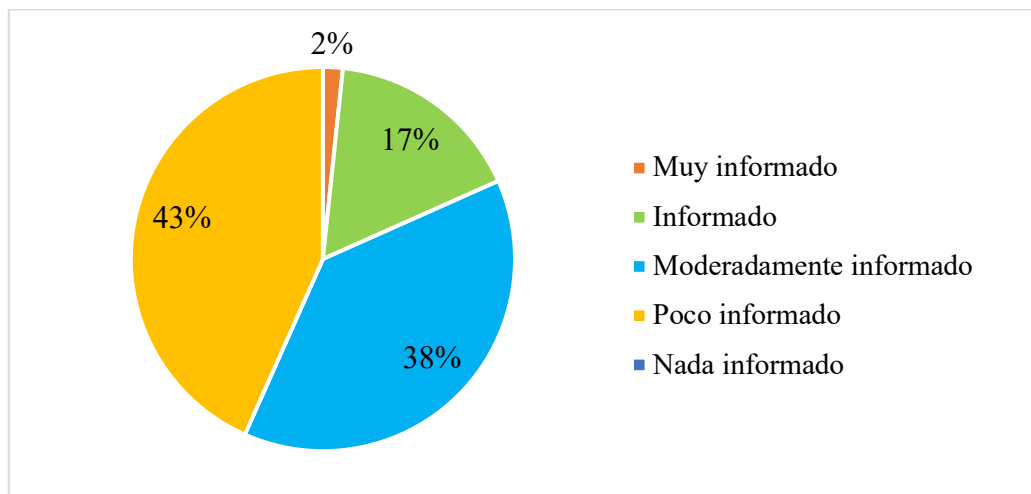
Sabiendo el distrito al que pertenece la población, el % de nivel socioeconómico que hay por zonas, edad, género y ocupación, procedemos a mostrar en gráficos los resultados obtenidos de las distintas preguntas que forman el cuestionario y tienen relación con los beneficios sociales de la certificación EDGE y algunos riesgos que producen las viviendas que han sido construidas sin los parámetros de la sostenibilidad. Para esto es importante recalcar que para la elaboración de las preguntas se tomó como base las dimensiones y los indicadores de esta presente investigación que los podemos encontrar en el Anexo 1.

**- Pregunta N° 1: ¿Qué tan informado se encuentra con respecto a las certificaciones sostenibles?**

Nos era fundamental saber que tan informados se encontraba la población respecto a las certificaciones sostenibles, de modo que se obtuvieron los siguientes resultados como se observa en la Figura 74.

**Figura 74**

*Resultados de la pregunta 1 de la encuesta*

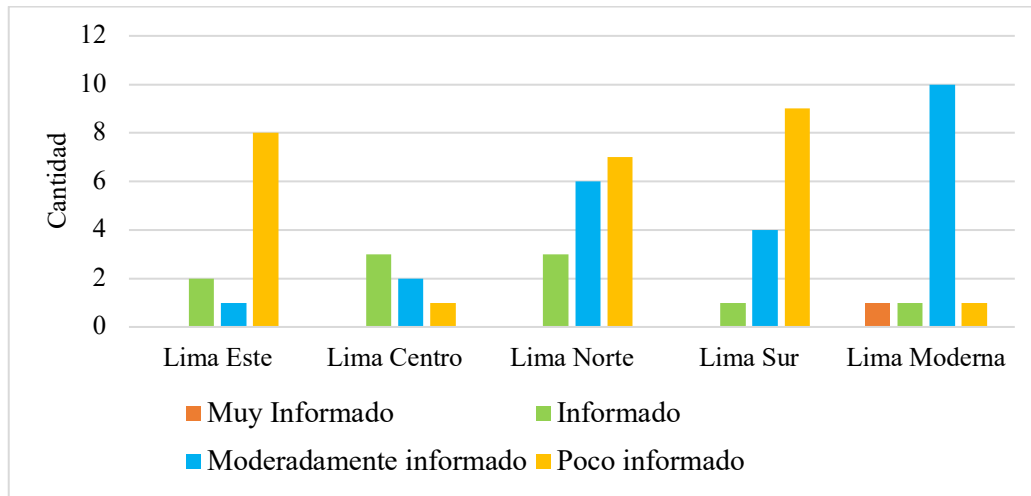


*Nota.* Elaboración propia

De los resultados que se obtuvieron nos podemos dar cuenta que un poco menos del 50% de la población tiene una noción muy básica respecto a las certificaciones sostenibles y que sólo el 19% conoce con mayor detalle el tema. Ahora si de distritos hablamos, en la Figura 75 observamos que en las zonas de Lima Metropolitana donde prevalece el NSE “C” existe una tendencia alta de la falta de información sobre las certificaciones sostenibles.

**Figura 75**

*Gráfico de resultados por zonas geográficas de Lima Metropolitana*



*Nota.* Elaboración propia

**- Pregunta N° 2: Elija la certificación que más conoce y cree que tenga mayor presencia en el Perú**

Sabiendo el nivel de información que tenía la población respecto a las certificaciones sostenibles, ahora queríamos conocer cual certificación ellos creían que tenía mayor presencia en el Perú, de modo de que se obtuvieron los resultados que se muestra en la Tabla 51.

**Tabla 51***Resultados de la pregunta 2 de la encuesta*

Profesión	LEED	EDGE	Mi Vivienda Sostenible	Suma	% Sobre el total
Abogado	0	1	0	1	<b>50%</b>
Administrador	1	0	1	2	<b>100%</b>
Arquitecto	2	1	0	3	<b>100%</b>
Comerciante	0	0	0	0	<b>0%</b>
Contador	0	0	1	1	<b>50%</b>
Enfermero	0	0	0	0	<b>0%</b>
Estudiante	5	0	2	7	<b>44%</b>
Ingeniero Civil	10	5	4	19	<b>95%</b>
Ingeniero Industrial	0	0	1	1	<b>25%</b>
Policía	0	0	0	0	<b>0%</b>
Profesor	0	0	0	0	<b>0%</b>
Psicóloga	0	0	0	0	<b>0%</b>
Técnico en edificaciones	0	0	0	0	<b>0%</b>
Zootecnista	0	0	0	0	<b>0%</b>

*Nota.* Elaboración propia

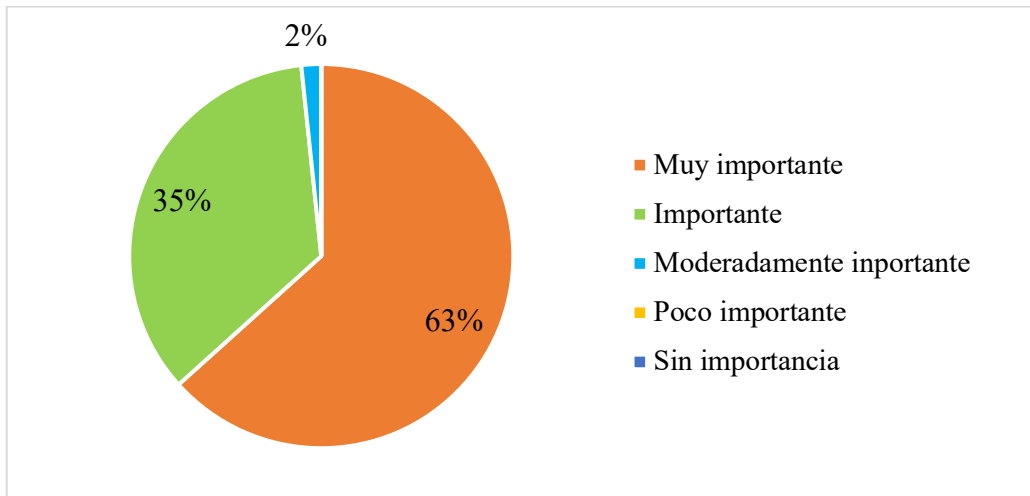
En la tabla se observa que muy pocos conocen sobre la Certificación EDGE, aquellos que de profesión están relacionados con la construcción saben de la certificación LEED y la certificación Mi Vivienda Sostenible, pero aquellos que tienen otras ocupaciones anteriormente no han escuchado sobre si en el Perú existe algún tipo de certificación sostenible y eso nos da a entender que en estos últimos años la sociedad no se ha preocupado en impulsar la sostenibilidad.

**- Pregunta N° 3: ¿Considera importante que las viviendas sean sostenibles?**

Queriendo saber que tanta relevancia tienen las viviendas sostenibles en nuestra sociedad, es que se realiza esta pregunta, de modo de que se obtuvieron los resultados que se presentan en la Figura 76.

**Figura 76**

*Resultados de la pregunta 3 de la encuesta*



*Nota.* Elaboración propia

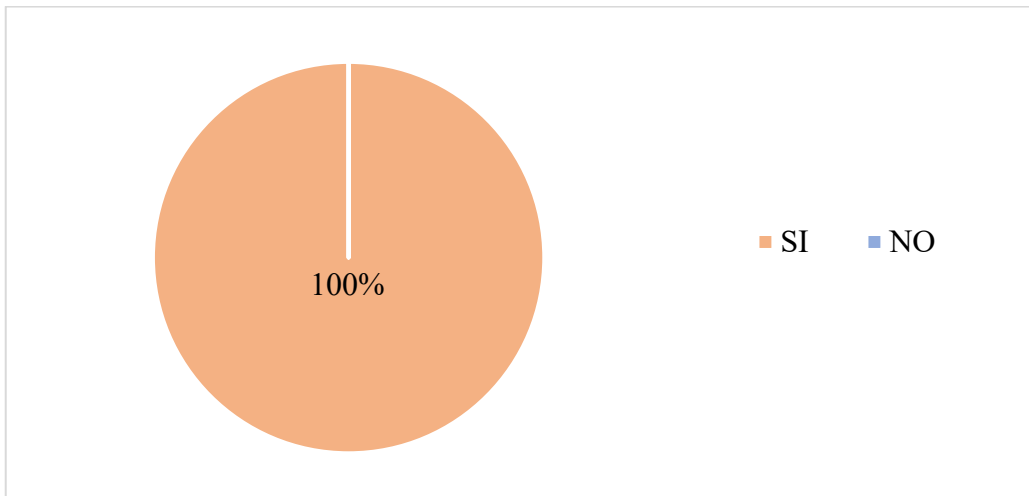
De los resultados que se obtuvieron, se tiene que al 98% de la población encuestada le parece importante que las viviendas sean sostenibles y eso nos arroja un índice positivo con respecto a esta evaluación social.

**- Pregunta N° 4: ¿Al adquirir una vivienda suele fijarse en su costo, ubicación, diseño y comodidad?**

La elección y ubicación del sitio en donde se intervendrá con alguna remodelación, implementación o edificación nueva, es importante porque de esta manera se podrá tener un diseño óptimo brindando confort a los usuarios y teniendo un impacto en el costo, es por ello que se realiza esta pregunta para poder saber si las personas suelen fijarse en las características mencionadas en líneas anteriores, de este modo se obtuvieron los resultados que se muestran en la Figura 77.

**Figura 77**

*Resultados de la pregunta 4 de la encuesta*



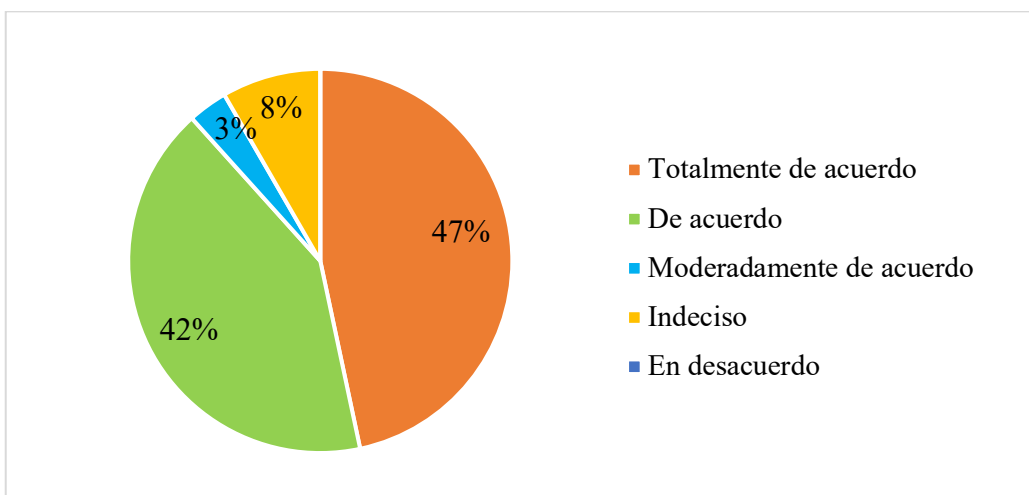
*Nota.* Elaboración propia

**- Pregunta N° 5: Si usted tuviese la oportunidad de adquirir una vivienda sostenible ¿Lo haría?**

Para esta pregunta queríamos saber que tan interesados se encontraba la población con la idea de adquirir una vivienda sostenible, de modo que se obtuvieron los resultados que se presentan en la Figura 78.

**Figura 78**

*Resultados de la pregunta 5 de la encuesta*



*Nota.* Elaboración propia

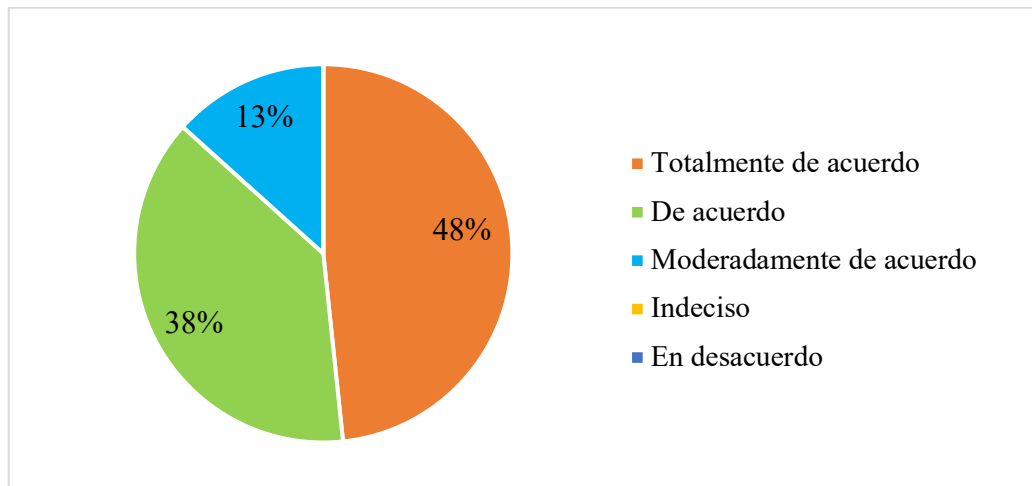
De los resultados obtenidos, se tiene que el 89% de la población encuestada comprarían una vivienda sostenible si tuvieran la oportunidad.

- **Pregunta N° 6: ¿Considera que es una buena inversión adquirir una vivienda sostenible?**

Si bien la población podía estar interesada en comprar una vivienda sostenible, la otra cuestión era si es que consideraban que era una buena inversión y los resultados se verían a largo plazo, de modo que se obtuvieron los resultados que se presentan en la Figura 79.

**Figura 79**

*Resultados de la pregunta 6 de la encuesta*



*Nota.* Elaboración propia

De los resultados obtenidos, se tiene que el 86% de la población considera que una gran manera de invertir su dinero es adquiriendo una vivienda sostenible.

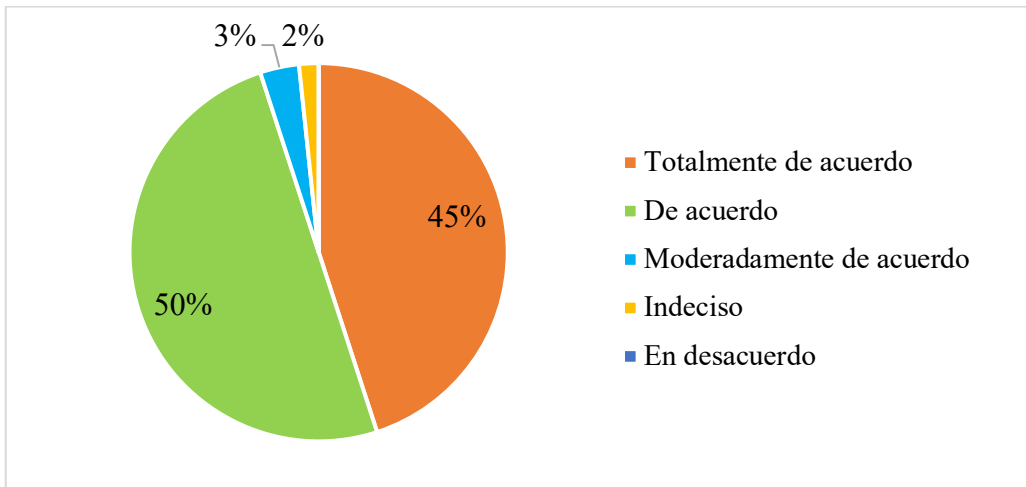
- **Pregunta N° 7: ¿Usted considera que el tipo de edificación en el cual vivimos influye en nuestro bienestar a largo plazo?**

Es importante saber si la sociedad es consciente que el lugar donde vivimos es un factor primordial en nuestro bienestar del día a día, de modo que se obtuvieron los resultados que se presentan en la Figura 80.



**Figura 80**

*Resultados de la pregunta 7 de la encuesta*



*Nota.* Elaboración propia

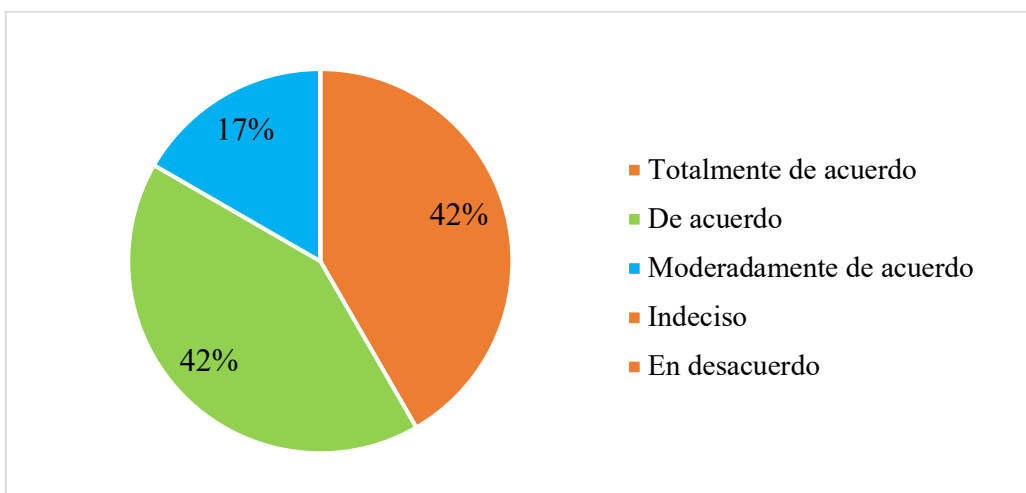
Del gráfico se tiene que el 95% de la población encuestada es consciente sobre la relación que existe entre nuestro bienestar y el entorno que los rodea.

**- Pregunta N° 8: ¿Usted considera que, al adquirir una vivienda con certificación sostenible, sus niveles de condiciones de vida mejorarán?**

Esta pregunta tiene relación con los beneficios de la certificación EDGE al igual que la pregunta anterior, de modo que se obtuvieron los resultados que se presentan en la Figura 81.

**Figura 81**

*Resultados de la encuesta de la pregunta 8*



*Nota.* Elaboración propia

Del gráfico se puede inferir que el 100% de la población se encuentra de acuerdo con el hecho de que al adquirir una vivienda sostenible sus niveles de condición de vida mejorarán.

**- Pregunta N° 9: ¿Conoce cuáles son las etapas del ciclo de vida de una edificación?**

Queriendo saber que tan familiarizados se encontraba la población respecto al conocimiento con las etapas del ciclo de vida de una edificación, es que se elaboró esta pregunta, de modo de que se obtuvieron los resultados que se muestra en la Tabla 52.

**Tabla 52**

*Resultados de la pregunta 9 de la encuesta*

Profesión	Si	No	Suma	% Sobre el total
Ingeniero Civil	20	0	20	<b>33%</b>
Arquitecto	3	0	3	<b>5%</b>
Estudiante	4	12	16	<b>7%</b>
Otros	0	21	21	<b>35%</b>

*Nota.* Elaboración propia

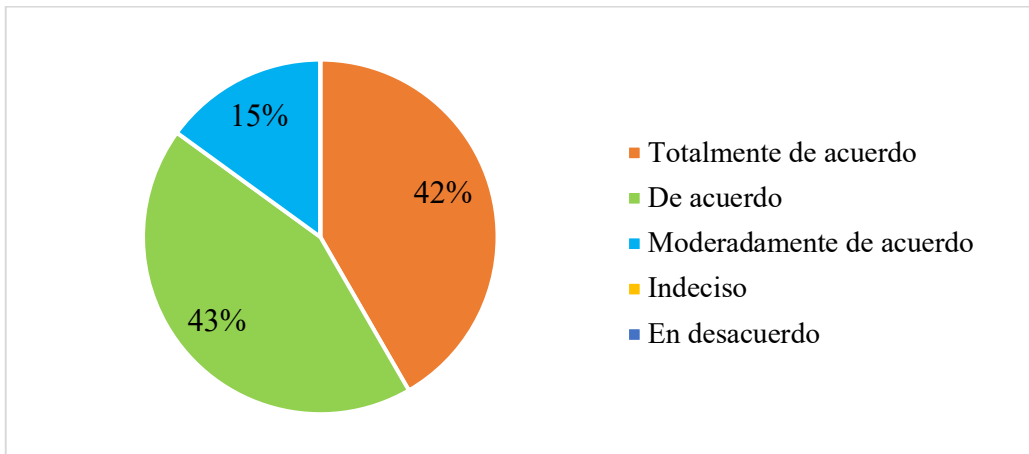
De los resultados obtenidos, se tiene que solo el 45% de las personas conocen sobre las etapas del ciclo de vida de una edificación y 52% que no conoce y anteriormente no habían escuchado o leído sobre ello.

**- Pregunta N° 10: ¿Usted considera que es fundamental que la inmobiliaria encargada de ejecutar la edificación adopte un enfoque sostenible desde el principio, ya que esta acción traería consigo una serie de beneficios como proporcionar satisfacción y tranquilidad a los usuarios?**

Para que una persona sienta que se encuentra en un ambiente sano, saludable y sostenible es crucial que la empresa encargada de ejecutar algún proyecto de construcción, opte por una posición sostenible desde la etapa de planificación, es por ello que queriendo saber cuál era la posición de la población con respecto a lo descrito se elaboró esta pregunta, de modo que se obtuvieron los resultados que se muestra en la Figura 82.

**Figura 82**

*Resultados de la pregunta 10 de la encuesta*



*Nota.* Elaboración propia

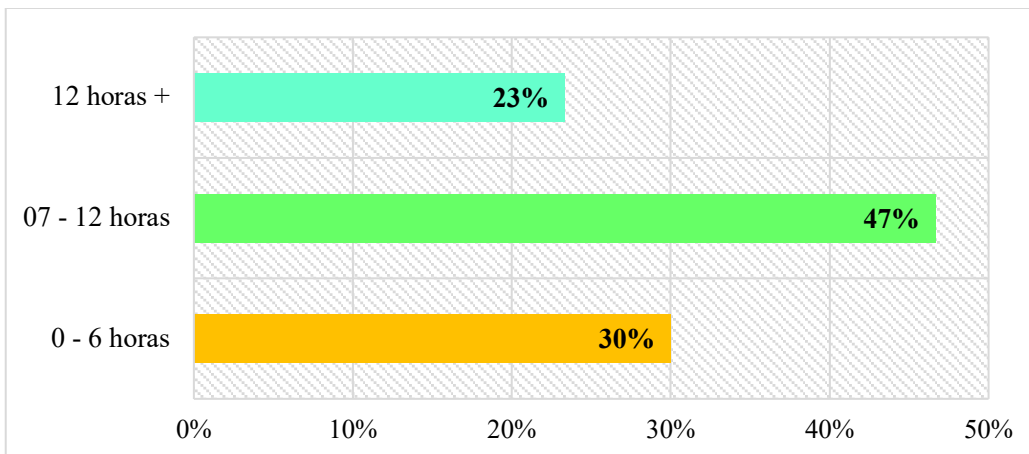
De los resultados obtenidos, se deduce que el 85% está convencido que las empresas inmobiliarias deben adoptar un enfoque sostenible y el otro 15% está de acuerdo, pero no del todo.

**- Pregunta N° 11: ¿Cuántas horas al día suele estar en los espacios interiores de su vivienda?**

Nos era importante saber el número de horas al día que la población permanece dentro de su vivienda, de modo que se obtuvieron los siguientes resultados que se observan en la Figura 83.

**Figura 83**

*Resultados de la pregunta 11 de la encuesta*



*Nota.* Elaboración propia

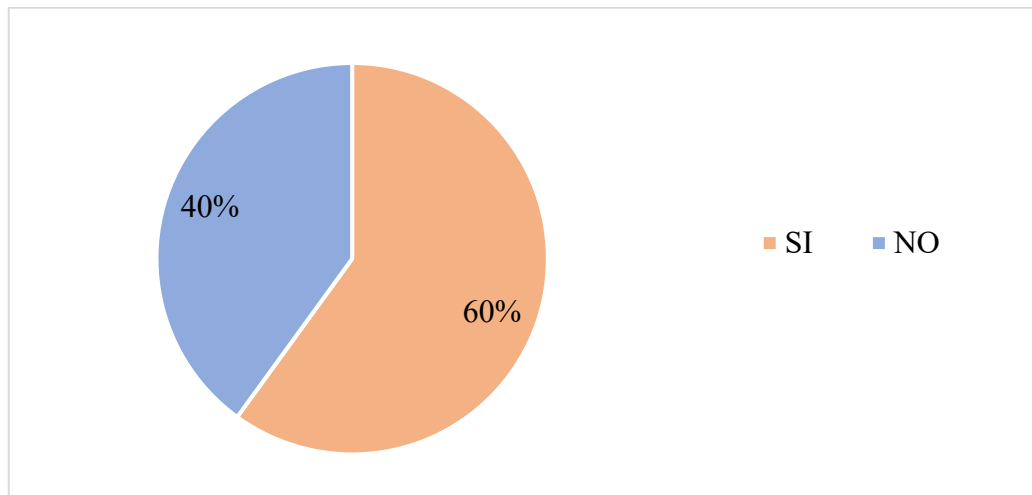
De los resultados obtenidos, se tiene que el 23% de la población se encuentra en su vivienda más de 12 horas al día y el 47% permanece entre 5 – 12 horas al día.

- **Pregunta N° 12: ¿Sabía usted que más de la mitad del aire que una persona respira es inhalado dentro de su vivienda y si este es contaminado seremos propensos a sufrir enfermedades crónicas?**

Se obtuvieron los resultados que se observan en la Figura 84, arrojando un porcentaje del 40% que indica que la población desconoce sobre los riesgos que ocasiona el respirar aire contaminado dentro de las viviendas.

**Figura 84**

*Resultados de la pregunta 12 de la encuesta*



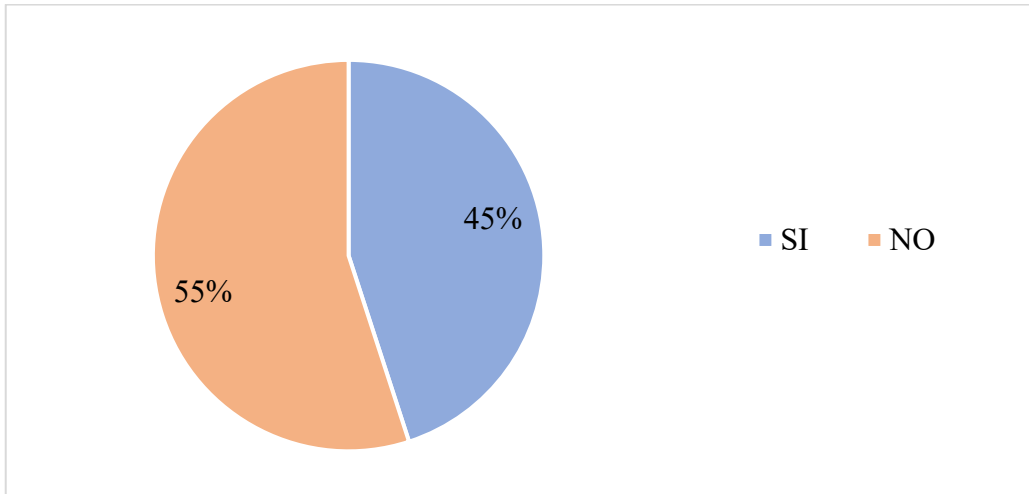
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 13: ¿Sabía usted que una vivienda sostenible no compromete las necesidades futuras, sino que aspira por el bien común de todas las personas?**

Se obtuvieron los resultados que se observan en la Figura 85, sabiendo que el 45% de la población encuestada no conoce el concepto de desarrollo sostenible, dándonos cuenta la importancia de incentivar la sostenibilidad en Lima Metropolitana.

**Figura 85**

*Resultados de la pregunta 13 de la encuesta*



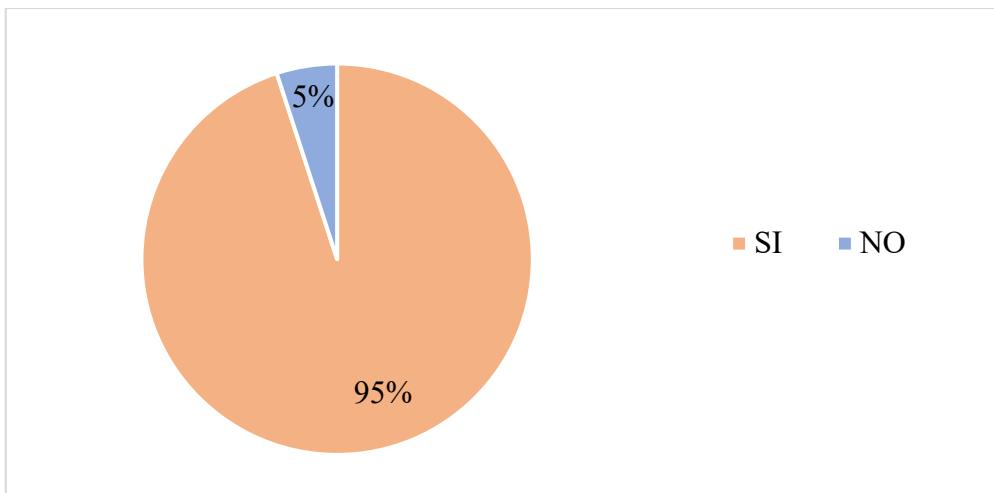
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 14: ¿Estaría usted dispuesto a invertir en una vivienda sostenible sabiendo que el retorno se vería reflejado en el ahorro económico de las cuotas mensuales de agua y luz?**

Se obtuvieron los resultados que se observan en la Figura 86, arrojando un índice positivo con porcentaje del 95%.

**Figura 86**

*Resultados de la pregunta 14 de la encuesta*



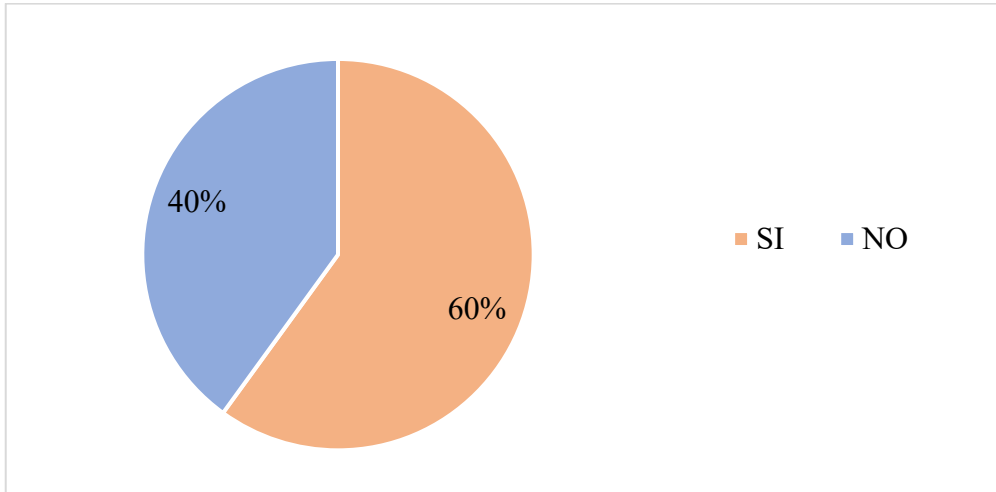
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 15: ¿Sabía usted que muchos contaminantes que afectan al medio ambiente son originados dentro de las viviendas?**

Esta pregunta tiene relación con la pregunta 12, de modo que se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 87.

**Figura 87**

*Resultados de la pregunta 15 de la encuesta*



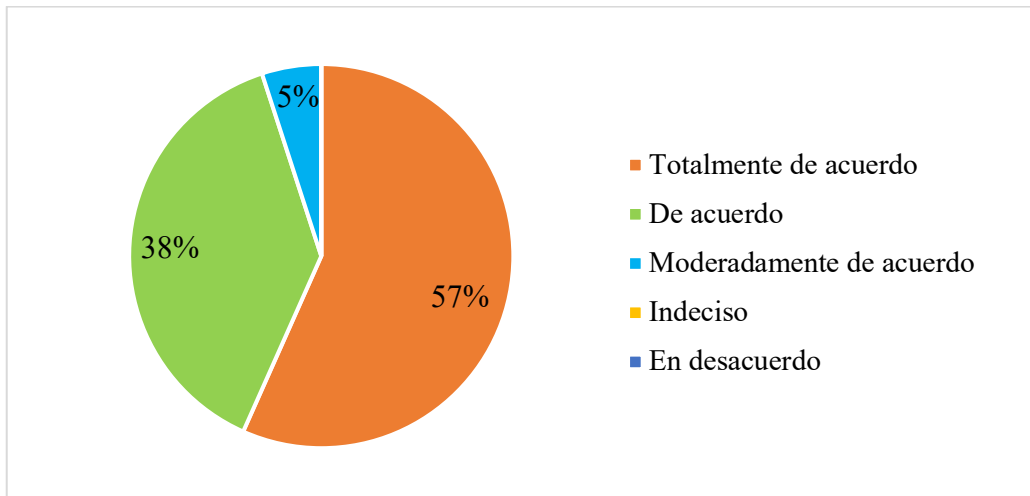
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 16: ¿Cree que las empresas que pertenecen al sector inmobiliario deberían promover más la construcción de proyectos sostenibles que cuenten con la Certificación EDGE?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 88 y de los cuales nos arroja un índice positivo del casi 100% con respecto a que la población está de acuerdo en que las empresas inmobiliarias deben procurar en fomentar las construcciones de edificaciones sostenibles en Lima Metropolitana y la capacitación a su personal en relación a la sostenibilidad.

**Figura 88**

*Resultados de la pregunta 16 de la encuesta*



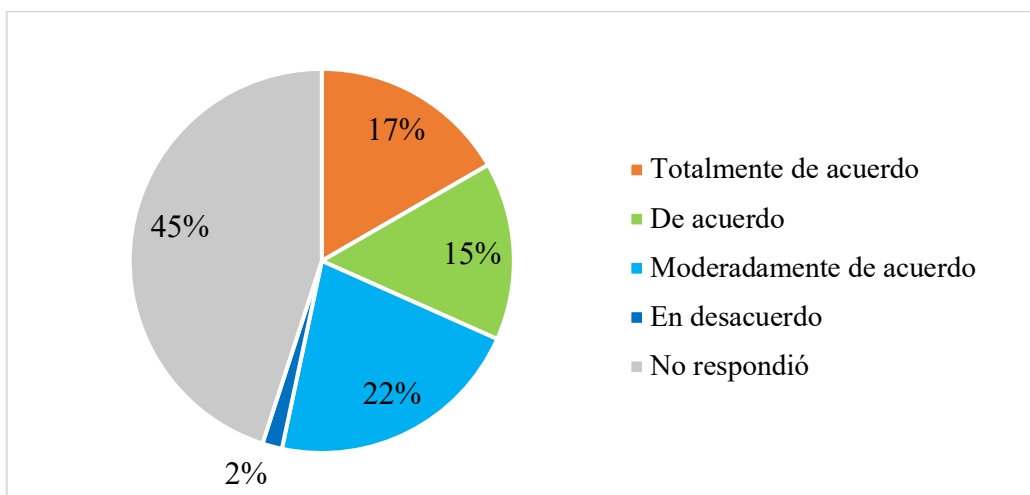
*Nota.* Elaboración propia

**- Pregunta N° 17: ¿Considera que las medidas de eficiencia expuestas por la Certificación EDGE son asequibles en su mayoría?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 89 y de los cuales nos arroja un índice no tan bueno, ya que un poco más del 50% de la población no considera que las medidas de eficiencia EDGE sean asequibles puesto que no tienen conocimiento sobre ellas.

**Figura 89**

*Resultados de la pregunta 17 de la encuesta*



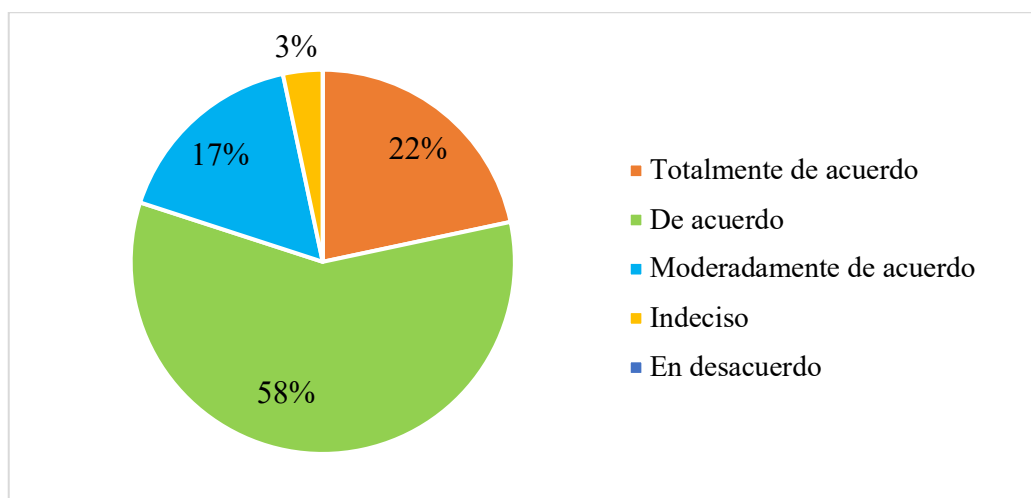
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 18: ¿Cree que al implementar la Certificación EDGE en su vivienda traerá consigo un gasto adicional pero la inversión será buena?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 90 y de los cuales nos arroja un índice positivo, si bien la población no tiene en claro cuáles son las medidas de eficiencia EDGE, si consideran que al implementar la certificación será una gran inversión.

**Figura 90**

*Resultados de la pregunta 18 de la encuesta*



*Nota.* Elaboración propia

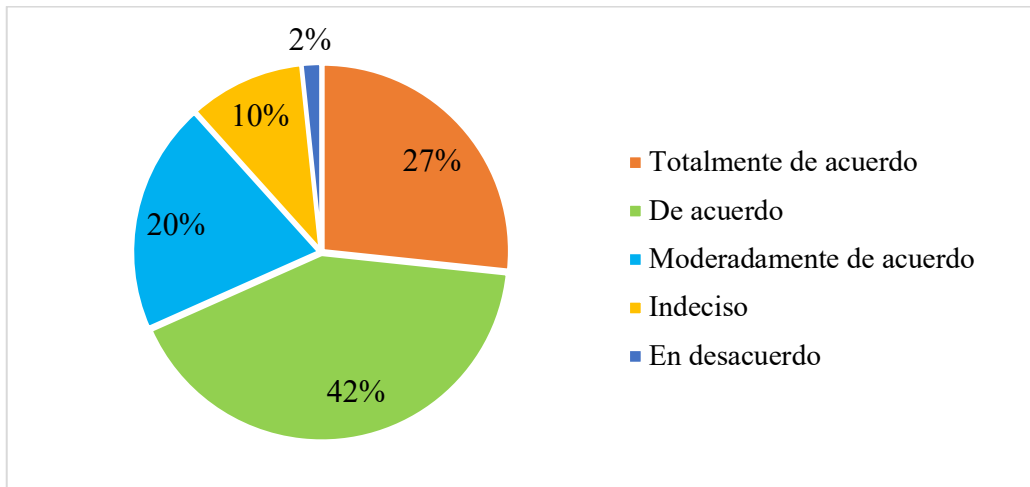
- **Pregunta N° 19: ¿Usted está de acuerdo que el costo de los materiales de construcción para una edificación multifamiliar sostenible es mucho mayor que una edificación multifamiliar tradicional?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 91 y de los cuales nos arroja un índice positivo, si bien la población no tiene en claro cuáles son las medidas de eficiencia EDGE, si consideran que el implementar la certificación es una gran inversión, siendo un beneficio para los usuarios.



**Figura 91**

*Resultados de la pregunta 19 de la encuesta*



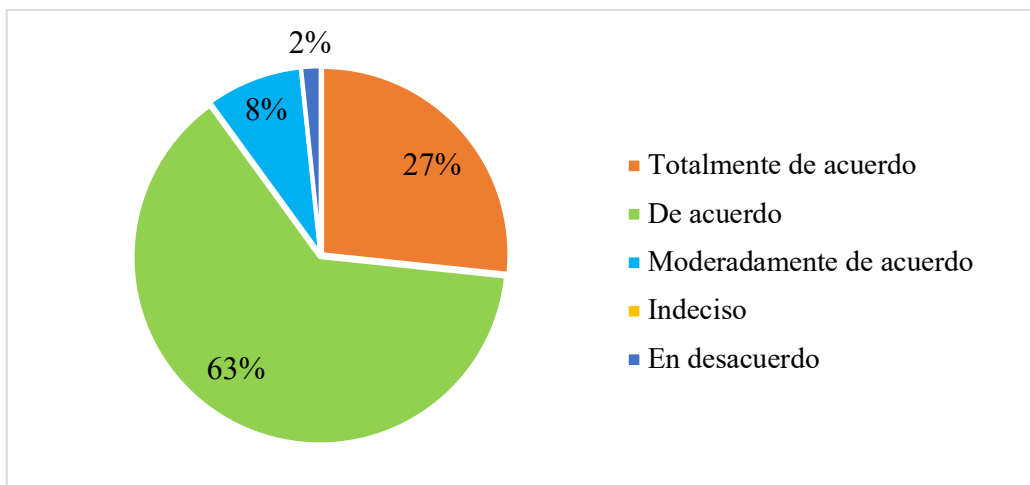
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 20: ¿Considera que la falta de conocimiento, sobre el tema de la sostenibilidad, repercute al momento de comprar una vivienda, puesto que las personas suelen optar por una vivienda tradicional y no por una vivienda sostenible?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 92 y del cual tenemos al 90% de la población encuestada está de acuerdo con el hecho de que la falta de conocimiento en el tema de la sostenibilidad repercute en las decisiones que toman las personas al momento de adquirir una vivienda.

**Figura 92**

*Resultados de la pregunta 20 de la encuesta*



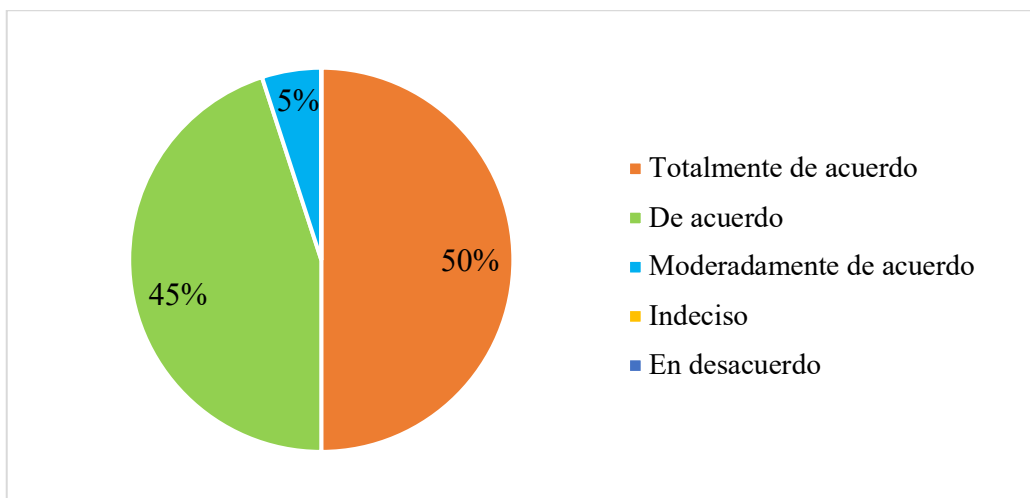
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 21: ¿Cree que el país debería promover mucho más las edificaciones multifamiliares sostenibles?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 93 y de los cuales tenemos al casi 100% de la población conforme con que las instituciones del estado como las municipalidades deben fomentar más las edificaciones sostenibles no sólo en los distritos que se encuentran en Lima Moderna, sino también en distritos donde más prevalece el NSE “C”.

**Figura 93**

*Resultados de la pregunta 21 de la encuesta*



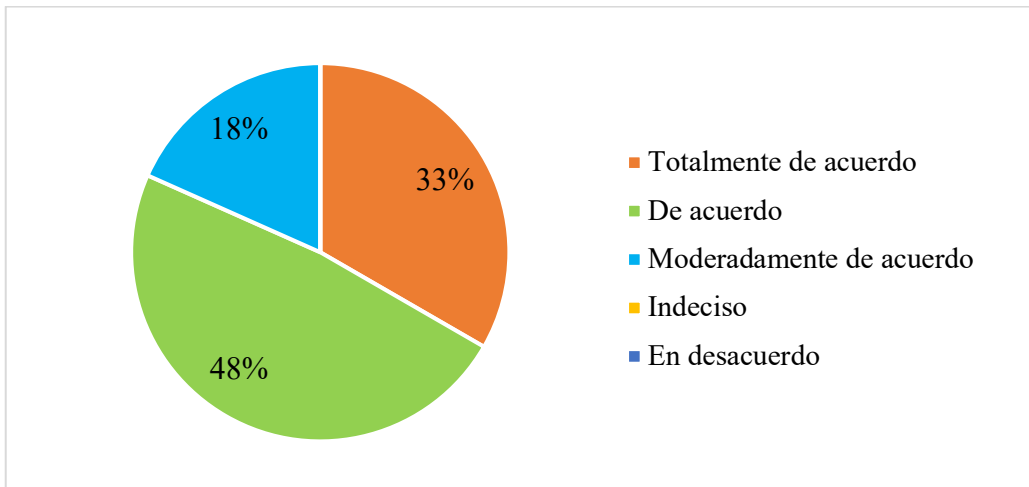
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 22: ¿Considera que las empresas que pertenecen al rubro de la construcción solo le dan importancia a los distritos que pertenecen a “Lima Top” y solo en esos distritos desarrollan proyectos de edificaciones multifamiliares sostenibles?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 94 y de los cuales el 81% opinó que se debería impulsar proyectos de edificaciones sostenibles en las zonas de Lima Norte, Lima Este, Lima Sur y Lima Centro donde claramente hemos visto que en esas zonas hay un mayor porcentaje de la población que pertenecen al NSE “C”.

**Figura 94**

*Resultados de la pregunta 22 de la encuesta*



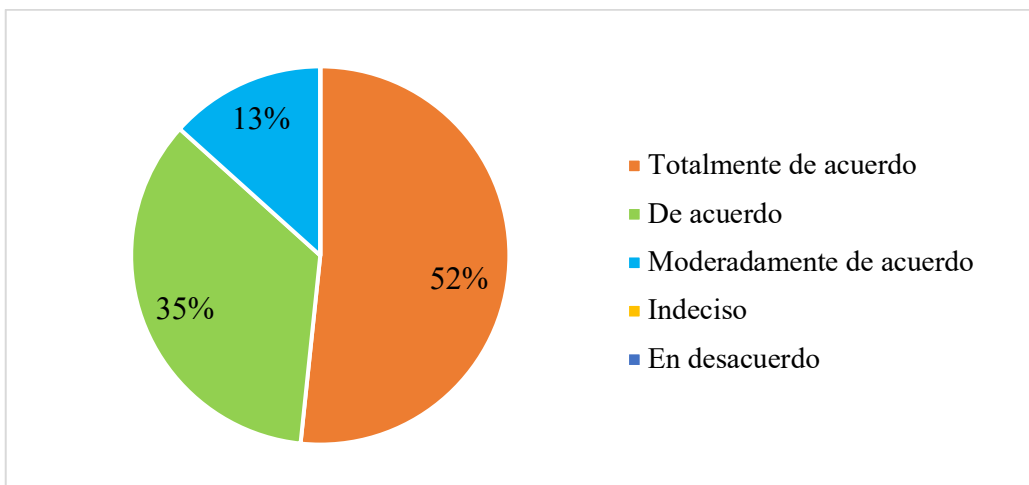
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 23: ¿Qué tan de acuerdo se encuentra con que las inmobiliarias brinden capacitaciones a los usuarios para que puedan desempeñar un buen manejo de la edificación multifamiliar sostenible en la etapa de operación de la edificación?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 95 y de los cuales el 87% tiene una posición clara con las capacitaciones que se deberían brindar a los propietarios de las viviendas sostenibles y tenemos el otro 13% que tienen una posición parcial al respecto.

**Figura 95**

*Resultados de la pregunta 23 de la encuesta*



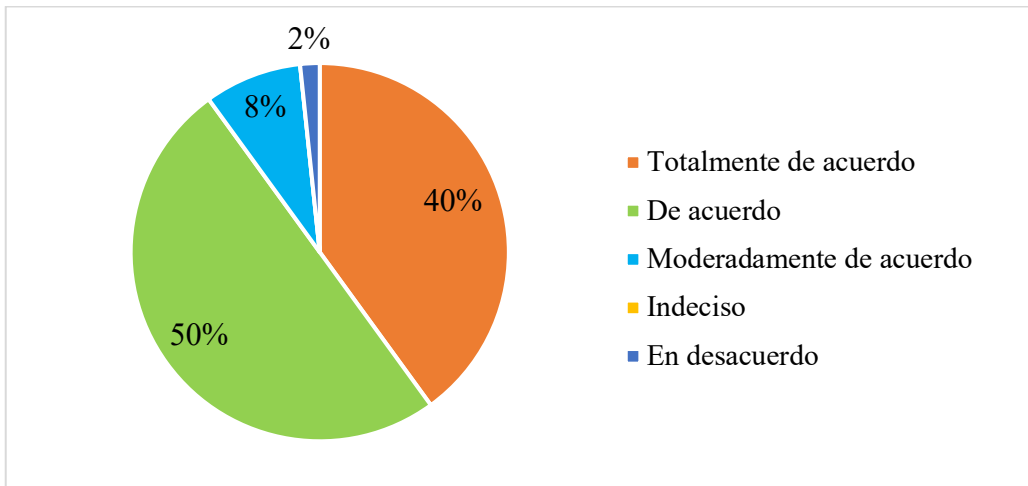
*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 24: ¿Se encuentra de acuerdo con que los factores fundamentales que se deben considerar para un diseño óptimo de una edificación multifamiliar sostenible son la calidad del aire, la iluminación y el confort térmico y acústico?**

Se obtuvieron los resultados que observamos en la Figura 96 y de los cuales nos arroja un índice positivo con un valor del 90% los que consideran como factores fundamentales en el diseño de una edificación a la calidad del aire, la iluminación y el confort.

**Figura 96**

*Resultados de la pregunta 24 de la encuesta*



*Nota.* Elaboración propia

- **Pregunta N° 25: ¿Conoce alguna edificación que sea sostenible y esté ubicada en Lima Metropolitana?**

La población encuestada nos brindó una serie de nombres de edificaciones sostenibles que se encuentran situadas en Lima Metropolitana, de los cuales los nombres que más se repitieron son lo que observamos en la Tabla 53.

**Tabla 53***Respuestas de la pregunta 25 de la encuesta*

Edificación Sostenible	Ubicación	Certificación
Westin Lima Hotel & Convention Center	San Isidro	LEED
Centro Empresarial Leuro	Miraflores	LEED
UTEC Campus	Barranco	LEED
FLOW+	Surquillo	EDGE
Comedor de la sede central del BBVA	San Isidro	EDGE
Real Plaza Puruchuco	Ate	EDGE

*Nota.* Elaboración propia

## CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Contrastación de hipótesis

#### 6.1.1. Prueba de hipótesis específica 1

Ho: Los indicadores del desarrollo ambiental no son favorables al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana.

Ha: Los indicadores del desarrollo ambiental son favorables al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana.

A partir del diseño de la edificación tradicional y de la propuesta de edificación sostenible con las medidas de eficiencia EDGE en el software, en cuanto al recurso energético se obtuvieron los resultados expuestos en la Tabla 54, en donde se visualiza que la edificación tradicional tiene un consumo de energía mensual de 4,865.10 kWh y la propuesta de edificación sostenible de 3,152.00 kWh, resultando un ahorro de 1,713.10 kWh o una mejora de 33.56%; asimismo, la edificación sostenible con las medidas de eficiencia propuestas obtiene un 37.45% de ahorro energético, cumpliendo con los requisitos para la certificación EDGE. Adicionalmente, los resultados tienen relación con el objetivo siete (7) “Energía asequible y no contaminante” de los ODS, ya que con la propuesta se ahorra energía y se propone la implementación de fuente de energía limpia como los paneles solares.

**Tabla 54**

*Resultados del consumo y porcentaje de ahorro del recurso energético*

Tipo de edificación	Tradicional	Sostenible	Variación
Consumo de energía (kWh/mes)	4,865.10	3,152.00	1,713.10
Ahorro energético (%)	3.89	37.45	-33.56

*Nota.* Elaboración propia

Asimismo, en lo que respecta al recurso hídrico, en la Tabla 55 se muestra que la edificación tradicional tiene un consumo de agua mensual de 371.00 m<sup>3</sup> y la edificación sostenible de 304.00 m<sup>3</sup>, logrando un ahorro de 67.00 m<sup>3</sup> o una mejora del 16.14%; además, la edificación sostenible con las medidas de eficiencia propuesta obtiene un 27.00% de ahorro hídrico, cumpliendo con los requisitos para la certificación EDGE.

Adicionalmente, los resultados tienen relación con el objetivo seis (6) “Agua limpia y saneamiento” de las ODS, ya que con la propuesta se permite el ahorro del agua y proponemos el uso de aparatos hídricos ahorradores, cuyo caudal es mucho menor a lo que se ve usualmente.

**Tabla 55**

*Resultados del consumo y porcentaje de ahorro del recurso hídrico*

Tipo de edificación	Tradicional	Sostenible	Variación
Consumo de agua (m3/mes)	371.00	304.00	67.00
Ahorro hídrico (%)	10.86	27.00	-16.14

*Nota.* Elaboración propia

Así mismo, en cuanto a los materiales con menor energía, en la Tabla 56 se indica que la edificación tradicional obtiene 1,075.00 MJ/m<sup>2</sup> y la edificación sostenible alcanza los 1,079.00 MJ/m<sup>2</sup>, obteniendo un aumento de 4.00 MJ/m<sup>2</sup>, para esta medida de eficiencia, los resultados conseguidos ya son favorables, debido a que una edificación con materiales con demasiada energía embebida tiene resultados del doble o triple al del nuestro; asimismo, la edificación sostenible pese a que no se realizó ningún cambio, se obtuvo un 59.67% de materiales con menor energía embebida, cumpliendo con los requisitos para la certificación EDGE.

**Tabla 56**

*Resultados de la energía incorporada y porcentaje de los materiales*

Tipo de edificación	Tradicional	Sostenible	Variación
Energía final incorporada en los materiales (MJ/m <sup>2</sup> )	1,075.00	1,079.00	-4.00
Materiales con menor energía embebida (%)	59.83	59.67	0.16

*Nota.* Elaboración propia

Por otra parte, en la Tabla 57 se señalan los resultados de las emisiones de GEI, la edificación tradicional emite anualmente 37.70 tCO<sub>2</sub>equ y la propuesta de edificación sostenible 25.30 tCO<sub>2</sub>equ, evitando la emisión de 12.40 tCO<sub>2</sub>equ. Adicionalmente, los resultados tienen relación con el objetivo tres (3) “Salud y bienestar” de las ODS, ya que

con la propuesta se evita la emisión de tCO<sub>2</sub>equ lo cual da lugar a edificaciones con espacios más saludables en comparación con lo tradicional.

**Tabla 57**

*Resultados de las emisiones de carbono*

Tipo de edificación	Tradicional	Sostenible	Variación
GEI (tCO <sub>2</sub> equ/año)	37.70	25.30	12.40

*Nota.* Elaboración propia

Y en general, los resultados obtenidos tienen relación con el objetivo once (11) “Ciudades y comunidades sostenibles” de las ODS, ya que con la propuesta se logra que una edificación tradicional obtenga medidas de eficiencia hídrica, energética y materiales con menor energía que permiten reducir las emisiones de tCO<sub>2</sub>equ, convirtiéndola así en una edificación sostenible, además de mejorar de mejorar el medio ambiente.

Por lo expuesto, se considera que la hipótesis nula no se acepta. Se concluye que los indicadores del desarrollo ambiental son favorables al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana.

Además, Lovera y Quispe (2021) en su investigación donde proponen un plan de mejora en la gestión de agua y energía considerando los criterios de sostenibilidad EDGE en una edificación multifamiliar en el distrito de San Juan de Miraflores y alcanzando resultados positivos, concluyen que:

La gestión actual del agua en la edificación es convencional puesto que presenta un elevado gasto en el consumo hídrico. En este análisis de la gestión se determinó un ahorro total de 30.22% de agua potable utilizando las 4 propuestas de mejora, lo que contribuye directamente a la preservación de este recurso natural.

Por otro lado, la instalación de energía en la edificación se encuentra sin ninguna implementación en la gestión de ahorro según su diseño inicial; sin embargo, en la actualidad y debido a los avances de la tecnología en materiales se han desarrollado productos que ofrecen mejores opciones para ahorrar energía. En este caso, las tres propuestas lograron reducir en un 23.95% el gasto energético total del edificio, logrando cumplir los objetivos propuestos para esta gestión.

En el análisis de las mejoras ambientales alcanzadas demuestra que con la implementación de las propuestas se evitaría anualmente una emisión potencial



que representa aproximadamente un 24% de emisiones al año, siendo el de mayor aporte el ahorro eléctrico. (pp.71-72)

Asimismo, Lecca y Prado (2019) en su investigación donde implementan los criterios de sostenibilidad EDGE en una edificación multifamiliar en el distrito de Santa Anita y obtienen resultados favorables, concluyeron lo siguiente:

Se logra obtener un ahorro en el consumo de energía de 35.96%, en el consumo de agua 31.92% y en ahorro de energía incorporada en materiales 61.11%. Estos ahorros de energía y agua, nos proporcionan un ahorro de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la operación de la edificación de 1.47 t anualmente. De esta manera, podemos concluir que si se logra difundir la construcción sostenible y se alcanza implementar en 100 000 viviendas se obtendría un ahorro de 30 000 t de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por año, cifra que beneficiaría en gran medida al medio ambiente. (p.105)

### **6.1.2. Prueba de hipótesis específica 2**

Ho: El desarrollo económico no será rentable a largo plazo al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana.

Ha: El desarrollo económico será rentable a largo plazo al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana.

Partiendo de las medidas energéticas implementadas en la edificación se puede observar en la Tabla 58 cuál es el costo total anual de energía en toda la edificación sostenible.

**Tabla 58**

*Cálculo del costo total por año del recurso energético – Edificación Sostenible*

Cálculo del consumo del recurso energético	
Costo de la electricidad (S/.kwh)	0.87
Consumo máximo mensual (kwh/mes)	3,152.00
Consumo máximo anual (kwh/año)	37,824.00
Costo máximo mensual (S/./mes)	2,048.80
Costo aproximado total anual (S/./año)	24,585.60

*Nota.* Elaboración propia

A continuación, se presenta la Tabla 59 donde se hace una comparación de costos energéticos por año entre la edificación tradicional vs la edificación sostenible, teniendo un ahorro anual de hasta 52% y un ahorro mensual de S/2,183.75 en el recibo de luz, respecto al edificación sin certificación.

**Tabla 59**

*Comparación de costos total por año del recurso energético*

Edificación sin certificación	Edificación con certificación EDGE	Ahorro en soles	Impacto económico
S/50,790.60	S/ 24,585.60	S/26,205.00	52%

*Nota.* Elaboración propia

Por otro lado, con las medidas hídras implementadas en la edificación se puede observar en la Tabla 60 cuál es el costo total anual de agua en toda la edificación sostenible.

**Tabla 60**

*Cálculo del costo total por año del recurso hídrico – Edificación Sostenible*

Cálculo del consumo del recurso hídrico	
Costo del agua potable (S/.m3)	3.47
Gasto máximo mensual (m3/mes)	304.00
Gasto máximo anual (m3/año)	3,648.00
Costo máximo mensual (S./mes)	1,054.88
Costo aproximado total anual (S./año)	12,658.56

*Nota.* Elaboración propia

A continuación, se presenta la Tabla 61 donde se hace una comparación de costos hídricos por año entre la edificación tradicional vs la edificación sostenible, teniendo un ahorro anual del S/12,658.56 y un ahorro mensual de S/232.49 en el recibo de agua de toda la edificación con un impacto económico del 18%.

**Tabla 61**

*Comparación de costos total por año del recurso hídrico*

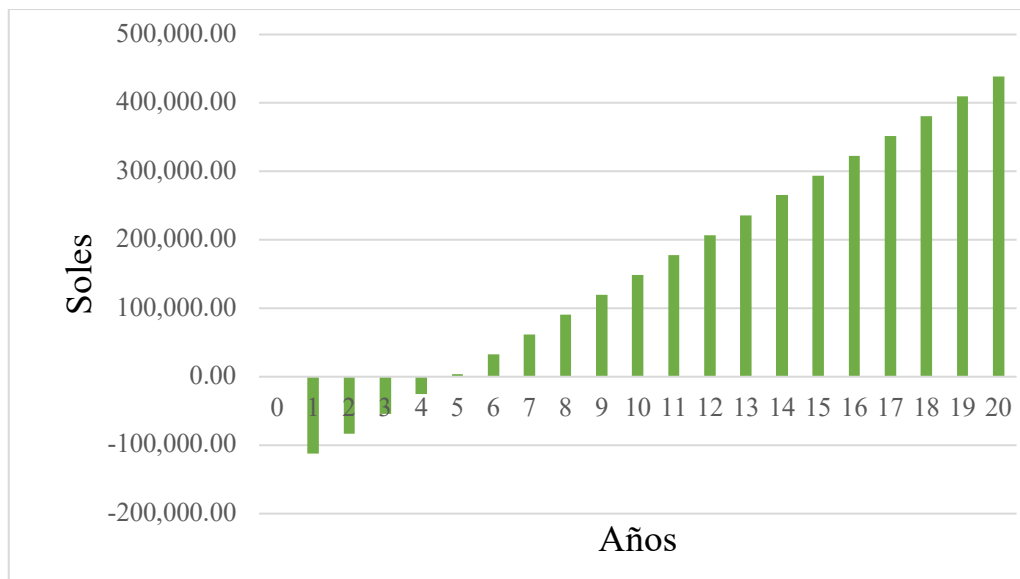
Edificación sin certificación	Edificación con certificación EDGE	Ahorro en soles	Impacto económico
S/15,448.44	S/ 12,658.56	S/2,789.88	18%

*Nota.* Elaboración propia

En lo que respecta a la rentabilidad, en la Figura 97 se grafica el saldo acumulado que se ha obtenido del Flujo de Caja de los costos de operación de la edificación multifamiliar sostenible que viene a ser la suma del costo por implementación del recurso energético con el hídrico adicionando el costo por obtener la Certificación EDGE que tiene un valor de S/5,084.75, dando como tiempo de retorno de la inversión 5 años teniendo un saldo positivo.

**Figura 97**

*Balance acumulado de inversión de la edificación multifamiliar sostenible*



*Nota.* Elaboración propia

Por lo expuesto, se considera que la hipótesis nula no se acepta. Se concluye que los indicadores del desarrollo económico son rentables a largo plazo al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana.

Además, nuestros resultados fueron comparados con el proyecto desarrollado por Asalde y Chávez (2020) que se enfocan en modificar el diseño inicial de edificaciones multifamiliares tradicionales para que sean sostenibles mediante el uso de los parámetros de la certificación EDGE, en el cual logran un ahorro del 43.5% en el pago de los servicios básicos de agua y electricidad en comparación con su diseño tradicional.

Asimismo, Camino et al. (2019) en su investigación que se enfoca en realizar un análisis comparativo de costo – beneficio entre un proyecto construido bajo la modalidad

tradicional versus el mismo proyecto construido con los parámetros de la certificación EDGE, se concluye que:

A pesar de que una construcción con certificación EDGE incrementa los costos del proyecto en un porcentaje mínimo, los resultados obtenidos en relación al incremento del área del proyecto representan una mayor rentabilidad, además generan valor agregado al usuario a lo largo de la etapa operativa del proyecto.  
(p.80)

### **6.1.3. Hipótesis específica 3**

Ho: El desarrollo social no se incrementa al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana.

Ha: El desarrollo social se incrementa al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana.

En cuanto a los resultados de la encuesta acerca de la certificación EDGE, se puede decir que la estructura socioeconómica de la población, que fue muestreada con respecto a las zonas geográficas de Lima, pertenecen al NSE “C” encontrándose dentro de ellos el distrito de Ate, lugar donde se encuentra ubicado nuestra edificación multifamiliar que es el caso de estudio de esta investigación. Asimismo, estos resultados nos permitieron relacionarlos con los beneficios sociales que trae consigo el implementar la certificación EDGE en el marco del desarrollo sostenible, que tienen relación con el objetivo 3 “Salud y Bienestar” y el objetivo 11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles” de los ODS, garantizando en la edificación multifamiliar lo siguiente:

- Confort térmico y confort acústico debido a los sistemas de climatización más ecofriendly, generando un ambiente agradable en el entorno.
- Una buena iluminación natural, produciendo mejores relaciones interpersonales, permitiendo a las personas desenvolverse creando valor social armonizando con el entorno.
- Otro beneficio importante es que las personas que habitarán en la edificación multifamiliar serán menos propensas a sufrir enfermedades crónicas por la inhalación de aire contaminado o por los rayos UV.

Por lo expuesto, se considera que la hipótesis nula no se acepta. Se concluye que la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de

NSE “C” incrementan los beneficios sociales para la población y el entorno que los rodea, salvaguardando la integridad de todos, siendo positivo para la sociedad.

Finalmente, ONU (2015):

El Objetivo 3 de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, lograr el desarrollo sostenible para garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos a cualquier edad. Se necesitan más iniciativas para erradicar por completo una amplia gama de enfermedades y hacer frente a numerosas y variadas cuestiones persistente y emergentes relativas a salud. (p. 25)

El Objetivo 11 de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, lograr que las ciudades puedan vencer los problemas que les afecta, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza. El futuro que queremos incluye a ciudades de oportunidades, con acceso a servicios básicos, energía, vivienda, transporte y más facilidades para todos. (p. 53)

#### **6.1.4. Hipótesis general**

Ho: La implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana no influye significativamente en el desarrollo sostenible.

Ha: La implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana influye significativamente en el desarrollo sostenible.

En el Capítulo V, mediante el desarrollo de la investigación, se demuestra que una edificación sostenible con certificación EDGE ubicada en un distrito de nivel socioeconómico “C” influye significativamente en el desarrollo sostenible, debido a que, la edificación con EDGE presenta porcentajes de ahorro en agua y energía, asimismo evita la emisión de toneladas de gases de efecto invernadero; del mismo modo, mediante un análisis económico y social, la implementación resulta rentable, genera beneficios económicos en las facturas de servicios y se mejora el bienestar de las personas. Además, los resultados obtenidos tienen una relación directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible como los objetivos once (11) “Ciudades y comunidades sostenibles”, siete (7) “Energía asequible y no contaminante”, seis (6) “Agua limpia y saneamiento” y tres (3) “Salud y bienestar”. Por lo expuesto, se considera que la hipótesis nula no se acepta.

Al respecto, Lovera y Quispe (2021) en su investigación concluyen que:

Es factible aplicar propuestas de mejora no invasivas en edificaciones multifamiliares existentes, cumpliendo con las recomendaciones EDGE y realizando cambios sencillos, eficientes y eco amigables, sin afectar la estructura de la edificación.

Asimismo, como se había demostrado, una edificación sostenible genera beneficios, tal como Lecca y Prado (2019) señalan que:

Al realizar un proyecto en base a una certificación sostenible, en este caso, la certificación EDGE, te permite obtener una edificación que en la etapa de operación ahorra más del 30% en consumo de agua y energía respecto a una edificación tradicional. Asimismo, un porcentaje de ahorro de energía incorporada en el uso de materiales durante la etapa de construcción.

Asalde y Chávez (2020) en su investigación respecto a la comparación de presupuestos entre una edificación tradicional y una edificación sostenible con EDGE, señalan que este tipo de estudios apoyan e impulsan la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por las Naciones Unidas en su estrategia para el desarrollo sostenible en zonas urbanas. Específicamente con el Objetivo 11, que está direccionado a las Ciudades y comunidades sostenibles, la cual busca “Lograr que las ciudades y los asentamientos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”.

## CONCLUSIONES

1. La implementación de la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico “C” de Lima Metropolitana influye significativamente en el desarrollo sostenible, ya que se demostró que una edificación sostenible con EDGE presenta porcentajes de ahorro en agua y energía, evita la emisión de GEI, es rentable, genera beneficios económicos en las facturas de servicio y mejora el bienestar de las personas.
2. Mediante el software EDGE v3.0.0 se conoció que la edificación tradicional, ubicada en un distrito de nivel socioeconómico “C”, presentaba un ahorro energético de 3.89%, un ahorro hídrico de 10.86%, materiales con menor energía embebida en un 59.83% y que emitía hacia la atmosfera 37.70 tCO<sub>2</sub>equ/año; asimismo, cuando se implementaron las medidas de eficiencia de la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) para así convertirla en una edificación sostenible, en el software se obtuvieron resultados de un ahorro energético de 37.45%, un ahorro hídrico de 27.00%, materiales con menor energía embebida en un 59.67% y que se tenía una emisión de 25.30 tCO<sub>2</sub>equ/año. De manera que, la implementación de las medidas de eficiencia de la certificación EDGE a edificaciones tradicionales lograron un aumento en el ahorro energético de 33.56%, aumento en el ahorro hídrico de 16.14%, reducción de los materiales con menor energía embebida de 0.16% y reducción de 12.40 tCO<sub>2</sub>equ/año, por consiguiente, se concluye que convertir una edificación tradicional a sostenible implementando la certificación EDGE genera beneficios ambientales en favor de las personas y el medio ambiente.
3. De la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) se concluye que, si bien la inversión es alta para implementarlo en una edificación multifamiliar, los costes a lo largo de su vida útil son menores, garantizando la eficiencia en la edificación con el uso de energía sostenible y teniendo como efecto beneficios económicos, ambientales y sociales para los usuarios.
4. Al analizar el impacto económico que trae el implementar la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) en la edificación multifamiliar ubicada en el distrito de Ate nos da un valor del TIR de 20.01% y un VAN de S/438,758.86

soles y al ser ambos positivos indica que el proyecto sostenible resulta ser rentable y viable. En esta línea, si de ahorro hablamos en el recibo de luz obtenemos un ahorro mensual de S/2,183.75 soles, puesto que en la edificación base el costo total mensual es de S/4,232.55 soles y para el sostenible resultaría un costo total mensual de S/2,048.80 soles, mientras que en el recibo de agua obtenemos un ahorro mensual de S/232.49 soles, ya que en la edificación base el costo total mensual es de S/1,287.37 soles y para el sostenible resultaría un costo total mensual de S/1,054.88 soles.

5. El implementar la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) en una edificación multifamiliar que está situada en un distrito donde prevalece el NSE “C” fomenta el desarrollo de las personas alcanzando un nivel alto de calidad de vida y garantizando una vida sana para los usuarios.
  
6. Finalmente, la investigación promueve y contribuye los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) planteada por las Naciones Unidas que tiene la finalidad de cuidar el planeta, erradicar la pobreza y asegurar la prosperidad para todos. Esta investigación tiene gran relación con los objetivos (7) “Energía asequible y no contaminante” utilizando energía limpia mediante los paneles solares propuestos, con el seis (6) “Agua limpia y saneamiento” ahorrando agua al utilizar aparatos con un caudal mucho menor a lo usual, con el tres (3) “Salud y bienestar” promoviendo unidades de vivienda mucho más saludables que las tradicionales y con el once (11) “Ciudades y comunidades sostenibles” desarrollando e impulsando la construcción de viviendas sostenible.



## RECOMENDACIONES

1. En mira que para el 2030 todas las edificaciones nuevas deberán ser sostenibles y que para el 2050 tanto las edificaciones nuevos y antiguos también deberán ser sostenibles, se recomienda la implementación de la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) para las edificaciones multifamiliares en construcción y ya construidos, ya que, es una certificación sencilla y fácil de aplicar, con parámetros que exigen un 20% de ahorro en agua, 20% de ahorro en energía y 20% de ahorro en energía incorporada en materiales.
2. Impulsar a las empresas que se encuentran en el rubro de la construcción, a diseñar, ejecutar y/o implementar la certificación Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias (EDGE) en las edificaciones multifamiliares en aquellos distritos donde se tiene un mayor índice del NSE “C”.
3. Se recomienda a las municipalidades de los distritos que pertenecen a las zonas geográficas de Lima Norte, Lima Sur, Lima Este y Lima Centro a desarrollar ordenanzas municipales con bonos, para que de esta manera se promueva la construcción de edificaciones multifamiliares en dichas zonas.
4. Inculcar a los jóvenes desde colegio el significado de la sostenibilidad, puesto que con cada acción sostenible que realicemos estamos protegiendo el futuro de las generaciones que vienen.
5. Se recomienda a la población a invertir en adquirir una vivienda sostenible, ya que los beneficios que traerá consigo serán muy beneficiosos.

## REFERENCIAS

- Actualidad empresarial (2020). *5 Ventajas de instalar sistemas de flujo de refrigerante variable (VRF)*.  
<https://actualidad-empresarial.com/5-ventajas-de-instalar-sistemas-de-flujo-de-refrigerante-variable-vrf>
- Albújar, C., Pichardo, N., Polo, M., Sánchez, J. y Zegarra, C. (2019). *Análisis Costo-Beneficio en edificaciones sostenibles con certificación EDGE, respecto a una edificación tradicional: Caso de estudio Edificación Multifamiliar en el distrito de San Borja – Lima* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú].  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648592>
- Arcilla, F. (2020). *Análisis de los modelos de factibilidad financieros de proyectos de viviendas de interés social con estrategias certificadas de sostenibilidad*. [Tesis de maestría en Ingeniería Civil, Universidad de los Andes, Bogotá D.C., Colombia].  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/50952>
- Área tecnología (2020). *Energía solar fotovoltaica*.  
<https://www.areatecnologia.com/energia-solar-fotovoltaica.htm>
- Arquitectura Verde. (2021). *Techos Verdes en Lima, Perú*.  
<https://www.arquitecturaverde.es/techos-verdes-en-lima/>
- Asalde, O. y Chávez, W. (2020). *Comparación de presupuesto entre edificaciones tradicionales y edificaciones sostenibles con certificación EDGE* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú].  
<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3897>
- AutoSolar. (2021). *¿Cómo funcionan los paneles solares?*  
<https://autosolar.pe/aspectos-tecnicos/como-funcionan-los-paneles-solares>
- Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación*.  
<https://books.google.com.pe/books?id=6aCEBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodos+de+investigacion+libros+actuales&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjf4nu8PzzAhVQVTABHdzIBhQQ6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=metodos%20de%20investigacion%20libros%20actuales&f=false>
- Borja, M. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*.  
<https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>

- BREEAM<sup>REs</sup>. (2020). *El certificado de la construcción sostenible*.  
<https://breeam.es/>
- BREEAM (2021). BREEAM Internacional.  
<https://breeam.es/internacional/>
- Cáceres, A. (2020). Reglamento integrado normativo distrito de San Isidro (RIN). *El Peruano*.  
<https://elperuano.pe/NormasElperuano/2020/07/12/1870731-1/1870731-1.htm>
- Camino, C. & Ibarra, M. & Jiménez, E. & Sánchez, M. & Neyra, M. (2019). *Análisis de la aplicación de certificaciones verdes en viviendas multifamiliares en la ciudad de Lima* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú].  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/651696?locale-attribute=es>
- Carrión, V. y Contreras, J. (2020). *Diseño multidisciplinario de un Edificación Comercial sostenible para la mitigación de su impacto ambiental en la etapa de operación* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú].  
<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3676>
- Cayuela, D., Cervantes, G., Sabater, A. y Xercavins, J. (2005). *Desarrollo Sostenible*.  
<https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/61392?page=81>
- CEPAL (2015). *La Cumbre del Milenio*.  
<https://www.cepal.org/es/temas/objetivos-de-desarrollo-del-milenio-odm/acerca-odm>
- Climate Consulting (2022). *Desarrollo sostenible: definición, objetivos y ejemplos*.  
<https://climate.selectra.com/es/que-es/desarrollo-sostenible>
- Combe, J. (2019). Ordenanza de Promoción de la Construcción de Edificaciones Sostenibles y Creación de Espacios Públicos en Área Privadas en el distrito de Santiago de Surco. *El Peruano*.  
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ordenanza-de-promocion-de-la-construccion-de-edificaciones-soste-ordenanza-no-595-mss-1775192-1/>
- COP25 (2020). *Qué es la COP*.  
<https://cop25.mma.gob.cl/que-es-la-cop/>
- Correa (2017). Economía del desarrollo sostenible: propuestas y limitaciones de la teoría neoclásico. *UDEM*.

- <https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/download/1367/1404?inline=1>
- Dokumen (2017). *Losas aligeradas o encasetonadas*.  
<https://dokumen.tips/documents/losas-aligeradas-o-encasetonadas.html>
- Econsulta. (2021). *Certificación EDGE para edificaciones sostenibles*.  
[http://econsulta.com.pe/certificacion-edge-para-edificaciones-sostenibles/?utm\\_source=Linkedin&utm\\_medium=CPC&utm\\_campaign=Post\\_certificacion\\_edge\\_enterat\\_como\\_obtenerla](http://econsulta.com.pe/certificacion-edge-para-edificaciones-sostenibles/?utm_source=Linkedin&utm_medium=CPC&utm_campaign=Post_certificacion_edge_enterat_como_obtenerla)
- EDGE (2015). Edificaciones verdes para un planeta más inteligente.  
<https://gbc-edge.s3.amazonaws.com/edge-online/s3fs-public/resources/edge-spanish-brochure.pdf>
- EDGE. (2021). *EDGE en Perú*.  
<https://edgebuildings.com/certify/peru/?lang=es&lang=es>
- EDGE. (2021). Página oficial de EDGE BUILDING. *¿Por qué certificar sus proyectos con EDGE?*  
<https://edgebuildings.com/certify/?lang=es&lang=es>
- EDGE (2021). *¿Qué es EDGE?*  
<https://edgebuildings.com/about/about-edge/?lang=es>
- EDGE (2021). EDGE User Guide Version 3.0.  
<https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/04/211026-EDGE-User-Guide-for-All-Building-Types-Version-3.0.A.pdf>
- Egypt Green Building Council. (2022). *Why Green Building?*  
<https://www.egyptgbc.org/why-green-building>
- El Peruano (2021). *Decreto Supremo que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible*.  
<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-aprueba-el-codigo-tecnico-de-construccion-decreto-supremo-n-014-2021-vivienda-1976353-3>
- ENEL (2017). *Medidores inteligentes*.  
<https://www.enel.pe/es/sostenibilidad/medidores-inteligentes-de-energia-nueva-tecnologia-mayor-control.html>
- Espinoza, A. y Portocarrero, R. (2021). *Diseño de una vivienda ecológica multifamiliar con parámetros de sostenibilidad en la ciudad de Lima* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú].

- <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4809>
- FVArea Andina (2021). *Inodoro milan doble descarga*.  
<https://fvandina.com/producto/68-inodoro-milan-fiesta-doble-descarga/>
- Vega, E. (2021). *Edificaciones sostenibles, una tendencia que gana terreno en el Perú. Gestión*.  
<https://gestion.pe/economia/edificaciones-sostenibles-una-tendencia-que-gana-terreno-en-el-peru-ncze-noticia/>
- IFC (2016). *Aplicación de criterios ecológicos en América Latina: Un edificio por vez*.  
[https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/news+and+events/news/greeninglam\\_one+building+at+a+time\\_spanish?cid=EXT\\_FBWBES\\_D\\_EXTP](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news_ext_content/ifc_external_corporate_site/news+and+events/news/greeninglam_one+building+at+a+time_spanish?cid=EXT_FBWBES_D_EXTP)
- IPCC (2013). *Ficha informativa del IPCC: ¿Qué es el IPCC?*.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/04/FS\\_what\\_ipcc\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/04/FS_what_ipcc_es.pdf)
- Lecca, G. y 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 - Lima* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú].  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625743/Lecca\\_dg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625743/Lecca_dg.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lovera, L. y Quispe, O. (2021). *Propuesta de plan de mejora en la gestión de agua y energía para la mitigación de Impactos Ambientales en edificios multifamiliares existentes de cinco pisos basado en recomendaciones EDGE. Caso: Block 03 – Condominio Héroes de San Juan y Miraflores* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú].  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/656884/Lovera\\_CL.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/656884/Lovera_CL.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- LG Signature (2022). *Lavavajillas LG QuadWash™ Steam*.  
<https://www.lg.com/es/lavavajillas/lg-df365fps#>
- Linares, G. y Valera, M. (2022). El origen y evolución de las Conferencia de las Partes (COP) sobre el cambio climático. *RD-ICUAP*, 8(22), 28-41.  
<http://rd.buap.mx/ojs-dm/index.php/rdicuap/article/view/678/884>

- Lira, A., Chávez, M. M. y Vilchis, S. R. S. (2019). *¿Qué es el análisis del ciclo de vida?* Unidades de Apoyo para el Aprendizaje. CUAED/ Facultad de Arquitectura – UNAM.  
[https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/ea610b9e-69fd-49af-acdb-fc26d05b3e6a/analisis\\_de\\_ciclo\\_de\\_vida/index.html](https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/ea610b9e-69fd-49af-acdb-fc26d05b3e6a/analisis_de_ciclo_de_vida/index.html)
- López, P. (2021). *El avance de la vivienda verde y la certificación EDGE en Perú.*  
<https://www.bbva.com/es/pe/el-avance-de-la-vivienda-verde-y-la-certificacion-edge-en-peru/>
- Lugo, D. (2020). *Parámetros de construcción de vivienda sostenible en Bogotá y mitos vs realidades en proyectos sostenibles* [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia].  
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25696/1/PROYECTO\\_551468.df](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25696/1/PROYECTO_551468.df)
- LORENZETTI (2020). *Grifo de cierre automático para lavatorio de mesa.*  
<https://www.lorenzetti.com.br/es/producto/grifo-cierre-automatico-para-lavatorio-de-mesa-dn-15-12-1029>
- Malaver, N. y Ortiz, N. (2018). *Análisis de las edificaciones sustentables como la mejor alternativa económica, social y ambiental para la construcción en Colombia.* [Tesis de grado, Universidad La Gran Colombia, Bogotá, Colombia].  
<https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/3983>
- Méndez, H. (2019). *Plan gerencial para manejo ambiental y sostenible aplicado en proyectos de edificación en Bogotá, D.C.* [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia].  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23430/1/PROYECTO%20COD.%20551247.pdf>
- MVCS. (2021). *Código Técnico de Construcción Sostenible.*  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1934704/C%C3%B3digo%20-%20CTCS%20.pdf>
- MVCS. (2021). *Presentación del Código Técnico de Construcción Sostenible.*  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/campa%C3%B1as/5699-presentacion-del-codigo-tecnico-construccion-sostenible>
- MVCS. (2021). *Vivienda Sostenible bajo Nuevo Crédito MIVIVIENDA.*

- <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2211933/Proyectos%20de%20vienda%20sostenible%20promovidos%20por%20el%20Fondo%20MIVIVIENDA%20-%20Lucas%20Sarmiento.pdf>
- MINAM. (2009). *Cambio Climático y Desarrollo Sostenible en el Perú*.  
<https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wpcontent/uploads/sites/11/2013/10/CDAM0000323.pdf>
- MINEM (2021). *Balance de nacional de energía 2019*.  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1875333/Balance%20Nacional%20de%20la%20Energ%C3%ADa%202019.pdf>
- Molina, L. (2019). Ordenanza que establece, regula y promueve condiciones para edificaciones sostenibles en el distrito de Miraflores. *El Peruano*.  
<https://elperuano.pe/NormasElperuano/2019/04/08/1757875-1/1757875-1.htm>
- Municipalidad de San Borja. (2019). Ordenanzas 2019.  
[http://paginaant.msb.gob.pe/index.php/normas/cat\\_view/21-normas/14-ordenanzas-municipales/732-ordenanzas-2019.html?limit=5&limitstart=0&order=name&dir=DESC](http://paginaant.msb.gob.pe/index.php/normas/cat_view/21-normas/14-ordenanzas-municipales/732-ordenanzas-2019.html?limit=5&limitstart=0&order=name&dir=DESC)
- ONU (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.  
[https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)
- ONU. (2015). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- ONU. (2015). *La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- ONU (2021). *Cambio climático: América Latina será una de las regiones más afectadas*.  
<https://news.un.org/es/story/2021/08/1495582>
- OXFAM (2016). *Entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable*.  
<https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable>
- Pacto Global Chile (2020). *¿Cómo se crearon los objetivos de desarrollo sostenible?*  
<https://pactoglobal.cl/como-se-crearon-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible/#>
- Pacto Mundial Red Española (2019). *ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles*.

- <https://www.pactomundial.org/ods/11-ciudades-y-comunidades-sostenibles/>
- Pedroza, A. y Tolentino, J. (2021). *Análisis comparativo presupuestal entre un edificio tradicional y un edificio sostenible con Certificación LEED, en el distrito de La Victoria* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú].  
<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4921>
- PGBC (2021). *Conócenos*.  
<https://www.perugbc.org.pe/site/conocenos>
- PNUMA. (2016). *Cambio climático*.  
[http://www.pnuma.org/cambio\\_climatico/](http://www.pnuma.org/cambio_climatico/)
- PNUMA. (2014). *Situación de la Edificación Sostenible en América Latina*.  
<https://docplayer.es/49699339-United-nations-environment-programme-situacion-de-la-edificaci3n-sostenible-america-latina.html>
- PNUMA (2021). *Informe de estado global 2021 sobre las edificaciones y la construcción*.  
GABC\_Buildings-GSR-2021\_BOOK.pdf (globalabc.org)
- Portal IPSOS (2022). *Perfiles socioeconómicos del Perú 2021*.  
<https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-socioeconomicos-del-peru-2021>
- Quispe, L. y Díaz, L. (2022). *Plan de implementación de construcción sostenible y certificación ambiental en un edificio mixto – Cusco* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú].  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/21551>
- Ramírez, A. (2013). La construcción sostenible. *Física Y Sociedad*, 30-33.  
[https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13\\_30-33.pdf](https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf)
- Ramón, P. y Albert, S. (1988). *Planificación y rentabilidad de proyectos industriales*.  
<https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/45846>
- Revista Construye. (2019). *Ventajas y desventajas de la construcción verde*.  
<https://www.revistaconstruye.com.mx/ingenierias/3176-ventajas-y-desventajas-de-la-construcci3n-en-verde.html>
- Revitaliza Consultores (2018). *¿Qué es la certificación LEED for Homes?*  
<http://atomo.revitalizaconsultores.com/blog/2018/07/11/certificacion-leed-for-homes/>
- Salazar, N. (2016). *Incidencia del sitio, la actividad y la técnica como factores externos de la arquitectura en el proyecto de vivienda* [Maestría en Arquitectura de la Vivienda, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia].



- <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/60975/TFG%20-%20VTT%20ARQ.NESS%20-%20AGOSTO%2010%20-%202016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SENACE (2018). *Descripción de proyecto y línea base*.  
<https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/4-y-5-LINEA-BASE.pdf>
- SODIMAC. (2021). *Piso vinilo roble liso 1.6mm*.  
<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/3488314/piso-vinilico-roble-liso-16mm/3488314/?queryId=becc0e33-dfc5-49cc-a72b-2af6cbe957a7>
- SODIMAC. (2018). *Poliestireno expandido*.  
<https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/content/a1770072/poliestireno-expandido---techo/>
- Tendencia Sustentable (2020). *El sector de la construcción es responsable del 16% del consumo mundial de agua*.  
<https://www.tendenciasustentable.com/el-sector-de-la-construccion-es-responsable-del-16-del-consumo-mundial-de-agua/>
- Universidad Nacional Autónoma de México (2022). *Diplomado Digital Internacional Edificación con Eficiencia Energética y Confort Adaptativo*.  
<https://ceela.aulasvirtuales.arq.unam.mx/moodle/>
- USBC (2021). *Edificaciones certificadas con LEED en el Perú*.  
<https://www.usgbc.org/search?Search+Library=%22peru%22>
- Vera, O. y Vera, F. (2013). *Evaluación del nivel socioeconómico: presentación de una escala adaptada en una población de Lambayeque*.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4262712>
- World Green Building Council (2019). *Health & Wellbeing Framework*.  
[https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2022/03/WorldGBC-Health-Wellbeing-Framework\\_Exec-Report\\_FINAL.pdf](https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2022/03/WorldGBC-Health-Wellbeing-Framework_Exec-Report_FINAL.pdf)
- World Green Building Council (2020). *Una guía para un hogar y un planeta más sano*.  
[https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2022/03/20181204\\_WGBC\\_Homes-Research-Note\\_FINAL\\_spreads.pdf](https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2022/03/20181204_WGBC_Homes-Research-Note_FINAL_spreads.pdf)

## **ANEXOS**

## Anexo 01: Matriz de consistencia

Título: Implementación de la certificación Excelencia de Diseño para Mayores Eficiencias en edificaciones multifamiliares de nivel socioeconómico "C" en el marco del desarrollo sostenible

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables		Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Independiente	Dependiente	Método de Investigación
¿De qué manera la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana influyen en el desarrollo sostenible?	Implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana en el marco del desarrollo sostenible	La implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana influye significativamente en el desarrollo sostenible	X: Certificación EDGE	Y: Desarrollo sostenible	Inductivo
			Dimensiones de X	Dimensiones de Y	Tipo de Investigación
			X1: Recurso hídrico X2: Recurso energético X3: Materiales con menor energía incorporada	Y1: Desarrollo económico Y2: Desarrollo ambiental Y3: Desarrollo social	Aplicada
			Indicadores de X	Indicadores de Y	Nivel de Investigación
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos			Diseño de Investigación
¿Cómo influye al desarrollo ambiental la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socio económico "C" de Lima Metropolitana?	Evaluar el desarrollo económico al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana	Los indicadores del desarrollo ambiental son favorables al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana	X11: Consumo hídrico X21: Consumo energético X31: Energía embebida en los materiales	Y11: Rentabilidad Y21: Ahorro en agua Y22: Ahorro en energía Y23: Emisiones de CO2 Y31: Bienestar	No experimental
¿Cómo influye al desarrollo económico la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socio económico "C" de Lima Metropolitana?	Estimar el desarrollo ambiental al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana	El desarrollo económico será rentable a largo plazo al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana			
¿De qué manera influye al desarrollo social la implementación de la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana?	Describir el desarrollo social al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana	El desarrollo social se incrementa al implementar la certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de distritos de nivel socioeconómico "C" de Lima Metropolitana			

Nota. Elaboración propia

## Anexo 02: Datos climáticos de Lima Metropolitana

WEATHER DATA SUMMARY													LOCATION: LIMA, -, PER
													Latitude/Longitude: 12.0° South, 77.12° West, Time Zone from Greenwich -5
													Data Source: WEC Data 846280 WMO Station Number, Elevation 13 m
MONTHLY MEANS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
Global Horiz Radiation (Avg Hourly)	452	437	484	437	341	245	244	245	276	342	355	399	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Avg Hourly)	269	252	347	321	227	101	77	46	62	126	134	205	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Avg Hourly)	234	227	203	194	182	179	190	211	226	244	245	232	Wh/sq.m
Global Horiz Radiation (Max Hourly)	1077	1076	1066	985	900	815	816	938	997	1070	1069	1049	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Max Hourly)	951	944	941	922	896	850	853	822	862	884	950	918	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Max Hourly)	628	514	496	473	412	379	405	447	479	554	603	510	Wh/sq.m
Global Horiz Radiation (Avg Daily Total)	5708	5419	5846	5126	3912	2776	2782	2855	3295	4214	4464	5076	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Avg Daily Total)	3399	3118	4183	3761	2607	1152	877	542	747	1551	1686	2607	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Avg Daily Total)	2960	2828	2453	2281	2086	2031	2172	2455	2705	2997	3088	2955	Wh/sq.m
Global Horiz Illumination (Avg Hourly)	50150	48696	53804	48346	38032	27737	27705	28062	31284	38351	39679	44493	lux
Direct Normal Illumination (Avg Hourly)	25439	23799	33589	30786	21622	9545	7257	4255	5884	11778	12669	19424	lux
Dry Bulb Temperature (Avg Monthly)	22	23	23	20	19	18	17	16	17	17	19	21	degrees C
Dew Point Temperature (Avg Monthly)	18	19	19	17	15	15	13	13	14	14	15	17	degrees C
Relative Humidity (Avg Monthly)	76	80	79	81	81	81	80	84	83	83	80	76	percent
Wind Direction (Monthly Mode)	160	170	170	160	170	160	170	170	160	170	170	160	degrees
Wind Speed (Avg Monthly)	4	5	3	4	2	3	3	2	3	4	4	4	m/s
Ground Temperature (Avg Monthly of 3 Depths)	19	20	21	21	21	20	19	18	17	17	17	18	degrees C

Nota. Elaboración propia

## Anexo 03: Metrados de la edificación multifamiliar "Residencial Salamanca"

### RESUMEN DE METRADOS

Proyecto: Edificación Multifamiliar "Residencial Salamanca"  
 Ubicación: Ate Vitarte- Lima  
 Fecha: 2022  
 Elaborado por: María Fe García Garro y Joel Raúl Livano Alcalá

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
<b>01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
01.01	SEMISOLADO		
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01.01	INSTALACION DE BANOS PROVISIONALES	mes	12.00
01.01.01.02	ALQUILER DE ALMACEN, VESTUARIOS Y OFICINA PROVISIONAL	mes	12.00
01.01.01.03	CARTE DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 1.20X2.40M	Und.	1.00
01.01.01.04	SUMINISTRO DE CERCO METALICO PROVISIONAL DE OBRA	m	60.00
01.01.01.05	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	m3	9.00
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	96.60
01.01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	400.24
01.01.02.03	ACARREO DE MATERIALES	m2	157.30
01.01.02.04	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	496.84
01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.03.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/ CIMENTOS	m3	76.13
01.01.03.02	EXCAVACION MASIVA C/ MAQUINARIA	m3	339.10
01.01.03.03	EXCAVACION DE ZANJA P/ TUBERIA 3-8"	m2	50.00
01.01.03.04	RELLENO Y COMPACTADO DE TERRENO h=30 C/ PLANCHA	m2	210.14
01.01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ VOLQUETE	m3	448.18
01.01.04	CONCRETOS SIMPLE		
01.01.04.01	SOLADOS		
01.01.04.01.01	CONCRETO C-H 1:10 PARA SOLADOS e=4"	m2	0.18
01.01.04.02	CIMENTOS CORRIDOS		
01.01.04.02.01	CONCRETO C-H 1:10 + 30% P.G. 8"	m3	132.85
01.01.04.03	SOBRECIMIENTO		
01.01.04.03.01	CONCRETO C-H 1:6 + 15% P.M. 6"	m3	2.68
01.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2	39.16
01.01.05	CONCRETO ARMADO		
01.01.05.01	ZAPATAS		
01.01.05.01.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN ZAPATAS	m3	1.77
01.01.05.01.02	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	97.86
01.01.05.02	CISTERNA		
01.01.05.02.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN CISTERNA	m3	10.82
01.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CISTERNA	m2	48.50
01.01.05.02.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	369.63
01.01.05.03	MUROS		
01.01.05.03.01	CONCRETO F'c=50 KG/CM2	m3	18.26
01.01.05.03.02	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN MUROS	m3	85.17
01.01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	262.66
01.01.05.03.04	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	2,292.75
01.01.05.04	COLUMNA		
01.01.05.04.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN COLUMNAS	m3	0.78
01.01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	7.81
01.01.05.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	69.58
01.01.05.05	LOSA MACIZA		
01.01.05.05.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN LOSAS MACIZA	m3	48.16
01.01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS MACIZA	m2	288.59
01.01.05.05.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	1,643.00
01.02	PRIMER NIVEL		
01.02.01	CONCRETO ARMADO		
01.02.01.01	MUROS		
01.02.01.01.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2. EN MUROS	m3	17.84
01.02.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE PLACAS	m2	267.79
01.02.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	2,165.51
01.02.01.02	COLUMNA		
01.02.01.02.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2.	m3	3.95
01.02.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE COLUMNAS	m2	46.92
01.02.01.02.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	731.12
01.02.01.03	VIGAS		
01.02.01.03.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2 EN VIGAS	m3	8.78
01.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE VIGAS	m2	159.34
01.02.01.03.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	737.05
01.02.01.04	LOSA ALIGERADA		
01.02.01.04.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2. EN LOSA ALIGERADA	m3	14.30
01.02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA ALIGERADA	m2	178.66
01.02.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	574.85
01.02.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 cm PARA T. ALIGER.	und	1,488.24
01.02.01.05	LOSA MACIZA		
01.02.01.05.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2. EN LOSA MACIZA	m3	13.29
01.02.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA MACIZA	m2	78.17
01.02.01.05.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	1,791.63
01.02.01.06	ESCALERA		
01.02.01.06.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2. EN ESCALERA	m3	6.72
01.02.01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE ESCALERA	m2	10.01
01.02.01.06.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	129.18
01.03	SEGUNDO NIVEL		
01.03.01	CONCRETO ARMADO		
01.03.01.01	MUROS		
01.03.01.01.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2. EN MUROS	m3	9.52
01.03.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE PLACAS	m2	139.06
01.03.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	775.20
01.03.01.02	COLUMNA		
01.03.01.02.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2.	m3	5.19
01.03.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE COLUMNAS	m2	115.79
01.03.01.02.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	666.41
01.03.01.03	VIGAS		
01.03.01.03.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2 EN VIGAS	m3	9.36
01.03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE VIGAS	m2	162.73
01.03.01.03.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	754.96
01.03.01.04	LOSA ALIGERADA		
01.03.01.04.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2. EN LOSA ALIGERADA	m3	18.98
01.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA ALIGERADA	m2	237.18
01.03.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	814.43
01.03.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 cm PARA T. ALIGER.	und	1,975.71
01.03.01.05	LOSA MACIZA		
01.03.01.05.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2. EN LOSA MACIZA	m3	2.46
01.03.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA MACIZA	m2	14.46
01.03.01.05.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	106.15
01.03.01.06	ESCALERA		
01.03.01.06.01	CONCRETO F'c=175kg/cm2. EN ESCALERA	m3	6.72
01.03.01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE ESCALERA	m2	10.01
01.03.01.06.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	129.18

Nota. Elaboración propia

01.04	<b>TERCER NIVEL</b>		
01.04.01	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
01.04.01.01	<b>MUROS</b>		
01.04.01.01.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN MUROS	m3	9.52
01.04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE PLACAS	m2	139.06
01.04.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	779.21
01.04.01.02	<b>COLUMNA</b>		
01.04.01.02.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2.	m3	5.20
01.04.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE COLUMNAS	m2	116.11
01.04.01.02.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	597.32
01.04.01.03	<b>VIGAS</b>		
01.04.01.03.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2 EN VIGAS	m3	9.36
01.04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE VIGAS	m2	162.73
01.04.01.03.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	754.96
01.04.01.04	<b>LOSA ALIGERADA</b>		
01.04.01.04.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN LOSA ALIGERADA	m3	18.98
01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA ALIGERADA	m2	237.18
01.04.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	814.43
01.04.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 cm PARA T. ALIGER.	und	1,975.71
01.04.01.05	<b>LOSA MACIZA</b>		
01.04.01.05.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN LOSA MACIZA	m3	2.46
01.04.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA MACIZA	m2	14.46
01.04.01.05.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	106.15
01.04.01.06	<b>ESCALERA</b>		
01.04.01.06.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN ESCALERA	m3	6.72
01.04.01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE ESCALERA	m2	10.01
01.04.01.06.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	129.18
01.05	<b>CUARTO NIVEL</b>		
01.05.01	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
01.05.01.01	<b>MUROS</b>		
01.05.01.01.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN MUROS	m3	9.52
01.05.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE PLACAS	m2	139.06
01.05.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	563.85
01.05.01.02	<b>COLUMNA</b>		
01.05.01.02.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2	m3	5.24
01.05.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE COLUMNAS	m2	116.15
01.05.01.02.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	608.51
01.05.01.03	<b>VIGAS</b>		
01.05.01.03.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2 EN VIGAS	m3	9.36
01.05.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE VIGAS	m2	162.73
01.05.01.03.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	754.96
01.05.01.04	<b>LOSA ALIGERADA</b>		
01.05.01.04.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN LOSA ALIGERADA	m3	18.98
01.05.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA ALIGERADA	m2	237.18
01.05.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	814.43
01.05.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 cm PARA T. ALIGER.	und	1,975.71
01.05.01.05	<b>LOSA MACIZA</b>		
01.05.01.05.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN LOSA MACIZA	m3	2.46
01.05.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA MACIZA	m2	14.46
01.05.01.05.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	106.15
01.05.01.06	<b>ESCALERA</b>		
01.05.01.06.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN ESCALERA	m3	6.72
01.05.01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE ESCALERA	m2	10.01
01.05.01.06.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	129.18
01.06	<b>QUINTO NIVEL</b>		
01.06.01	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
01.06.01.01	<b>MUROS</b>		
01.06.01.01.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN MUROS	m3	16.82
01.06.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE PLACAS	m2	254.84
01.06.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	1,499.31
01.06.01.02	<b>COLUMNA</b>		
01.06.01.02.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2.	m3	6.47
01.06.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE COLUMNAS	m2	153.67
01.06.01.02.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	617.14
01.06.01.03	<b>VIGAS</b>		
01.06.01.03.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2 EN VIGAS	m3	8.86
01.06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE VIGAS	m2	149.42
01.06.01.03.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	717.97
01.06.01.04	<b>LOSA ALIGERADA</b>		
01.06.01.04.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN LOSA ALIGERADA	m3	19.24
01.06.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA ALIGERADA	m2	240.42
01.06.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	819.66
01.06.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 cm PARA T. ALIGER.	und	2,002.70
01.06.01.05	<b>LOSA MACIZA</b>		
01.06.01.05.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN LOSA MACIZA	m3	8.49
01.06.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE LOSA MACIZA	m2	49.93
01.06.01.05.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	120.00
01.06.01.06	<b>ESCALERA</b>		
01.06.01.06.01	CONCRETO Fc=175kg/cm2. EN ESCALERA	m3	6.72
01.06.01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE ESCALERA	m2	10.01
01.06.01.06.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	129.18
01.07	<b>TANQUE ELEVADO</b>		
01.07.01	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
01.07.01.01	<b>MUROS</b>		
01.07.01.01.01	CONCRETO Fc=210kg/cm2. EN TANQUE ELEVADO	m3	4.91
01.07.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE TANQUE ELEVADO	m2	76.99
01.07.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	627.08
01.08	<b>CUARTO DE MAQUINAS</b>		
01.08.01	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
01.08.01.01	<b>MUROS</b>		
01.08.01.01.01	CONCRETO Fc=210kg/cm2. EN CUARTO DE MAQUINAS	m3	2.39
01.08.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. DE CUARTO DE MAQUINAS	m2	38.30
01.08.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg/cm2	kg	308.37
02	<b>ARQUITECTURA</b>		
02.01	<b>SEMISOTANO</b>		
02.01.01	<b>ALBANILERIA</b>		
02.01.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA (18 HUECOS)	m2	208.74
02.01.02	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.01.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	203.30
02.01.02.02	BRUNAS E=1.0 cm	m2	5.70
02.01.02.03	FONDO DE ESCALERA C/MORTERO 1:4x1.5cm	m2	1.84
02.01.02.04	PREPARACION DE GRADAS DE CONCRETO	m	10.80
02.01.02.05	GRADA DE ESCALERA 1:4x1.5cm	m	10.80
02.01.03	<b>CIELORRASO</b>		
02.01.03.01	CIELORRASO MORTERO 1:4x1.5cm	m2	62.18
02.01.04	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>		
02.01.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	185.40
02.01.04.02	PISO DE CONCRETO SEMIPULIDO	m2	185.40
02.01.04.03	PISO DE MAYOLICA 30x30cm	m2	2.27
02.01.05	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>		
02.01.05.01	<b>ZOCALOS</b>		
02.01.05.01.01	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=60cm	m2	3.42

Nota. Elaboración propia

02.01.05.02	CONTRAZOCALOS		
02.01.05.02.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H=30cm	m	43.14
02.01.06	CARPINTERIA DE MADERA		
02.01.06.01	PASAMANO AISLADO	m	2.04
02.01.07	CARPINTERIA METALICA		
02.01.07.01	CERCO LATERAL Y FRONTAL	m	61.80
02.01.08	PINTURA		
02.01.08.01	PINTURA SUPERMATE EN MURO	m2	208.74
02.01.08.02	PINTURA LATEX EN CIELORRASO	m2	62.18
02.01.08.03	PINTURA EN PASAMANO AISLADO	m	2.04
02.02	PRIMER NIVEL		
02.02.01	ALBANILERIA		
02.02.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA E=15 cm	m2	498.86
02.02.02	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.02.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	131.39
02.02.02.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	462.60
02.02.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	m	252.10
02.02.02.04	BRUNAS E=1 cm	m	28.20
02.02.02.05	FONDO DE ESCALERA C/MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	4.07
02.02.02.06	PREPARACION DE GRADAS DE CONCRETO	m	33.60
02.02.02.07	PREPARACION DE DESCANSO	m2	1.75
02.02.02.08	GRADA DE ESCALERA 1:4X1.5 cm	m	33.60
02.02.02.09	DESCANSO	m2	1.75
02.02.03	CIELORRASO		
02.02.03.01	CIELORRASO MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	275.64
02.02.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
02.02.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	187.40
02.02.04.02	PISO DE MAYOLICA 30x30 cm	m2	58.31
02.02.04.03	PISOPAK COLOR CHERRY	m2	7.20
02.02.04.04	PISO PARQUET BALSAMO 6X30 cm	m2	121.89
02.02.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		
02.02.05.01	ZOCALOS		
02.02.05.01.01	ZOCALO DE CERAMICO H=60cm	m2	8.66
02.02.05.02	CONTRAZOCALOS		
02.02.05.02.01	CONTRAZOCALO DE MADERA H=3"	m	145.58
02.02.06	CARPINTERIA DE MADERA		
02.02.06.01	PUERTA DE MADERA		
02.02.06.01.01	PUERTA DE MADERA DE CEDRO MACHIHEMBADA 2"X7"	und	3.00
02.02.06.01.02	PUERTA DE MADERA HDF MODELO CONTINENTAL 1 1/2"X4"	und	18.00
02.02.06.01.03	PUERTA DE MADERA MDF LISA BLANCO 1 1/2"X4"	und	4.00
02.02.06.02	PASAMANOS		
02.02.06.02.01	PASAMANO AISLADO	m	2.26
02.02.06.03	MUEBLES DE COCINA Y SIMILARES		
02.02.06.03.01	MUEBLES ALTO Y BAJO DE COCINA CON TIRADORES DE PLASTICO	und	6.00
02.02.06.04	CLOSET		
02.02.06.04.01	CLOSET EN MELAMINE BLANCO	und	8.00
02.02.07	CARPINTERIA METALICA		
02.02.07.01	VENTANAS DE FIERRO EN COLOR ALUMINIO	und	16.00
02.02.08	VIDRIOS Y CRISTALES		
02.02.08.01	CRISTAL SIMPLE CRUDO DE 4mm	m2	30.24
02.02.08.02	VIDRIO CRUDO DOBLE ARENADO PIVOTANTE	m2	173.65
02.02.09	PINTURA		
02.02.09.01	PINTURA LATEX COLOR BLANCO EN CIELORRASO	m2	171.53
02.02.09.02	EMPASTADO EN CIELORRASO	m2	171.53
02.02.09.03	PINTURA LATEX EN PAREDES BLANCO HUMO	m2	1,093.70
02.02.09.04	EMPASTADO EN PAREDES	m2	1,093.70
02.02.10	JARDINERIA		
02.02.10.01	SEMBRÍO DE GRASS	m2	22.63
02.03	SEGUNDO NIVEL		
02.03.01	ALBANILERIA		
02.03.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA E=15 cm	m2	498.34
02.03.02	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.03.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	162.45
02.03.02.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	504.09
02.03.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	m	247.35
02.03.02.04	BRUNAS E=1 cm	m	49.88
02.03.02.05	FONDO DE ESCALERA C/MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	2.82
02.03.02.06	PREPARACION DE GRADAS DE CONCRETO	m	13.20
02.03.02.07	PREPARACION DE DESCANSO	m2	1.44
02.03.02.08	GRADA DE ESCALERA 1:4X1.5 cm	m	13.20
02.03.02.09	DESCANSO	m2	1.44
02.03.03	CIELORRASO		
02.03.03.01	CIELORRASO MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	310.59
02.03.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
02.03.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	208.49
02.03.04.02	PISO DE MAYOLICA 30x30 cm	m2	58.26
02.03.04.03	PISOPAK COLOR CHERRY	m2	8.00
02.03.04.04	PISO PARQUET BALSAMO 6X30 cm	m2	144.23
02.03.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		
02.03.05.01	ZOCALOS		
02.03.05.01.01	ZOCALO DE CERAMICO H=60cm	m2	8.11
02.03.05.02	CONTRAZOCALOS		
02.03.05.02.01	CONTRAZOCALO DE MADERA H=3"	m	170.34
02.03.06	CARPINTERIA DE MADERA		
02.03.06.01	PUERTA DE MADERA		
02.03.06.01.01	PUERTA DE MADERA DE CEDRO MACHIHEMBADA 2"X7"	und	3.00
02.03.06.01.02	PUERTA DE MADERA HDF MODELO CONTINENTAL 1 1/2"X4"	und	18.00
02.03.06.01.03	PUERTA DE MADERA MDF LISA BLANCO 1 1/2"X4"	und	5.00
02.03.06.02	PASAMANOS		
02.03.06.02.01	PASAMANO AISLADO	m	3.36
02.03.06.03	MUEBLES DE COCINA Y SIMILARES		
02.03.06.03.01	MUEBLES ALTO Y BAJO DE COCINA CON TIRADORES DE PLASTICO	und	6.00
02.03.06.04	CLOSET		
02.03.06.04.01	CLOSET EN MELAMINE BLANCO	und	9.00
02.03.07	CARPINTERIA METALICA		
02.03.07.01	VENTANAS DE FIERRO EN COLOR ALUMINIO	und	16.00
02.03.08	VIDRIOS Y CRISTALES		
02.03.08.01	CRISTAL SIMPLE CRUDO DE 4mm	m2	30.24
02.03.08.02	VIDRIO CRUDO DOBLE ARENADO PIVOTANTE	m2	194.88
02.03.09	PINTURA		
02.03.09.01	PINTURA LATEX COLOR BLANCO EN CIELORRASO	m2	192.76
02.03.09.02	EMPASTADO EN CIELORRASO	m2	192.76
02.03.09.03	PINTURA LATEX EN PAREDES BLANCO HUMO	m2	1,075.94
02.03.09.04	EMPASTADO EN PAREDES	m2	1,075.94
02.04	TERCER NIVEL		
02.04.01	ALBANILERIA		
02.04.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA E=15 cm	m2	498.34
02.04.02	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.04.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	162.45
02.04.02.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	504.09
02.04.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	m	247.35
02.04.02.04	BRUNAS E=1 cm	m	49.88

Nota. Elaboración propia

02.04.02.05	FONDO DE ESCALERA C/MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	2.82
02.04.02.06	PREPARACION DE GRADAS DE CONCRETO	m	13.20
02.04.02.07	PREPARACION DE DESCANSO	m2	1.44
02.04.02.08	GRADA DE ESCALERA 1:4X1.5 cm	m	13.20
02.04.02.09	DESCANSO	m2	1.44
02.04.03	<b>CIELORRASO</b>		
02.04.03.01	CIELORRASO MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	310.59
02.04.04	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>		
02.04.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	208.49
02.04.04.02	PISO DE MAYOLICA 30X30 cm	m2	56.26
02.04.04.03	PISOPAK COLOR CHERRY	m2	8.00
02.04.04.04	PISO PARQUET BALSAMO 6X30 cm	m2	144.23
02.04.05	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>		
02.04.05.01	<b>ZOCALOS</b>		
02.04.05.01.01	ZOCALO DE CERAMICO H=60cm	m2	8.11
02.04.05.02	<b>CONTRAZOCALOS</b>		
02.04.05.02.01	CONTRAZOCALO DE MADERA H=3"	m	170.34
02.04.06	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
02.04.06.01	<b>PUERTA DE MADERA</b>		
02.04.06.01.01	PUERTA DE MADERA DE CEDRO MACHIHEMBADA 2"X7"	und	3.00
02.04.06.01.02	PUERTA DE MADERA HDF MODELO CONTINENTAL 1 1/2"X4"	und	18.00
02.04.06.01.03	PUERTA DE MADERA MDF LISA BLANCO 1 1/2"X4"	und	5.00
02.04.06.02	<b>PASAMANOS</b>		
02.04.06.02.01	PASAMANO AISLADO	m	3.36
02.04.06.03	<b>MUEBLES DE COCINA Y SIMILARES</b>		
02.04.06.03.01	MUEBLES ALTO Y BAJO DE COCINA CON TIRADORES DE PLASTICO	und	6.00
02.04.06.04	<b>CLOSET</b>		
02.04.06.04.01	CLOSET EN MELAMINE BLANCO	und	9.00
02.04.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
02.04.07.01	VENTANAS DE FIERRO EN COLOR ALUMINIO	und	16.00
02.04.08	<b>VIDRIOS Y CRISTALES</b>		
02.04.08.01	CRISTAL SIMPLE CRUDO DE 4mm	m2	30.24
02.04.08.02	VIDRIO CRUDO DOBLE ARENADO PIVOTANTE	m2	194.88
02.04.09	<b>PINTURA</b>		
02.04.09.01	PINTURA LATEX COLOR BLANCO EN CIELORRASO	m2	192.76
02.04.09.02	EMPASTADO EN CIELORRASO	m2	192.76
02.04.09.03	PINTURA LATEX EN PAREDES BLANCO HUMO	m2	1,075.94
02.04.09.04	EMPASTADO EN PAREDES	m2	1,075.94
02.05	<b>CUARTO NIVEL</b>		
02.05.01	<b>ALBANILERIA</b>		
02.05.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA E=15 cm	m2	498.34
02.05.02	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.05.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	162.45
02.05.02.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	504.09
02.05.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	m	247.35
02.05.02.04	BRUNAS E=1 cm	m	49.88
02.05.02.05	FONDO DE ESCALERA C/MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	2.82
02.05.02.06	PREPARACION DE GRADAS DE CONCRETO	m	13.20
02.05.02.07	PREPARACION DE DESCANSO	m2	1.44
02.05.02.08	GRADA DE ESCALERA 1:4X1.5 cm	m	13.20
02.05.02.09	DESCANSO	m2	1.44
02.05.03	<b>CIELORRASO</b>		
02.05.03.01	CIELORRASO MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	310.59
02.05.04	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>		
02.05.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	208.49
02.05.04.02	PISO DE MAYOLICA 30X30 cm	m2	56.26
02.05.04.03	PISOPAK COLOR CHERRY	m2	8.00
02.05.04.04	PISO PARQUET BALSAMO 6X30 cm	m2	144.23
02.05.05	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>		
02.05.05.01	<b>ZOCALOS</b>		
02.05.05.01.01	ZOCALO DE CERAMICO H=60cm	m2	8.11
02.05.05.02	<b>CONTRAZOCALOS</b>		
02.05.05.02.01	CONTRAZOCALO DE MADERA H=3"	m	170.34
02.05.06	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
02.05.06.01	<b>PUERTA DE MADERA</b>		
02.05.06.01.01	PUERTA DE MADERA DE CEDRO MACHIHEMBADA 2"X7"	und	3.00
02.05.06.01.02	PUERTA DE MADERA HDF MODELO CONTINENTAL 1 1/2"X4"	und	18.00
02.05.06.01.03	PUERTA DE MADERA MDF LISA BLANCO 1 1/2"X4"	und	5.00
02.05.06.02	<b>PASAMANOS</b>		
02.05.06.02.01	PASAMANO AISLADO	m	3.36
02.05.06.03	<b>MUEBLES DE COCINA Y SIMILARES</b>		
02.05.06.03.01	MUEBLES ALTO Y BAJO DE COCINA CON TIRADORES DE PLASTICO	und	6.00
02.05.06.04	<b>CLOSET</b>		
02.05.06.04.01	CLOSET EN MELAMINE BLANCO	und	9.00
02.05.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
02.05.07.01	VENTANAS DE FIERRO EN COLOR ALUMINIO	und	16.00
02.05.08	<b>VIDRIOS Y CRISTALES</b>		
02.05.08.01	CRISTAL SIMPLE CRUDO DE 4mm	m2	30.24
02.05.08.02	VIDRIO CRUDO DOBLE ARENADO PIVOTANTE	m2	194.88
02.05.09	<b>PINTURA</b>		
02.05.09.01	PINTURA LATEX COLOR BLANCO EN CIELORRASO	m2	192.76
02.05.09.02	EMPASTADO EN CIELORRASO	m2	192.76
02.05.09.03	PINTURA LATEX EN PAREDES BLANCO HUMO	m2	1,075.94
02.05.09.04	EMPASTADO EN PAREDES	m2	1,075.94
02.06	<b>QUINTO NIVEL</b>		
02.06.01	<b>ALBANILERIA</b>		
02.06.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA E=15 cm	m2	498.34
02.06.02	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.06.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	162.45
02.06.02.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	504.09
02.06.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	m	247.35
02.06.02.04	BRUNAS E=1 cm	m	49.88
02.06.02.05	FONDO DE ESCALERA C/MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	2.82
02.06.02.06	PREPARACION DE GRADAS DE CONCRETO	m	16.80
02.06.02.07	PREPARACION DE DESCANSO	m2	2.88
02.06.02.08	GRADA DE ESCALERA 1:4X1.5 cm	m	16.80
02.06.02.09	DESCANSO	m2	2.88
02.06.03	<b>CIELORRASO</b>		
02.06.03.01	CIELORRASO MORTERO 1:4X1.5 cm	m2	310.59
02.06.04	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>		
02.06.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	208.49
02.06.04.02	PISO DE MAYOLICA 30X30 cm	m2	56.26
02.06.04.03	PISOPAK COLOR CHERRY	m2	8.00
02.06.04.04	PISO PARQUET BALSAMO 6X30 cm	m2	144.23
02.06.05	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>		
02.06.05.01	<b>ZOCALOS</b>		
02.06.05.01.01	ZOCALO DE CERAMICO H=60cm	m2	8.11
02.06.05.02	<b>CONTRAZOCALOS</b>		
02.06.05.02.01	CONTRAZOCALO DE MADERA H=3"	m	170.34
02.06.06	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
02.06.06.01	<b>PUERTA DE MADERA</b>		
02.06.06.01.01	PUERTA DE MADERA DE CEDRO MACHIHEMBADA 2"X7"	und	3.00

Nota. Elaboración propia



02.06.06.01.02	PUERTA DE MADERA HDF MODELO CONTINENTAL 1 1/2"x4"	und	18.00
02.06.06.01.03	PUERTA DE MADERA MDF LISA BLANCO 1 1/2"x4"	und	5.00
02.06.06.02	PASAMANOS		
02.06.06.02.01	PASAMANO AISLADO	m	3.36
02.06.06.03	MUEBLES DE COCINA Y SIMILARES		
02.06.06.03.01	MUEBLES ALTO Y BAJO DE COCINA CON TIRADORES DE PLASTICO	und	6.00
02.06.06.04	CLOSET		
02.06.06.04.01	CLOSET EN MELAMINE BLANCO	und	9.00
02.06.07	CARPINTERIA METALICA		
02.06.07.01	VENTANAS DE FIERRO EN COLOR ALUMINIO	und	16.00
02.06.08	VIDRIOS Y CRISTALES		
02.06.08.01	CRISTAL SIMPLE CRUDO DE 4mm	m2	30.24
02.06.08.02	VIDRIO CRUDO DOBLE ARENADO PIVOTANTE	m2	194.88
02.06.09	PINTURA		
02.06.09.01	PINTURA LATEX COLOR BLANCO EN CIELORRASO	m2	192.76
02.06.09.02	EMPASTADO EN CIELORRASO	m2	192.76
02.06.09.03	PINTURA LATEX EN PAREDES BLANCO HUMO	m2	1,075.94
02.06.09.04	EMPASTADO EN PAREDES	m2	1,075.94
02.07	AZOTEA		
02.07.01	ALBANILERIA		
02.07.01.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA e=15cm	m2	142.17
02.07.02	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.07.02.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	44.89
02.07.02.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	239.37
02.07.03	CIELORRASO		
02.07.03.01	CIELORRASO MORTERO 1:4X1.5cm	m2	323.57
02.07.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
02.07.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CEMENTO	m2	13.74
02.07.05	CARPINTERIA METALICA		
02.07.05.01	ESCALERA METALICA	und	1.00
02.08	ASCENSOR		
02.08.01	ACCESORIOS		
02.08.01.01	ASCENSOR MARCA THYSSENKRUPP PARA 6 PERSONAS	und	1.00
03	INSTALACIONES SANITARIAS		
03.01	SEMISOTANO		
03.01.01	SISTEMA DE DESAGUE		
03.01.01.01	TUBERIA PVC SAL 3"	m	13.00
03.01.01.02	TUBERIA PVC SAL 4"	m	67.00
03.01.02	CAJAS DE REGISTRO		
03.01.02.01	CAJA DE REBOSE 0.20X0.20M CISTERNAS	und	1.00
03.01.03	EQUIPO DE BOMBEO		
03.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA	und	2.00
03.02	PRIMER NIVEL		
03.02.01	SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION		
03.02.01.01	SALIDA DE PVC SAL 2"	pto	27.00
03.02.01.02	SALIDA DE PVC SAL 4"	pto	16.00
03.02.01.03	SALIDA DE PVC SAL VENTILACION 2"	pto	7.00
03.02.02	CAJAS DE REGISTRO Y SUMIDERO		
03.02.02.01	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	5.00
03.02.02.02	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 24" X 24"	pza	1.00
03.02.02.03	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	5.00
03.02.02.04	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	6.00
03.02.02.05	REGISTRO DE BRONCE 6"	und	2.00
03.02.02.06	SUMIDERO DE BRONCE 2"	und	6.00
03.02.03	SISTEMA DE DESAGUE		
03.02.03.01	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	26.83
03.02.03.02	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	10.69
03.02.03.03	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 4" MONTANTE	m	2.79
03.02.03.04	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 2" VENTILACION	m	4.85
03.02.04	SISTEMA DE AGUA FRIA		
03.02.04.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 1/2"	pto	23.00
03.02.04.02	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 3/4"	pto	18.00
03.02.04.03	TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	32.57
03.02.04.04	TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	45.51
03.02.04.05	TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	27.64
03.02.04.06	TUBERIA DE 2" PVC-SAP	m	2.10
03.02.05	SISTEMA DE AGUA CALIENTE		
03.02.05.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON CPVC 1/2"	pto	19.00
03.02.05.02	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON CPVC 3/4"	pto	2.00
03.02.05.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 1/2"	m	53.73
03.02.05.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 3/4"	m	24.70
03.02.06	VALVULAS		
03.02.06.01	VALVULA COMPUERTA DE 1"	pza	5.00
03.02.06.02	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	pza	3.00
03.02.06.03	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	pza	2.00
03.02.07	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
03.02.07.01	LAVATORIO MALIBU CON PEDESTAL BLANCO	pza	6.00
03.02.07.02	LAVATORIO MODELO FONTANA BLANCO	pza	3.00
03.02.07.03	INODORO SIFON JET BLANCO	pza	3.00
03.02.07.04	INODORO RAPID JET BLANCO CON ASIENTO DE MELAMINEX	pza	3.00
03.02.07.05	MEZCLADORA P/LAVATORIOS ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.02.07.06	MEZCLADORA P/DUCHA ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.02.07.07	MEZCLADORA P/LAVATORIOS TREBOL	pza	3.00
03.02.07.08	MEZCLADORA P/DUCHA TREBOL	pza	2.00
03.02.07.09	PAPELERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.02.07.10	JABONERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.02.07.11	TOALLERO ADOSABLE BLANCO	pza	9.00
03.02.07.12	LAVADERO DE COCINA MARCA RECORD - CAMPEON	pza	3.00
03.02.07.13	LAVADERO DE DE UNA POZA GRANITO DE LAVANDERIA 70CM	pza	3.00
03.03	SEGUNDO NIVEL		
03.03.01	SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION		
03.03.01.01	SALIDA DE PVC SAL 2"	pto	28.00
03.03.01.02	SALIDA DE PVC SAL 4"	pto	14.00
03.03.01.03	SALIDA DE PVC SAL VENTILACION 2"	pto	11.00
03.03.02	REGISTRO Y SUMIDERO		
03.03.02.01	REGISTROS BRONCE DE 2"	und	5.00
03.03.02.02	REGISTROS BRONCE DE 4"	und	7.00
03.03.02.03	SUMIDERO DE BRONCE 2"	und	12.00
03.03.03	SISTEMA DE DESAGUE		
03.03.03.01	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	30.42
03.03.03.02	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	12.64
03.03.03.03	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 4" MONTANTE	m	2.79
03.03.03.04	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 2" VENTILACION	m	5.35
03.03.04	SISTEMA DE AGUA FRIA		
03.03.04.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 1/2"	pto	26.00
03.03.04.02	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 3/4"	pto	18.00
03.03.04.03	TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	18.32
03.03.04.04	TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	42.85
03.03.04.05	TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	28.57
03.03.05	SISTEMA DE AGUA CALIENTE		
03.03.05.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON CPVC 1/2"	pto	20.00
03.03.05.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 1/2"	m	43.43

Nota. Elaboración propia

03.03.05.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 3/4"	m	19.96
03.03.05	<b>VALVULAS</b>		
03.03.06.01	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	pza	3.00
03.03.06.02	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	pza	5.00
03.03.07	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
03.03.07.01	LAVATORIO MALIBU CON PEDESTAL BLANCO	pza	6.00
03.03.07.02	LAVATORIO MODELO FONTANA BLANCO	pza	1.00
03.03.07.03	INODORO SIFON JET BLANCO	pza	3.00
03.03.07.04	INODORO RAPID JET BLANCO CON ASIENTO DE MELAMINEX	pza	3.00
03.03.07.05	MEZCLADORA P/LAVATORIOS ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.03.07.06	MEZCLADORA P/DUCHA ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.03.07.07	MEZCLADORA P/LAVATORIOS TREBOL	pza	3.00
03.03.07.08	MEZCLADORA P/DUCHA TREBOL	pza	3.00
03.03.07.09	PAPELERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.03.07.10	JABONERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.03.07.11	TOALLERO ADOSABLE BLANCO	pza	9.00
03.03.07.12	LAVADERO DE COCINA MARCA RECORD - CAMPEON	pza	3.00
03.03.07.13	LAVADERO DE DE UNA POZA GRANITO DE LAVANDERIA 70CM	pza	3.00
03.04	<b>TERCER NIVEL</b>		
03.04.01	<b>SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION</b>		
03.04.01.01	SALIDA DE PVC SAL 2"	pto	28.00
03.04.01.02	SALIDA DE PVC SAL 4"	pto	14.00
03.04.01.03	SALIDA DE PVC SAL VENTILACION 2"	pto	11.00
03.04.02	<b>REGISTRO Y SUMIDERO</b>		
03.04.02.01	REGISTROS BRONCE DE 2"	und	5.00
03.04.02.02	REGISTROS BRONCE DE 4"	und	7.00
03.04.02.03	SUMIDERO DE BRONCE 2"	und	12.00
03.04.03	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>		
03.04.03.01	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	30.42
03.04.03.02	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	12.64
03.04.03.03	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 4" MONTANTE	m	2.79
03.04.03.04	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 2" VENTILACION	m	5.35
03.04.04	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>		
03.04.04.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 1/2"	pto	26.00
03.04.04.02	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 3/4"	pto	18.00
03.04.04.03	TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	18.32
03.04.04.04	TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	42.85
03.04.04.05	TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	28.57
03.04.05	<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>		
03.04.05.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON CPVC 1/2"	pto	20.00
03.04.05.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 1/2"	m	43.43
03.04.05.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 3/4"	m	19.96
03.04.05	<b>VALVULAS</b>		
03.04.06.01	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	pza	3.00
03.04.06.02	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	pza	5.00
03.04.07	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
03.04.07.01	LAVATORIO MALIBU CON PEDESTAL BLANCO	pza	6.00
03.04.07.02	LAVATORIO MODELO FONTANA BLANCO	pza	1.00
03.04.07.03	INODORO SIFON JET BLANCO	pza	3.00
03.04.07.04	INODORO RAPID JET BLANCO CON ASIENTO DE MELAMINEX	pza	3.00
03.04.07.05	MEZCLADORA P/LAVATORIOS ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.04.07.06	MEZCLADORA P/DUCHA ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.04.07.07	MEZCLADORA P/LAVATORIOS TREBOL	pza	3.00
03.04.07.08	MEZCLADORA P/DUCHA TREBOL	pza	3.00
03.04.07.09	PAPELERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.04.07.10	JABONERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.04.07.11	TOALLERO ADOSABLE BLANCO	pza	9.00
03.04.07.12	LAVADERO DE COCINA MARCA RECORD - CAMPEON	pza	3.00
03.04.07.13	LAVADERO DE DE UNA POZA GRANITO DE LAVANDERIA 70CM	pza	3.00
03.05	<b>CUARTO NIVEL</b>		
03.05.01	<b>SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION</b>		
03.05.01.01	SALIDA DE PVC SAL 2"	pto	28.00
03.05.01.02	SALIDA DE PVC SAL 4"	pto	14.00
03.05.01.03	SALIDA DE PVC SAL VENTILACION 2"	pto	11.00
03.05.02	<b>REGISTRO Y SUMIDERO</b>		
03.05.02.01	REGISTROS BRONCE DE 2"	und	5.00
03.05.02.02	REGISTROS BRONCE DE 4"	und	7.00
03.05.02.03	SUMIDERO DE BRONCE 2"	und	12.00
03.05.03	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>		
03.05.03.01	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	30.42
03.05.03.02	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	12.64
03.05.03.03	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 4" MONTANTE	m	2.79
03.05.03.04	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 2" VENTILACION	m	5.35
03.05.04	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>		
03.05.04.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 1/2"	pto	26.00
03.05.04.02	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 3/4"	pto	18.00
03.05.04.03	TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	18.32
03.05.04.04	TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	42.85
03.05.04.05	TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	28.57
03.05.05	<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>		
03.05.05.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON CPVC 1/2"	pto	20.00
03.05.05.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 1/2"	m	43.43
03.05.05.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 3/4"	m	19.96
03.05.05	<b>VALVULAS</b>		
03.05.06.01	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	pza	3.00
03.05.06.02	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	pza	5.00
03.05.07	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
03.05.07.01	LAVATORIO MALIBU CON PEDESTAL BLANCO	pza	6.00
03.05.07.02	LAVATORIO MODELO FONTANA BLANCO	pza	1.00
03.05.07.03	INODORO SIFON JET BLANCO	pza	3.00
03.05.07.04	INODORO RAPID JET BLANCO CON ASIENTO DE MELAMINEX	pza	3.00
03.05.07.05	MEZCLADORA P/LAVATORIOS ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.05.07.06	MEZCLADORA P/DUCHA ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.05.07.07	MEZCLADORA P/LAVATORIOS TREBOL	pza	3.00
03.05.07.08	MEZCLADORA P/DUCHA TREBOL	pza	3.00
03.05.07.09	PAPELERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.05.07.10	JABONERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.05.07.11	TOALLERO ADOSABLE BLANCO	pza	9.00
03.05.07.12	LAVADERO DE COCINA MARCA RECORD - CAMPEON	pza	3.00
03.05.07.13	LAVADERO DE DE UNA POZA GRANITO DE LAVANDERIA 70CM	pza	3.00
03.06	<b>QUINTO NIVEL</b>		
03.06.01	<b>SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION</b>		
03.06.01.01	SALIDA DE PVC SAL 2"	pto	28.00
03.06.01.02	SALIDA DE PVC SAL 4"	pto	14.00
03.06.01.03	SALIDA DE PVC SAL VENTILACION 2"	pto	11.00
03.06.02	<b>REGISTRO Y SUMIDERO</b>		
03.06.02.01	REGISTROS BRONCE DE 2"	und	5.00
03.06.02.02	REGISTROS BRONCE DE 4"	und	7.00
03.06.02.03	SUMIDERO DE BRONCE 2"	und	12.00
03.06.03	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>		
03.06.03.01	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	30.42
03.06.03.02	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	12.64

Nota. Elaboración propia

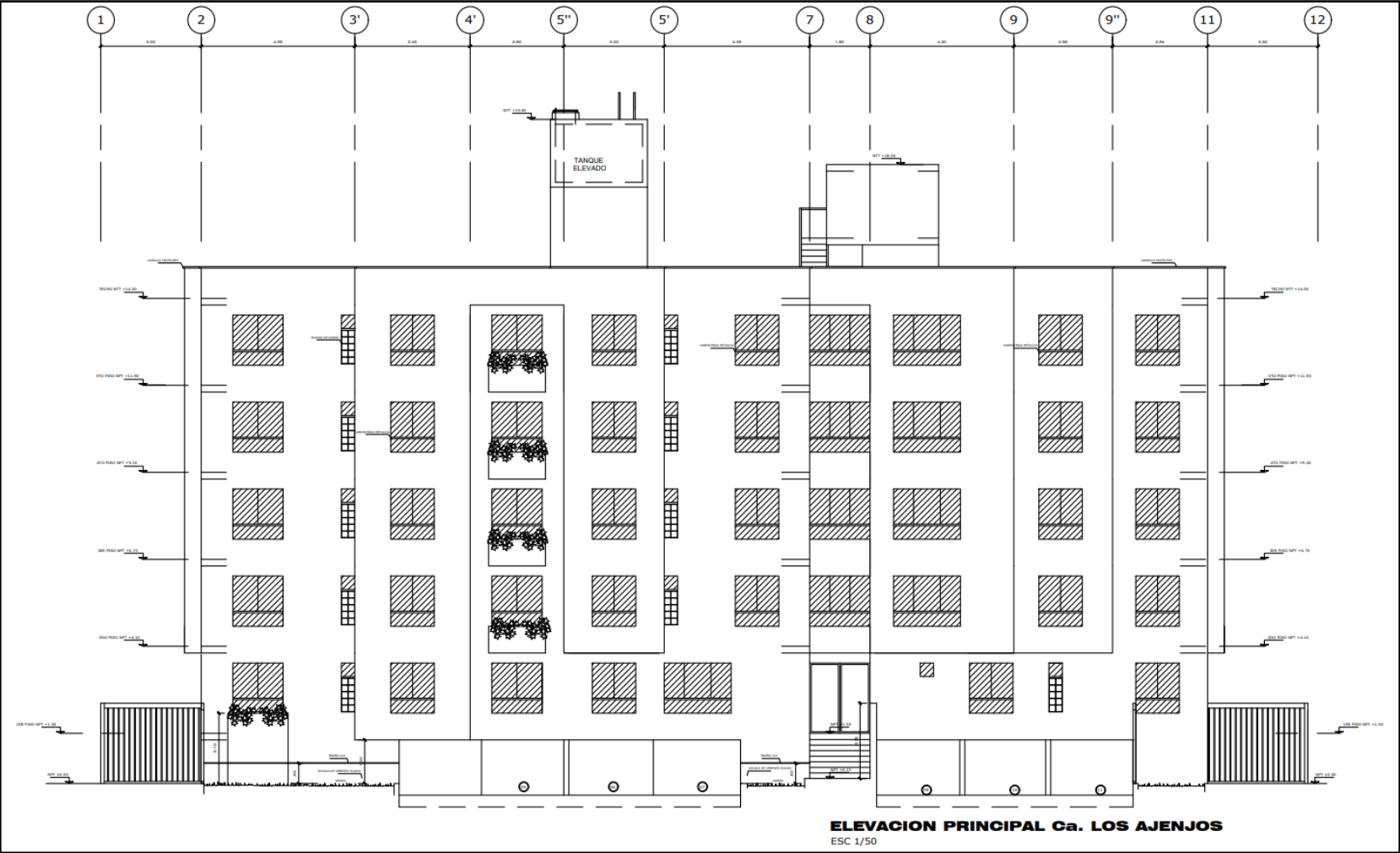
03.06.03.03	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 4" MONTANTE	m	2.79
03.06.03.04	RED DE DISTRIBUCION DE PVC-SAL DESAGUE 2" VENTILACION	m	5.35
03.06.04	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>		
03.06.04.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 1/2"	pto	26.00
03.06.04.02	SALIDA DE AGUA FRIA PVC-SAP 3/4"	pto	18.00
03.06.04.03	TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	18.32
03.06.04.04	TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	42.85
03.06.04.05	TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	28.57
03.06.05	<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>		
03.06.05.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON CPVC 1/2"	pto	20.00
03.06.05.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 1/2"	m	43.43
03.06.05.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC 3/4"	m	19.96
03.06.06	<b>VALVULAS</b>		
03.06.06.01	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	pza	3.00
03.06.06.02	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	pza	5.00
03.06.07	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
03.06.07.01	LAVATORIO MALIBU CON PEDESTAL BLANCO	pza	6.00
03.06.07.02	LAVATORIO MODELO FONTANA BLANCO	pza	1.00
03.06.07.03	INODORO SIFON JET BLANCO	pza	3.00
03.06.07.04	INODORO RAPID JET BLANCO CON ASIENTO DE MELAMINEX	pza	3.00
03.06.07.05	MEZCLADORA P/LAVATORIOS ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.06.07.06	MEZCLADORA P/DUCHA ITALGRIF MODELO CANCUN	pza	6.00
03.06.07.07	MEZCLADORA P/LAVATORIOS TREBOL	pza	3.00
03.06.07.08	MEZCLADORA P/DUCHA TREBOL	pza	3.00
03.06.07.09	PAPELERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.06.07.10	JABONERA ADOSABLE BLANCA	pza	9.00
03.06.07.11	TOALLERO ADOSABLE BLANCO	pza	9.00
03.06.07.12	LAVADERO DE COCINA MARCA RECORD - CAMPEON	pza	3.00
03.06.07.13	LAVADERO DE DE UNA POZA GRANITO DE LAVANDERIA 70CM	pza	3.00
04	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
04.01	<b>SEMISOTANO</b>		
04.01.01	<b>SALIDA DE ILUMINACION</b>		
04.01.01.01	SALIDA DE TECHO	pto	15.00
04.01.01.02	SALIDA DE BRAQUETE	pto	8.00
04.01.02	<b>CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIA</b>		
04.01.02.01	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 15MM	m	78.84
04.01.02.02	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 25MM	m	200.16
04.01.02.03	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 40MM	m	73.32
04.01.03	<b>CAJAS DE PASO</b>		
04.01.03.01	CAJA DE F*G* 150X150X100 MM	und	10.00
04.02	<b>PRIMER NIVEL</b>		
04.02.01	<b>SALIDA DE ILUMINACION</b>		
04.02.01.01	SALIDA DE TECHO	pto	39.00
04.02.01.02	SALIDA DE BRAQUETE	pto	6.00
04.02.02	<b>SALIDA DE TOMACORRIENTE</b>		
04.02.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	pto	50.00
04.02.03	<b>SALIDA DE INTERRUPTOR</b>		
04.02.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DE 1 Y 2 TIEMPOS	pto	29.00
04.02.04	<b>SALIDA DE FUERZA</b>		
04.02.02.01	SALIDA DE FUERZA PARA COCINA	pto	3.00
04.02.05	<b>SALIDA DE COMUNICACION Y SENALES</b>		
04.02.05.01	SALIDA DE TELEFONO	pto	3.00
04.02.05.02	SALIDA DE TV CABLE	pto	10.00
04.02.05.03	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	pto	3.00
04.02.05.04	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	1.00
04.02.05.05	SALIDA PARA FUENTE DE PODER	pto	1.00
04.02.06	<b>CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS</b>		
04.02.06.01	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 20MM	m	52.18
04.02.06.02	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 25MM	m	24.80
04.02.06.03	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 40MM	m	111.60
04.02.06.04	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 50MM	m	4.27
04.02.07	<b>CAJAS DE PASO</b>		
04.02.07.01	CAJA DE F*G* 200X200X70 MM	und	1.00
04.02.07.02	CAJA DE F*G* 250X250X70 MM	und	2.00
04.02.07.03	CAJA DE F*G* 300X300X100 MM	und	11.00
04.02.07.04	CAJA DE F*G* 650X350X150 MM	und	3.00
04.02.07.05	CAJA DE F*G* 1100X700X150 MM	und	1.00
04.02.08	<b>TABLERO DE DISTRIBUCION</b>		
04.02.08.01	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	und	4.00
04.02.09	<b>INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, SENALES Y COMUNICACION</b>		
04.02.09.01	INTERRUPTOR UNIPOLAR/BIPOLAR MARCA TICINO	und	29.00
04.02.09.02	INTERRUPTOR BIPOLAR CON FUSIBLES MARCA TICINO	und	2.00
04.02.09.03	TOMACORRIENTE MONOFASICO BIPOLAR MARCA TICINO	und	50.00
04.02.10	<b>SISTEMA DE POZO A TIERRA</b>		
04.02.10.01	POZO A TIERRA	glb	1.00
04.03	<b>SEGUNDO NIVEL</b>		
04.03.01	<b>SALIDA DE ILUMINACION</b>		
04.03.01.01	SALIDA DE TECHO	pto	37.00
04.03.01.02	SALIDA DE BRAQUETE	pto	6.00
04.03.02	<b>SALIDA DE TOMACORRIENTE</b>		
04.03.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	pto	50.00
04.03.03	<b>SALIDA DE INTERRUPTOR</b>		
04.03.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DE 1 Y 2 TIEMPOS	pto	27.00
04.03.04	<b>SALIDA DE FUERZA</b>		
04.03.02.01	SALIDA DE FUERZA PARA COCINA	pto	3.00
04.03.05	<b>SALIDA DE COMUNICACION Y SENALES</b>		
04.03.05.01	SALIDA DE TELEFONO	pto	3.00
04.03.05.02	SALIDA DE TV CABLE	pto	9.00
04.03.05.03	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	pto	3.00
04.03.05.04	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	1.00
04.03.05.05	<b>CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS</b>		
04.03.06	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 20MM	m	100.41
04.03.06.01	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 25MM	m	35.45
04.03.06.02	<b>CAJAS DE PASO</b>		
04.03.06.03	CAJA DE F*G* 100X100X50 MM	und	3.00
04.03.06.04	CAJA DE F*G* 300X300X100 MM	und	9.00
04.03.07	<b>CAJA DE F*G* 650X350X150 MM</b>	und	5.00
04.03.07.01	<b>TABLERO DE DISTRIBUCION</b>		
04.03.07.02	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	und	3.00
04.03.07.03	<b>INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, SENALES Y COMUNICACION</b>		
04.03.07.04	INTERRUPTOR UNIPOLAR/BIPOLAR MARCA TICINO	und	27.00
04.03.07.05	TOMACORRIENTE MONOFASICO BIPOLAR MARCA TICINO	und	50.00
04.04	<b>TERCER NIVEL</b>		
04.04.01	<b>SALIDA DE ILUMINACION</b>		
04.04.01.01	SALIDA DE TECHO	pto	37.00
04.04.01.02	SALIDA DE BRAQUETE	pto	6.00
04.04.02	<b>SALIDA DE TOMACORRIENTE</b>		
04.04.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	pto	50.00
04.04.03	<b>SALIDA DE INTERRUPTOR</b>		
04.04.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DE 1 Y 2 TIEMPOS	pto	27.00
04.04.04	<b>SALIDA DE FUERZA</b>		
04.04.02.01	SALIDA DE FUERZA PARA COCINA	pto	3.00

Nota. Elaboración propia

04.04.05	<b>SALIDA DE COMUNICACIÓN Y SEÑALES</b>		
04.04.05.01	SALIDA DE TELEFONO	pto	3.00
04.04.05.02	SALIDA DE TV CABLE	pto	9.00
04.04.05.03	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	pto	3.00
04.04.05.04	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	1.00
04.04.05.05	<b>CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS</b>		
04.04.06	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 20MM	m	100.41
04.04.06.01	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 25MM	m	35.45
04.04.06.02	<b>CAJAS DE PASO</b>		
04.04.06.03	CAJA DE F*G* 100X100X50 MM	und	3.00
04.04.06.04	CAJA DE F*G* 300X300X100 MM	und	9.00
04.04.07	CAJA DE F*G* 650X350X150 MM	und	5.00
04.04.07.01	<b>TABLERO DE DISTRIBUCION</b>		
04.04.07.02	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	und	3.00
04.04.07.03	<b>INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, SEÑALES Y COMUNICACIÓN</b>		
04.04.07.04	INTERRUPTOR UNIPOLAR/BIPOLAR MARCA TICINO	und	27.00
04.04.07.05	TOMACORRIENTE MONOFASICO BIPOLAR MARCA TICINO	und	50.00
04.05	<b>CUARTO NIVEL</b>		
04.05.01	<b>SALIDA DE ILUMINACIÓN</b>		
04.05.01.01	SALIDA DE TECHO	pto	37.00
04.05.01.02	SALIDA DE BRAQUETE	pto	6.00
04.05.02	<b>SALIDA DE TOMACORRIENTE</b>		
04.05.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	pto	50.00
04.05.03	<b>SALIDA DE INTERRUPTOR</b>		
04.05.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DE 1 Y 2 TIEMPOS	pto	27.00
04.05.04	<b>SALIDA DE FUERZA</b>		
04.05.02.01	SALIDA DE FUERZA PARA COCINA	pto	3.00
04.05.05	<b>SALIDA DE COMUNICACIÓN Y SEÑALES</b>		
04.05.05.01	SALIDA DE TELEFONO	pto	3.00
04.05.05.02	SALIDA DE TV CABLE	pto	9.00
04.05.05.03	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	pto	3.00
04.05.05.04	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	1.00
04.05.05.05	<b>CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS</b>		
04.05.06	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 20MM	m	100.41
04.05.06.01	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 25MM	m	35.45
04.05.06.02	<b>CAJAS DE PASO</b>		
04.05.06.03	CAJA DE F*G* 100X100X50 MM	und	3.00
04.05.06.04	CAJA DE F*G* 300X300X100 MM	und	9.00
04.05.07	CAJA DE F*G* 650X350X150 MM	und	5.00
04.05.07.01	<b>TABLERO DE DISTRIBUCION</b>		
04.05.07.02	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	und	3.00
04.05.07.03	<b>INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, SEÑALES Y COMUNICACIÓN</b>		
04.05.07.04	INTERRUPTOR UNIPOLAR/BIPOLAR MARCA TICINO	und	27.00
04.05.07.05	TOMACORRIENTE MONOFASICO BIPOLAR MARCA TICINO	und	50.00
04.06	<b>QUINTO NIVEL</b>		
04.06.01	<b>SALIDA DE ILUMINACIÓN</b>		
04.06.01.01	SALIDA DE TECHO	pto	31.00
04.06.01.02	SALIDA DE BRAQUETE	pto	2.00
04.06.02	<b>SALIDA DE TOMACORRIENTE</b>		
04.06.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	pto	49.00
04.06.03	<b>SALIDA DE INTERRUPTOR</b>		
04.06.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR DE 1 Y 2 TIEMPOS	pto	23.00
04.06.04	<b>SALIDA DE FUERZA</b>		
04.06.02.01	SALIDA DE FUERZA PARA COCINA	pto	3.00
04.06.05	<b>SALIDA DE COMUNICACIÓN Y SEÑALES</b>		
04.06.05.01	SALIDA DE TELEFONO	pto	3.00
04.06.05.02	SALIDA DE TV CABLE	pto	9.00
04.06.05.03	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	pto	2.00
04.06.05.04	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	1.00
04.06.05.05	<b>CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS</b>		
04.06.06	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 20MM	m	124.45
04.06.06.01	TUBERIA ELECTRICA PVC-L 25MM	m	8.08
04.06.06.02	<b>CAJAS DE PASO</b>		
04.06.06.03	CAJA DE F*G* 100X100X50 MM	und	3.00
04.06.06.04	CAJA DE F*G* 300X300X100 MM	und	9.00
04.06.07	CAJA DE F*G* 650X350X150 MM	und	5.00
04.06.07.01	<b>TABLERO DE DISTRIBUCION</b>		
04.06.07.02	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	und	3.00
04.06.07.03	<b>INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, SEÑALES Y COMUNICACIÓN</b>		
04.06.07.04	INTERRUPTOR UNIPOLAR/BIPOLAR MARCA TICINO	und	23.00
04.06.07.05	TOMACORRIENTE MONOFASICO BIPOLAR MARCA TICINO	und	49.00

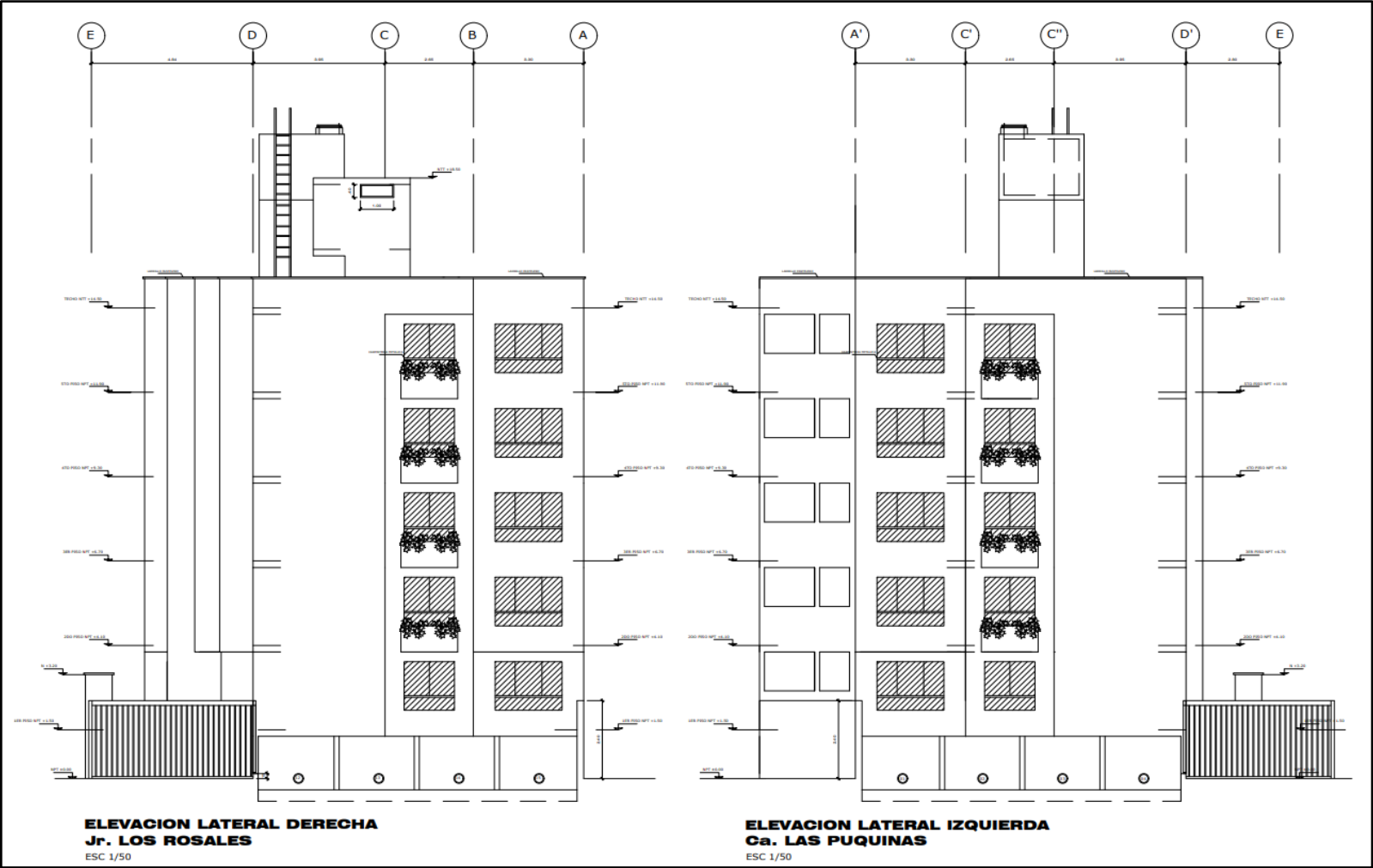
Nota. Elaboración propia

**Anexo 04: Corte elevación principal de la edificación multifamiliar “Residencial Salamanca”**



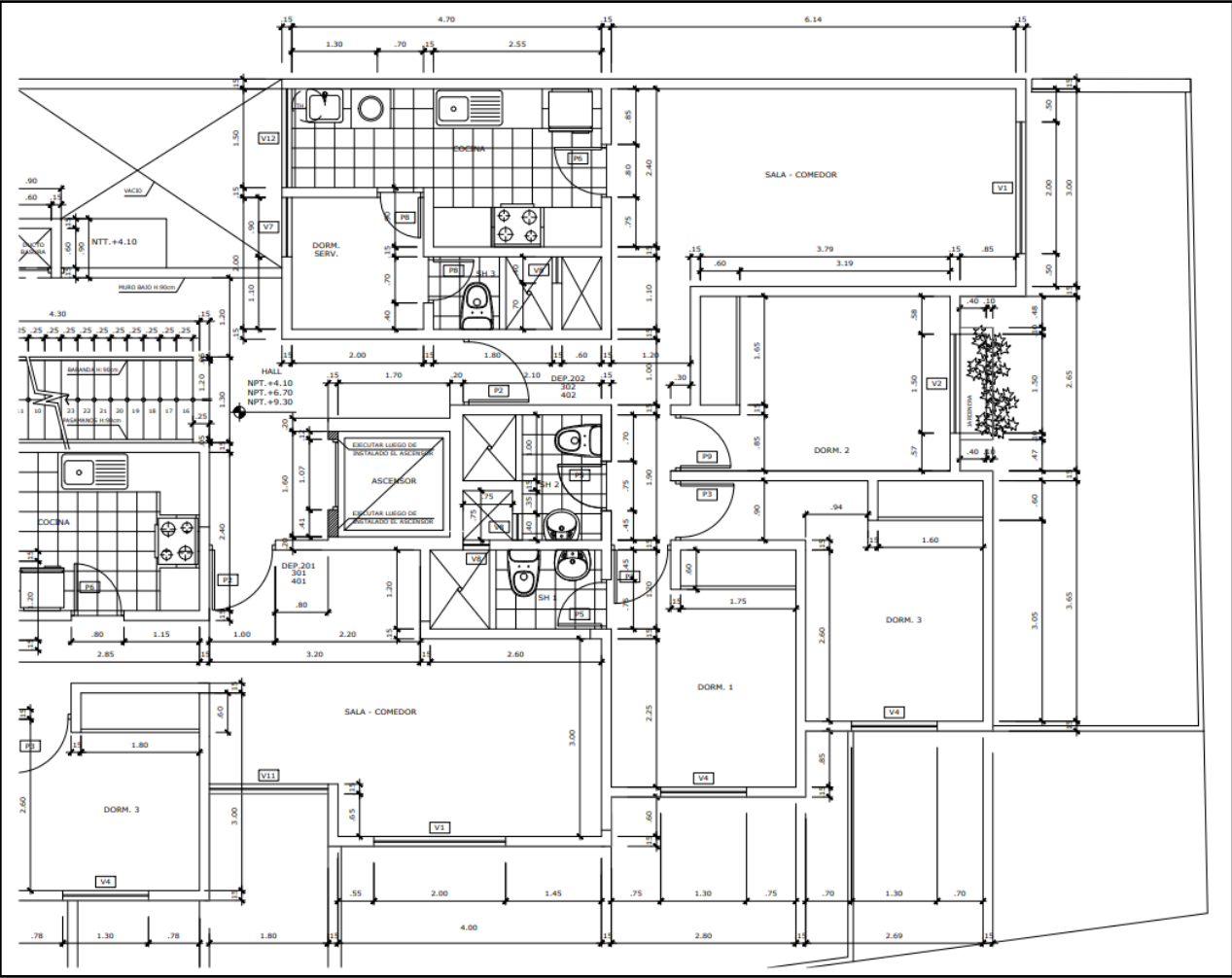
*Nota.* Residencial Salamanca (2022)

**Anexo 05: Corte elevación lateral derecha e izquierda de la edificación multifamiliar “Residencial Salamanca”**



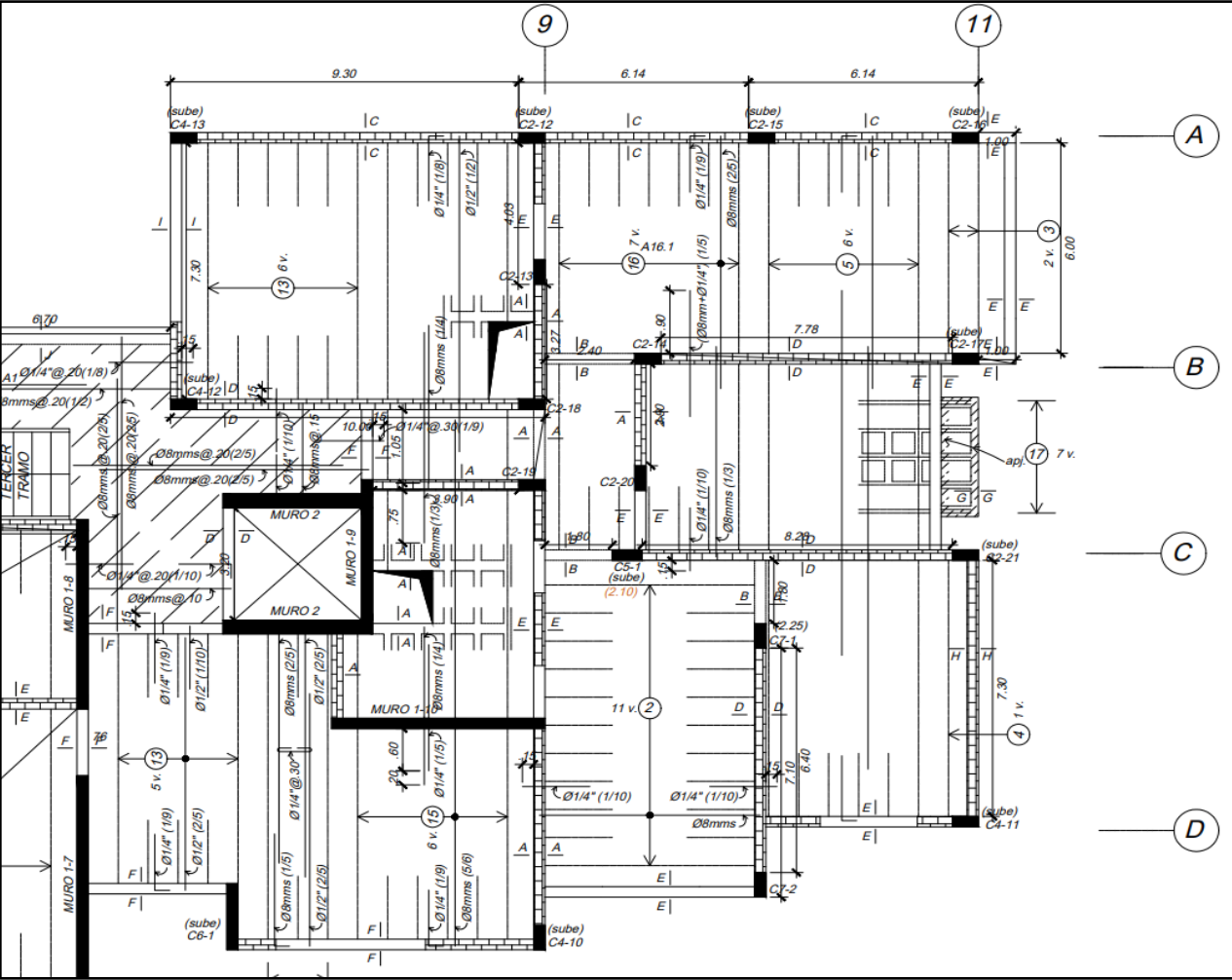
Nota. Residencial Salamanca (2022)

**Anexo 06: Plano de arquitectura 2do nivel dpto. 203**



*Nota.* Residencial Salamanca (2022)

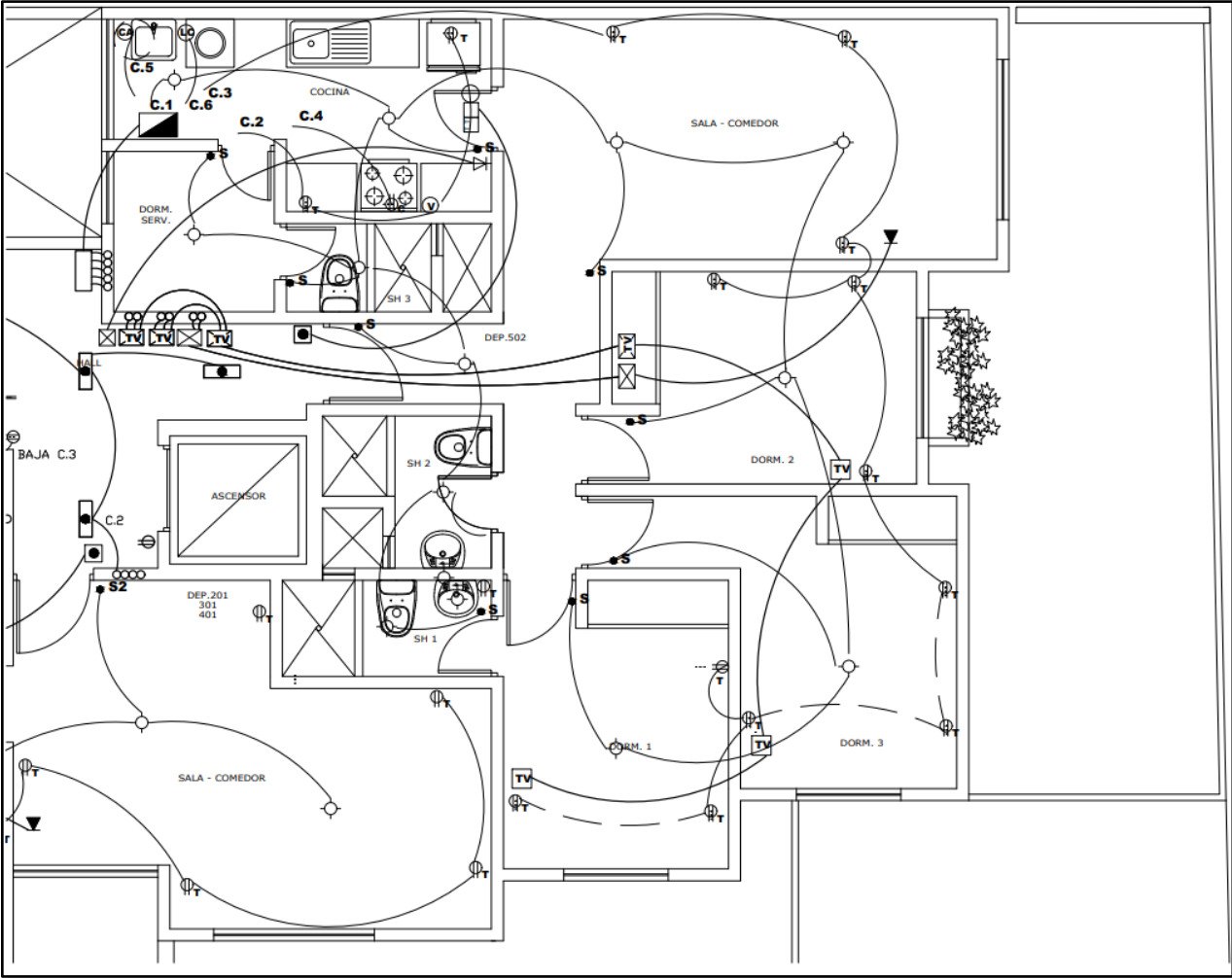
Anexo 07: Plano de estructuras 2do nivel dpto. 203



Nota. Residencial Salamanca (2022)

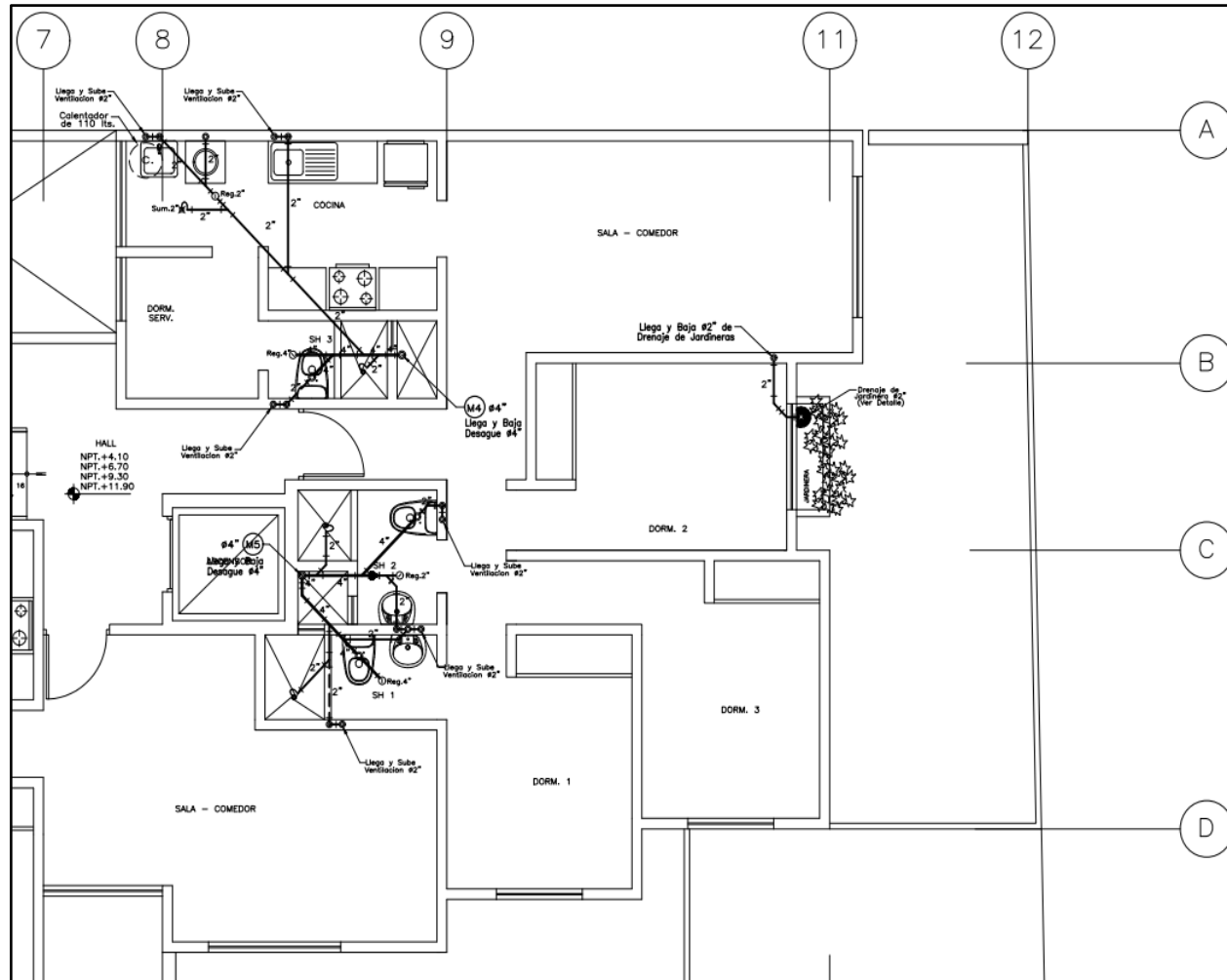


**Anexo 08: Plano de II.EE. 2do nivel dpto. 203**



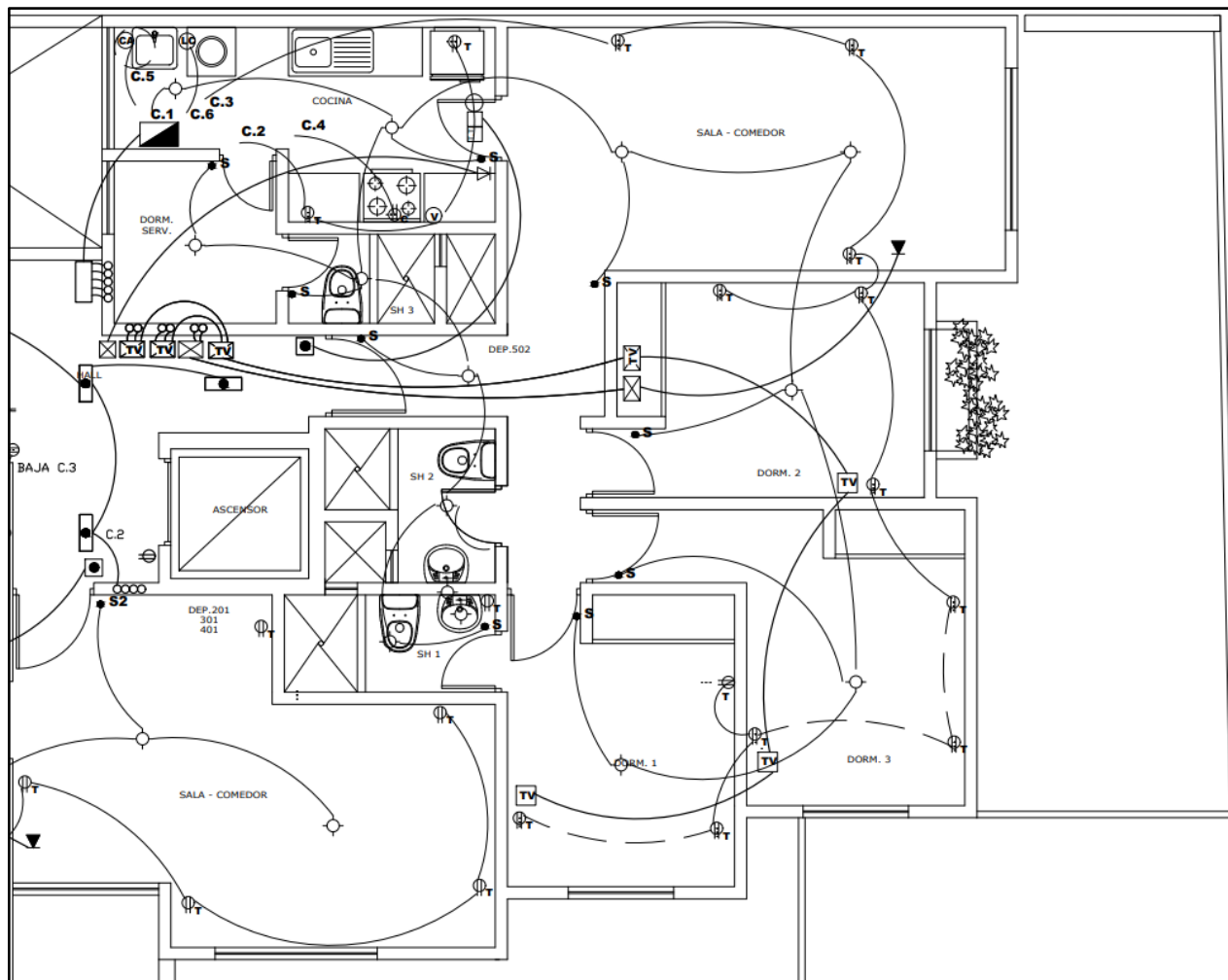
*Nota. Residencial Salamanca (2022)*

**Anexo 09: Plano de II.SS. agua 2do nivel dpto. 203**



*Nota.* Residencial Salamanca (2022)

**Anexo 10: Plano de II.SS. desagüe 2do nivel dpto. 203**



*Nota.* Residencial Salamanca (2022)

## Anexo 11: Memoria descriptiva de la edificación

### MEMORIA DESCRIPTIVA.

#### 1.- GENERALIDADES

Sobre un Lote de 493.40 m<sup>2</sup> ubicado en el jirón Las Puquinas esquina con Calle Los Ajenjos esquina con Calle Los Rosales en el distrito de Ate se ha proyectado un edificio multifamiliar con las siguientes características:

#### 2.-DESCRIPCIÓN

La propuesta a desarrollar, consiste en un edificio multifamiliar de cinco niveles. El Proyecto contempla 15 departamentos, tres departamentos por piso, con ascensor.

El Proyecto que presentamos se resuelve con un volumen compacto y alargado, empleando líneas modernas y clásicas en el diseño, que se integran perfectamente al entorno urbano. La distribución interior es funcional y su diseño responde a las normas pertinentes.

La distribución general por niveles es:

- **Estacionamiento:** Con frente a la calle, alrededor del edificio y sobre los retiros se ha resuelto se tiene prevista el área de estacionamiento que cuenta con 15 cocheras con acceso directo desde la calle, una para cada vivienda (15). La solución del estacionamiento en pendiente está en desnivel con respecto al primer piso (npt.1.50) para evitar la vista directa a los autos desde los departamentos del primer piso.

- **El 1er nivel:**  
En hall de ingreso se ha considerado un espacio para recepción y medio baño para guardiana, asimismo un pasadizo da pase hacia el ascensor y a la escalera principal.

Los departamentos están distribuidos de forma periférica a la escalera y resultan siendo:  
Dos departamentos constan de sala comedor, tres dormitorios, dos baños (uno inc. En el Dorm. Principal) cocina- lavandería, dormitorio y baño de servicio,  
Un departamento consta de sala comedor, dos dormitorios, un baño completo, cocina - lavandería, baño de servicio.  
Los departamentos del primer piso cuentan con jardines privados.

- **Del 2do al 5to nivel:** En los pisos típicos los departamentos esta dispuestos de forma concéntrica a la escalera y a 2 pozos centrales de iluminación.  
Los departamentos en cada piso resultan ser:  
Dos departamentos de tres dormitorios, que cuentan con sala comedor, tres dormitorios, cocina- lavandería, dos baños completos (uno inc. En el dormitorio Principal), dormitorio y baño de servicio.  
Un departamento de tres dormitorios, que cuentan con sala comedor, tres dormitorios, cocina- lavandería, dos baños completos (uno inc. En el dormitorio Principal) y baño de servicio.

*Nota.* Residencial Salamanca (2022)

- **Espacios Comunes:** Contemplan un hall de ingreso en el 1er piso el cual nos lleva al ascensor que nos distribuye a los pisos restantes llegando en cada nivel a un hall típico. En este nivel también se encuentra la escalera principal que comunica a todos los niveles. Debajo de la escalera se encuentra ubicada la cisterna y el equipo de bombeo.
- **Azotea**  
En el que se encuentra el tanque elevado, únicamente se ha previsto el acceso a través de una escalera de gato, para efectos del mantenimiento del tanque y ascensor.

### 3.-ACABADOS

#### 3.1- Ingreso y escalera exterior de ingreso:

- Pisos: mayólica nacional marca CELIMA modelo Stone Gris de 30x30cm. con fragua color Gris.
- Contrazócalos: mayólica nacional marca CELIMA modelo Stone Gris de 30x10cm. con fragua color Gris.
- Paredes: pintadas con pintura Súper Mate Vencedor Color según perspectiva.

#### 3.2- Hall de ascensor – escalera por piso:

- Piso: mayólica nacional marca CELIMA modelo Stone Hueso de 30x30cm. con fragua color Beige.
- Contrazócalo: mayólica nacional marca CELIMA modelo Stone Hueso de 30x15cm. con fragua color Beige.
- Paredes: pintadas con pintura Súper Mate Vencedor Color Blanco Humo
- Cielo raso: pintado con pintura Látex Pato.

#### 3.3- Ascensor:

- Marca Thyssenkrupp con capacidad para 6 personas.

#### 3.4- Semisótano:

- Piso: concreto vaciado semipulido y bruñado.
- Contrazócalo: cemento pulido altura 30cm.
- Paredes: pintadas con pintura Súper Mate Vencedor Color según perspectiva.
- Cielo raso: pintado con pintura Látex Pato.

#### 3.5- Fachada Edificio:

- Paredes: pintadas con pintura Súper Mate Vencedor Colores según perspectiva.
- Contrazócalo: cemento pulido altura 30cm.

#### 3.6- De los departamentos:

##### a) Sala - comedor:

- Pisos: Parquet Balsamo Veteado de 6x30cm con acabado DD dos manos.
- Contrazócalos: de madera cedro selecto o similar h=3" con acabado barniz.
- Ventanas: cristal simple crudo de 4 mm, con carpintería metálica en color aluminio.
- Paredes: empastadas y pintadas con pintura Látex Pato Color Blanco Humo

*Nota. Residencial Salamanca (2022)*

- Cielo raso: empastado y pintado con pintura Látex Pato color Blanco.
  - Puerta Principal: Madera Cedro Machihembrada por lado Principal y apanelada por lado posterior. Marco de Cedro de 2" x 7".
  - Tomacorrientes e Interruptores: marca Ticino modelo Domino Avant.
- b) **Dormitorios:**
- Pisos: Parquet Balsamo Veteado de 6x30cm con acabado DD dos manos.
  - Contrazócalos: de madera cedro selecto o similar h=3" con acabado barniz.
  - Paredes: empastadas y pintadas con pintura Látex Pato Color Blanco Humo
  - Cielo raso: empastado y pintado con pintura Látex Pato color Blanco.
  - Closet: Puertas de closet en Melamine color blanco con tiradores color madera. (No incluye cajoneras).
  - Puertas Interiores: en HDF modelo Continental, color blanco. Marco de Pino de 1 1/2" x 4".
  - Ventanas: cristal simple crudo de 4 mm, con carpintería metálica en color aluminio.
  - Tomacorrientes e Interruptores: marca Ticino modelo Domino Avant.
- c) **Baño Principal y Secundario:**
- Pisos: mayólica nacional marca CELIMA modelo Pirita Beige de 30x30cm. con fragua color Beige.
  - Zócalos: mayólica nacional marca CELIMA modelo Pirita Cream de 30x30cm., con fragua color Beige.
  - Vidrios: Vidrio Crudo doble arenado pivotante.
  - Inodoro: Modelo Sifon Jet color Blanco.
  - Lavatorio: Modelo Malibu con pedestal color Blanco.
  - Accesorios: Papelera, Jabonera y Toallero color Blanco, para adosar.
  - Grifería: Mezcladora de ducha y lavatorio marca Italgrif modelo Cancún.
  - Cielo raso: empastado y pintado con pintura Latex Pato color Blanco.
  - Puertas Interiores: en HDF modelo Continental, color blanco. Marco de Pino de 1 1/2" x 4".
  - Tomacorrientes e Interruptores: marca Ticino modelo Domino Avant.
- d) **Baños de Servicio:**
- Pisos: mayólica nacional marca CELIMA modelo Pirita Gris de 30x30cm, con fragua color gris.
  - Zócalos: mayólica nacional marca CELIMA modelo Pirita Blanco de 30x30cm, con fragua color gris.
  - Vidrios: Vidrio Crudo doble arenado pivotante.
  - Inodoro: Modelo Rapid Jet color Blanco con asiento de melaminex color Blanco.
  - Lavatorio: Modelo Fontana, sin pedestal color Blanco.
  - Grifería: Mezcladora de ducha y lavatorio marca Trébol.
  - Paredes y cielo raso: pintadas con pintura Latex Pato color Blanco.
  - Puertas Interiores: en MDF Lisa, color blanco. Marco de Pino de 1 1/2" x 4".
  - Tomacorrientes e Interruptores: marca Ticino modelo Domino Avant.

*Nota. Residencial Salamanca (2022)*

**e) Cocinas – Patio Lavandería:**

- Pisos: mayólica nacional marca CELIMA modelo Pirita Gris de 30x30cm, con fragua color gris.
- Zócalos: mayólica nacional marca CELIMA modelo Pirita Blanco de 30x30cm, con fragua color gris.
- Muebles de cocina: mueble bajo y alto de Melamine Blanco con tablero post-formado de color gris granito, tiradores de plástico color blanco, con tapacanto y bisagras de cangrejo.
- Lavadero de cocina: marca Record modelo Campeón.
- Lavadero de ropa: de una poza de granito de 70cm. Con llave de Riego.
- Grifería: marca Italgrif modelo Cancún.
- Paredes: pintadas con pintura Látex Pato color Blanco Humo.
- Cielo raso: pintadas con pintura Látex Pato color Blanco.
- Puertas Interiores: en HDF modelo Continental con vidrio arenado al centro, color blanco. Marco de Pino de 1 1/2" x 4".
- Tomacorrientes e Interruptores: marca Ticino modelo Domino Avant.

**f) Cuarto de Servicio:**

- Pisos: Pisopak color cherry.
- Contrazócalos: madera cedro de 3"
- Paredes: pintadas con pintura Látex Pato color Blanco Humo.
- Cielo raso: pintadas con pintura Látex Pato color Blanco.
- Puertas Interiores: en MDF Lisa, color blanco. Marco de Pino de 1 1/2" x 4".
- Tomacorrientes e Interruptores: marca Ticino modelo Domino Avant.


*Nota.* Residencial Salamanca (2022)


## Anexo 12: Fichas técnicas de la edificación tradicional


# Plafón LED para Adosar

Plafones-Illuminación Decorativa

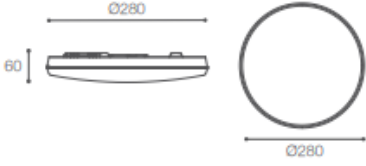
64-100/LED/36W/30K/WH | 145818 | T001-L001-F006-S001 | 7750902118435  
 64-100/LED/36W/60K/WH | 145590 | T001-L001-F006-S001 | 7750902117742







### Dimensiones




### Datos técnicos

W	36W
K	3000K 6000K
Lm	3160Lm 3240Lm
Lm/W	87.77Lm/W 90Lm/W
V	220-240V
Hz	50-60Hz
Índice de Protección	IP20
CRI	>80
Lifetime	30,000 h.

### Descripción

Plafón Circular LED 36W para adosar. Uso para interiores. Diseño moderno, ligero y práctico, de fácil instalación y limpieza.

### Características de la Luminaria


-Material cuerpo: Acero	-Dimensiones cuerpo: Ø280x60mm
-Material difusor: ABS	-Colores:  Blanco
-Acabado: Mate	

### Usos

- Residenciales
- Comerciales
- Cocinas
- Dormitorios
- Baños
- Lavandería
- Depósitos
- Estacionamiento
- Áreas comunes


### Atributos

- Encendido instantáneo
- Libre de mercurio
- Baja emisión de calor
- Protección medio ambiente



\*Indispensable para un buen funcionamiento contar con línea fase y neutro (en cableado) de no ser así se acortará el tiempo de vida de la luminaria, presentará parpadeo o no se apagará al 100%.

LUMICENTER S.A.  
 Av. Felipe Pardo y Altaga 422, San Isidro, Lima - Perú  
 Central Telefónica: (511) 441-9552  
 Email: ventas@lumicenter.com.pe  
 Web: www.lumicenter.com.pe



Nota. Tomado de <https://lumicenter.com.pe/wp-content/uploads/2019/03/64-100-LED-36W-30K60K-WH.pdf>



**Downlight adosable Orange Redondo 24W  
Luz Fría**  
Orange 115429



**FICHA TÉCNICA**

<b>Estilo Básico</b>	<b>Características</b> Luminaria led de forma circular, cuenta con un material resistente, diseño decorativo para adosar, además es ideal para oficinas, tiendas, salas, cuartos y cocinas, tiene un grado de protección IP20.
<b>Garantía 2 Años</b>	<b>Observaciones</b> Vida útil aproximadamente de 15000 horas con un ángulo de iluminación de 110°.
<b>Recomendaciones De Uso</b> Tener en cuenta que a este tipo de luminaria no es dimable.	<b>Altura Del Producto</b> 3.5 cm
<b>Modelo</b> Redondo Lf	<b>Tipo de Producto</b> Downlight
<b>Sub Tipo de Producto</b> Adosable	<b>Material</b> Aluminio
<b>Color</b> Blanco	<b>Tipo de tecnología</b> Led
<b>Color de luz</b> Fría	<b>Eficiencia energética</b> A
<b>Marca</b> Orange	<b>Baterías</b> No (NO)
<b>Potencia</b> 24 W	<b>Lúmenes</b> 1500 lm
<b>Advertencia de uso</b> No instalar ni tocar con manos húmedas. Mantener alejado de los niños. Cortar la corriente antes de manipular	<b>Alimentación / Combustible</b> Red Eléctrica

Despacho a Domicilio



Financiamiento



*Nota.* Tomado de <https://www.promart.pe/downlight-adosable-orange-redondo-18w-luz-calida/p>

**PRODUCTO:**

Mezcladora de ducha 02 llaves con salida tecno, modelo cancún cromo

**CÓDIGO:**

GR85C100

**DESCRIPCIÓN DE LA PIEZA:**

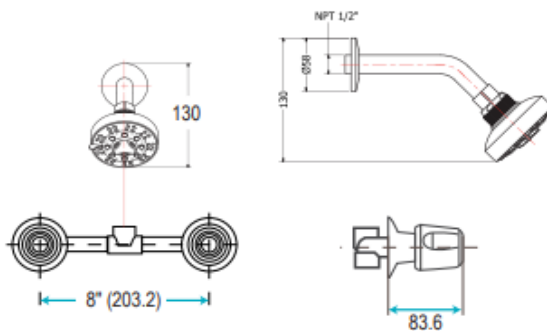
- Cuerpo de mezcladora a la pared en bronce estampado soldado
- Cabeza de ducha modelo TECNO de 04 cambios en ABS cromado con jets anticaliche
- Canoplas para mezcladora en ABS cromado
- Perillas metálicas cromadas
- Brazo de ducha en acero inoxidable cromado
- Canopla para brazo de ducha en acero inoxidable
- Fijación de la perilla a la grifería con tornillo de 3/16" de sistema helicoidal que previene desajustes, en material bronce
- Conexión al punto de agua 1/2 G
- Presión de trabajo recomendada: 20 – 70 PSI

**MECANISMO DE CIERRE:**

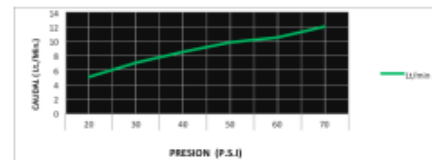
- Vástago de disco cerámico.

**PESO PACKING:**

- 1.20 Kg.



\*MEDIDAS EXPRESADAS  
EN MILIMETROS

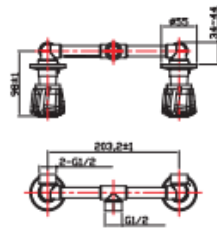
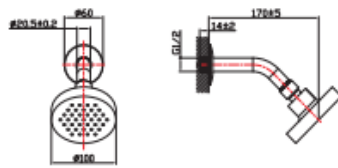


Estas dimensiones y especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

V02

 **Italgrif**  
SANITARIOS Y GRIFERIA

*Nota.* Tomado de <https://vainsainnova.com.pe/bano-ducha-tina-bimando/830-mzducha-2llsalteco-modcancun-cr.html>



**Medidas nominales packing**

**Dimensiones:**  
Largo: 265mm  
Ancho: 150mm  
Alto: 90mm

**Material**

Bronce  
**Peso:**  
1.06 Kg

**MEZCLADORA 8" PARA DUCHA**

Mezcladora 8" para ducha, con perilla y salida de ducha con rociador de ABS en acabado cromado.

Cuerpo interno de bronce fundido

Perillas acrílicas

Salida de ducha:

Cabeza de ducha de ABS. Tubo de ABS con acabado cromado.

Con mecanismo de cierre de 1/4 de giro con discos de alúmina de alta resistencia.

Duración: EN 200.500.000 ciclos de apertura y cierre.

**Funcionamiento**

Presión recomendada de:

Mínima de 20 PSI  
Máxima de 80 PSI

Temperatura recomendada hasta 65°C

**Cumple con normas:**

Hermeticidad: EN 200. Sanitary Tapware - Single taps and combination taps. ASME A-112.18.1/CSA B25.1

Plumbing Supply Fitting

Calidad de recubrimiento: EN 248 Sanitary Tapware  
Ensayo con Niebla Salina Neutra. Cond.ensayo Neblina Salina neutra: ISO 9001 - ISO 14001

**Garantía**

Sin límite de tiempo contra cualquier defecto de fabricación.

*Nota.* Tomado de <https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2021/10/archivo-ficha-tecnica-610004610-1-DALIA-MEZCLADORA-DE-8-PARA-DUCHA.pdf>

**PRODUCTO:**

Mezcladora de 4" para lavatorio modelo Cancún con cuerpo de bronce sólido cromo - cromo.

**CÓDIGO:**

GR.46.C.000

**DESCRIPCIÓN DE LA PIEZA:**

Mezcladora de 4" para lavatorio modelo Cancun en bronce fundido con acabado cromado, perilla metálica cromada y aereador.

\*Incluye tuerca plástica de 1/2 para grifería y arandela PVC de 1/2.

**MECANISMO DE CIERRE:**

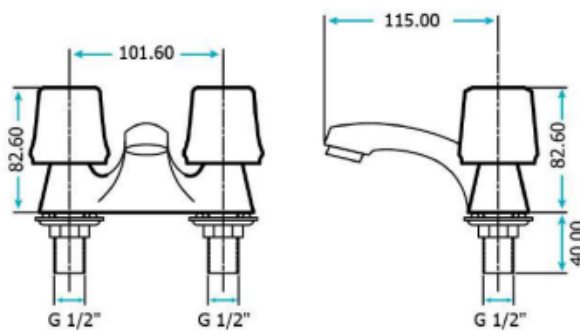
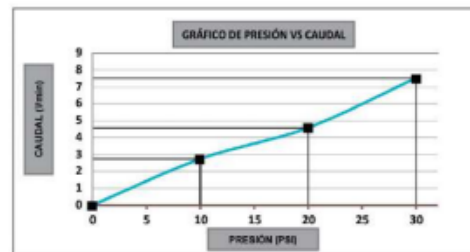
Vástago de disco cerámico

**PESO:**

Packaging: 1.10 Kg.

**PRESIÓN MÍNIMA:**

10 PSI.



\* MEDIDAS EXPRESADAS EN MILIMETROS.



**Italgrif**  
SANITARIOS Y GRIFERIA

*Nota.* Tomado de <https://vainsainnova.com.pe/bano-mezclador-bimando/776-mezcladora-cancun-cromado-italgrif.html>



### MEZCLADORA 4" PARA LAVATORIO

Mezcladora de 4" de bronce al mueble para Lavatorio, con perillas metálicas, cuerpo interno de bronce y aireador. Incluye desagüe automático.

Cuerpo interno de bronce en acabado cromado.

Perillas metálicas de forma diamantada, en acabado cromado.

Mecanismo de cierre:  
Disco cerámico de 1/4" de giro con discos de alúmina de alta resistencia y durabilidad

Duración  
Cartucho:  $\geq 200,000$  ciclos de apertura y cierre.  
(Norma EN200)

Caudal: a 43.5PSI - 6.3L/ciclo

### Funcionamiento

Presion recomendada: 14.5 a 58.0 PSI

Temperatura recomendada: 5° a 65°C

### Cumple con las normas:

Hermeticidad:

EN 200 Sanitary tapware. Single taps and combinations

taps for water supply systems of type 1 and type 2-

EN1112: Sanitary Tapware-Shower outlets for sanitary

tapware for water supply systems of type 1 and type 2-

Calidad de recubrimiento:

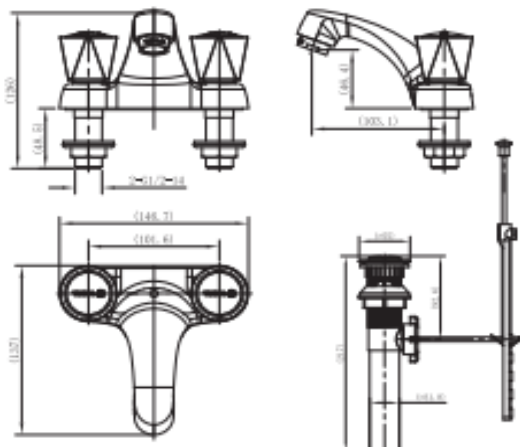
EN248 Sanitary tapware- Ensayo con Niebla Salina

Neutra Cond.ensayo Neblina Salina Neutra: ISO 2997

### Garantía

Sin límite de tiempo contra cualquier defecto de fabricación.

(\*) Sistema de cierre: 5 años



Medidas nominales:  
Largo: 240mm  
Ancho/Fondo: 155mm  
Altura: 125mm

Material:  
Cuerpo: Bronce

Peso  
1.52Kg



Nota. Tomado de <https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2022/03/610000324-IRIS-Mez-4-de-Lavatorio.pdf>



### Descripción

Sanitario Ecoeficiente de dos piezas de aro redondo, diseño de tamaño práctico que permite instalarse en cualquier tipo de ambiente.

Sanitario de alta eficiencia (SAE) con sistema de pulsador único:  
Consumo de agua: 4.8Lpf/1.28Gpf  
(Litros por funcionamiento / Galones por funcionamiento)

Con sistema POWER FLUSH que consiste en otorgar mayor potencia en la descarga para asegurar un óptimo barrido, evitando molestos atoros.

Cumple con las normas más exigentes del mercado:  
ASME A112.19.2 / CSA B45.1 (USA/Canadá), NTP 239.200 (Norma Técnica Peruana) y SEDAPAL (Perú)

Cerámica vitrificada por proceso de alta temperatura.

Esmalte de alta resistencia y larga vida

Mayor espesor de cerámica (alta resistencia mecánica)

Acción de sifón de máxima eficiencia

Válvulas y herrajes antisifón con certificación internacional UPC (USA) y C-SA (Canadá).

Diseño de trampa con óptimo barrido que evita retroceso de gases o malos olores.

### Especificaciones Hidráulicas

Sifón de 48mm de diámetro en promedio

Espejo de agua: 217 x 270mm

Sello hidráulico: 62mm

### Se incluye de fábrica

Válvulas con sistema de pulsador único

Asiento plástico de aro redondo (42cm) con bisagras de calda estándar.

### Requerimientos de instalación

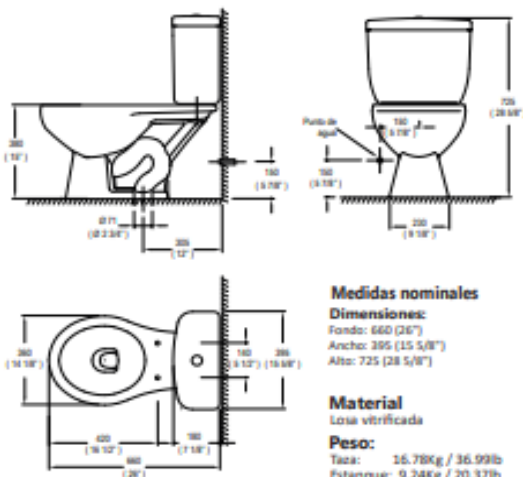
Tubo de abasto TREBOL, de hilo trenzado en acero inoxidable de 1/2"x7/8"x35cm.

Kit pernos de anclaje con capuchones plásticos.

Anillo de cera

Punto de desagüe Ø4", distancia a la pared 12" (305mm)

Punto de agua Ø1/2".



Certificación de The International  
Association of Plumbing and  
Mechanical Officials.



Nota. Tomado de <https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2021/11/archivo-ficha-tecnica-110013059-1.pdf>



### Descripción

Sanitario Ecoeficiente de dos piezas de aro redondo, diseño de tamaño práctico que permite instalarse en cualquier tipo de ambiente.

Sanitario de alta eficiencia (SAE) con accionamiento de manija:  
Consumo de agua: 4.8Lpf/1.29Gpf  
(Litros por funcionamiento / Galones por funcionamiento)

Cumple con las normas más exigentes del mercado:  
ASME A112.19.2 / CSA B45.1 (USA/Canadá), NTP 209.200 (Norma Técnica Peruana) y SEDAPAL (Perú)

Cerámica vitrificada por proceso de alta temperatura.

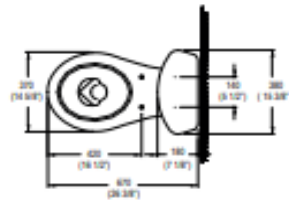
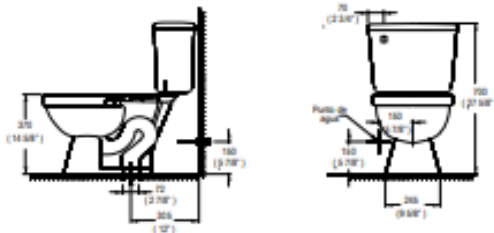
Esmalte de alta resistencia y larga vida

Mayor espesor de cerámica (alta resistencia mecánica)

Acción de sifón de máxima eficiencia

Válvulas y herrajes antisifón con certificación internacional UPC (USA) y CSA (Canadá).

Diseño de trampa con óptimo barrido que evita retroceso de gases o malos olores.



#### Medidas nominales

##### Dimensiones:

Fondo: 745 (29 3/8")  
Ancho: 480 (18 7/8")  
Alto: 750 (29 1/2")

##### Material

Losa vitrificada

##### Peso:

Taza: 12.88Kg / 28.40lb  
Estanque: 8.93Kg / 19.68lb

### Especificaciones Hidráulicas

Sifón de 48mm de diámetro en promedio

Espejo de agua: 233 x 162mm

Sello hidráulico: 55mm

### Se incluye de fábrica

Válvulas con accionamiento de manija

### Requerimientos de instalación

Tubo de abasto TREBOL, de hilo trenzado en acero inoxidable de 1/2"x7/8"x35cm.

Kit pernos de anclaje con capuchones plásticos.

Anillo de cera

Punto de desagüe Ø4", distancia a la pared 12" (305mm)

Punto de agua Ø1/2".



Certificación de The International  
Association of Plumbing and  
Mechanical Officials.



Nota. Tomado de <https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2021/10/110005643-FC-RAPID-JET-30.09.21-ficha-tecnica-INODORO-RAPID-JET.pdf>

**PRODUCTO:**

Mezcladora de Lavadero al Mueble con Pico Giratorio de 5/8" Modelo Cancún cromo - cromo.

**CÓDIGO:**

GR.15.C.000

**DESCRIPCIÓN DE LA PIEZA:**

- Mezcladora dos llaves de bronce con cubierta metálica.
- Perilla metálica modelo Cancún cromada.
- Pico giratorio de 5/8" cromado con aereador.
- Incluye tuercas plásticas y arandelas PVC de 1/2".

**MECANISMO DE CIERRE:**

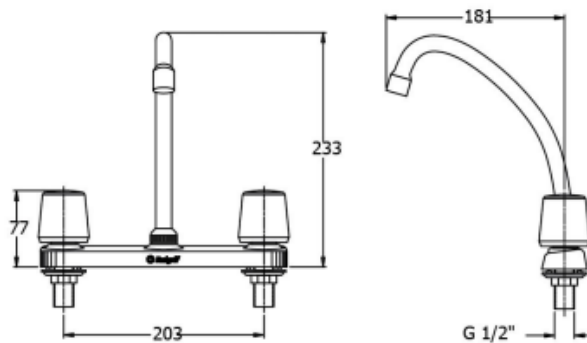
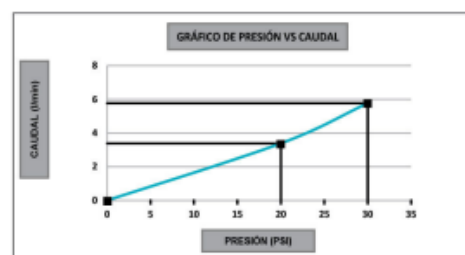
Vástago de disco cerámico.

**PESO:**

PACKING: 0.95 Kg.

**PRESIÓN MÍNIMA:**

10 PSI.



\*MEDIDAS EXPRESADAS  
EN MILIMETROS



**Italgrif**  
SANITARIOS Y GRIFERIA

Nota. Tomado de <https://vainsainnova.com.pe/mezcladora-cocina/730-mzlavadmuecpgirat58-cancun-cr.html>





Llave de lavadero al mueble Cancún  
Italgri 20675



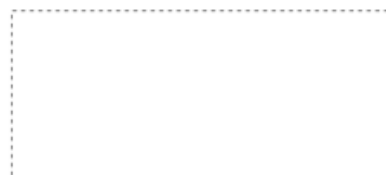
**FICHA TÉCNICA**

<b>Características</b> Grifería convencional de Bronce con acabado cromado, sistema de cierre cuarto de giro con disco cerámico de larga duración. Resistente a la corrosión. Viene con Areador desmontable en el cabezal de la grifería, perilla de ABS cromado con diseño convencional. Pico giratorio.	<b>Garantía</b> De por vida por defectos de fabricación
<b>Observaciones</b> Instalación al mueble. Usar sólo con línea de agua fría, adquirir aparte tubo de abasto para completar la instalación.	<b>Profundidad Del Producto</b> 24 cm
<b>Recomendaciones De Uso</b> Maniobrar con cuidado para evitar el deterioro del grifo, limpiar con un paño seco, en caso de acumulación de sarro limpiar con vinagre blanco y agua tibia, en el caso del areador limpiar con vinagre blanco y agua tibia dejando reposar durante 24 horas, para mantener el brillo del cromado no limpiar con material abrasivo.	<b>Altura Del Producto</b> 30 cm
<b>Modelo</b> Cancún	<b>Acabado</b> Cromado
<b>Tipo de Producto</b> Llave	<b>Ancho Del Producto</b> 4 cm
<b>Sub Tipo de Producto</b> Lavadero	<b>Material</b> Bronce
<b>Color</b> Plata	<b>Tipo de grifería</b> Al mueble
<b>Material del cuerpo</b> Bronce	<b>Diámetro de salida</b> 1/2 "
<b>Marca</b> Italgri	<b>Nivel de corrosión</b> Bajo
<b>Material de perillas</b> Bronce	<b>Sistema de cierre</b> Disco cerámico

Despacho a Domicilio



Financiamiento

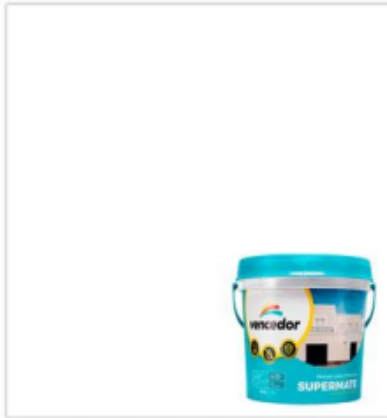


*Nota.* Tomado de [https://www.promart.pe/llave-al-mueble-20675-20675/p?gclid=CjwKCAjwpKyYBhB7EiwAU2Hn2fbSYTMU9vyK1DhExntf-rk6uvBgEHgpd6\\_\\_tbyI9a6VYk8f7QeuthoCfuoQAvD\\_BwE](https://www.promart.pe/llave-al-mueble-20675-20675/p?gclid=CjwKCAjwpKyYBhB7EiwAU2Hn2fbSYTMU9vyK1DhExntf-rk6uvBgEHgpd6__tbyI9a6VYk8f7QeuthoCfuoQAvD_BwE)

## Anexo 13: Fichas técnicas de la edificación sostenible



### Catálogo Pinturas Vencedor



**Supermate exteriores nuevo Blanco 1 galón**  
Vencedor 135987



#### FICHA TÉCNICA

<b>Características</b> Supermate triple acción es una pintura látex premium de acabado mate. Elaborado con tecnología BioPLus que inhibe la formación de colonias de bacterias y hongos sobre tus paredes, protegiendo tu salud y la de tu familia. Reforzado con aditivos y partículas inteligentes que facilitan la remoción de la suciedad y manchas difíciles de limpiar.	<b>Garantía</b> 1 Año
<b>Observaciones</b> Secado al tacto de 30 a 60 minutos y 4 horas entre cada capa.	<b>Profundidad Del Producto</b> 21.5 cm
<b>Recomendaciones De Uso</b> Se recomienda utilizar el producto para superficies de exteriores.	<b>Altura Del Producto</b> 19 cm
<b>Resistencia rayos uv</b> Si	<b>Tipo de acabado</b> Mate
<b>Modelo</b> Supermate	<b>Acabado</b> Mate
<b>Tipo de Producto</b> Pintura	<b>Ancho Del Producto</b> 21.5 cm
<b>Sub Tipo de Producto</b> Latex	<b>Material</b> Resina Acrilica
<b>Color</b> Blanco	<b>Resistencia al moho</b> Si
<b>Método de aplicación</b> Brocha o rodillo	<b>Marca</b> Vencedor
<b>Rendimiento</b> 30 m2	<b>Peso Del Producto</b> 5.55 kg

Despacho a Domicilio



Financiamiento



*Nota.* Tomado de <https://www.promart.pe/supermate-exteriores-nuevo-blanco-1-galon/p>



## Ficha Técnica - Serie Prestige 3M

### Lámina Prestige 70 (PR70)

La familia Prestige posee características similares, lo que las diferencia es el porcentaje de luz visible que permiten pasar a través del vidrio, Prestige 70 permite pasar un 69% de luz visible, lo cual hace que varíen los resultados de calor, brillo y energía solar.

PR-70 - 3M Lamicorp	Vidrio Simple	Vidrio Tintado	Doble Vidrio	Doble tintado
Reducción Térmica	38%	31%	21%	18%
Luz Visible Transmitida	69%	42%	62%	37%
Reducción del Brillo	22%	22%	22%	22%
Bloqueo UV	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%
Energía Solar Total Rechazada - En un ángulo de 60%	59%	63%	50%	62%



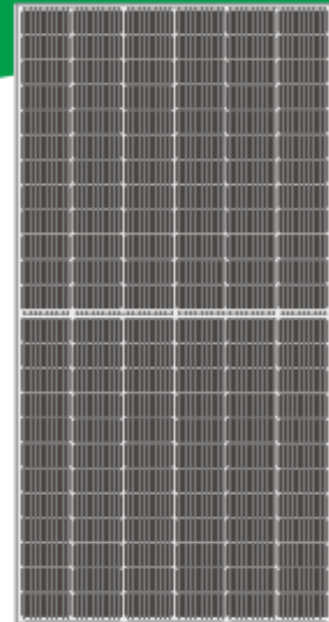
*Nota.* Tomado de <https://lamicorp.com/productos/arquitectonico/arquitectonico-laminas-de-control-solar/arquitectonico-laminas-de-control-solar-3m/arquitectonico-laminas-de-control-solar-3m-serie-prestige-3m>

# HELIOS PLUS by Eco Green Energy



## 445-455W

M6 / 166 mm Cell - 144 cells

Founded in 2008, Eco Green Energy is a french brand solar PV manufacturer and distributing now its PV module in more than 60 countries over the world. Helios Plus solar modules are made only with grade A cells for highest power generation, lowest LCOE, and ensured more than 25 years lifespan.



### KEY FEATURES


-  **PERC** PERC Cells Technology
-  Lower LCOE and BOS
-  **anti PID/ Low LID** Anti PID/ Low LID protection
-  Less Hot Spot Shading effects
-  Lower temperature coefficient

**144-Cell**  
MONOCRYSTALLINE MODULE

**20.81%**  
MAXIMUM EFFICIENCY

**0~+5W**  
POSITIVE POWER TOLERANCE

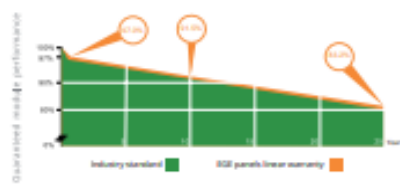
**GRADE A**  
CELLS GUARANTEED

 French Quality Module



### LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12-Year Product Warranty - 25-Year Linear Power Warranty



Eco Green Energy Group Ltd. 2018. All rights reserved.  
Add: 299 Xing Cheng Road, Chong Chuan District, Nantong, Jiangsu, China  
Tel: +86 513 6690088 / E-mail: info@eco-greenenergy.com

### COMPREHENSIVE CERTIFICATES

IEC 61215/ IEC 61730 / IEC 61701/ UL 61730  
ISO 9001 : Quality Management Systems



Facebook: [www.facebook.com/EGE.Nantong](https://www.facebook.com/EGE.Nantong)  
LinkedIn: [www.linkedin.com/company/eco-green-energy/](https://www.linkedin.com/company/eco-green-energy/)  
Website: [www.eco-greenenergy.com](http://www.eco-greenenergy.com)



Nota. Tomado de <https://autosolar.pe/pdf/HELIOS-PLUS-425-450M.pdf>

### ELECTRICAL DATA AT STC\*

Power output (Pmax)	445 W	450 W	455 W
Power tolerance	0→+5 W	0→+5 W	0→+5 W
Module efficiency	20.36%	20.58%	20.81%
Maximum power voltage (Vmp)	40.84 V	40.96 V	41.06 V
Maximum power current (Imp)	10.90 A	10.99 A	11.08 A
Open circuit voltage (Voc)	49.14 V	49.28 V	49.41 V
Short circuit current (Isc)	11.48 A	11.57 A	11.66 A

\*Standard Test Conditions: Irradiance: 1 000 W / m<sup>2</sup> • Cell temperature: 25°C • AM: 1.5

### ELECTRICAL DATA AT NMOT\*

Power output (Pmax)	331.80 W	335.53 W	339.26 W
Maximum power voltage (Vmp)	38.29 V	38.40 V	38.49 V
Maximum power current (Imp)	8.65 A	8.73 A	8.80 A
Open circuit voltage (Voc)	45.57 V	45.70 V	45.82 V
Short circuit current (Isc)	9.33 A	9.41 A	9.48 A

\*Nominal Operating Cell Temperature: Irradiance: 800 W / m<sup>2</sup> • Ambient temperature: 20°C • AM: 1.5 • Wind speed: 1 m/s

### MECHANICAL CHARACTERISTICS

Cell type	Monocrystalline (166x83mm)
Number of cells	144
Dimensions	2102x1040x35mm
Weight	24.5 kg
Glass	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction box	IP68 rated (3 by pass diodes)
Cable	4.0 mm <sup>2</sup> , 300 mm (+) / 300 mm (-); Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 compatible
Max front load (e.g.: snow)	5400 Pa
Max back load (e.g.: wind)	2400 Pa

### TEMPERATURE CHARACTERISTICS

NMOT	41 °C ±3 °C
Temperature coefficient of Pmax	-0.35%/°C
Temperature coefficient of Voc	-0.30%/°C
Temperature coefficient of Isc	+0.05%/°C

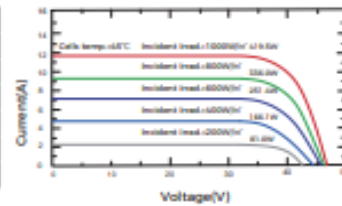
### MAXIMUM RATINGS

Operating temperature range	-40 °C → +85 °C
Maximum system voltage	1500VDC(IEC)
Max series fuse rating	25 A

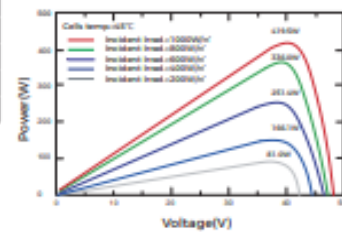
### PACKAGING (2102x1040x35mm)

Type	Pcs	Weight
Per Pallet	31 pcs	800 kg
40ft HQ Container	682 pcs (22pallets)	17.60 t

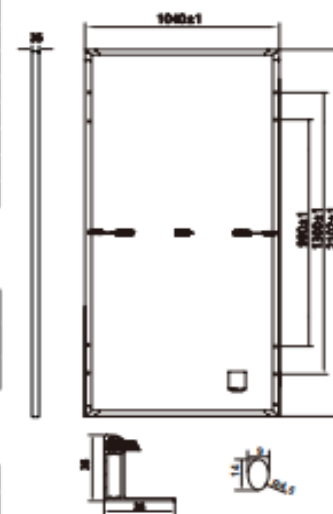
### PV MODULE : EGE-450W-144M(M6)



### PV MODULE : EGE-450W-144M(M6)



### Dimension of PV Module (mm)



Specifications included in this datasheet are subject to change without prior notice. Refer to our website for further information or contact one of our sales staff. [www.eco-greenenergy.com](http://www.eco-greenenergy.com)

Nota. Tomado de <https://autosolar.pe/pdf/HELIOS-PLUS-425-450M.pdf>

Salida de ducha Eco rociador

Trebol 69911



FICHA TÉCNICA

<b>Despacho 24 horas SI</b>	<b>Características</b> Salida de ducha hecho de cuerpo de Bronce con cabezal de ABS en acabado cromado. Cabezal con giro frontal a 45°, cuenta con 1 tipo de chorro, canopla de metal cromado.
<b>Garantía 1 Año</b>	<b>Observaciones</b> Salida de ducha apta para agua caliente y fría, profundidad del producto solo de la parte visible o lo que está por delante de la pared. Instalar en una superficie 100% plana, utilizar cinta teflon para complementar la instalación.
<b>Profundidad Del Producto 18 cm</b>	<b>Recomendaciones De Uso</b> Maniobrar con cuidado para evitar el deterioro de la salida de ducha, limpiar con un paño seco, en caso de acumulación de sarro limpiar con vinagre blanco y agua tibia. Presión de trabajo recomendable de 20 PSI a 70 PSI.
<b>Altura Del Producto 10 cm</b>	<b>Disponible</b> Ducha/Lavatorio
<b>Modelo Eco</b>	<b>Acabado</b> Cromado
<b>Tipo de Producto</b> Salida	<b>Ancho Del Producto</b> 6 cm
<b>Sub Tipo de Producto</b> Ducha	<b>Material</b> Bronce/ABS
<b>Color</b> Plata	<b>Medida del brazo</b> 12 cm
<b>Diámetro de salida</b> 1/2 "	<b>Marca</b> Trebol
<b>Material de la salida</b> ABS	<b>Advertencia de uso</b> Realizar la purga de la línea de agua antes de instalar, para mantener el brillo del cromado no limpiar con material abrasivo, en caso de presentar goteo por algún lado de la grifería, fisura o daño, suspender su uso y reemplazar.

Despacho a Domicilio



Financiamiento



*Nota.* Tomado de [https://www.promart.pe/salida-de-ducha-eco-rociador/p?gclid=CjwKCAjwpKyYBhB7EiwAU2Hn2VQQ\\_SEcyqDE9EmzJlBszp4ZnB00PRNP441l27d7vgd-OUfMirDqCBoCj7YQAvD\\_BwE](https://www.promart.pe/salida-de-ducha-eco-rociador/p?gclid=CjwKCAjwpKyYBhB7EiwAU2Hn2VQQ_SEcyqDE9EmzJlBszp4ZnB00PRNP441l27d7vgd-OUfMirDqCBoCj7YQAvD_BwE)



# GRIFERÍA

## MEZCLADORA DE BRONCE DE 4" LAVATORIO

### TREBOL

Código: 610004353

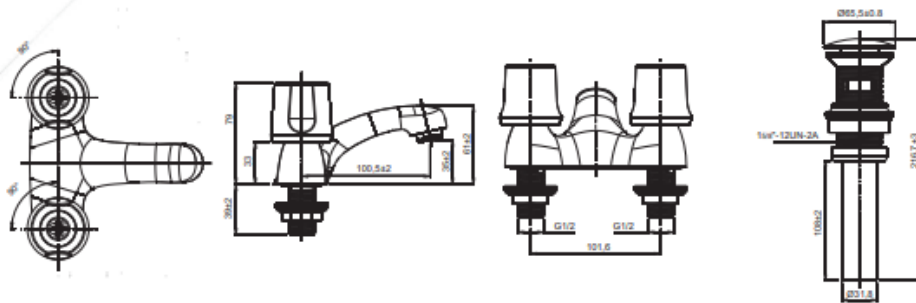
#### Medidas nominales packing

Dimensiones:  
Fondo: 150mm  
Ancho: 220mm  
Alto: 125mm

#### Material

Bronce

**Peso**  
1.320 kg.



#### Especificaciones del Producto:

Mezcladora de bronce de 4" para lavatorio, con cubierta de ABS, pico de bronce fundido, aireador Neoperi y manija metálica en acabado cromado.

Cuerpo de bronce fundido con acabado cromado.

Cubierta de ABS con acabado cromado.

Mecanismo de cierre:  
Vástago convencional de bronce, de asta fija de larga duración.

Duración: Según norma EN 200.500.000 ciclos de apertura y cierre.

#### Funcionamiento:

Presión recomendada:  
Mínima de 20 PSI  
Máxima de 80 PSI

Temperatura recomendada hasta 65° C.

Cumple con Normas  
Hermeticidad: EN 200. Sanitary Tapware - Single taps and combination taps. ASME A - 112.1B.1-/ CSA B25.1 Plumbing Supply Fitting.  
Calidad de recubrimiento: EN 248 Sanitary tapware- Ensayo con Niebla Salina Neutra. Cond.ensayo Neblina Salina Neutra: ISO 2997

Certificado: ISO 9001 - ISO 14001

Garantía: De por vida contra cualquier defecto de fabricación.

**TREBOL**

Máxima Calidad. Garantía Reconocida

*Nota.* Tomado de [https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2022/03/192-610004353\\_SAONA\\_Mezcl.4in-lavatorio.pdf](https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2022/03/192-610004353_SAONA_Mezcl.4in-lavatorio.pdf)

**MEZCLADORA 4" AL MUEBLE PARA LAVATORIO**



Mezcladora de 4" de bronce al mueble para lavatorio, con perillas metálicas, pico de bronce, aireador Neoperl en acabado cromado y desagüe tipo push con tapa de acero inoxidable.

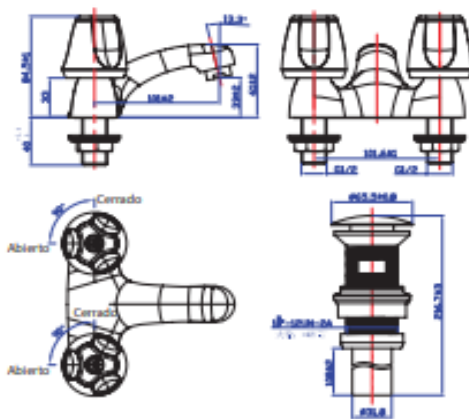
Cuerpo de bronce fundido con acabado cromado.

Perilla metálica en acabado cromado.

Mecanismo de cierre:  
Cartucho cerámico de 1/4 de giro con discos de alúmina de alta resistencia.

Aireador Neoperl Perlator Honey Comb (HC).

Duración: EN 200: 200,000 ciclos de apertura y cierre.



**Medidas nominales packing**

**Dimensiones:**  
Largo: 220mm  
Ancho: 150mm  
Alto: 125mm

**Material**

Cuerpo Bronce  
Perilla metálica

**Peso:**  
1.24 Kg

**Funcionamiento**

Presión recomendada de:

Mínima de 20 PSI  
Máxima de 80 PSI

Temperatura recomendada de uso hasta 65°C

**Cumple con normas:**

Hermeticidad: EN 200. Sanitary Tapware - Single taps and combination taps.

Plumbing Supply Fitting

Calidad de recubrimiento: 24 horas AASS (Acetic acid salt spray test) según norma ISO 9227 y adherencia de recubrimiento de EN248-2003

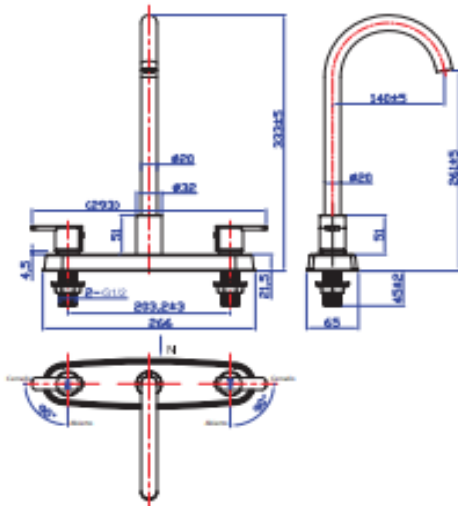
**Garantía**

Sin límite de tiempo contra cualquier defecto de fabricación.



*Nota.* Tomado de <https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2021/10/archivo-ficha-tecnica-610004953-1-ISEO-MEZCLADORA-DE-4-PARA-LAVATORIO.pdf>





**Medidas nominales packing**

**Dimensiones:**  
Largo: 415mm  
Ancho: 330mm  
Alto: 75mm

**Material**

Cuerpo Bronce  
Perilla satinada

**Peso:**  
1.23Kg

**MEZCLADORA 8" AL MUEBLE PARA COCINA**

Mezcladora de 8" de bronce al mueble para cocina, con manijas satinadas, pico minimalista giratorio y aireador Neoperl en acabado cromado.

Manijas metálicas en acabado satinado.

Pico giratorio:  
Tubo de bronce minimalista, en acabado cromado.

Mecanismo de cierre:  
Cartucho cerámico de 1/4 de giro con discos de alúmina de alta resistencia.

Aireador oculto Neoperl Caché (HA).

Duración: EN 200: 200,000 ciclos de apertura y cierre.

**Funcionamiento**

Presión recomendada de:  
Mínima de 20 PSI  
Máxima de 60 PSI

Temperatura recomendada hasta 65°C

**Cumple con normas:**

Hermeticidad: EN 200. Sanitary Tapware - Single taps and combination taps.

Plumbing Supply Fitting  
Calidad de recubrimiento: 24 horas AASS (Acetic acid salt spray test) según norma ISO 9227 y adherencia de recubrimiento de EN248-2003.

**Garantía**

Sin limite de tiempo contra cualquier defecto de fabricación.



Nota. Tomado de <https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2021/10/archivo-ficha-tecnica-610004951-1.pdf>



#### LLAVE 1/2" PARED PARA COCINA

Llave exterior de 1/2" a la pared para cocina, con manija satinada y pico minimalista giratorio de bronce, aireador Neoperl, en acabado cromado.

Manija metálica en acabado satinado.

Pico giratorio:  
Tubo de bronce minimalista, en acabado cromado.

Mecanismo de cierre:  
Cartucho cerámico de 1/4 de giro con discos de alúmina de alta resistencia.

Aireador oculto Neoperl Caché (HA)

Duración: EN 200: 200,000 ciclos de apertura y cierre.

#### Funcionamiento

Presión recomendada de:  
Mínima de 20 PSI  
Máxima de 80 PSI

Temperatura recomendada hasta 65°C

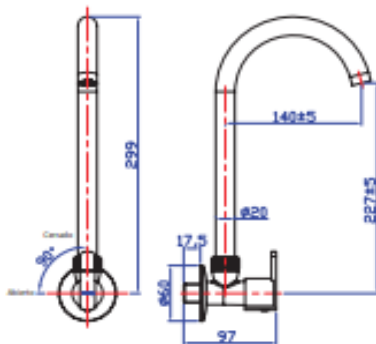
#### Cumple con normas:

Hermeticidad: EN 200. Sanitary Tapware - Single taps and combination taps.

Plumbing Supply Fitting  
Calidad de recubrimiento: 24 horas AASS (Acetic acid salt spray test) según norma ISO 9227 y adherencia de recubrimiento de EN248-2003.

#### Garantía

Sin límite de tiempo contra cualquier defecto de fabricación.



#### Medidas nominales packing

Dimensiones:  
Largo: 360mm  
Ancho: 165mm  
Alto: 55mm

#### Material

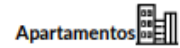
Cuerpo Bronce  
Perilla satinada

Peso:  
0.6 Kg



Nota. Tomado de <https://www.celima-trebol.com/wp-content/uploads/2021/10/archivo-ficha-tecnica-610004950-1.pdf>

## Anexo 14: Evaluación de la edificación tradicional en el Software EDGE



Evaluación de EDGE: v3.0.0

Fecha y hora de la descarga: 2022-08-26 18:53

Nombre del Proyecto: EDIFICIO RESIDENCIAL SALAMANCA - ATE - LIMA

Nombre del subproyecto: SALAMANCA

3.89% | 10.86% | 59.83%

### Detalles del Proyecto

Nombre del Proyecto	Dirección línea1
EDIFICIO RESIDENCIAL SALAMANCA - ATE - LIMA	Prolongación Los Ajenjos 271
Cantidad de edificios distintos	Dirección línea2
1	Ate
Cantidad de subproyectos EDGE asociados	Ciudad
2	Lima
Superficie total del proyecto (m <sup>2</sup> )	Estado/Provincia
2,617.98	Lima
Nombre del titular del Proyecto	Código postal
	15022
Email del titular del Proyecto	País
	Peru
Teléfono del titular del Proyecto	Número del Proyecto
Móvil -	1001035026
Share project name and basic information to potential investors or banks?	¿Desea certificar?
Sí	Sí
¿Este proyecto se creó con fines de capacitación?	
No	
Subproyecto(s) asociado(s)	
Total de subproyectos asociados: 2	
La lista completa de subproyectos asociados está disponible en la última sección de este documento.	

### Detalles del subproyecto

Nombre del subproyecto	Dirección línea1
SALAMANCA	Prolongación Los Ajenjos 271
Nombre del edificio	Dirección línea2
RESIDENCIAL SALAMANCA	Ate
Multiplicador del subproyecto para el proyecto	Ciudad
1	Lima
Etapas de certificación	Estado/Provincia
Posconstrucción	Lima
Estado	Código postal
Self-Review	15022
Auditoría	País
	Peru
Certificador	Tipo de subproyecto
	Existing Building
Número de archivo	Año de construcción
22071810139775	2007

Creado por: Joel Livano  
Descargado por: Joel Livano

Número de archivo: 22071810139775  
Número del Proyecto: 1001035026

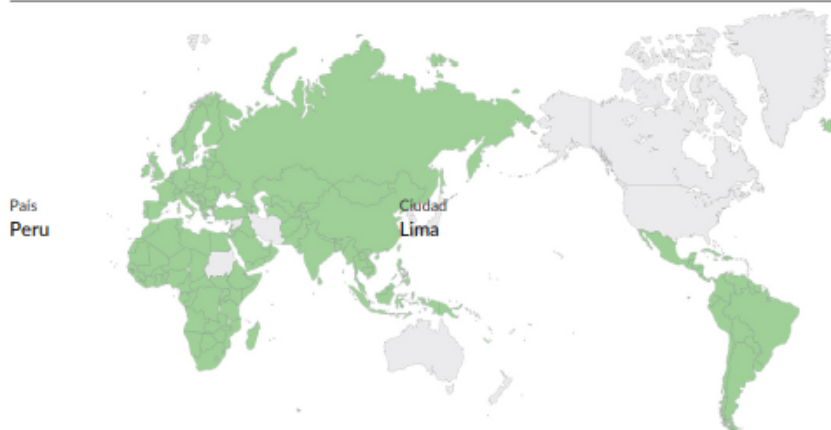
01

*Nota.* Elaboración propia

## Datos de servicios públicos del edificio

Consumo anual medido de electricidad (kWh/año)	47850	Índice de rendimiento energético de edificio existente (kWh/m <sup>2</sup> /año)	36.55
Consumo anual medido de agua (m <sup>3</sup> /año)	2404	Índice de consumo de agua de edificio existente	0.10
Consumo anual medido de gas natural (m <sup>3</sup> /año)		Emisiones de GEI de edificios existentes (tCO <sub>2</sub> /año)	29.43
Consumo anual medido de diésel (m <sup>3</sup> /año)			
Consumo anual medido de GLP (Kg/año)			

## Datos de ubicación



*Nota.* Elaboración propia

## Tipo de edificio

Tipo de edificio principal	Subtipo
Apartamentos	Ingreso medio

## Tipologías múltiples

Page 1 of 2

N.o de serie	Nombre del apartamento/la vivienda	Cant. de dormitorios (N.o)	Superficie/unidad (m <sup>2</sup> /unidad)	Cantidad de unidades similares (N.o)	Ocupación (personas/unidad)	Dormitorio (m <sup>2</sup> /unidad)	Cocina (m <sup>2</sup> /unidad)	Comedor (m <sup>2</sup> /unidad)
1	a	3	120	20	4	48.00	12.00	6.00
1	SALAMANCA - X -01	2	68.05	1	3	20.39	12.10	7.45
2	SALAMANCA - X -02	3	85.14	4	4	32.03	9.14	10.385
3	SALAMANCA - X -03	4	89.90	9	5	32.47	9.95	9.0
4	SALAMANCA - X -04	4	97.62	1	5	31.74	18.97	8.46

*Nota.* Elaboración propia

## Tipologías múltiples

Page 2 of 2

N.o de serie	Nombre del apartamento/la vivienda	Sala (m <sup>2</sup> /unidad)	Baño (m <sup>2</sup> /unidad)	Cuarto de servicio (m <sup>2</sup> /unidad)	Balcón (m <sup>2</sup> /unidad)	Estacionamiento o cubierto (m <sup>2</sup> /unidad)	Pasillo, escalera, vestíbulo del ascensor (m <sup>2</sup> /unidad)
1	a	18.00	6.00	2.40	1.20	25.20	1.20
1	SALAMANCA - X - 01	7.45	5.38	0	0	0	15.28
2	SALAMANCA - X - 02	10.385	8.61	0	0	0	14.59
3	SALAMANCA - X - 03	9.0	8.82	3.89	0	0	16.68
4	SALAMANCA - X - 04	8.46	8.60	4.11	0	0	17.28

*Nota.* Elaboración propia

## Datos del edificio

### Múltiples Tipologías

Por defecto	Entrada de usuario
Superficie interna bruta (m <sup>2</sup> )	
1,278	
N.o de dormitorios	
3	
Cant. total de apartamentos	
20	
Superficie promedio del apartamento (m <sup>2</sup> /apartamento)	
120	
Cant. total de apartamentos	15
Cant. de pisos en altura	
⊖	5
Cant. de pisos subterráneos	
2	0
Altura entre piso y piso (metros)	
⊖-⊖	2.60
Superficie del techo (m <sup>2</sup> )	
⊖-⊖	272.16

### Detalles operativos

Por defecto	Entrada de usuario
Densidad de ocupación (m <sup>2</sup> /persona)	
2	

### Costos de construcción

Costo de construcción (PEN/m <sup>2</sup> )
1,806.34
Valor estimado de venta (PEN/m <sup>2</sup> )
2,565.00

*Nota.* Elaboración propia

**Desglose de superficies y cargas**

Superficie interna bruta/apartamento (m <sup>2</sup> )		Por defecto	Entrada de usuario
1,309.0			
<i>Por defecto (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Entrada de usuario (m<sup>2</sup>)</i>		
Dormitorio		Área con iluminación exterior (m <sup>2</sup> )	215.58
472.5		720	
Cocina		Área de estacionamiento externa (m <sup>2</sup> )	180.37
157.2		-	
Comedor		Área irrigada (m <sup>2</sup> )	52.95
138.5		240	
Sala		Tipo de piscina (m <sup>2</sup> )	Ninguno
138.5		Piscina interior-climatizada y piscina exterior no climatizada	
Baño		Piscina (m <sup>2</sup> )	0
127.8		20	
Cuarto de servicio			
39.1			
Balcón			
-			
Estacionamiento cubierto			
25.2			
Pasillo, escalera, vestíbulo del ascensor			
210.3			

*Nota.* Elaboración propia



### Entrada detallada de cargas

Actividades	Tipo de acondicionamiento de ambientes	Temperatura de consigna predeterminada de calefacción y refrigeración	Cargas conectadas (W/m <sup>2</sup> )	Carga del equipo (W/m <sup>2</sup> )	Calor sensible de personas (W/persona)	Calor latente de personas (W/persona)
Bedroom	No Conditioning Provided					
Kitchen	No Conditioning Provided					
Dining	No Conditioning Provided					
Living	No Conditioning Provided					
Toilet	No Conditioning Provided					
Utility	No Conditioning Provided					
Balcony	No Conditioning Provided					
Indoor Car Parking	No Conditioning Provided					
Corridor, Staircase, Lift Lobby	No Conditioning Provided					

*Nota.* Elaboración propia

### Dimensiones del edificio

Por defecto Longitud del edificio (metros)	Entrada de usuario (metros)	Superficie de fachada expuesta al aire exterior (%)
Norte 8.3	0	0
Noreste 8.3	36.67	100
Este 8.3	0	0
Sureste 8.3	36.19	100
Sur 8.3	0	0
Suroeste 8.3	12.67	0
Oeste 8.3	0	0
Noroeste 8.3	14.75	100

*Nota.* Elaboración propia

## Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado del edificio

Seleccionar tipo de entrada

**Entradas simplificadas**

¿El diseño del edificio incluye sistema de A/A?  
**No**

¿El diseño del edificio incluye sistema de calefacción de espacios?  
**No**

¿El diseño del edificio incluye suministro de refrigeración con agua fría y calefacción adquirido (refrigeración o calefacción urbana)?

**Ninguno**

Punto de referencia aplicable  
**EDGE**

Periodo de enfriamiento	Periodo de calefacción	Periodo de enfriamiento	Periodo de calefacción
Ene. <b>No</b>	Ene. <b>No</b>	Jul. <b>No</b>	Jul. <b>No</b>
Feb. <b>No</b>	Feb. <b>No</b>	Ago. <b>No</b>	Ago. <b>No</b>
Mar. <b>No</b>	Mar. <b>No</b>	Sept. <b>No</b>	Sept. <b>No</b>
Abr. <b>No</b>	Abr. <b>No</b>	Oct. <b>No</b>	Oct. <b>No</b>
<b>No</b>	<b>No</b>	Nov. <b>No</b>	Nov. <b>No</b>
Jun. <b>No</b>	Jun. <b>No</b>	Dic. <b>No</b>	Dic. <b>No</b>

*Nota.* Elaboración propia

**Consumo de combustible**

		<b>Factor de costo</b>	
<i>Por defecto</i>	<i>Entrada de usuario</i>	<i>Por defecto</i>	<i>Entrada de usuario</i>
Agua caliente		Electricidad (PEN/kWh)	
Electricidad	<b>Electricidad</b>	0.37	0.6536
Calefacción de ambientes		Diésel (PEN/Lt)	
Electricidad	<b>Electricidad</b>	2.64	3.74
Generador		Gas natural (PEN/kg)	
Diésel	<b>Diésel</b>	1.39	0.00038
% de generación de electricidad mediante el uso de diésel		GLP (PEN/kg)	
1.00%		1.39	1.52
Combustible utilizado para cocinar		Carbón (PEN/kg)	
Electricidad	<b>GLP</b>	0.3	0.37
<b>Factor de emisiones de CO<sub>2</sub></b>		Petróleo diésel (PEN/Lt)	
<i>Por defecto</i>	<i>Entrada de usuario</i>	1.0	2.52
Electricidad (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)		Agua (PEN/KL)	
0.30	<b>0.615</b>	0.91	1.79
Diésel (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)		Conversión a partir de USD (PEN/USD)	
0.25	<b>0.267</b>	0.38	3.92
Gas natural (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)			
0.18	<b>0.415</b>		
GLP (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)			
0.24	<b>0.231</b>		
Carbón (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)			
0.32	<b>0.360</b>		
Petróleo diésel (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)			
0.25	<b>0.264</b>		

*Nota.* Elaboración propia

### Datos climáticos

Por defecto	Entrada de usuario	Por defecto	Entrada de usuario
Elevación (metros) 2,335	12	Latitud (grados) 12	12
Precipitaciones (mm/año) 1,166		Zona climática de ASHRAE 2B	2B

### Temperatura (°C)

Por defecto (Mdx. mensual)	Entrada de usuario (Mdx. mensual)	Por defecto (Mdx. mensual)	Entrada de usuario (Mdx. mensual)
Ene. 26.9	Ene. 22	Jul. 21.1	Jul. 17
Feb. 28.4	Feb. 23	Ago. 20.7	Ago. 16
Mar. 28.0	Mar. 23	Sept. 20.2	Sept. 17
Abr. 26.6	Abr. 20	Oct. 20.8	Oct. 17
24.0	19	Nov. 23.2	Nov. 19
Jun. 21.0	Jun. 18	Dic. 25.0	Dic. 21

Por defecto (Min. mensual)	Entrada de usuario (Min. mensual)	Por defecto (Min. mensual)	Entrada de usuario (Min. mensual)
Ene. 18.4	Ene. 18	Jul. 14.2	Jul. 13
Feb. 18.8	Feb. 19	Ago. 13.9	Ago. 13
Mar. 17.8	Mar. 19	Sept. 13.5	Sept. 14
Abr. 16.4	Abr. 17	Oct. 13.6	Oct. 14
14.1	15	Nov. 14.6	Nov. 15
Jun. 14.0	Jun. 15	Dic. 16.9	Dic. 17

### Datos climáticos

#### Humedad relativa (%)

Creado por: Joel Livano  
 Descargado por: Joel Livano

Número de archivo: 22071810139775  
 Número del Proyecto: 1001035026

*Nota.* Elaboración propia

Por defecto (Prom. mensual)	Entrada de usuario (Prom. mensual)	Por defecto (Prom. mensual)	Entrada de usuario (Prom. mensual)
Ene. 72.3%	Ene. 76	Jul. 79.8%	Jul. 80
Feb. 75.3%	Feb. 80	Ago. 81.8%	Ago. 84
Mar. 76.7%	Mar. 79	Sept. 83.3%	Sept. 83
Abr. 80.2%	Abr. 81	Oct. 78.7%	Oct. 83
78.2%	81	Nov. 78.0%	Nov. 80
Jun. 82.5%	Jun. 81	Dic. 76.4%	Dic. 76

**Velocidad del viento (m/seg)**

Por defecto (Prom. mensual)	Entrada de usuario (Prom. mensual)	Por defecto (Prom. mensual)	Entrada de usuario (Prom. mensual)
Ene. 3.5	Ene. 4	Jul. 2.5	Jul. 3
Feb. 3.1	Feb. 5	Ago. 2.5	Ago. 2
Mar. 2.8	Mar. 3	Sept. 2.7	Sept. 3
Abr. 2.6	Abr. 4	Oct. 2.9	Oct. 4
2.2	2	Nov. 3.1	Nov. 4
Jun. 2.1	Jun. 3	Dic. 3.5	Dic. 4

*Nota.* Elaboración propia

**Resultado de tipologías múltiples**

Nombre del apartamento/la vivienda	Cant. de dormitorios (N.o)	Superficie/unidad (m <sup>2</sup> /unidad)	Cantidad de unidades similares (N.o)	Consumo final de energía (kWh/mes/unidad)	Consumo final de agua (m <sup>3</sup> /mes/unidad)	Emisiones de CO <sub>2</sub> operacionales finales (tCO <sub>2</sub> /mes/unidad)	Energía final incorporada en los materiales (MJ/m <sup>2</sup> )	Costo final de los servicios públicos (PEN/Month/Unit)
SALAMANCA - X - 01	2	68.1	1.0	268.6	16.1	0.2	20679.1	204.4
SALAMANCA - X - 02	3	85.1	9.0	318.2	21.5	0.2	1033.0	246.5
SALAMANCA - X - 03	4	89.9	1.0	332.0	26.9	0.2	193.2	265.1
SALAMANCA - X - 04	4	97.6	0.0	354.4	26.9	0.2	14415.2	279.8

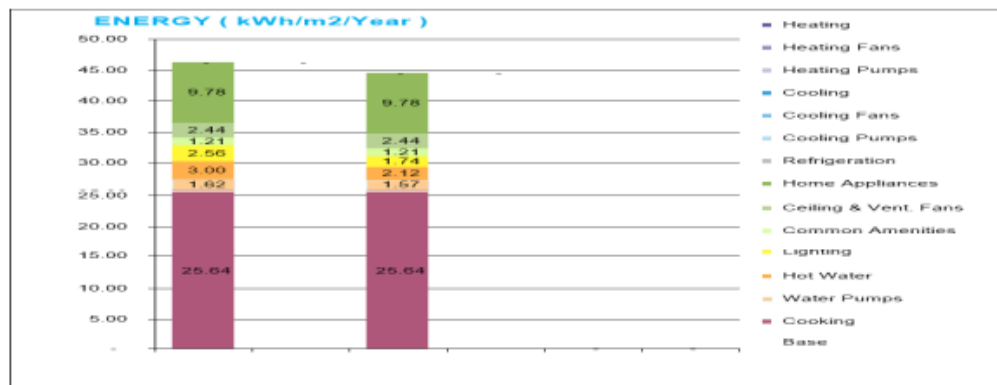
*Nota.* Elaboración propia

## Resultados

Consumo final de energía (kWh/mes/apartamento)	EPI de la línea mejorada (kWh/m <sup>2</sup> /año)
4,865	45.0
Consumo final de agua (m <sup>3</sup> /mes/apartamento)	Costo total de construcción del edificio (Million PEN)
371	2.4
Emissiones de CO <sub>2</sub> operacionales finales (tCO <sub>2</sub> /mes/apartamento)	Costo incremental (Million PEN)
2.97	0.0
Energía final incorporada en los materiales (MJ/m <sup>2</sup> )	Porcentaje de aumento en el costo
1,075	18.47%
Costo final de los servicios públicos (PEN/Month)	Retorno en años (Años)
3,855	12.0
Superficie del subproyecto (m <sup>2</sup> )	Cantidad de personas impactadas (No/año)
1,308.99	69
Ahorros de energía (MWh/Año)	Base Case - Refrigerant Global Warming Potential (tCO <sub>2</sub> e/Year/Apartment)
0.15	2.1
Ahorros de agua (m <sup>3</sup> /año)	Improved Case - Refrigerant Global Warming Potential (tCO <sub>2</sub> e/Year/Apartment)
542.23	2.1
Ahorro de CO <sub>2</sub> durante el uso (tCO <sub>2</sub> /Año)	
1.40	
Ahorro de energía incorporada en materiales (GJ)	
2,096.26	
Ahorros en los costos de servicios públicos en USD (USD/año)	
620	
Ahorros en los costos de servicios públicos en moneda local (Million PEN/Year)	
0.00	
EPI de la línea base (kWh/m <sup>2</sup> /año)	
47.0	

## AHORROS DE ENERGÍA

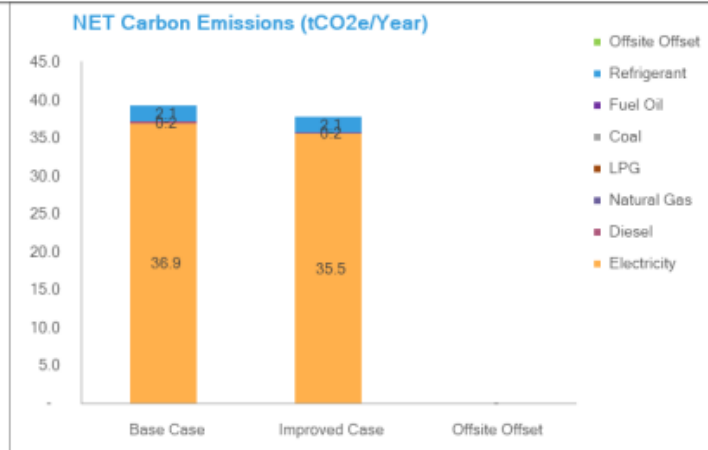
Medidas de eficiencia energética 3.89%



Nota. Elaboración propia



Emisiones netas de carbono: 37.7 tCO<sub>2</sub>e/Year



Medidas de eficiencia energética 3.89%

- ✓ EEM01\* Proporción de vidrio respecto de la pared: 21.18%  
Valor de la línea base: 30 %  
Relación ventana-pared (%): 21.18
- ✓ EEM02 Techo reflectante: Índice de reflectancia solar 85
- ✓ EEM03 Paredes exteriores reflectantes: Índice de reflectancia solar 45  
Valor de la línea base: 45  
Índice de reflectancia solar (SRI): 45
- ✓ EEM04 Dispositivos de protección solar externos: Factor de sombreado anual promedio (AASF) 0.6
- ✓ EEM05\* Aislamiento del techo: Valor U 2.44 W/m<sup>2</sup>K  
Valor de la línea base: 2.2 W/m<sup>2</sup>K  
Valor U (W/m<sup>2</sup>K): 2.44
- ✓ EEM06\* Aislamiento del suelo/losa de piso y entrepiso elevada: Valor U 2.88 W/m<sup>2</sup>K  
Valor de la línea base: 0.49 W/m<sup>2</sup>K  
Valor U (W/m<sup>2</sup>K): 2.88
- EEM07 Techo verde
- ✓ EEM08\* Aislamiento de paredes exteriores: Valor U 1.24 W/m<sup>2</sup>K  
Valor de la línea base: 2.36 W/m<sup>2</sup>K  
Valor U (W/m<sup>2</sup>K): 1.24
- ✓ EEM09\* Eficiencia del vidrio: Valor U 3.01 W/m<sup>2</sup>K, SHGC 0.4 y TV 0.69  
Valor de la línea base: 5.73 W/m<sup>2</sup>K, SHGC 0.68 y TV 0.7  
W/m<sup>2</sup>K: 3.01      TV (factor): 0.69  
SHGC: 0.40
- EEM10 Infiltración de aire de la envolvente del edificio: 50 % de reducción
- EEM11 Ventilación natural
- EEM12 Ventiladores de techo

Nota. Elaboración propia

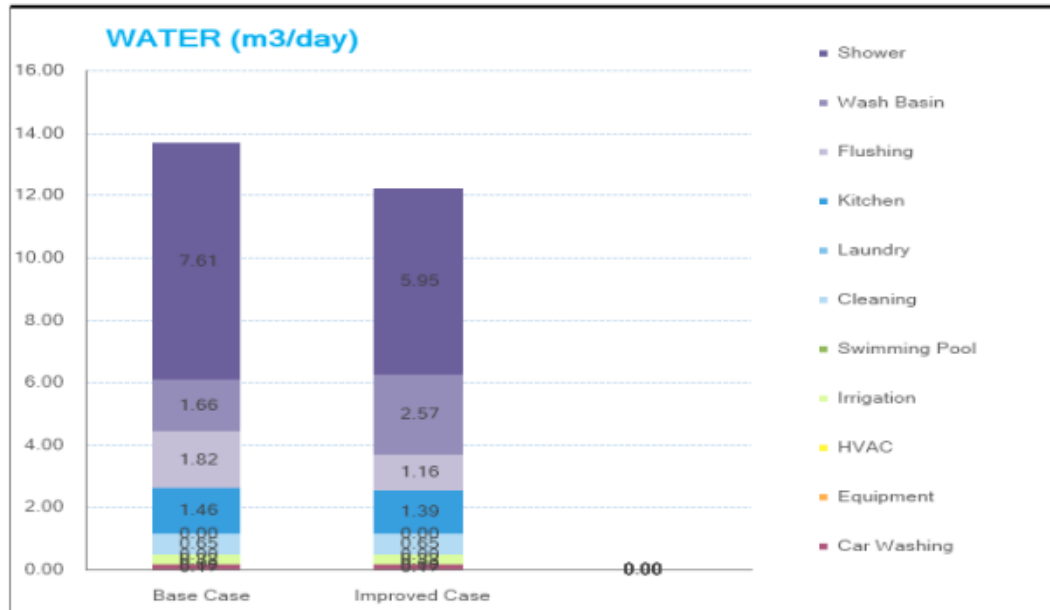
## Medidas de eficiencia energética 3.89%

EEM15 Sistema de preacondicionamiento de aire fresco: Eficiencia 65 %	EEM26 Ventilación con control de demanda para estacionamiento mediante sensores de CO <sub>2</sub>
EEM18 sistema de agua caliente sanitaria (ACS)	EEM29 Refrigeradores y lavadoras de ropa eficientes
EEM19 Sistema de precalentamiento de agua caliente sanitaria	EEM30 Submedidores para sistemas de calefacción/refrigeración
✓ EEM22 Iluminación eficiente para áreas internas Valor de la línea base: 65 L/W Tipo de eficiencia: Eficacia luminosa Eficacia luminosa (L/W): 87.77	EEM31 Medidores inteligentes de energía
✓ EEM23 Iluminación eficiente para áreas externas Valor de la línea base: 65 L/W Tipo de eficiencia: Eficacia luminosa Eficacia luminosa (L/W): 62.50	EEM32 Correcciones del factor de potencia
EEM24 Controles de iluminación	EEM33 Energía renovable en el emplazamiento: 25% del Consumo anual de energía
	EEM34 Otras medidas de ahorro de energía
	EEM35 Adquisición de energía renovable externa: 100 % de CO <sub>2</sub> operacional anual
	EEM36 Compensaciones de las emisiones de carbono: 100 % de CO <sub>2</sub> operacional anual
	EEM37 Refrigerantes de bajo impacto

## AHORRO DE AGUA

Medidas de eficiencia de agua 10.86%

*Nota.* Elaboración propia



### Medidas de eficiencia de agua 10.86%

- ✓ WEM01 Cabezales de ducha que ahorran agua: 8.56 L/min  
 Valor de la línea base: 12 L/min  
 Tipo de baño: Cabezales de ducha      Tasa de flujo (L/min): 8.56      Provisión de agua caliente: No
- ✓ WEM02\* Grifos eficientes que ahorran agua para todos los baños: 9.3 L/min  
 Valor de la línea base: 6 L/min  
 Tipo de grifo de agua: Faucets with Aerators      Tasa de flujo (L/min): 9.30      Provisión de agua caliente: No
- ✓ WEM04\* Efficient Water Closets for All Bathrooms: 4.8 L/flush  
 Valor de la línea base: Descarga simple, 8 L/descarga  
 Tipo de inodoro: Descarga simple      Alto volumen de descarga (L/min): 4.8
- WEM06 Bidé eficiente que ahorra agua: 2 L/min
- ✓ WEM08\* Grifos de cocina que ahorran agua: 8.6 L/min  
 Valor de la línea base: 10 L/min  
 Provisión de agua caliente: No      Tasa de flujo (L/min): 8.6

*Nota.* Elaboración propia

---

## Medidas de eficiencia de agua 10.86%

---

WEM09 Lavavajillas que ahorran agua: 10 L/Cycle

WEM10 Válvulas de preenjuague de cocina que ahorran agua: 3.75 L/min

WEM11 Lavadoras que ahorran agua: 35 L/ciclo

WEM12 Cobertores de piscina: 30 % de superficie cubierta

WEM13 Sistema de riego de jardines que ahorra agua: 4 L/m<sup>2</sup>/día

WEM14 Sistema de recolección de agua de lluvia: 50 % de superficie del techo utilizada para recolección

WEM15 Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas residuales: 100 % tratada

WEM16 Recuperación del agua de condensación: 100 % recuperada

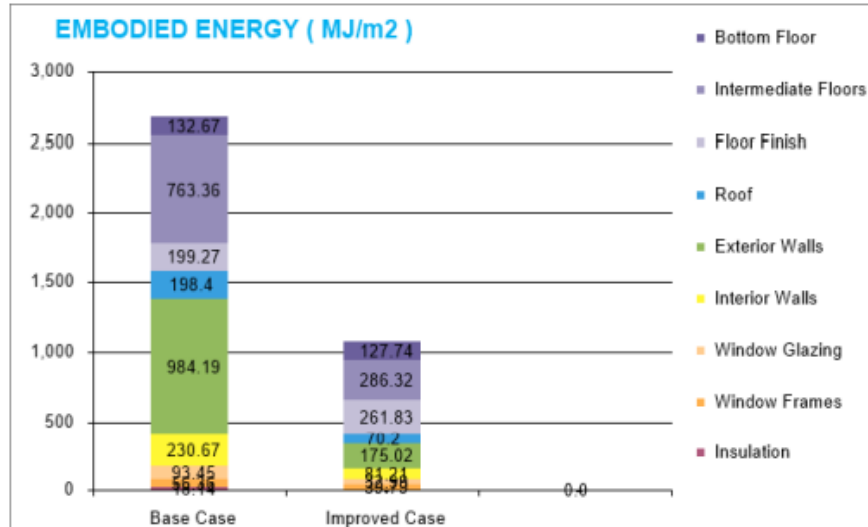
WEM17 Medidores inteligentes de agua

*Nota.* Elaboración propia

## AHORRO DE ENERGÍA INCORPORADA EN MATERIALES

Medidas de eficiencia de los materiales 59.83%

Meets EDGE Material Standard



Medidas de eficiencia de los materiales 59.83%

*Nota.* Elaboración propia

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)
MEM01* Construcción de planta baja Base Case Material: Concrete Slab   In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 100 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Losa de concreto   Losa aligerada de concreto	22.67 %	170	2.88
	Tipo 2 Losa de hormigón   Losa convencional armada in situ	77.33 %	170	
MEM02* Construcción del entrepiso Base Case Material: Concrete Slab   In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 250 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Losa de concreto   Losa aligerada de concreto	88.08 %	170	
	Tipo 2 Losa de hormigón   Losa convencional armada in situ	11.9200 000000 000002 %	170	
MEM03* Acabado de piso Material de la línea base: Baldosas   Baldosas cerámicas Espesor: 10 mm	Tipo 1 Azulejos   Azulejos de cerámica	27.74 %	30	
	Tipo 2 Madera   Acabados de parquet / bloques de madera	72.26 %	30	
MEM04* Construcción del techo Material de la línea base: Losa de concreto   Losa convencional reforzada en obra Espesor: 250 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Losa de concreto   Losa aligerada de concreto	82.8 %	170	2.44
	Tipo 2 Material de caso base predeterminado	17.2000 000000 000003 %	170	
MEM05* Paredes externas Base Case Material: Brick Wall   Solid Brick (0-25% voids) with External and Internal Plaster Espesor: 200 mm	Tipo 1 Pared de ladrillo   Bloques de arcilla multiperforado (40-60% de vacíos) con yeso externo e interno	100 %	150	1.24
MEM06* Paredes internas Base Case Material: Brick Wall   Solid Brick (0-25% voids) with External and Internal Plaster	Tipo 1 Pared de ladrillo   Bloques de arcilla multiperforado (40-60% de vacíos) con yeso externo e interno	100 %	150	

Nota. Elaboración propia

### Medidas de eficiencia de los materiales 59.83%

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m <sup>2</sup> K)
MEM07* Marcos de ventana Material de la línea base: Aluminio	Tipo 1 Aluminio	100 %		
MEM08* Vidrios de ventana Base Case Material: Single Glazing Espesor: 8 mm	Tipo 1 Vidriado simple	100 %	4	1.29
MEM09* Aislamiento de techo Base Case Material: X - No Insulation Espesor: 0 mm	Tipo 1 X - Sin aislamiento	100 %	170	
MEM10* Aislamiento de paredes Base Case Material: X - No Insulation Espesor: 0 mm	Tipo 1 X - Sin aislamiento	100 %	150	
MEM11* Aislamiento de piso Base Case Material: Polystyrene Foam Spray or Board Insulation Espesor: 54.9 mm	Tipo 1 X - Sin aislamiento	100 %	170	

*Nota.* Elaboración propia

## Anexo 15: Evaluación de la edificación sostenible en el Software EDGE



Evaluación de EDGE: v3.0.0

Fecha y hora de la descarga: 2022-08-26 18:54

37.45% | 27.00% | 59.67%

Nombre del Proyecto: EDIFICIO RESIDENCIAL SALAMANCA - ATE - LIMA

Nombre del subproyecto: SALAMANCA MEJORADA

### Detalles del Proyecto

Nombre del Proyecto <b>EDIFICIO RESIDENCIAL SALAMANCA - ATE - LIMA</b>	Dirección línea1 <b>Prolongación Los Ajenjos 271</b>
Cantidad de edificios distintos <b>1</b>	Dirección línea2 <b>Ate</b>
Cantidad de subproyectos EDGE asociados <b>2</b>	Ciudad <b>Lima</b>
Superficie total del proyecto (m <sup>2</sup> ) <b>2,617.98</b>	Estado/Provincia <b>Lima</b>
Nombre del titular del Proyecto	Código postal <b>15022</b>
Email del titular del Proyecto	País <b>Peru</b>
Teléfono del titular del Proyecto <b>Móvil -</b>	Número del Proyecto <b>1001035026</b>
Share project name and basic information to potential investors or banks? <b>Sí</b>	¿Desea certificar? <b>Sí</b>
¿Este proyecto se creó con fines de capacitación? <b>No</b>	
Subproyecto(s) asociado(s) Total de subproyectos asociados: 2 La lista completa de subproyectos asociados está disponible en la última sección de este documento.	

### Detalles del subproyecto

Nombre del subproyecto <b>SALAMANCA MEJORADA</b>	Dirección línea1 <b>Prolongación Los Ajenjos 271</b>
Nombre del edificio <b>RESIDENCIAL SALAMANCA</b>	Dirección línea2 <b>Ate</b>
Multiplicador del subproyecto para el proyecto <b>1</b>	Ciudad <b>Lima</b>
Etapas de certificación <b>Posconstrucción</b>	Estado/Provincia <b>Lima</b>
Estado <b>Self-Review</b>	Código postal <b>15022</b>
Auditoría	País <b>Peru</b>
Certificador	Tipo de subproyecto <b>Existing Building</b>
Número de archivo <b>22071910139866</b>	Año de construcción <b>2007</b>

Creado por: Joel Livano  
Descargado por: Joel Livano

Número de archivo: 22071910139866  
Número del Proyecto: 1001035026

01

*Nota.* Elaboración propia



### Datos de servicios públicos del edificio

Consumo anual medido de electricidad (kWh/año) <b>47850</b>	Índice de rendimiento energético de edificio existente (kWh/m <sup>2</sup> /año) 36.55
Consumo anual medido de agua (m <sup>3</sup> /año) <b>2404</b>	Índice de consumo de agua de edificio existente 0.10
Consumo anual medido de gas natural (m <sup>3</sup> /año)	Emisiones de GEI de edificios existentes (tCO <sub>2</sub> /año) 29.43
Consumo anual medido de diésel (m <sup>3</sup> /año)	
Consumo anual medido de GLP (Kg/año)	

### Datos de ubicación



*Nota.* Elaboración propia

## Tipo de edificio

Tipo de edificio principal	Subtipo
Apartamentos	Ingreso medio

## Tipologías múltiples

Page 1 of 2

N.o de serie	Nombre del apartamento/la vivienda	Cant. de dormitorios (N.o)	Superficie/unidad (m <sup>2</sup> /unidad)	Cantidad de unidades similares (N.o)	Ocupación (personas/unidad)	Dormitorio (m <sup>2</sup> /unidad)	Cocina (m <sup>2</sup> /unidad)	Comedor (m <sup>2</sup> /unidad)
1	a	3	120	20	4	48.00	12.00	6.00
1	SALAMANCA - X - 01 - MEJORADA	2	68.05	1	3	20.39	12.10	7.45
2	SALAMANCA - X - 02 - MEJORADA	3	85.14	4	4	32.03	9.14	10.385
3	SALAMANCA - X - 03 - MEJORADA	4	89.90	9	5	32.47	9.95	9.0
4	SALAMANCA - X - 04 - MEJORADA	4	97.62	1	5	31.74	18.97	8.46

*Nota.* Elaboración propia

## Tipologías múltiples

Page 2 of 2

N.o de serie	Nombre del apartamento/la vivienda	Sala (m <sup>2</sup> /unidad)	Baño (m <sup>2</sup> /unidad)	Cuarto de servicio (m <sup>2</sup> /unidad)	Balcón (m <sup>2</sup> /unidad)	Estacionamiento o cubierto (m <sup>2</sup> /unidad)	Pasillo, escalera, vestíbulo del ascensor (m <sup>2</sup> /unidad)
1	a	18.00	6.00	2.40	1.20	25.20	1.20
1	SALAMANCA - X - 01 - MEJORADA	7.45	5.38	0	0	0	15.28
2	SALAMANCA - X - 02 - MEJORADA	10.305	0.61	0	0	0	14.59
3	SALAMANCA - X - 03 - MEJORADA	9.0	8.82	3.89	0	0	16.68
4	SALAMANCA - X - 04 - MEJORADA	8.46	8.60	4.11	0	0	17.28

*Nota.* Elaboración propia

**Datos del edificio**
**Múltiples Tipologías**

<i>Por defecto</i>	<i>Entrada de usuario</i>
Superficie interna bruta (m <sup>2</sup> )	
1,278	
N.o de dormitorios	
3	
Cant. total de apartamentos	
20	
Superficie promedio del apartamento (m <sup>2</sup> /apartamento)	
120	
Cant. total de apartamentos	<b>15</b>
Cant. de pisos en altura	
8	<b>5</b>
Cant. de pisos subterráneos	
2	<b>0</b>
Altura entre piso y piso (metros)	
3.0	<b>2.6</b>
Superficie del techo (m <sup>2</sup> )	
262	<b>272.16</b>

**Detalles operativos**

<i>Por defecto</i>	<i>Entrada de usuario</i>
Densidad de ocupación (m <sup>2</sup> /persona)	
2	

**Costos de construcción**

Costo de construcción (PEN/m <sup>2</sup> )
1,806.34
Valor estimado de venta (PEN/m <sup>2</sup> )
2,565.00

*Nota.* Elaboración propia

## Desglose de superficies y cargas

Superficie interna bruta/apartamento (m <sup>2</sup> )	Por defecto	Entrada de usuario
1,309.0		
<i>Por defecto (m<sup>2</sup>)</i>		<i>Entrada de usuario (m<sup>2</sup>)</i>
Dormitorio	Área con iluminación exterior (m <sup>2</sup> )	215.58
472.5	720	
Cocina	Área de estacionamiento externa (m <sup>2</sup> )	180.37
157.2	-	
Comedor	Área irrigada (m <sup>2</sup> )	52.95
138.5	240	
Sala	Tipo de piscina (m <sup>2</sup> )	Ninguno
138.5	Piscina interior climatizada y piscina exterior no climatizada	
Baño	Piscina (m <sup>2</sup> )	0
127.8	20	
Cuarto de servicio		
39.1		
Balcón		
-		
Estacionamiento cubierto		
25.2		
Pasillo, escalera, vestíbulo del ascensor		
210.3		

*Nota.* Elaboración propia

### Entrada detallada de cargas

Actividades	Tipo de acondicionamiento de ambientes	Temperatura de consigna predeterminada de calefacción y refrigeración	Cargas conectadas (W/m <sup>2</sup> )	Carga del equipo (W/m <sup>2</sup> )	Calor sensible de personas (W/persona)	Calor latente de personas (W/persona)
Bedroom	No Conditioning Provided					
Kitchen	No Conditioning Provided					
Dining	No Conditioning Provided					
Living	No Conditioning Provided					
Toilet	No Conditioning Provided					
Utility	No Conditioning Provided					
Balcony	No Conditioning Provided					
Indoor Car Parking	No Conditioning Provided					
Corridor, Staircase, Lift Lobby	No Conditioning Provided					

*Nota.* Elaboración propia

### Dimensiones del edificio

Por defecto Longitud del edificio (metros)	Entrada de usuario (metros)	Superficie de fachada expuesta al aire exterior (%)
Norte 8.3	0	0
Noreste 8.3	36.67	100
Este 8.3	0	0
Sureste 8.3	36.19	100
Sur 8.3	0	0
Suroeste 8.3	12.67	0
Oeste 8.3	0	0
Noroeste 8.3	14.75	100

*Nota.* Elaboración propia

## Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado del edificio

Seleccionar tipo de entrada

**Entradas simplificadas**

¿El diseño del edificio incluye sistema de A/A?

**No**

¿El diseño del edificio incluye sistema de calefacción de espacios?

**No**

¿El diseño del edificio incluye suministro de refrigeración con agua fría y calefacción adquirido (refrigeración o calefacción urbana)?

**Ninguno**

Punto de referencia aplicable

**EDGE**

Periodo de enfriamiento		Periodo de calefacción		Periodo de enfriamiento		Periodo de calefacción	
Ene.	<b>No</b>	Ene.	<b>No</b>	Jul.	<b>No</b>	Jul.	<b>No</b>
Feb.	<b>No</b>	Feb.	<b>No</b>	Ago.	<b>No</b>	Ago.	<b>No</b>
Mar.	<b>No</b>	Mar.	<b>No</b>	Sept.	<b>No</b>	Sept.	<b>No</b>
Abr.	<b>No</b>	Abr.	<b>No</b>	Oct.	<b>No</b>	Oct.	<b>No</b>
	<b>No</b>		<b>No</b>	Nov.	<b>No</b>	Nov.	<b>No</b>
Jun.	<b>No</b>	Jun.	<b>No</b>	Dic.	<b>No</b>	Dic.	<b>No</b>

*Nota.* Elaboración propia



## Consumo de combustible

		Factor de costo	
Por defecto	Entrada de usuario	Por defecto	Entrada de usuario
Agua caliente		Electricidad (PEN/kWh)	
Electricidad	<b>Electricidad</b>	0.37	0.6536
Calefacción de ambientes		Diésel (PEN/Lt)	
Electricidad	<b>Electricidad</b>	2.64	3.74
Generador		Gas natural (PEN/kg)	
Diésel	<b>Diésel</b>	1.39	0.00038
% de generación de electricidad mediante el uso de diésel		GLP (PEN/kg)	
1.00%		1.39	1.52
Combustible utilizado para cocinar		Carbón (PEN/kg)	
Electricidad	<b>Electricidad</b>	0.3	0.37
		Petróleo diésel (PEN/Lt)	
		1.0	2.52
<b>Factor de emisiones de CO<sub>2</sub></b>		Agua (PEN/KL)	
Por defecto	Entrada de usuario	0.91	1.79
Electricidad (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)	0.615	Conversión a partir de USD (PEN/USD)	
0.30		3.38	3.92
Diésel (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)	0.267		
0.25			
Gas natural (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)	0.415		
0.18			
GLP (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)	0.231		
0.24			
Carbón (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)	0.360		
0.32			
Petróleo diésel (Kg de CO <sub>2</sub> /kWh)	0.264		
0.25			

Nota. Elaboración propia

**Datos climáticos**

Por defecto	Entrada de usuario	Por defecto	Entrada de usuario
Elevación (metros) 2,335	12	Latitud (grados) 12	12
Precipitaciones (mm/año) 1,166		Zona climática de ASHRAE 2B	2B

**Temperatura (°C)**

Por defecto (Mdx. mensual)	Entrada de usuario (Mdx. mensual)	Por defecto (Mdx. mensual)	Entrada de usuario (Mdx. mensual)
Ene. 26.9	Ene. 22	Jul. 21.1	Jul. 17
Feb. 28.4	Feb. 23	Ago. 20.7	Ago. 16
Mar. 28.0	Mar. 23	Sept. 20.2	Sept. 17
Abr. 26.6	Abr. 20	Oct. 20.8	Oct. 17
		Nov. 23.2	Nov. 19
Jun. 21.0	Jun. 18	Dic. 25.0	Dic. 21
Por defecto (Min. mensual)	Entrada de usuario (Min. mensual)	Por defecto (Min. mensual)	Entrada de usuario (Min. mensual)
Ene. 18.4	Ene. 18	Jul. 14.2	Jul. 13
Feb. 18.8	Feb. 19	Ago. 13.9	Ago. 13
Mar. 17.8	Mar. 19	Sept. 13.5	Sept. 14
Abr. 16.4	Abr. 17	Oct. 13.6	Oct. 14
		Nov. 14.6	Nov. 15
Jun. 14.0	Jun. 15	Dic. 16.9	Dic. 17

**Datos climáticos**
**Humedad relativa (%)**

 Creado por: Joel Livano  
 Descargado por: Joel Livano

 Número de archivo: 22071910139866  
 Número del Proyecto: 1001035026

Nota. Elaboración propia

Por defecto (Prom. mensual)	Entrada de usuario (Prom. mensual)	Por defecto (Prom. mensual)	Entrada de usuario (Prom. mensual)
Ene. 72.3%	Ene. 76	Jul. 79.8%	Jul. 80
Feb. 75.3%	Feb. 80	Ago. 81.8%	Ago. 84
Mar. 76.7%	Mar. 79	Sept. 83.3%	Sept. 83
Abr. 80.2%	Abr. 81	Oct. 78.7%	Oct. 83
May. 78.2%	May. 81	Nov. 78.0%	Nov. 80
Jun. 82.5%	Jun. 81	Dic. 76.4%	Dic. 76

**Velocidad del viento (m/seg)**

Por defecto (Prom. mensual)	Entrada de usuario (Prom. mensual)	Por defecto (Prom. mensual)	Entrada de usuario (Prom. mensual)
Ene. 3.5	Ene. 4	Jul. 2.5	Jul. 3
Feb. 3.1	Feb. 5	Ago. 2.5	Ago. 2
Mar. 2.8	Mar. 3	Sept. 2.7	Sept. 3
Abr. 2.6	Abr. 4	Oct. 2.9	Oct. 4
May. 2.2	May. 2	Nov. 3.1	Nov. 4
Jun. 2.1	Jun. 3	Dic. 3.5	Dic. 4

Nota. Elaboración propia

**Resultado de tipologías múltiples**

Nombre del apartamento/la vivienda	Cant. de dormitorios (N.o)	Superficie/unidad (m <sup>2</sup> /unidad)	Cantidad de unidades similares (N.o)	Consumo final de energía (kWh/mes/unidad)	Consumo final de agua (m <sup>3</sup> /mes/unidad)	Emisiones de CO <sub>2</sub> operacionales finales (tCO <sub>2</sub> /mes/unidad)	Energía final incorporada en los materiales (MJ/m <sup>2</sup> )	Costo final de los servicios públicos (PEN/Month/Unit)
SALAMANCA - X - 01 - MEJORADA	2	68.1	1.0	179.6	13.2	0.1	20762.2	141.0
SALAMANCA - X - 02 - MEJORADA	3	85.1	9.0	206.8	17.6	0.1	1037.2	166.7
SALAMANCA - X - 03 - MEJORADA	4	89.9	1.0	214.4	22.0	0.1	194.0	179.5
SALAMANCA - X - 04 - MEJORADA	4	97.6	0.0	226.7	22.0	0.1	14473.1	187.6

*Nota.* Elaboración propia

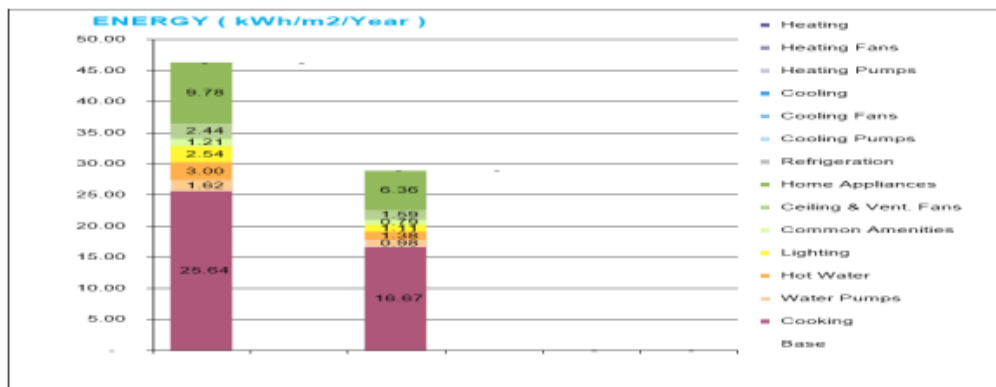
## Resultados

Consumo final de energía (kWh/mes/apartamento)	EPI de la línea mejorada (kWh/m <sup>2</sup> /año)
3,152	29.0
Consumo final de agua (m <sup>3</sup> /mes/apartamento)	Costo total de construcción del edificio (Million PEN)
304	2.4
Emissiones de CO <sub>2</sub> operacionales finales (tCO <sub>2</sub> /mes/apartamento)	Costo incremental (Million PEN)
1.93	0.1
Energía final incorporada en los materiales (MJ/m <sup>2</sup> )	Porcentaje de aumento en el costo
1,079	37.30%
Costo final de los servicios públicos (PEN/Month)	Retorno en años (Años)
1,897	2.3
Superficie del subproyecto (m <sup>2</sup> )	Cantidad de personas impactadas (N.o/año)
1,308.99	69
Ahorros de energía (MWh/Año)	Base Case - Refrigerant Global Warming Potential (tCO <sub>2</sub> e/Year/Apartment)
1.52	2.1
Ahorros de agua (m <sup>3</sup> /año)	Improved Case - Refrigerant Global Warming Potential (tCO <sub>2</sub> e/Year/Apartment)
1,348.66	2.1
Ahorro de CO <sub>2</sub> durante el uso (tCO <sub>2</sub> /Año)	
13.90	
Ahorro de energía incorporada en materiales (GJ)	
2,090.60	
Ahorros en los costos de servicios públicos en USD (USD/año)	
6,612	
Ahorros en los costos de servicios públicos en moneda local (Million PEN/Year)	
0.03	
EPI de la línea base (kWh/m <sup>2</sup> /año)	
47.0	

## AHORROS DE ENERGÍA

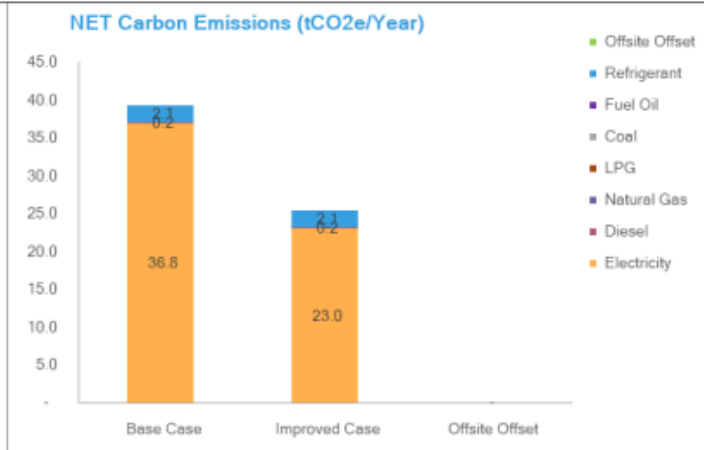
Medidas de eficiencia energética 37.45%

Cumple con la norma EDGE en materia de energía



Nota. Elaboración propia

**Emissiones netas de carbono: 25.3 tCO<sub>2</sub>e/Year**



**Medidas de eficiencia energética 37.45%**

- ✓ EEM01\* Proporción de vidrio respecto de la pared: 21.18%  
Valor de la línea base: 30 %  
Relación ventana-pared (%): 21.18
- ✓ EEM02 Techo reflectante: Índice de reflectancia solar 85
- EEM03 Paredes exteriores reflectantes: Índice de reflectancia solar 85
- EEM04 Dispositivos de protección solar externos: Factor de sombreado anual promedio (AASF) 0.6
- ✓ EEM05\* Aislamiento del techo: Valor U 2.44 W/m<sup>2</sup>K  
Valor de la línea base: 2.2 W/m<sup>2</sup>K  
Valor U (W/m<sup>2</sup>K): 2.44
- ✓ EEM06\* Aislamiento del suelo/losa de piso y entrepiso elevada: Valor U 2.88 W/m<sup>2</sup>K  
Valor de la línea base: 0.49 W/m<sup>2</sup>K  
Valor U (W/m<sup>2</sup>K): 2.88
- EEM07 Techo verde
- ✓ EEM08\* Aislamiento de paredes exteriores: Valor U 1.24 W/m<sup>2</sup>K  
Valor de la línea base: 2.36 W/m<sup>2</sup>K  
Valor U (W/m<sup>2</sup>K): 1.24
- ✓ EEM09\* Eficiencia del vidrio: Valor U 3.53 W/m<sup>2</sup>K, SHGC 0.4 y TV 0.69  
Valor de la línea base: 5.73 W/m<sup>2</sup>K, SHGC 0.68 y TV 0.7  
W/m<sup>2</sup>K: 3.53 TV (factor): 0.69  
SHGC: 0.4
- EEM10 Infiltración de aire de la envolvente del edificio: 50 % de reducción
- EEM11 Ventilación natural
- EEM12 Ventiladores de techo

*Nota.* Elaboración propia

## Medidas de eficiencia energética 37.45%

EEM15 Sistema de preacondicionamiento de aire fresco: Eficiencia 65 %	EEM26 Ventilación con control de demanda para estacionamiento mediante sensores de CO <sub>2</sub>
EEM18 sistema de agua caliente sanitaria (ACS)	EEM29 Refrigeradores y lavadoras de ropa eficientes
EEM19 Sistema de precalentamiento de agua caliente sanitaria	EEM30 Submedidores para sistemas de calefacción/refrigeración
✓ EEM22 Iluminación eficiente para áreas internas Valor de la línea base: 65 L/W Tipo de eficiencia: Eficacia luminosa Eficacia luminosa (L/W): 87.77	EEM31 Medidores inteligentes de energía
✓ EEM23 Iluminación eficiente para áreas externas Valor de la línea base: 65 L/W Tipo de eficiencia: Eficacia luminosa Eficacia luminosa (L/W): 62.50	EEM32 Correcciones del factor de potencia
✓ EEM24 Controles de iluminación Tipo de control de iluminación: Encendido/apagado automático	✓ EEM33 Energía renovable en el emplazamiento: 35% del Consumo anual de energía Caso base: Sin energía renovable en el emplazamiento

Tipo de sistema de energía renovable	Consumo anual de energía predeterminado (%)	Consumo anual de electricidad ingresado por el usuario (%)	Consumo anual de energía (kWh/año)
Energía solar fotovoltaica	25%	35	1,357
Turbina eólica	0%	0	-
Biomasa	0%	0	-
Otra	0%	0	-

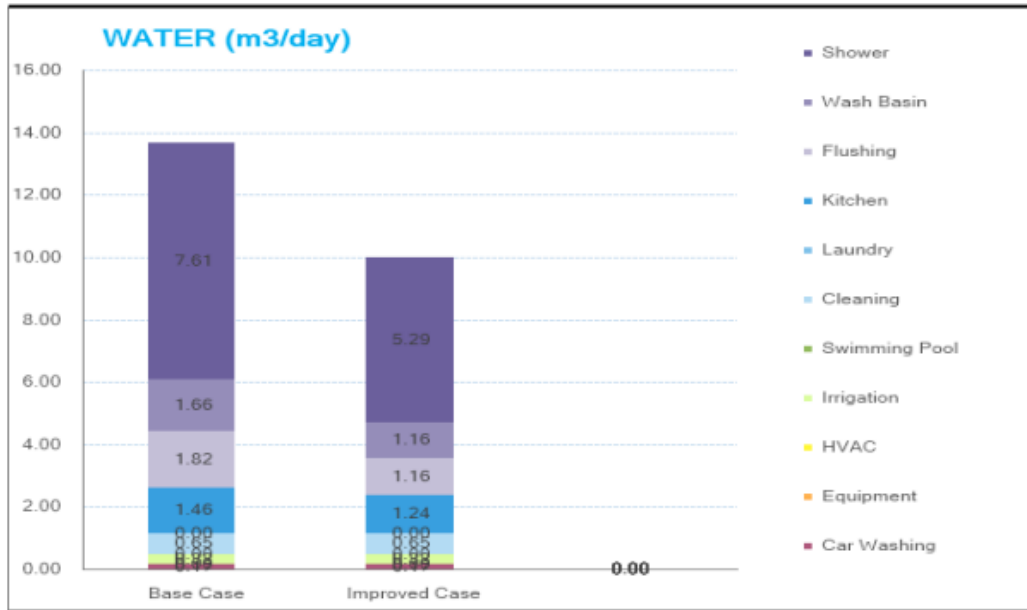
EEM34 Otras medidas de ahorro de energía
EEM35 Adquisición de energía renovable externa: 100 % de CO <sub>2</sub> operacional anual
EEM36 Compensaciones de las emisiones de carbono: 100 % de CO <sub>2</sub> operacional anual
EEM37 Refrigerantes de bajo impacto

## AHORRO DE AGUA

Medidas de eficiencia de agua 27.00%

Cumple con la norma EDGE en materia de consumo de agua

Nota. Elaboración propia



#### Medidas de eficiencia de agua 27.00%

- ✓ WEM01 Cabezales de ducha que ahorran agua: 7.2 L/min  
 Valor de la línea base: 12 L/min  
 Tipo de baño: Cabezales de ducha      Tasa de flujo (L/min): 7.2      Provisión de agua caliente: No
- ✓ WEM02\* Grifos eficientes que ahorran agua para todos los baños: 4.2 L/min  
 Valor de la línea base: 6 L/min  
 Tipo de grifo de agua: Faucets with Aerators      Tasa de flujo (L/min): 4.2      Provisión de agua caliente: No
- ✓ WEM04\* Efficient Water Closets for All Bathrooms: 4.8 L/flush  
 Valor de la línea base: Descarga simple, 8 L/descarga  
 Tipo de inodoro: Descarga simple      Alto volumen de descarga (L/min): 4.8
- WEM06 Bidé eficiente que ahorra agua: 2 L/min
- ✓ WEM08\* Grifos de cocina que ahorran agua: 5.8 L/min  
 Valor de la línea base: 10 L/min  
 Provisión de agua caliente: No      Tasa de flujo (L/min): 5.8

Nota. Elaboración propia



## Medidas de eficiencia de agua 27.00%

---

WEM09 Lavavajillas que ahorran agua: 10 L/Cycle

WEM10 Válvulas de preenjuague de cocina que ahorran agua: 3.75 L/min

WEM11 Lavadoras que ahorran agua: 35 L/ciclo

WEM12 Cobertores de piscina: 30 % de superficie cubierta

WEM13 Sistema de riego de jardines que ahorra agua: 4 L/m<sup>2</sup>/día

WEM14 Sistema de recolección de agua de lluvia: 50 % de superficie del techo utilizada para recolección

WEM15 Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas residuales: 100 % tratada

WEM16 Recuperación del agua de condensación: 100 % recuperada

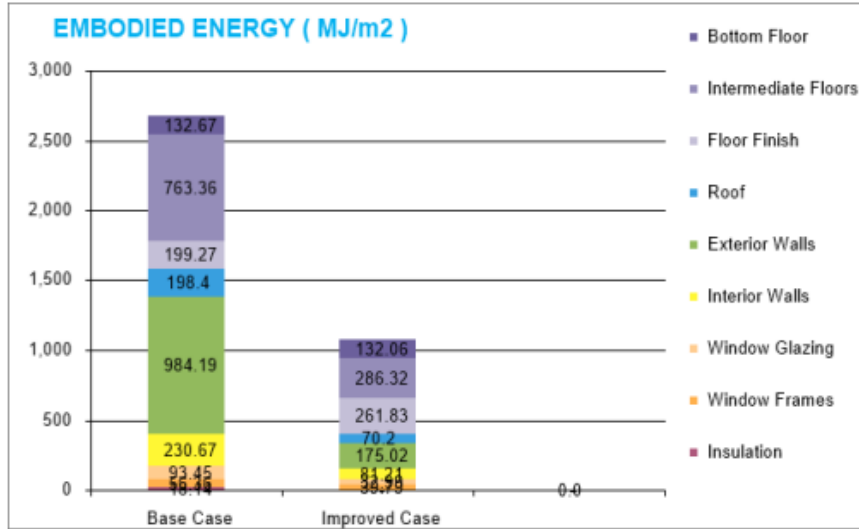
WEM17 Medidores inteligentes de agua

*Nota.* Elaboración propia

## AHORRO DE ENERGÍA INCORPORADA EN MATERIALES

Medidas de eficiencia de los materiales 59.67%

Meets EDGE Material Standard



Medidas de eficiencia de los materiales 59.67%

*Nota.* Elaboración propia

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)
MEM01* Construcción de planta baja Base Case Material: Concrete Slab   In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 100 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Losa de concreto   Losa aligerada de concreto	22.67 %	170	2.88
	Tipo 2 Material de caso base predeterminado	77.33 %	170	
MEM02* Construcción del entrepiso Base Case Material: Concrete Slab   In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 250 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Losa de concreto   Losa aligerada de concreto	88.08 %	170	170
	Tipo 2 Losa de hormigón   Losa convencional armada in situ	11.9200 000000 000002 %	170	
MEM03* Acabado de piso Material de la línea base: Baldosas   Baldosas cerámicas Espesor: 10 mm	Tipo 1 Azulejos   Azulejos de cerámica	27.74 %	30	30
	Tipo 2 Madera   Acabados de parquet / bloques de madera	72.26 %	30	
MEM04* Construcción del techo Material de la línea base: Losa de concreto   Losa convencional reforzada en obra Espesor: 250 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Losa de concreto   Losa aligerada de concreto	82.8 %	170	2.44
	Tipo 2 Material de caso base predeterminado	17.2000 000000 000003 %	170	
MEM05* Paredes externas Base Case Material: Brick Wall   Solid Brick (0-25% voids) with External and Internal Plaster Espesor: 200 mm	Tipo 1 Pared de ladrillo   Bloques de arcilla multiperforado (40-60% de vacíos) con yeso externo e interno	100 %	150	1.24
MEM06* Paredes internas Base Case Material: Brick Wall   Solid Brick (0-25% voids) with External and Internal Plaster	Tipo 1 Pared de ladrillo   Bloques de arcilla multiperforado (40-60% de vacíos) con yeso externo e interno	100 %	150	

Nota. Elaboración propia

### Medidas de eficiencia de los materiales 59.67%

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)
MEM07* Marcos de ventana Material de la línea base: Aluminio	Tipo 1 Aluminio	100 %		
MEM08* Vidrios de ventana Base Case Material: Single Glazing Espesor: 8 mm	Tipo 1 Vidriado simple	100 %	4	1.46
MEM09* Aislamiento de techo Base Case Material: X - No Insulation Espesor: 0 mm	Tipo 1 X - Sin aislamiento	100 %	170	
MEM10* Aislamiento de paredes Base Case Material: X - No Insulation Espesor: 0 mm	Tipo 1 X - Sin aislamiento	100 %	150	
MEM11* Aislamiento de piso Base Case Material: Polystyrene Foam Spray or Board Insulation Espesor: 54.9 mm	Tipo 1 X - Sin aislamiento	100 %	150	

*Nota.* Elaboración propia

## Anexo 16: Cotización de aparatos hídricos para edificación sostenible

### COTIZACION 3005-000032613

Central Telefonica : 447-8484 613-7979  
Servicio Tecnico : 447-8484 613-7979  
0800-12150

Fecha de Impresión: 26/08/2022  
Hora de Impresión: 10:27:53  
Página: 1

COTIZADO A: MARIA GARCIA  
DIRECCION: EDIFICIO RESIDENCIAL SALAMANCA  
ATE  
ATENCION:  
RUC: 20495913733

TELEFONO: 994960745  
FAX:

CLIENTE	VENDEDOR	CONDICION VENTA	HORA	FECHA
20495913733	90003535	EDINSON MARTIN VASQ 001 CONTADO	10:24:46	26/08/2022

CODIGO ARTICULO	CORR.	P	UNM	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO NETO UNITARIO SIN, IGV	% DESC.	PRECIO VENTA SIN, IGV
SALTREECO0001	52844	N	PZA	1.00	SALIDA DE DUCHA TREBOL ECO CROMO C/ROCIADOR.	44.83	12.0000	39.45
MEZTREVEN0004	100345	N	PZA	1.00	MEZCLADORA TREBOL VENETO P/LAVADERO AL MUEB 8"	266.86	12.0000	234.84
LLATREVEN0004	100342	N	PZA	1.00	LLAVE TREBOL VENETO P/LAVADERO A LA PARED	176.19	12.0000	155.04
MEZTRESOA0001	94961	N	PZA	1.00	MEZCLADORA TREBOL SAONA LAVATORIO DE 4" P/ MUEBLE INC DES AUTO, AIREADOR NEOPERL	220.25	12.0000	193.82
MEZTREIEO0001	100325	N	PZA	1.00	MEZCLADORA TREBOL ISEO LAVATORIO DE 4" P/ MUEBLE INC DES PUSH, AIREADOR NEOPERL	232.97	12.0000	205.01

VALOR BRUTO	DESCUENTO TOTAL	VALOR VENTA	IMPTO	18.00 %	PRECIO VENTA
941.1022	112.93	828.1700		149.07	S/ 977.23 0.00 S/ 977.23

PRECIOS SUJETOS A VARIACION SIN PREVIO AVISO  
LAS COTIZACIONES NO GARANTIZAN EL STOCK DE LOS PRODUCTOS



-----  
FIRMA AUTORIZADA  
\*PED\* =PRODUCTO A PEDIDO NO ESTA SUJETO A  
DEVOLUCIÓN

-----  
ACEPTADO POR

**TODOS LOS PAGOS DEBEN SER REALIZADOS ÚNICAMENTE EN NUESTRAS CAJAS DE TIENDAS O A TRAVÉS DE DEPÓSITOS Y/O TRANSFERENCIAS EN NUESTRAS CUENTAS BANCARIAS A NOMBRE DE CENTRO CERAMICO LAS FLORES S.A.C.(RUC: 20466776336)**

Nota. Cassinelli (2022)

## Anexo 17: Cotización de aparatos energéticos para edificación sostenible

		Instalador Autorizado 					
<b>Cotización</b> 28/06/2022							
Cliente		Datos del Representante					
Cliente :	MARIA GARCIA GARRO	Nombre :	Dante Otiniano				
RUC/DNI :		Correo :	dante.otiniano@lamicorp.com				
Contacto :		Celular :	952 717 235				
Celular :	934 881 671	Dirección :	Av. Rosa Toro 846 - San Luis				
Correo :		Moneda :	DOLARES AMERICANOS (US\$)				
Dirección :	Ate	T.C. :	0.000				
Forma de Pago	Tiempo de Entrega	Garantía (años)	Atención				
50% adelanto - 50% al final	1 día	10	L - V 9:00 a.m. a 6:00 p.m.				
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Dcto %	Valor Unitario	Valor de Venta
1	Instalación de láminas de control solar Producto: Prestige 70 (1.82m) - Marca: 3M Código: 70006349008 Paños 30 - Div. 1 - Alto 1.8 - Largo 2.1 Nota: - Se considera la lámina Prestige 70 de 1.80m de ancho para evitar la mayor cantidad de merma.	M2	114.66	63.89	20.0%	51.11	5,860.27
<b>Sub - Total</b>			<b>114.66</b>			<b>51.11</b>	<b>5,860.27</b>
							Valor de Venta \$ 5,860.27 IGV \$ 1,054.85 Total \$ 6,915.12
Observaciones		Cuentas Bancarias					
1. El trabajo será programado una vez recibido el adelanto y previa coordinación. 2. El depósito y la orden de compra confirman la aceptación de la cotización. 3. Los trabajos en altura y alquiler de andamios tienen costo adicional. 4. Los trabajos que se tengan que realizar los fines de semana o fuera de horario tienen costo adicional. 5. La instalación de láminas no incluye colocación de silicona. 6. La efectividad de las láminas de control solar requiere de ambientes encapsulados y de la NO filtración del calor por paredes y techo. 7. Lamicorp Perú no se hace responsable de los factores externos que afecten a la utilidad y/o beneficios de las láminas de control solar. 8. La instalación es manual, es por ello que es inevitable que no presente algunas partículas de polvo entre el cristal y la lámina. La tolerancia es de un metro y medio para no ser percibidas.		BCP (S/) 193-2630955-0-01 Cód. Int. (S/) 002-19300263095500115 BCP (US\$) 193-2623872-1-66 Cód. Int. (US\$) 002-19300262387216611 Bco. Nac. (S/) 00-020-016639					
Datos de Lamicorp							
Razon Social Lamicorp Perú S.A.C.							
RUC 20605142398							

Nota. Lamicorp (2022)



**SMART BUILDING PERU**  
 Jiron Antonio Cabo 864 - Los Olivos  
 Telefono: 015334045 Celular: 913829562

**PRESUPUESTO**  
**N°: SB/2208-05**

SEÑORES	: MARIA GARCIA
ASUNTO	: PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN DE CONTROL DE ILUMINACION
PRESUPUESTO	: N°: SB/2208-05
DIRECCIÓN	: URBANIZACION SALAMANCA DE MONTEERRICO, ATE

TEM	DESCRIPCIÓN	U.M	CANT.	P.U. (S/.)	Sub Total	
	<b>MATERIALES</b>					
1	<b>ILUMINACION PRIMER PISO C-2</b>	<b>GBL</b>			<b>S/ 840.00</b>	<b>S/ 840.00</b>
	Interruptor horario digital	UND	1.0	600.00	S/ 600.00	
	Sensores de movimiento 360°	UND	3.0	80.00	S/ 240.00	
2	<b>ILUMINACION SEGUNDO AL QUINTO PISO C-3</b>	<b>GBL</b>			<b>S/ 2,520.00</b>	<b>S/ 2,520.00</b>
	Interruptor horario digital	UND	1.0	600.00	S/ 600.00	
	Sensores de movimiento 360°	UND	12.0	80.00	S/ 1,920.00	
3	<b>MANO DE OBRA</b>					
	Instalacion de 2 Interruptores horario					
	Instalacion de 15 sensores de movimiento (3 sensores por piso)					
	Tendido de cable e instalacion de canaletas					
	Configuracion, pruebas y funcionamiento de los dispositivos	GBL	1.0	1000.00	S/ 1,000.00	<b>S/ 1,000.00</b>
4	<b>SUMINISTROS</b>					
	Suministro de cables y canaletas INCLUIDOS					
	suministro de productos son de la marca Europea Schneider para					
	garantizar los servicios de funcionamiento e instalacion					
	Instalacion de Acuerdo alCodigo Nacinal Electrico					
	Garantiade la instalacion 1 año					
					<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/ 4,360.00</b>
					<b>IGV 18%</b>	<b>S/ 784.80</b>
					<b>TOTAL</b>	<b>S/ 5,144.80</b>

Fecha de Emision: 26/08/2022  
 Fecha de Validez: 2/09/2022

Nota. Smart building (2022)

Autosolar Energía del Perú S.A.C

 Carretera Panamericana Sur KM 29.5 Megacentro, Unidad I-6, Lurin  
 Referencia: Frente a Campomar, entrada al Megacentro altura Puente VIDU  
 Teléfono: (01)715-1357  
 autosolar@autosolar.pe  
 R.U.C: 20602492118

María, Lima

 Lima  
 María, Lima

DOCUMENTO	NÚMERO	PÁGINA	FECHA
Presupuesto	1 012941	1	10/08/2022

CLIENTE	R.U.C.	AGENTE	CONDICION DE PAGO	VALIDEZ DE LA OFERTA
28105	17	javier.choha@autosolar.pe	Contado	1 Mes, salvo cambio de tarifa

**GARANTÍA DE UN AÑO EN LOS EQUIPOS OFERTADOS**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UD.	SUBTOTAL	DTO.	TOTAL
	KIT SOLAR CONECTADO A RED TRIFÁSICO 220V 10kW // ATE - LIMA	1,00				
1002042	Panel Solar ECO GREEN 450W 24V Mono PERC Clase A	32,00	756,37	24.203,84		24.203,84
3205112	Inversor Red Trif. GROWATT MAC 10KTL3-XL 220V	1,00	8.075,88	8.075,88		8.075,88
3202011	Vatímetro Trifásico Growatt TPM - E	1,00	687,17	687,17		687,17
3202018	Monitorización Growatt Shine Wifi-X	1,00	177,25	177,25		177,25
	CABLEADO Y ESTRUCTURAS	1,00				
5504017	Juego Conectores WEIDMULLER PVStick MC4	2,00	27,20	54,40		54,40
5201002	Cable Unifilar Solar PV 6mm2 H1Z222-K 1,5kV Rojo	60,00	4,98	298,80		298,80
5201003	Cable Unifilar Solar PV 6mm2 H1Z222-K 1,5kV Negro	60,00	4,98	298,80		298,80
1501675	--Estructura 16 Paneles144c 15º Inclinada Falcat--	2,00	2.810,78	5.621,56		5.621,56
	DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN	1,00				
7102502	Proteccion sobretensiones 3P 1000V 40kA DC	2,00	216,45	432,90		432,90
5505002	Fusible 10X38 15A 1000Vdc OANISO	4,00	6,52	26,08		26,08
5504135	Portafusible 10x38 30A 1000Vdc 1P ZJ Beny	4,00	34,78	139,12		139,12
7107020	Termomagnético 16A 1200Vdc 4P ZJ Beny	2,00	85,52	171,04		171,04
7102058	Termomagnético 3x32A 6kA Trifásico ABB	1,00	172,46	172,46		172,46
5504082	Caja de Protección IP65 M (60 x 40 x 20)	1,00	390,60	390,60		390,60

TIPO	IMPORTE	DESCUENTO	PRONTO PAGO	PORTES	FINANCIACIÓN	BASE	I.G.V	R.E.

**TOTAL: S/.**

 COMPRAS DEL DIA DE HOY SERAN PROCESADAS AL DIA SIGUIENTE LABORAL  
 GARANTIA DE TRANSPORTE A PROVINCIA SOLO POR LAS EMPRESAS:

**MARVISUR - SHALOM**
**NO INCLUYE ENVÍO A OTRAS AGENCIAS NI INSTALACION, SALVO SE INDIQUE EN LA COTIZACIÓN**
**TIPO DE MONEDA: SOLES  
 PARA DOLARES: TIPO DE CAMBIO DEL DIA: 3,78**

Firmado Autosolar



FORMA DE PAGO: TRANSFERENCIA BANCARIA

**DATOS BANCARIOS EN SOLES Y DOLARES**

BCP SOLES: 1942448005022 / CCI: 00219400244800502298

BCP DOLARES: 1942552861183 / CCI: 00219400255286118390

INTERBANK SOLES: 6373001500225 / CCI: 00363700300150022563

Nota. Autosolar (2022)



Autosolar Energía del Perú S.A.C  
 Carretera Panamericana Sur KM 29.5 Megacentro, Unidad I-6, Lurin  
 Referencia: Frente a Campomar, entrada al Megacentro altura Puente VIDU  
 Teléfono: (01)715-1357  
 autosolar@autosolar.pe  
 R.U.C: 20602492118

María, Lima

Lima  
 María, Lima

DOCUMENTO	NÚMERO	PÁGINA	FECHA
Presupuesto	1 012941	2	10/08/2022

CLIENTE	R.U.C.	AGENTE	CONDICION DE PAGO	VALIDEZ DE LA OFERTA
28105	17	javier.ochoa@autosolar.pe	Contado	1 Mes, salvo cambio de tarifa

**GARANTÍA DE UN AÑO EN LOS EQUIPOS OFERTADOS**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UD.	SUBTOTAL	DTO.	TOTAL
	NOTA: - Inversor "GROWATT MAC 10KTL3-XL 220V" disponible a partir del mes de setiembre. - No incluye instalación. No incluye envío. - Incluye asesoría post venta.	1,00				

TIPO	IMPORTE	DESCUENTO	PRONTO PAGO	PORTES	FINANCIACIÓN	BASE	I.G.V	R.E.
18,00 10,00 4,00	40.749,90					40.749,90	7.334,98	

**TOTAL: S/. 48.084,88**

COMPRAS DEL DIA DE HOY SERAN PROCESADAS AL DIA SIGUIENTE LABORAL  
 GARANTIA DE TRANSPORTE A PROVINCIA SOLO POR LAS EMPRESAS:

**MARVISUR - SHALOM**

**NO INCLUYE ENVÍO A OTRAS AGENCIAS NI INSTALACION, SALVO SE INDIQUE EN LA COTIZACIÓN**

**TIPO DE MONEDA: SOLES  
 PARA DOLARES: TIPO DE CAMBIO DEL DIA: 3,76**

Firmado Autosolar



FORMA DE PAGO: TRANSFERENCIA BANCARIA

**DATOS BANCARIOS EN SOLES Y DOLARES**

BCP SOLES: 1942448005022 / CCI: 00219400244800502298

BCP DOLARES: 1942552861183 / CCI: 00219400255286118390

INTERBANK SOLES: 6373001500225 / CCI: 00363700300150022563

Nota. Autosolar (2022)

## Anexo 18: Documento de validación de experto 1

### Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

#### 1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: DR JAIME PIO SUELDO MESONES

Cargo o Institución donde labora: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Título de la investigación: Implementación de la Certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de nivel socioeconómico "C" en el marco del desarrollo sostenible.

Autor(es) del Instrumento:

Livano Alcalá, Joel Raul

García Garro, María Fé

#### 2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					90%
2. Objetividad	Está expresado en términos de los objetivos					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la sostenibilidad					90%
4. Organización	Existe una secuencia lógica					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90%

*Nota.* Dr. Jaime Pio Sueldo Mesones (2022)

6.Consistencia	Basado en aspectos teóricos					90%
7.Coherencia	Entre los índices, variables y dimensiones					90%
8.Metodología	La estrategia responde al propósito de la evaluación					90%
9.Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					90%
Promedio de Validación						90%

Fuente: Elaboración propia

### 3. Promedio de valoración (90%) y opinión de aplicabilidad

(SI) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(NO) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 16 de agosto del 2022.



DR. JAIME PIO SUELDO MESONES

DNI N°: 43703437

Teléfono:996286172

*Nota.* Dr. Ing. Jaime Pio Sueldo Mesones (2022)

## Anexo 19: Documento de validación de experto 2

### Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

#### 1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: Francesca Mayer Martinelli

Cargo o Institución donde labora: Coordinadora Ejecutiva, GBCpe (Green Building Council Perú)

Título de la investigación: Implementación de la Certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de nivel socioeconómico "C" en el marco del desarrollo sostenible.

Autor(es) del Instrumento:

Livano Alcalá, Joel Raul

García Garro, María Fé

#### 2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
2. Objetividad	Está expresado en términos de los objetivos					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la sostenibilidad					X
4. Organización	Existe una secuencia lógica				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			X		

*Nota.* Experta EDGE Francesca Mayer Martinelli (2022)

6.Consistencia	Basado en aspectos teóricos				X	
7.Coherencia	Entre los índices, variables y dimensiones				X	
8.Metodología	La estrategia responde al propósito de la evaluación					X
9.Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					X
Promedio de Validación					X	

Fuente: Elaboración propia

### 3. Promedio de valoración (...) y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 23 de agosto del 2022.



**Francesca Mayer Martinelli,**  
**LEED AP BD+C, ID+C, EDGE EXPERT**  
**GBCpe – Green Building Council Perú**  
**DNI N°: 45880337Teléfono: +51 991669739**

*Nota.* Experta EDGE Francesca Mayer Martinelli (2022)

## Anexo 20: Documento de validación de experto 3

### Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

#### 1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: CASTRO VASQUEZ, CARLOS ALBERTO

Cargo o Institución donde labora: JEFE DE PROYECTOS

Título de la investigación: Implementación de la Certificación EDGE en edificaciones multifamiliares de nivel socioeconómico "C" en el marco del desarrollo sostenible.

Autor(es) del Instrumento:

Livano Alcalá, Joel Raul

García Garro, María Fé

#### 2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				OK	
2. Objetividad	Está expresado en términos de los objetivos				OK	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la sostenibilidad				OK	
4. Organización	Existe una secuencia lógica				OK	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					OK

Nota. Arq. Carlos Alberto Castro Vásquez (2022)

6.Consistencia	Basado en aspectos teóricos				OK	
7.Coherencia	Entre los índices, variables y dimensiones				OK	
8.Metodología	La estrategia responde al propósito de la evaluación					OK
9.Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					OK
Promedio de Validación						OK

Fuente: Elaboración propia

### 3. Promedio de valoración (OK) y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 14 de agosto del 2022.

.....  
Firma del Experto Informante

DNI N°: 09994639.

Teléfono: 989226390

Nota. Arq. Carlos Alberto Castro Vásquez (2022)

## **Anexo 21: Cuestionario**

### **Encuesta sobre la Implementación de la Certificación EDGE**

Autor(es) del Instrumento:

Livano Alcala, Joel Raul

García Garro, María Fé

Preguntas:

1. Para usted, ¿Qué tan informado se encuentra con respecto a las certificaciones sostenibles?
2. Para usted, elija la certificación que más conoce y cree que tenga mayor presencia en el Perú (en caso de no conocer alguna, deje en blanco esta pregunta)
3. Para usted, ¿Considera importante que las viviendas sean sostenibles?
4. Para usted, ¿Al adquirir una vivienda suele fijarse en su costo, ubicación, diseño y comodidad?
5. Si usted tuviese la oportunidad de adquirir una vivienda sostenible ¿Lo haría?
6. Para usted, ¿Considera que es una buena inversión adquirir una vivienda sostenible?
7. ¿Usted considera que el tipo de edificación en el cual vivimos influye en nuestro bienestar a largo plazo?
8. ¿Usted considera que, al adquirir una vivienda con certificación sostenible, sus niveles de condiciones de vida mejorarán?
9. Para usted, ¿Conoce cuáles son las etapas del ciclo de vida de un edificación?
10. Con respecto a la pregunta anterior ¿Usted considera que es fundamental que la inmobiliaria encargada de ejecutar la edificación adopte un enfoque sostenible desde el principio, ya que esta acción traería consigo una serie de beneficios como proporcionar satisfacción y tranquilidad a los usuarios?
11. ¿Cuántas horas al día suele estar en los espacios interiores de su vivienda?
12. Con respecto a la calidad del aire, ¿Sabía usted que más de la mitad del aire que una persona respira es inhalado dentro de su vivienda y si este es contaminado seremos propensos a sufrir enfermedades crónicas?
13. Con respecto a lo social, ¿Sabía usted que una vivienda sostenible no compromete las necesidades futuras, sino que aspira por el bien común de todas las personas?
14. Con respecto a lo económico, ¿Estaría usted dispuesto a invertir en una vivienda sostenible sabiendo que el retorno se vería reflejado en el ahorro económico de las cuotas mensuales de agua y luz?



15. Con respecto a lo ambiental, ¿Sabía usted que muchos contaminantes que afectan al medio ambiente son originados dentro de las viviendas?
16. Para usted, ¿Cree que las empresas que pertenecen al sector inmobiliario deberían promover más la construcción de proyectos sostenibles que cuenten con la Certificación EDGE?
17. Para usted, ¿Considera que las medidas de eficiencia expuestas por la Certificación EDGE son asequibles en su mayoría?
18. Para usted, ¿Cree que al implementar la Certificación EDGE en su vivienda traerá consigo un gasto adicional pero la inversión será buena?
19. ¿Usted está de acuerdo que el costo de los materiales de construcción para una edificación multifamiliar sostenible es mucho mayor que una edificación multifamiliar tradicional?
20. Para usted, ¿Considera que la falta de conocimiento, sobre el tema de la sostenibilidad, repercute al momento de comprar una vivienda, puesto que las personas suelen optar por una vivienda tradicional y no por una vivienda sostenible?
21. Para usted, ¿Cree que el país debería promover mucho más las edificaciones multifamiliares sostenibles?
22. Para usted, ¿Considera que las empresas que pertenecen al rubro de la construcción solo le dan importancia a los distritos que pertenecen a “Lima Top” y solo en esos distritos desarrollan proyectos de edificaciones multifamiliares sostenibles?
23. Para usted, ¿Qué tan de acuerdo se encuentra con que las inmobiliarias brinden capacitaciones a los usuarios para que puedan desempeñar un buen manejo de la edificación multifamiliar sostenible en la etapa de operación de la edificación?
24. Para usted, ¿Se encuentra de acuerdo con que los factores fundamentales que se deben considerar para un diseño óptimo de una edificación multifamiliar sostenible son la calidad del aire, la iluminación y el confort térmico y acústico?
25. Para usted, ¿Conoce alguna edificación que sea sostenible y esté ubicada en Lima Metropolitana? (Mencionar el distrito en el cual se encuentra ubicado, de lo contrario dejar la respuesta en blanco)

*Nota.* Elaboración propia

# Implementación de la Certificación Excelencia de Diseño Para Mayores Eficiencias en Edificaciones Multifamiliares de Nivel Socioeconómico "C" en el Marco del Desarrollo Sostenible

## INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

4%

2

[repositorioacademico.upc.edu.pe](http://repositorioacademico.upc.edu.pe)

Fuente de Internet

2%

3

Submitted to Universidad Ricardo Palma

Trabajo del estudiante

1%

4

[repositorio.ucv.edu.pe](http://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[repository.ugc.edu.co](http://repository.ugc.edu.co)

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

7

[repositorio.uap.edu.pe](http://repositorio.uap.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

8

[repositorio.upao.edu.pe](http://repositorio.upao.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

9	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
11	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
12	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
13	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.ucm.edu.co Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

20	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://repositorio.uprit.edu.pe">repositorio.uprit.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://tesis.pucp.edu.pe">tesis.pucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	<1 %
24	Submitted to udes-virtual Trabajo del estudiante	<1 %
25	<a href="http://documents.tips">documents.tips</a> Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1 %
27	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1 %
28	<a href="http://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://ciencia.lasalle.edu.co">ciencia.lasalle.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %

31	<a href="http://www.undp.org">www.undp.org</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="http://cronica.diputados.gob.mx">cronica.diputados.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://fdocumentos.tips">fdocumentos.tips</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://repositorio.utp.edu.pe">repositorio.utp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
35	<a href="http://repositorio.esan.edu.pe">repositorio.esan.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://zdocs.tips">zdocs.tips</a> Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
39	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	<1 %
40	<a href="http://doczz.net">doczz.net</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://repositorio.usfq.edu.ec">repositorio.usfq.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

42	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	<1 %
43	biblioguias.cepal.org Fuente de Internet	<1 %
44	econsulta.com.pe Fuente de Internet	<1 %
45	es.constructionreviewonline.com Fuente de Internet	<1 %
46	perspectivaglobalmx.files.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.udch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
49	www.edgebuildings.com Fuente de Internet	<1 %
50	sistemasrw7.com Fuente de Internet	<1 %
51	Hernández Ayón Francisco Javier. "Metodología para la evaluación del nivel de sustentabilidad de materiales de construcción. Caso de estudio : el acero", TESIUNAM, 2009 Publicación	<1 %

52	<a href="https://creativecommons.org">creativecommons.org</a> Fuente de Internet	<1 %
53	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
54	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
55	1library.co Fuente de Internet	<1 %
56	<a href="http://www1.upme.gov.co">www1.upme.gov.co</a> Fuente de Internet	<1 %
57	<a href="http://cedi.ucr.ac.cr">cedi.ucr.ac.cr</a> Fuente de Internet	<1 %
58	<a href="http://www.grupobancolombia.com">www.grupobancolombia.com</a> Fuente de Internet	<1 %
59	<a href="http://pirhua.udep.edu.pe">pirhua.udep.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
60	<a href="http://repositorio.uarm.edu.pe">repositorio.uarm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
61	<a href="http://www.cubadebate.cu">www.cubadebate.cu</a> Fuente de Internet	<1 %
62	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

63	cn365.com.ar Fuente de Internet	<1 %
64	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
65	rd.buap.mx Fuente de Internet	<1 %
66	repositorioinstitucional.buap.mx Fuente de Internet	<1 %
67	Chávez Hernández Ariadna Mireya. "Educación emocional y educación musical en la formación normalista : aportes con base en la agenda 2030 de la UNESCO", TESIUNAM, 2020 Publicación	<1 %
68	inmobiliare.com Fuente de Internet	<1 %
69	lookformedical.com Fuente de Internet	<1 %
70	www3.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
71	zoomempresarial.pe Fuente de Internet	<1 %
72	Submitted to Universidad de Pamplona Trabajo del estudiante	<1 %



73	<a href="http://digibug.ugr.es">digibug.ugr.es</a> Fuente de Internet	<1 %
74	<a href="http://www.juntadeandalucia.es">www.juntadeandalucia.es</a> Fuente de Internet	<1 %
75	Submitted to Pontificia Universidad Catolica de Chile Trabajo del estudiante	<1 %
76	<a href="http://prezi.com">prezi.com</a> Fuente de Internet	<1 %
77	Submitted to Universidad Anahuac México Sur Trabajo del estudiante	<1 %
78	<a href="http://gbc-edge.s3.amazonaws.com">gbc-edge.s3.amazonaws.com</a> Fuente de Internet	<1 %
79	<a href="http://ru.iiec.unam.mx">ru.iiec.unam.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
80	<a href="http://www.clubensayos.com">www.clubensayos.com</a> Fuente de Internet	<1 %
81	<a href="http://www.theibfr.com">www.theibfr.com</a> Fuente de Internet	<1 %
82	Miguel Antonio Lazo Vega. "Centroamérica y el cambio climático: De la planificación a la acción", Realidad y Reflexión, 2020 Publicación	<1 %

83	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
84	fs.unm.edu Fuente de Internet	<1 %
85	repositorio.esge.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
86	repository.ucatolica.edu.co Fuente de Internet	<1 %
87	D. T. Gómez Rodríguez, E. M. Barbosa Pérez. "¿Es posible el diálogo entre la economía ecológica y la economía solidaria?", Rev. iberoam. bioecon. cambio clim., 2022 Publicación	<1 %
88	Submitted to Universidad Militar Nueva Granada Trabajo del estudiante	<1 %
89	Submitted to Universidad Nacional de Itapúa Trabajo del estudiante	<1 %
90	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
91	Submitted to Aliat Universidades Trabajo del estudiante	<1 %
92	Pérez Pérez Vanessa Guadalupe. "El impacto del liderazgo gerencial, en el desempeño	<1 %

laboral de los colaboradores de la  
organización de autotransporte ubicada en la  
colonia Juárez", TESIUNAM, 2022

Publicación

---

93	<a href="https://doku.pub">doku.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
94	<a href="https://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
95	<a href="http://www.madrid.es">www.madrid.es</a> Fuente de Internet	<1 %
96	<a href="https://noesis.uis.edu.co">noesis.uis.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
97	<a href="https://s98463896.onlinehome.us">s98463896.onlinehome.us</a> Fuente de Internet	<1 %
98	Carol Torres Limache. "Quantification of the benefits derived from the Nature Based Solutions in the very arid and densified urban context of metropolitan Lima", Revista LABVERDE, 2022 Publicación	<1 %
99	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
100	<a href="https://fcctp.usmp.edu.pe">fcctp.usmp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
101	<a href="https://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

---

---

102	<a href="http://www.uv.mx">www.uv.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
103	Submitted to Fundación Universitaria CEIPA Trabajo del estudiante	<1 %
104	Pantoja Villalobos Leonel. "Sociología del medio ambiente : el cambio climático en México", TESIUNAM, 2013 Publicación	<1 %
105	Submitted to Universidad Politécnica de Madrid Trabajo del estudiante	<1 %
106	<a href="http://eps.novia.fi">eps.novia.fi</a> Fuente de Internet	<1 %
107	<a href="http://laccei.org">laccei.org</a> Fuente de Internet	<1 %
108	<a href="http://www.fluorocarbons.com">www.fluorocarbons.com</a> Fuente de Internet	<1 %
109	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	<1 %
110	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1 %
111	<a href="http://hemeroteca.unad.edu.co">hemeroteca.unad.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
112	<a href="http://q-ener.com">q-ener.com</a> Fuente de Internet	<1 %

---

113	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
114	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
115	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
116	vdocumento.com Fuente de Internet	<1 %
117	García Romero Montserrat. "Análisis y perspectivas de las energías renovables en México, 2000 - 2013", TESIUNAM, 2016 Publicación	<1 %
118	Submitted to National University College - Online Trabajo del estudiante	<1 %
119	Sanchez Silva Ruben. "Vegetación en galería del Río Pílon, N.L. y sus relaciones hidrogeomorgológicas", TESIUNAM, 1985 Publicación	<1 %
120	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
121	lexsoluciones.com Fuente de Internet	<1 %
122	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %

123	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
124	<a href="http://www.bimcommunity.com">www.bimcommunity.com</a> Fuente de Internet	<1 %
125	<a href="http://www.cinconoticias.com">www.cinconoticias.com</a> Fuente de Internet	<1 %
126	<a href="http://www0.fortuna.uol.com.ar">www0.fortuna.uol.com.ar</a> Fuente de Internet	<1 %
127	Valverde Fortanel Luis Enrique. "Las microrredes energéticas en México, su impacto en el sistema eléctrico nacional y perspectivas de uso", TESIUNAM, 2022 Publicación	<1 %
128	<a href="http://addi.ehu.es">addi.ehu.es</a> Fuente de Internet	<1 %
129	<a href="http://educadesarrollosostenible.org">educadesarrollosostenible.org</a> Fuente de Internet	<1 %
130	<a href="http://repositorio.udh.edu.pe">repositorio.udh.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
131	<a href="http://www.ccc-chile.org">www.ccc-chile.org</a> Fuente de Internet	<1 %
132	<a href="http://www.prensa.com.co">www.prensa.com.co</a> Fuente de Internet	<1 %
133	<a href="http://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

---

134	Submitted to Universidad de Deusto Trabajo del estudiante	<1 %
135	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
136	link.springer.com Fuente de Internet	<1 %
137	repository.ean.edu.co Fuente de Internet	<1 %
138	vdocuments.mx Fuente de Internet	<1 %
139	Javier Alfonso López Morales. "Cementerio San Camilo de Pereira: Representación visual y material del diseño, las artes y la arquitectura; desde los primeros años del siglo XX, hasta la década del ochenta", Universidad Catolica de Pereira, 2016 Publicación	<1 %
140	Submitted to Southern New Hampshire University - Continuing Education Trabajo del estudiante	<1 %
141	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %
142	Submitted to UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA Trabajo del estudiante	<1 %

---

143	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
144	Zapata Pacheco Gabriel Alberto. "Desarrollo de viviendas sustentables, implementando eco tecnologías y el aprovechamiento de residuos", TESIUNAM, 2018 Publicación	<1 %
145	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
146	Hernández Guerrero Abelete Ameyali. "Análisis del impacto de la implementación de energías renovables en países insulares : el caso del Estado Independiente de Samoa (2012-2015)", TESIUNAM, 2019 Publicación	<1 %
147	Ramírez Rubio María Carolina. "Aspectos relevantes de la contratación pública en el sector energético", TESIUNAM, 2022 Publicación	<1 %
148	en.heidi-barathieu-brun.ch Fuente de Internet	<1 %
149	planeacionibero.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
150	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %



151 [www1.cricyt.edu.ar](http://www1.cricyt.edu.ar) <1 %  
Fuente de Internet

---

152 Cedillo Martínez Daniel Moisés. "Modelo energético para el desarrollo sostenible ante la perspectiva energética mundial", TESIUNAM, 2021 <1 %  
Publicación

---

153 Domínguez Almaraz Irma Veronica. "Estudio comparativo de costos de capital de plantas nucleoelectricas", TESIUNAM, 1982 <1 %  
Publicación

---

154 Montero Fernández Elena. "Análisis de la participación de México frente al cambio climático : 1994-2010", TESIUNAM, 2012 <1 %  
Publicación

---

155 Rios Hernández Sonia. "La Cooperación Internacional en el contexto del desarrollo sustentable estudio de caso : la política energética de México (2004-2008)", TESIUNAM, 2010 <1 %  
Publicación

---

156 Sánchez González Shantal Lizeth. "Problemas institucionales en las negociaciones medioambientales, la falta de acuerdos sobre el financiamiento", TESIUNAM, 2013 <1 %  
Publicación

---

157	Submitted to UTEC Universidad de Ingeniería & Tecnología Trabajo del estudiante	<1 %
158	data.cdp.net Fuente de Internet	<1 %
159	docplayer.com.br Fuente de Internet	<1 %
160	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
161	portaldenoticias.com.ar Fuente de Internet	<1 %
162	repositorio.uasb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
163	repository.upb.edu.co Fuente de Internet	<1 %
164	urb.im Fuente de Internet	<1 %
165	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
166	www.archdaily.mx Fuente de Internet	<1 %
167	www.infoenergetica.com Fuente de Internet	<1 %
168	www.paho.org	

	Fuente de Internet	<1 %
169	<a href="http://www.scielo.mec.pt">www.scielo.mec.pt</a> Fuente de Internet	<1 %
170	<a href="http://www.studyblue.com">www.studyblue.com</a> Fuente de Internet	<1 %
171	Katarina Bäcklund, Marco Molinari, Per Lundqvist, Peter Karlsson. "Showcasing the First Steps Towards a Digital Twin for Campus Environments", E3S Web of Conferences, 2022 Publicación	<1 %
172	Manriquez López Araceli. "Análisis jurídico de los efectos del cambio climático para la Ciudad de México bajo el contexto de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático", TESIUNAM, 2006 Publicación	<1 %
173	<a href="http://apeme.es">apeme.es</a> Fuente de Internet	<1 %
174	<a href="http://cienciadigital.org">cienciadigital.org</a> Fuente de Internet	<1 %
175	<a href="http://regenerationinternational.org">regenerationinternational.org</a> Fuente de Internet	<1 %
176	<a href="http://repositorio.puce.edu.ec">repositorio.puce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

177	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
178	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
179	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
180	tubycats.com Fuente de Internet	<1 %
181	wholegrainscouncil.org Fuente de Internet	<1 %
182	www.befashionvictim.com Fuente de Internet	<1 %
183	www.conacyt.gov.py Fuente de Internet	<1 %
184	www.lutron.com Fuente de Internet	<1 %
185	www.pontealdia.net Fuente de Internet	<1 %
186	www.tesisenred.net Fuente de Internet	<1 %
187	Díaz Limón Martha Patricia. "Valoración social y económica de servicios ecosistémicos y la disposición a conservar las áreas verdes : un elemento clave para la sostenibilidad urbana	<1 %

de la Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México", TESIUNAM, 2020

Publicación

---

188 Mendoza Santillán David Alfonso. "La política de transición energética en el contexto de la economía verde : generación eléctrica, energía solar y participación ciudadana en México", TESIUNAM, 2017

Publicación

---

189 Rivera Mayorga José Eduardo. "Análisis de contenido de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el Diario El Universal del primero de septiembre de 2015 al 30 de septiembre de 2016", TESIUNAM, 2021

Publicación

---

190 [americanae.aecid.es](http://americanae.aecid.es)

Fuente de Internet

---

191 [aprenderly.com](http://aprenderly.com)

Fuente de Internet

---

192 [aulario.universia.net](http://aulario.universia.net)

Fuente de Internet

---

193 [carlosnieto.com](http://carlosnieto.com)

Fuente de Internet

---

194 [consumo.castillalamancha.es](http://consumo.castillalamancha.es)

Fuente de Internet

---

195 [cop25.mma.gob.cl](http://cop25.mma.gob.cl)

Fuente de Internet

<1 %

---

196 [cristalam.com](http://cristalam.com)  
Fuente de Internet

<1 %

---

197 [docslide.us](http://docslide.us)  
Fuente de Internet

<1 %

---

198 [documentop.com](http://documentop.com)  
Fuente de Internet

<1 %

---

199 [dspace.ucuenca.edu.ec](http://dspace.ucuenca.edu.ec)  
Fuente de Internet

<1 %

---

200 [elperuano.pe](http://elperuano.pe)  
Fuente de Internet

<1 %

---

201 [es.jtfibc.com](http://es.jtfibc.com)  
Fuente de Internet

<1 %

---

202 [es.unesco.org](http://es.unesco.org)  
Fuente de Internet

<1 %

---

203 [es.wikihow.com](http://es.wikihow.com)  
Fuente de Internet

<1 %

---

204 [idus.us.es](http://idus.us.es)  
Fuente de Internet

<1 %

---

205 [musicafranchy.blogspot.com.es](http://musicafranchy.blogspot.com.es)  
Fuente de Internet

<1 %

---

206 [patents.glgoo.top](http://patents.glgoo.top)  
Fuente de Internet

<1 %

---

207	<a href="http://prodapp.seace.gob.pe">prodapp.seace.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
208	<a href="http://repositorio.unjbg.edu.pe">repositorio.unjbg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
209	<a href="http://repositorio.upec.edu.ec">repositorio.upec.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
210	<a href="http://repositorio.uss.edu.pe">repositorio.uss.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
211	<a href="http://saber.ula.ve">saber.ula.ve</a> Fuente de Internet	<1 %
212	<a href="http://sinat.semarnat.gob.mx">sinat.semarnat.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
213	<a href="http://www.cincopordia.com.mx">www.cincopordia.com.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
214	<a href="http://www.ikointl.com">www.ikointl.com</a> Fuente de Internet	<1 %
215	<a href="http://www.institut-climatechange.si">www.institut-climatechange.si</a> Fuente de Internet	<1 %
216	"Encyclopedic Dictionary of Landscape and Urban Planning", Springer Science and Business Media LLC, 2010 Publicación	<1 %
217	Cortés Mendoza Laura Ivonne. "El cambio climático en América del Norte y la	<1 %

conducción de la cooperación ambiental en el marco vinculatorio del Protocolo de Kyoto", TESIUNAM, 2010

Publicación

---

218 Delgado Montejano Marylin. "Vivienda sustentable : acciones a considerar en el diseño de una casa habitación nueva o usada", TESIUNAM, 2014 <1 %

Publicación

---

219 Liborio Canales Carias. "Comentario de las Cumbres de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático", La Revista de Derecho, 2015 <1 %

Publicación

---

220 [repositorio.comillas.edu](http://repositorio.comillas.edu) <1 %

Fuente de Internet

---

221 Hernández Salazar Miriam Yaren. "Belo Horizonte : modelo de desarrollo sustentable para otras ciudades de Latinoamérica", TESIUNAM, 2014 <1 %

Publicación

---

222 José Rafael Rodríguez. "Evaluación de un biofiltro para la depuración de aguas residuales domésticas con fines de riego", Agroecología Global. Revista Electrónica de Ciencias del Agro y Mar, 2020 <1 %

Publicación

---



223 Osornio Morales Mabel Anahí, Reyes Iturbide Alfredo Ricardo. "Diseño y dimensionamiento de un sistema fotovoltaico interconectado a la red para la unidad acuícola experimental de la FES Zaragoza", TESIUNAM, 2015  
Publicación

---

224 Vanessa Valerio Hernández. "Estrategias locales de lucha contra el cambio climático con enfoque participativo: estudio de casos de la experiencia en Costa Rica, 2011-2018", Universitat Politecnica de Valencia, 2020  
Publicación

---

225 Vignati Vilchis Patricia. "Análisis de los parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, desde la perspectiva del desarrollo sustentable y los objetivos de desarrollo sostenible (2015-2030) para la promoción del uso de energías renovables", TESIUNAM, 2022  
Publicación

---

226 [repository.usta.edu.co](https://repository.usta.edu.co)  
Fuente de Internet

---

227 [web-argitalpena.adm.ehu.es](http://web-argitalpena.adm.ehu.es)  
Fuente de Internet

---

228 [www.studocu.com](https://www.studocu.com)  
Fuente de Internet

---