



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

**“RELEVAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS DE  
CUBIERTAS PARA EL DISEÑO DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN  
EN EL CANTÓN LA LIBERTAD”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR:**

**GALLEGOS FAJARDO JUAN CARLOS**

**TUTOR:**

**ING. VÉLIZ AGUAYO ALEJANDRO CRISÓSTOMO PhD.**

**LA LIBERTAD, ECUADOR**

**2024**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

RELEVAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS DE  
CUBIERTAS PARA EL DISEÑO DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN  
EN EL CANTÓN LA LIBERTAD

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR:**

**GALLEGOS FAJARDO JUAN CARLOS**

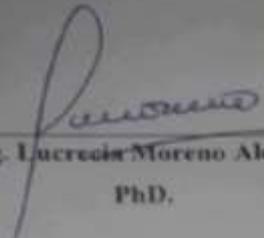
**TUTOR:**

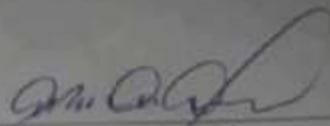
**ING. VÉLIZ AGUAYO ALEJANDRO CRISÓSTOMO PhD.**

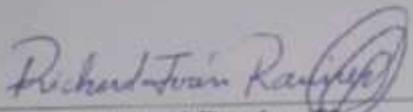
**LA LIBERTAD – ECUADOR**

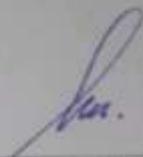
**2024**

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

  
Ing. Lucrecia Moreno Alcivar  
PhD.  
DIRECTORA DE CARRERA

  
Arq. Gilda Rubira Gómez,  
MSc.  
DOCENTE ESPECIALISTA

  
Ing. Richard Ramírez Mg.  
DOCENTE UIC

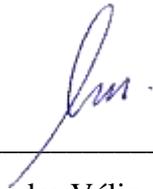
  
Ing. Alejandro Véliz aguayo,  
PhD.  
DOCENTE TUTOR

# CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “RELEVAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS PARA EL DISEÑO DE UNA MATRIZ DE INPECCION EN EL CANTON LA LIBERTAD” elaborado por el Sr. GALLEGOS FAJARDO JUAN CARLOS, egresado de la carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio URKUND, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un \_\_\_ de la valoración permitida.

Adjunto reporte de similitud

## FIRMA DEL TUTOR



---

Ing. Alejandro Véliz Aguayo PhD.

C.I.: 0908182280



# COMPILATIO JUAN GALLEGOS 01-12-2024 domingo 04

**6%**  
Textos sospechosos

- 1% Similitudes**  
< 1% similitudes entre comillas
- 0% entre las fuentes mencionadas
- 2% Idiomata no reconocidos**
- 3% Textos potencialmente generados por la IA**

<b>Nombre del documento:</b> COMPILATIO JUAN GALLEGOS 01-12-2024 domingo 04.docx <b>ID del documento:</b> 3bd9dfca9b670e925e2dbd4c247936c947db7c22 <b>Tamaño del documento original:</b> 79,01 KB <b>Autoren:</b> []	<b>Depositante:</b> ALEJANDRO CRISOSTOMO VELIZ AGUIAYO <b>Fecha de depósito:</b> 1/12/2024 <b>Tipo de carga:</b> Interfaz <b>Fecha de fin de análisis:</b> 1/12/2024	<b>Número de palabras:</b> 10.671 <b>Número de caracteres:</b> 69.888
---	---	--



### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="http://www.stela.org.do">www.stela.org.do</a> http://www.stela.org.do/pdf/periodico/revista042.pdf 3 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: 4 (100%) 1% palabras
2	Documento de otro usuario: 867ca0 El documento proviene de otro grupo 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: 4 (38,09%) palabras

### Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://commons.upc.edu/">upcommons.upc.edu</a> https://commons.upc.edu/bitstream/handle/2044/11330/35777.pdf?sequence=17	< 1%		Palabras idénticas: 4 (38,09%) palabras
2	Documento de otro usuario: 401196 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: 4 (38,09%) palabras
3	Documento de otro usuario: 4774117 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: 4 (38,09%) palabras
4	<a href="http://www.ecoconstruccion.net">www.ecoconstruccion.net</a>   Las cubiertas verdes, una solución a las nuevas necesidades... https://www.ecoconstruccion.net/articulos-ecologia/cubiertas-verdes-una-solucion-a-las-nuevas-necesid...	< 1%		Palabras idénticas: 4 (38,09%) palabras

# **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, GALLEGOS FAJARDO JUAN CARLOS, declaro bajo juramento que el presente trabajo de titulación denominado **“RELEVAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS PARA EL DISEÑO DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN EN EL CANTÓN LA LIBERTAD”**, no tiene antecedentes de haber sido elaborado en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería Civil, lo cual es un trabajo exclusivamente inédito y perteneciente de mi autoría.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente,



**GALLEGOS FAJARDO JUAN CARLOS**

**Autor de Tesis**

**C.I. 1105130080**

# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

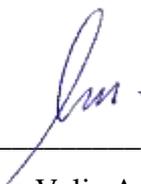
Ing. Véliz Aguayo Alejandro Crisóstomo PhD.

## TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Universidad Estatal Península de Santa Elena

En mi calidad de Tutor del presente trabajo **“RELEVAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS PARA EL DISEÑO DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN EN EL CANTÓN LA LIBERTAD** previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil elaborado por el Sr. GALLEGOS FAJARDO JUAN CARLOS, egresado de la carrera de Ingeniería Civil, Facultad Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

FIRMA DEL TUTOR



---

Ing. Alejandro Veliz Aguayo. PhD.

TUTOR



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

**La Libertad, 21 de noviembre de 2024**

Señor  
Ing. Richard Ramirez Palma, MSc.  
Docente Guía de la Unidad de Integración Curricular  
Carrera de Ingeniería Civil - UPSE  
Presente.

De mi consideración:

Por medio de la presente, me dirijo a usted para informarle sobre el avance y cumplimiento de la estudiante **Gallegos Juan Carlos** en el desarrollo de, los capítulos primero, segundo, tercero, cuarto y quinto, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos del trabajo de integración curricular titulado: *"RELEVAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS PARA EL DISEÑO DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN EN EL CANTÓN LA LIBERTAD."*

La estudiante ha demostrado un sólido entendimiento del marco teórico, marco metodológico, marco de resultados y de discusión, elementos fundamentales para desarrollo del trabajo en mención.

La información presentada es relevante, exhaustivamente investigada y debidamente referenciada.

Agradezco su atención a este informe.

Atentamente,

  
Ing. Alejandro Crisóstomo Véliz Aguayo, PhD

Docente tutor de la Carrera de Ingeniería Industrial

# CERTIFICADO DEL GRAMATOLOGO

## CERTIFICO

Que, he revisado el trabajo de Integración Curricular de título: **“RELEVAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS PARA EL DISEÑO DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN EN EL CANTÓN LA LIBERTAD”**, elaborado por el estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal Península de Santa Elena: **GALLEGOS FAJARDO JUAN CARLOS** previo a la obtención del título de Ingeniero Civil.

Que, he realizado las observaciones pertinentes en los ámbitos de la gramática, ortografía y puntuación del documento, mismas que han sido acogidas proactivamente por el egresado, corroborando así, que han sido introducidos los ajustes correspondientes en el trabajo en mención.

Por lo expuesto, autorizo al peticionario, hacer uso de este certificado como a bien convenga.

Atentamente,



Lic. Alexi Javier Herrera Reyes  
Magíster en Diseño y Evaluación de Modelos Educativos  
CC. 0924489255  
Registro SENESCYT: 1050-14-86052904  
Teléfono: 0962989420

La Libertad, a los 21 días del mes de noviembre de 2024.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi tutor de tesis, el Ingeniero Alejandro Véliz y Richard Ramírez por prestar su conocimiento y despejarnos cualquier duda en el trayecto de este proyecto de titulación.

A mi familia, por su apoyo incondicional y paciencia durante todo este proceso académico.

A la Facultad de Ingeniería Civil de Universidad Estatal Península de Santa Elena, por brindarme las herramientas y oportunidades para mi formación profesional.

A mis compañeros de estudio, por su camaradería y apoyo mutuo en los momentos difíciles.

A todos los profesores que contribuyeron a mi formación académica y crecimiento personal.

Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación de este trabajo.

**Juan Gallegos**

# INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN</b> .....	ii
<b>DIRECTOR DE CARRERA</b> .....	ii
<b>DOCENTE ESPECIALISTA</b> .....	ii
<b>CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO</b> .....	iii
<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</b> .....	v
<b>CERTIFICACIÓN DEL TUTOR</b> .....	vi
<b>CERTIFICADO DEL GRAMATOLOGO</b> .....	viii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	ix
<b>INDICE</b> .....	x
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	xv
<b>RESUMEN</b> .....	xviii
<b>ABSTRACT</b> .....	xix
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	xx
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	24
1.2. ANTECEDENTES .....	27
1.3. HIPÓTESIS .....	30
1.3.1 Hipótesis general. ....	30
1.3.2 Hipótesis específicas.....	30
1.4. OBJETIVOS .....	30
1.4.1. Objetivo General.....	30
1.4.2. Objetivos Específicos. ....	31
1.5. ALCANCE .....	31
1.6. VARIABLES.....	32
1.6.1. Variable Dependiente. ....	32
1.6.2. Variables Independientes.....	33
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	34
2.1. CUBIERTA .....	34
2.1.1. Definición.....	34
2.1.2. <b>Importancia de las cubiertas en el contexto de construcción.</b> .....	35

2.1.3.	<b>Características y elementos de una cubierta.</b>	35
2.1.4.	<b>Cargas estructurales en cubiertas.</b>	39
2.1.5.	<b>Funciones principales de una cubierta.</b>	40
2.2.	<b>CUBIERTAS TRADICIONALES Y CUBIERTAS MODERNAS.</b>	41
2.2.1.	<b>Cubiertas Verdes.</b>	42
2.3.	<b>TIPOS DE CUBIERTAS.</b>	43
2.3.1	Según su pendiente.	43
2.3.2	Según el material estructural utilizado.	49
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA.</b>		53
3.1.	<b>TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.</b>	53
3.1.1.	<b>Tipo.</b>	53
3.1.2.	<b>Nivel.</b>	53
3.2.	<b>MÉTODO, ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION</b>	54
3.2.1.	<b>Método.</b>	54
3.2.2.	<b>Enfoque.</b>	54
3.2.3.	<b>Diseño.</b>	55
3.3.	<b>POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO</b>	55
3.3.1.	<b>Población.</b>	55
3.1.1.	<b>Muestra.</b>	55
3.3.2.	<b>Muestreo.</b>	56
3.4.1.	<b>Cantón La Libertad.</b>	56
3.5.	<b>METODOLOGIA DEL OE.1: IDENTIFICAR LOS TIPOS DE CUBIERTAS PRESENTES EN LAS VIVIENDAS DEL CANTÓN LA LIBERTAD MEDIANTE UNA ENCUESTA ESTRUCTURADA.</b>	57
3.5.1.	<b>Encuesta estructurada.</b>	58
3.6.	<b>METODOLOGIA DEL OE.2: ELABORACIÓN DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN ESTANDARIZADA PARA EVALUAR LOS DIFERENTES TIPOS DE CUBIERTAS IDENTIFICADAS</b>	60
3.6.1.	<b>Matriz de inspección.</b>	60
3.7.	<b>METODOLOGIA DEL OE.3: ELABORACION DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>	62
3.7.1.	<b>Análisis de precios unitarios.</b>	62
3.8.	<b>OPERACIONALIZACION DE VARIABLES</b>	65

<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>68</b>
4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS OE.1, IDENTIFICAR LOS TIPOS DE CUBIERTAS PRESENTES EN LAS VIVIENDAS DEL CANTÓN LA LIBERTAD MEDIANTE UNA ENCUESTA ESTRUCTURADA.....	71
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS OE.2, ELABORACIÓN DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN ESTANDARIZADA PARA EVALUAR LOS DIFERENTES TIPOS DE CUBIERTAS IDENTIFICADAS.....	92
4.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS OE.3, ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS. ....	95
4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	98
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>105</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	105
5.2 RECOMENDACIONES .....	107
PROPUESTA DE MATRIZ ESTANDARIZADA PARA INSPECCION DE TIPOS DE CUBIERTAS.....	115
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO I .....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXO IV. ....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO V.....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXO VI. ....</b>	<b>134</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1:</b> Correas de madera, elemento tradicional en construcción. ....	37
<b>Figura 2:</b> Elementos de una cubierta. ....	38
<b>Figura 3:</b> Sistema constructivo de Cubiertas Verdes. ....	42
<b>Figura 4:</b> Cubierta Verde aplicada. ....	43
<b>Figura 5:</b> Sección transversal de una cubierta plana ....	44
<b>Figura 6:</b> Sección transversal de una cubierta plana. (5% pendiente).....	44
<b>Figura 7:</b> Componentes de una cubierta plana transitable convencional con pavimento flotante. ....	45
<b>Figura 8:</b> Componentes de la cubierta caliente (no ventilada). ....	46
<b>Figura 9:</b> Detalle de cubierta inclinada metálica (10% de pendiente). ....	47
<b>Figura 10:</b> Clasificación de las cubiertas según su nivel de inclinación. ....	48
<b>Figura 11:</b> Maderas Rollizas. ....	50
<b>Figura 12:</b> Cubierta de Hormigón Armado ....	50
<b>Figura 13:</b> Techo de Aluminio. ....	51
<b>Figura 14:</b> Estructura Metálica. ....	52
<b>Figura 15:</b> Vista Satelital del Cantón La Libertad. ....	56
<b>Figura 16:</b> Encuesta Realizada ....	57
<b>Figura 17:</b> Cubierta de Zinc ....	60
<b>Figura 18:</b> Cubierta Metálica. ....	61
<b>Figura 19:</b> Cubierta de Eternit. ....	61
<b>Figura 20:</b> Tipos de Cubiertas Encuestados. ....	62
<b>Figura 21:</b> Precios de materiales obtenidos durante recopilación de datos en locales. .	63
<b>Figura 22:</b> Salarios Mínimos 2024 ....	64
<b>Figura 23:</b> Estadística del Tipo de Construcción de la Vivienda. ....	72
<b>Figura 24:</b> Estadística del Estado Cualitativo de la Vivienda. ....	73
<b>Figura 25:</b> Estadística del Tipo de Terreno. ....	74
<b>Figura 26:</b> Estadística de Categoría Urbanística. ....	75
<b>Figura 27:</b> Estadística del Material Principal utilizado en la Cubierta. ....	76
<b>Figura 28:</b> Estadística del Tipo de Cubierta utilizado. ....	77
<b>Figura 29:</b> Estadística de la Elaboración de Presupuesto. ....	78
<b>Figura 30:</b> Estadística del Costo Total Estimado. ....	79

<b>Figura 31:</b> Estadística sobre la razón Principal por la que escogió su tipo de Cubierta.	80
<b>Figura 32:</b> Estadística del aislamiento térmico. ....	81
<b>Figura 33:</b> Condición Estructural de su Cubierta. ....	82
<b>Figura 34:</b> Mantenimiento de Cubierta. ....	83
<b>Figura 35:</b> Frecuencia de Mantenimiento.....	84
<b>Figura 36:</b> Costo Aproximado de Mantenimiento.....	85
<b>Figura 37:</b> Estadística sobre el costo aproximado de mantenimiento. ....	87
<b>Figura 38:</b> Estadística sobre la vida útil de la cubierta.....	88
<b>Figura 39:</b> Estadística de protección de la cubierta ante agentes externos.....	89
<b>Figura 40:</b> Estadística del tipo de protección de la cubierta.....	90
<b>Figura 42:</b> Matriz estandarizada. ....	92
<b>Figura 43:</b> Preguntas y opciones de la encuesta. ....	93
<b>Figura 44:</b> Aplicación de Validación de Datos en forma de Lista .....	94
<b>Figura 45:</b> Tabla de precios unitarios Zinc.....	95
<b>Figura 46:</b> Tabla de precios unitarios Fibrocemento.....	96
<b>Figura 47:</b> Tabla de precios unitarios Teja Metálica.....	97
<b>Figura 48:</b> Material Principal Utilizado. ....	98
<b>Figura 49:</b> Costo Total Estimado de Construcción de Cubierta.....	101
<b>Figura 50:</b> Vida Útil estimada de la Cubierta.....	102
<b>Figura 51:</b> Protección ante agentes externos .....	103

# LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1:</b> Cuadro de Operacionalización de Variables. ....	65
<b>Tabla 2:</b> Tipo de Construcción de la Vivienda .....	72
<b>Tabla 3:</b> Estado Cualitativo de la Vivienda .....	73
<b>Tabla 4:</b> Tipo de Terreno. ....	73
<b>Tabla 5:</b> Categoría Urbanística. ....	74
<b>Tabla 6:</b> Material Principal utilizado en la Cubierta.....	76
<b>Tabla 7:</b> Tipo de Cubierta usado.....	77
<b>Tabla 8:</b> Realizó una elaboración de presupuesto.....	78
<b>Tabla 9:</b> Costo Total Estimado o Real.....	79
<b>Tabla 10:</b> Razón Principal para escoger la Cubierta.....	80
<b>Tabla 11:</b> <i>Cuenta con aislamiento Térmico</i> .....	81
<b>Tabla 12:</b> Condición Estructural de su Cubierta.....	90
<b>Tabla 13:</b> Mantenimiento de Cubierta con Regularidad.....	83
<b>Tabla 14:</b> Frecuencia de Mantenimiento. ....	84
<b>Tabla 15:</b> Costo Aproximado de Mantenimiento. ....	85
<b>Tabla 16:</b> Tipos de daños presentes en la Cubierta.....	86
<b>Tabla 17:</b> Vida Útil Estimada de la Cubierta.....	88
<b>Tabla 18:</b> Protección ante agentes externos.....	89
<b>Tabla 19:</b> Tipo de protección de la Cubierta. ....	90
<b>Tabla 20:</b> Resultados del Tipo de Material Principal Utilizado .....	98

<b>Tabla 21:</b> Ubicación de Zona entrevistada.....	99
<b>Tabla 22:</b> Costo Total Estimado de Construcción de Cubierta.....	100
<b>Tabla 23:</b> Vida Útil Estimada de Cubierta.....	101
<b>Tabla 24:</b> Protección ante agentes externos.....	102
<b>Tabla 25:</b> Tipo de protección.....	102

# LISTA DE ANEXOS

**Pág.**

## ANEXO I

ANEXO I- 1: Entrevista a moradores de distintos sectores. ....	118
ANEXO I- 2: Entrevista a moradores de distintos sectores. ....	118

## ANEXO II

ANEXO II- 1: Formulario de Google .....	120
---	-----

## ANEXO III

ANEXO III- 1: Precios obtenidos de Disensa.....	122
ANEXO III- 2: APU sobre la instalación de cubierta de Zinc.....	123
ANEXO III- 3: APU sobre la instalación de cubierta de Fibrocemento.....	124

## ANEXO IV

ANEXO IV- 1: Resultados de Encuesta Realizada. ....	126
---	-----

## ANEXO V

ANEXO V- 1: Salarios Mínimos 2024.....	131
--	-----

## ANEXO VI

ANEXO VI- 1: Matriz con Resultados Obtenidos. ....	135
ANEXO VI- 2: Matriz de Campo.....	136
ANEXO VI- 3: Matriz Estandarizada.....	137

# “RELEVAMIENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS DE CUBIERTAS PARA EL DISEÑO DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN EN EL CANTÓN LA LIBERTAD”

**Autor:** Gallegos Fajardo Juan Carlos

**Tutor:** Ing. Alejandro Véliz Aguayo PhD.

## RESUMEN

La investigación presenta el propósito de estudio integral de diferentes sistemas de cubiertas empleados en la libertad, Cantón Santa Elena. Para ello, se realizó un relevamiento mediante encuestas estructuradas aplicadas en diversos sectores del cantón, permitiendo identificar los tipos de cubiertas según materiales, costos y durabilidad. Además, se desarrolló una matriz de inspección estandarizada para evaluar las características físicas y necesidades de mantenimiento de las cubiertas, y se llevó a cabo un análisis económico comparativo utilizando precios unitarios de los distintos sistemas de techado. Los resultados indican que las condiciones climáticas de La Libertad, como la humedad y la salinidad, afectan considerablemente la durabilidad de las cubiertas. Se concluye que es necesario optar por materiales resistentes y fomentar prácticas de mantenimiento regular. Las recomendaciones finales sugieren la creación de normativas locales y programas de acceso a materiales adecuados para mejorar la sostenibilidad y durabilidad de las cubiertas en el entorno costero del cantón.

**PALABRAS CLAVE:** *Cubierta, matriz, evaluación, análisis, vivienda.*

“SURVEY OF DIFFERENT TYPES OF ROOF STRUCTURES FOR  
THE DESIGN OF AN INSPECTION MATRIX IN THE CANTON LA  
LIBERTAD”

**Autor:** Gallegos Fajardo Juan Carlos

**Tutor:** Ing. Alejandro Véliz Aguayo

## **ABSTRACT**

The research presents the purpose of an integrated study of different roofing systems used in La Libertad, Canton Santa Elena. To achieve this, a survey was conducted through structured questionnaires applied in various sectors of La Libertad, allowing for the identification of roof types based on materials, costs, and durability. Additionally, a standardized inspection matrix was developed to assess the physical characteristics and maintenance needs of the roofs, and a comparative economic analysis was carried out using unit prices of the various roofing systems. The results indicate that the climatic conditions of La Libertad, such as humidity and salinity, significantly affect the durability of the roofs. It is concluded that it is necessary to choose more durable materials and promote regular maintenance practices. The final recommendations suggest the creation of local regulations and programs to access suitable materials to improve the sustainability and durability of roofs in the coastal environment of the canton.

**KEYWORDS:** Roof, Matrix, Evaluation, Analysis, Housing.

# **CAPITULO I:**

## **INTRODUCCIÓN**

El sector de construcción ha experimentado un constante desarrollo y evolución a lo largo de los años, convirtiéndose en la actualidad como el pilar fundamental de la economía de un país tanto a nivel mundial como nacional. En los últimos años uno de los elementos más estudiados dentro del ámbito de la construcción ha sido la cubierta, según Manzano (2018) este elemento es una parte esencial de cualquier obra de planificación civil no solo porque brinda protección y cierre necesarios para resguardar el interior de la construcción de los agentes climatológicos, sino porque también juega un papel importante en la estabilidad estructural.

De igual modo, Tejela et al. (2013) menciona que este elemento constructivo que cubre la construcción por arriba, se incluyen estructuras secundarias que tienen por objeto formar las pendientes o caídas que eviten la acumulación de agua u otros elementos. De allí su importancia de la cubierta en un proyecto de construcción, ya que la selección adecuada de este elemento además de ofrecer protección del edificio de los elementos externos puede influir significativamente en la durabilidad, eficiencia y mantenimiento a largo plazo.

A través de la historia se ha evidenciado como los avances científicos y tecnológicos han aportado a la evolución y desarrollo de la construcción, esto con la inclusión de nuevos materiales, mejora de técnicas de construcción y la utilización de sistemas más eficientes y sostenibles. La construcción de cubiertas no es la excepción; en un inicio las primeras cubiertas eran fabricadas con troncos de palmera y cañiza o con arcilla que se utilizaba como material aislante. Sin embargo, con el paso del tiempo, la demanda de capacidad

operacional en las cubiertas fue aumentando considerablemente provocando el desarrollo de nuevas técnicas más sofisticadas y la implementación de nuevos materiales como tejas, metal, hormigón entre otros, siempre respondiendo a las diversas necesidades en la construcción (Valero Luna & Narváez Yepes, 2018; Onofre Calderón, 2012).

En la actualidad, existen diferentes tipos de cubiertas que varían según la disponibilidad de los recursos materiales, condiciones climáticas y geográficas específicas de la región o ciudad donde se realice la construcción. Entre los principales podemos encontrar cubiertas según su pendiente (inclinada y plana), su uso (pisable y transitable), su comportamiento hidrotérmico (fría y caliente) o su disposición de materiales (tradicional o invertida), cada uno con sus ventajas y desventajas en términos de resistencia, costo y mantenimiento de la cubierta (Álvarez, 2019).

En el cantón La Libertad la elección adecuada del tipo de cubierta para una construcción o viviendas es de suma importancia debido a que el cantón se caracteriza por presentar climas como el tropical húmedo, tropical seco y el tropical de sabana, variando el clima según la orientación geográfica y la proximidad al mar, además se caracteriza por la presencia de altas precipitaciones (estación lluviosa) y bajas precipitaciones (estación seca) (Campoverde & Fajardo, 2018). Por lo cual resulta fundamental seleccionar una cubierta que garantice protección contra estas condiciones climáticas, al mismo tiempo que presente durabilidad y eficiencia energética.

El presente estudio se centra en el análisis técnico y económico de las distintas tipologías de cubiertas utilizadas en el cantón La Libertad. La selección adecuada de cubiertas no solo incide directamente en el costo inicial de construcción, sino que también influye de manera significativa en los gastos de mantenimiento de dicha estructura, por lo cual es

fundamental identificar y evaluar aspectos y/o factores más técnicos, los cuales serán detallados en una matriz técnica que influirá en la selección del sistema de cubierta más adecuado, económico y seguro para los habitantes del cantón La Libertad. El objetivo primordial de este proyecto de investigación es identificar los factores técnicos y económicos que influyen en la elección de las cubiertas considerando su impacto en la viabilidad económica y el desempeño constructivo de las viviendas en el área de estudio mediante la matriz antes mencionada.

Los resultados de esta investigación serán de gran ayuda para los habitantes locales como la comunidad de ingeniería civil, ya que este brindará información que permitirá una toma de decisiones más informada en cuanto a la selección de sistemas de cubiertas, integrando aspectos técnicos, tales como son la resistencia a la corrosión, la vida útil, las reparaciones, los reemplazos periódicos, rendimiento térmico, entre otros factores, información que resulta fundamental al momento de la selección de la cubierta por parte del usuario. Por otro lado, para la carrera de ingeniería civil esta investigación contribuirá al avance del conocimiento en el campo de la construcción, al analizar la viabilidad económica de cada tipo de cubierta se proporcionará una base sólida para futuros proyectos de diseño y construcción acorde a las necesidades de la construcción y economía de los pobladores.

Esta tesis se organiza en 5 capítulos, los cuales han sido estructurados para abordar de manera detallada y coherente los diferentes aspectos relacionados con el problema de investigación. Cada capítulo tiene un propósito específico que contribuye a la comprensión y desarrollo de la investigación.

### **Capítulo 1: Introducción**

En este capítulo se establece el marco introductorio de la investigación. Se presenta el planteamiento del problema, que describe la situación o fenómeno a investigar y la razón de su importancia. Además, se especifican los objetivos del estudio, tanto generales como

específicos, que guiarán todo el proceso de investigación. Finalmente, se expone la justificación del estudio, explicando la relevancia de la investigación y su potencial aporte a la disciplina o área de estudio.

### **Capítulo 2: Marco Teórico**

Este capítulo se dedica a desarrollar el marco teórico que sustenta la investigación. Aquí se analizan y explican los conceptos clave y las teorías previas que fundamentan el estudio. Se presenta un panorama completo de los enfoques y perspectivas teóricas que sirven como base para abordar el problema de investigación. También se incluyen revisiones de estudios previos relevantes, que permiten contextualizar la investigación en el ámbito académico existente.

### **Capítulo 3: Metodología**

En este capítulo se detalla la metodología empleada en la investigación, lo cual incluye una descripción precisa del enfoque utilizado (cuantitativo, cualitativo o mixto), el diseño del estudio (experimental, descriptivo, correlacional, entre otros), y las técnicas y herramientas aplicadas para la recolección y análisis de datos. Se explica cómo se seleccionaron los participantes o muestras, los instrumentos utilizados para obtener los datos y los procedimientos seguidos para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados.

### **Capítulo 4: Resultados y Discusión**

Este capítulo se enfoca en la presentación de los resultados obtenidos a lo largo del estudio. Se describen los hallazgos clave, acompañados de su análisis detallado y discusión. Se compara lo obtenido con los objetivos planteados en el Capítulo 1 y se interpreta cómo estos resultados contribuyen a la comprensión del problema de investigación. También se analizan las implicaciones de los resultados en relación con la teoría existente y las posibles explicaciones para los hallazgos.

### **Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones**

El capítulo final expone las conclusiones derivadas del análisis de los resultados, destacando los principales hallazgos de la investigación. Se abordan las implicaciones prácticas de dichos hallazgos y se presentan recomendaciones para futuras investigaciones o para la aplicación de los resultados en el ámbito profesional o académico. Este capítulo sintetiza los aportes clave de la tesis y plantea posibles líneas de acción o mejora basadas en los hallazgos obtenidos

## **1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El cantón La Libertad, provincia de Santa Elena se encuentra situado en una región donde existe una gran diversidad geográfica y climática. Dicha diversidad afecta significativamente la construcción de viviendas o el mantenimiento de las mismas, por lo que resulta crucial tomar en cuenta estas condiciones a la hora de llevar a cabo una obra con el fin de garantizar su durabilidad y la adecuación necesaria de las estructuras a las condiciones climáticas del lugar.

En los últimos años se ha evidenciado que la inadecuada selección de cubierta, la instalación incorrecta, la construcción informal que no cumple con estándares y regulaciones de seguridad, la diversidad de diseños, materiales y técnicas constructivas empleadas en estas estructuras a lo largo del tiempo ha generado un panorama complejo donde se requiere la implementación de un sistema de inspección estandarizado y eficiente.

La falta de un método sistemático para evaluar y documentar el estado de las diferentes estructuras de cubiertas ha resultado en una serie de problemáticas interconectadas. En primer lugar, las inspecciones actuales tienden a ser inconsistentes y, en muchos casos, incompletas, lo que impide una evaluación precisa y comparable del estado de las cubiertas en diferentes edificaciones. Esta situación no solo complica la toma de decisiones para las autoridades locales y los propietarios, sino que también puede pasar por alto deficiencias estructurales críticas.

Uno de estos factores fue identificado en un estudio realizado por Espinoza Casales (2020), donde su objetivo fue determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de viviendas, en este estudio se identificó que, de los cuatro tipos de cubiertas analizadas, las viviendas con cubiertas de tipo Calamina y de Eternit son las más recomendables ya que toda su

estructura con sus vigas collar son de fierro galvanizado. No obstante, resaltan que los tipos de cubierta de estudio son elementos de material flexible y no rígidos, ante un evento sísmico si no se encuentran bien conectados, existe el riesgo que la cubierta colapse.

Misma situación fue observada en un estudio realizado por Loja Suárez & González López (2019), cuyo objetivo fue determinar la vulnerabilidad sísmica en sectores específicos de la ciudad de Guayaquil, donde en sus resultados se evidenció que la utilización de cubiertas deficientes o de baja calidad aumentan la vulnerabilidad de las viviendas a colapsos frente a eventos sísmicos y otros riesgos naturales.

Por otro lado, según el Censo de Población y Vivienda (CPV-2010) del instituto nacional de Estadística y Censos (2010) en el sector de construcción entre las cubiertas más utilizadas son las cubiertas de zinc por su bajo precio, fácil instalación y por ser más ligero en el mercado, no obstante, su costo de mantenimiento es aproximadamente el 30% del costo de instalación, este elevado costo de mantenimiento suele ser desconocido por la mayoría de los usuarios que optan por este material Chiriboga & Nazareno (2019). Las losas de hormigón son los segundos más usados a nivel nacional sin embargo son más complejos, su precio elevado y el tiempo empleado en construirlo.

Cabe destacar que la implementación de nuevos materiales en la construcción, en la actualidad resulta más eficiente y con una alta viabilidad económica, el mismo se puede identificar en un estudio realizado por Orellana (2020), el cual analiza una nueva alternativa sustentable para cubiertas de vivienda social básica con la utilización de hormigón ultraliviano. En consecuencia, es necesario realizar un análisis comparativo de las características técnicas y económicas de los diferentes sistemas de cubiertas disponibles en el cantón La Libertad, con el propósito de identificar cual ofrece la mejor relación costo-beneficio. La selección de cubiertas para edificaciones presenta un desafío importante debido a la gran variedad de sistemas de cubiertas disponibles en el mercado

y las condiciones climáticas de la región costera, la cual es caracterizada por su alta humedad, la exposición constante del sol, fuertes vientos, etc. A pesar de esta gran variedad de factores técnicos, climáticos y económicos no existe una guía clara ni estudios locales que permitan a los profesionales evaluar de manera más objetiva la opción más adecuada de un sistema de cubierta en el cantón.

Esta problemática no solo afecta la gestión y conservación del patrimonio edificado del cantón La Libertad, sino que también plantea evitar riesgos potenciales para proteger el bienestar de la comunidad. La falta de un sistema de inspección riguroso y adaptado a las necesidades locales aumenta la probabilidad de que fallas estructurales pasen desapercibidas hasta que se conviertan en problemas graves, poniendo en riesgo la integridad de las edificaciones y la seguridad de quienes las ocupan. Esta situación subraya la urgente necesidad de desarrollar una matriz de inspección comprehensiva y específica para las estructuras de cubiertas en el cantón.

La problemática central de esta tesis se enfoca en la ausencia de un sistema estandarizado y eficiente para la inspección y evaluación de las diversas estructuras de cubiertas en el cantón La Libertad. Esta carencia resulta en inconsistencias en las evaluaciones, potenciales riesgos de seguridad y una gestión ineficaz de los recursos destinados al mantenimiento y supervisión de estas estructuras.

La diversidad de tipos de cubiertas presentes en la región complica la aplicación de un método único de inspección, mientras que la falta de criterios unificados dificulta la evaluación consistente de la integridad y seguridad de estas estructuras. Además, las condiciones climáticas específicas del cantón La Libertad pueden afectar de manera particular a las cubiertas, requiriendo consideraciones especiales en el proceso de inspección que actualmente no están sistematizadas.

La ausencia de una matriz de inspección estandarizada no solo afecta la eficiencia y precisión de las evaluaciones, sino que también impide la creación de una base de datos centralizada que permitiría el seguimiento y análisis de las condiciones de las cubiertas a lo largo del tiempo. Esta situación limita la capacidad de las autoridades y profesionales para tomar decisiones informadas sobre el mantenimiento preventivo y la gestión a largo plazo de las estructuras de cubiertas en el cantón.

## **1.2. ANTECEDENTES**

En la actualidad se ha evidenciado un crecimiento significativo en la demanda de viviendas esto debido al aumento de la población y al desarrollo urbano en diversas regiones. Este incremento en la demanda ha conllevado a una mayor diversificación en los tipos de cubiertas utilizadas en las nuevas construcciones, las cuales están sujetas a exigencias cada vez más rigurosas con el fin de garantizar su óptimo funcionamiento, como son la implementación de nuevos sistemas de impermeabilización, utilización de nuevos materiales y el desarrollo de nuevos diseños de cubiertas. En un estudio realizado por Cruz et al. (2012), mencionan que para un adecuado diseño de una cubierta es fundamental comprender y conocer la evolución de los materiales dirigidos a la construcción de la cubierta además de la estructura que las sostienen, asimismo los métodos de diseño aplicados y el estado actual de estas estructuras a nivel local.

Por otra parte, como se mencionó anteriormente para asegurar la durabilidad y el funcionamiento de la cubierta, es necesario que cumpla con una serie de factores determinantes, entre estos se encuentra una apropiada impermeabilización, Valero & Narváez (2018) en su tesis realizada en la ciudad de Bogotá, elaboraron un instrumento que permita la evaluación del proceso constructivo e impermeabilización de las cubiertas del proyecto Laboratorio Nacional de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, en dicho estudio se recopiló información bibliográfica sobre procesos y materiales más

adecuados para la impermeabilización de cubiertas para cada tipo de estructuras con el fin de identificar los métodos óptimos en términos de costo, durabilidad y rendimiento. En esta investigación se concluyó que la utilización de un sistema de impermeabilización adecuada permitirá evitar filtraciones importantes en la estructura además garantizaría protección de la misma a lo largo de la vida útil.

Por otra parte, Jaramillo (2022) en su tesis titulada como “Análisis comparativo estructural y económico de una cubierta desarrollada con estructura metálica y estructura de bambú para “un área de uso recreacional” en la hostería flor de canela” realizada en la ciudad de Ambato evaluó el comportamiento estructural y la factibilidad económica de los dos tipos de cubierta, donde utilizaron el método correlacional para la evaluación económica. Se obtuvo como resultados que la cubierta de bambú es solo un 9.90 % más económica que la cubierta con estructura de acero. Se concluyó que para esta cubierta frente a diferentes factores externos pueden disminuir la vida útil además del mantenimiento regular, mientras que la cubierta de acero se caracteriza por su durabilidad y bajo mantenimiento siendo la más adecuada a largo plazo. Esta tesis citada se alinea con los objetivos de nuestra investigación ya que nos da a conocer factores claves al momento de seleccionar una cubierta para una construcción, como son la durabilidad que garantiza la longevidad de la estructura, el mantenimiento que ayuda a preservar la integridad de la cubierta y resistencia al soportar cargas externas.

De igual manera, es el caso de estudio realizado por Vera & Verduga (2017), en su tesis titulado como “Análisis comparativo desde punto de vista técnico-económico de los tipos de cubiertas utilizadas en las viviendas de la parroquia Ricaurte del Cantón Chone” en la provincia de Manabí, tuvo como objetivo establecer los aspectos técnicos y económicos de los diferentes tipos de cubiertas que se emplean en las viviendas de estudio y como también la presentación de una nueva opción de cubierta que cubra las necesidades de los

habitantes, en dicho estudio la recolección de datos se llevó a cabo mediante la utilización de encuestas y entrevistas (cualitativas y cuantitativas) y observación visual de las viviendas. Se concluyó que en el Cantón Chone los usuarios no han efectuado una elección adecuada de la cubierta y, además que existe un desconocimiento sobre la necesidad de cambio y el mantenimiento de la misma, por otro lado, como una nueva implementación de cubierta para la zona de estudio fue planteada la cubierta de Galvalumen pre pintado, donde destacan su resistencia a la corrosión, reflectividad lumínica, protección a las áreas cortadas y la adherencia de la pintura. Demostrando ser económicamente viable.

Asimismo, Onofre (2012) en su estudio titulado como “Comparación técnica y económica de diferentes tipos de cubiertas utilizadas en viviendas” realizada en la ciudad de Guayaquil, tuvo como fin conocer los aspectos técnico-económicos de los diferentes tipos de cubiertas de las viviendas en la Ciudadela. Los Álamos. En esta investigación se concluyó que los costos de cada tipo de cubierta varían según la mano de obra, equipos y materiales disponibles. Determinaron que la cubierta de zinc es la más económica para los usuarios, seguida del fibrocemento de clase media mientras que las cubiertas de teja metálica pre pintada, de hormigón, teja sobre hormigón y teja sobre Eurolit encontraron que son de un presupuesto más elevado. Finalmente, mencionan que para efectuar una buena elección de cubierta se debe realizar de acuerdo a sus materiales que sean resistentes, duraderos y ligeros con el fin de evitar someter a la estructura a cargas significativas.

Por último, existen una variedad de guías que nos pueden ayudar a la identificación de los diferentes tipos de cubiertas. Entre ellas se encuentra la “Rehabilitación, mantenimiento y conservación de cubiertas” publicado por Tejela et al. (2013), así como el estudio realizado por Roperó (2020) titulado como “Tipología de cubiertas

tradicionales, lesiones habituales y criterios de intervención”. Estas guías serán herramientas fundamentales en el desarrollo de nuestra investigación.

## **1.3. HIPÓTESIS**

### **1.3.1 Hipótesis general.**

La implementación de una matriz de inspección estandarizada para evaluar los sistemas de cubiertas en viviendas del cantón La Libertad permitirá identificar de manera precisa las características técnicas y económicas de los diferentes tipos de cubiertas, lo que generará conocimientos que optimicen su diseño, mantenimiento y costo a lo largo de su ciclo de vida.

### **1.3.2 Hipótesis específicas.**

**HE1.:** Los residentes del cantón La Libertad tienen un conocimiento limitado sobre los materiales y los costos de instalación de cubiertas, lo que se podrá evidenciar mediante la aplicación de encuestas específicas.

**HE2.:** Una matriz de inspección estandarizada permitirá identificar con precisión como las condiciones ambientales del cantón La Libertad afectan el deterioro y las necesidades de mantenimiento de las cubiertas, proporcionando patrones consistentes que podrán ser analizados.

**HE3.:** Un análisis comparativo de costos basado en los diferentes tipos de cubiertas demostrará que la elección de materiales basada en su ciclo de vida será más rentable a largo plazo que la selección basada únicamente en el costo inicial de inversión

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Desarrollar un estudio integral de los sistemas de cubiertas utilizados en las viviendas del cantón La Libertad, mediante la identificación y caracterización de los tipos existentes, para la elaboración de una matriz de inspección estandarizada, con el fin de proporcionar

información técnica que sirva como base para la toma de decisiones en futuros proyectos de construcción y mejoramiento de viviendas en la zona.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

**O.E.1.:** Identificar los tipos de cubiertas presentes en las viviendas del cantón La Libertad mediante la aplicación de una encuesta estructurada en sus distintos sectores, con el propósito de obtener datos detallados sobre los sistemas de techado utilizados en la zona.

**O.E.2.:** Elaborar una matriz de inspección estandarizada para evaluar el estado y las características técnicas de los diferentes tipos de cubiertas identificados en el cantón La Libertad, considerando aspectos como características físicas, propiedades térmicas, durabilidad y mantenimiento, para determinar cómo las condiciones ambientales específicas del cantón afectan a los distintos tipos de cubiertas.

**O.E.3.:** Realizar un análisis económico comparativo de los tipos de cubiertas existentes en el cantón La Libertad mediante la elaboración de análisis de precios unitarios, estableciendo una comparación de costos entre los diferentes sistemas de techado identificados.

### **1.5. ALCANCE**

Este proyecto se centrará exclusivamente en el estudio de las cubiertas de viviendas ubicadas en el cantón La Libertad, el cual tendrá los siguientes alcances para mostrar el trabajo que se puede realizar con los datos obtenidos de las matrices:

1. Se realizará un muestreo representativo de los distintos barrios del cantón para asegurar una cobertura adecuada de las diferentes tipologías de viviendas y sistemas de techado existentes.
2. Elaborar una matriz de inspección estandarizada que evaluará las características físicas, propiedades térmicas, durabilidad y requerimientos de mantenimiento de los diferentes tipos de cubiertas identificadas. Esta matriz se aplicará únicamente a los sistemas de techado encontrados durante la fase de identificación y no incluirá tipos de cubiertas que no estén presentes en el

cantón La Libertad. La evaluación se limitará a aspectos observables y medibles in situ, sin realizar pruebas de laboratorio o análisis destructivos. Los datos recopilados servirán para caracterizar el desempeño técnico de las cubiertas bajo las condiciones ambientales específicas del cantón.

3. Se hará un análisis económico que se enfocará en la elaboración de presupuestos y análisis de precios unitarios para los tipos de cubiertas identificados en el cantón La Libertad. Este análisis se basará en los costos locales de materiales, mano de obra y equipos vigentes al momento del estudio. Se establecerá una comparativa de costos iniciales de instalación y, en la medida de lo posible, se estimarán los costos de mantenimiento a largo plazo.

Trabajos que no se incluirán en el proyecto de titulación:

1. El estudio no incluirá un análisis de ciclo de vida completo ni considerará factores como el impacto ambiental o la huella de carbono de los diferentes sistemas de techado. Además, el análisis económico no contemplará posibles fluctuaciones futuras en los precios de los materiales o la mano de obra.
2. El estudio no incluirá edificaciones comerciales, industriales o de otro tipo que no sean residenciales. La recolección de datos se llevará a cabo mediante encuestas estructuradas, aplicadas a una muestra estadísticamente significativa de viviendas, determinada en función de la población total del cantón y la diversidad de sus barrios.

## **1.6. VARIABLES**

### **1.6.1. Variable Dependiente.**

Características Físicas como: Peso ( $\text{kg/m}^2$ ), espesor (mm), durabilidad y vida útil estimada(años).

Propiedades mecánicas: Resistencia a la flexión, resistencia a la corrosión y resistencia a impactos

Propiedades Térmicas: Conductividad y propiedades térmicas.

Propiedades ópticas: Reflectividad solar

### **1.6.2. Variables Independientes.**

Matriz de inspección.

Costos de las cubiertas.

Tipos de cubiertas utilizadas en el Cantón la Libertad.

Como comentario a este capítulo introductorio, se destaca la importancia de las cubiertas en la construcción, subrayando su rol no solo en la protección de las edificaciones contra los elementos climatológicos, sino también en su influencia sobre la estabilidad estructural y la eficiencia económica. El estudio integral de los sistemas de cubiertas en el cantón La Libertad resalta la necesidad de una evaluación técnica y económica detallada, adaptada a las condiciones climáticas particulares de la región. A lo largo de la historia, la evolución de los materiales y técnicas constructivas ha respondido a las demandas de mayor capacidad y sostenibilidad, lo cual también es aplicable a las cubiertas.

Además, se reconoce la diversidad de tipos de cubiertas disponibles en la actualidad y la complejidad que esto implica para la selección adecuada, especialmente en un entorno como el del cantón La Libertad, caracterizado por su variabilidad climática. La falta de un sistema estandarizado de inspección de cubiertas ha generado inconsistencias en las evaluaciones y decisiones constructivas, lo que podría representar riesgos para la seguridad y durabilidad de las edificaciones.

Como conclusión podremos decir que el desarrollo de una matriz de inspección estandarizada permitirá mejorar la toma de decisiones, optimizando la relación costo-beneficio en los proyectos de construcción de cubiertas. Este enfoque técnico proporcionará no solo a los profesionales de la ingeniería, sino también a la comunidad local, un marco más sólido para la selección de cubiertas que sean seguras, duraderas y eficientes a lo largo del tiempo.

# CAPITULO II:

## MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico se centra en el análisis integral de las cubiertas como elemento esencial en la arquitectura y la construcción. Las cubiertas no solo son una parte clave en la envolvente de edificaciones, sino que también desempeñan múltiples funciones relacionadas con la protección, aislamiento, durabilidad y sostenibilidad de las estructuras. Este capítulo aborda las definiciones, características, elementos estructurales, tipos y materiales asociados a las cubiertas, con especial énfasis en su importancia tanto en el diseño arquitectónico como en la funcionalidad técnica. Además, se presenta una revisión de los avances tecnológicos y las soluciones constructivas modernas que potencian el rendimiento energético y la habitabilidad de los edificios. La exposición se sustenta en una combinación de fundamentos teóricos y ejemplos prácticos que permiten comprender la evolución y las aplicaciones actuales de las cubiertas en diferentes contextos constructivos.

### 2.1. CUBIERTA

Según (GULUPA DIGITAL, 2019) se refiere a las cubiertas como una clave para la envolvente de la edificación, ya que es el elemento que está más tiempo expuesto a la radiación del sol. También tiene que responder a todas las inclemencias del clima como la lluvia, el viento, eventualmente la nieve, así como a los cambios de temperatura. Por esto, es fundamental preocuparse de una manera particular de la cubierta o “la quinta fachada”.

#### 2.1.1. Definición.

La etimología de la palabra cubierta se remonta de la palabra techo que viene del latín *tectus*, que significa “cubierto”. Según Angulo (2012), define a la cubierta como el conjunto de elementos estructurales y de recubrimiento en la parte superior de la construcción, con el propósito de resguardar su interior del rigor del clima y demás factores asociados a la intemperie.

De igual forma, Sanchez-Ostiz (1993) denomina cubierta al conjunto de todos los elementos constructivos que forman el cerramiento superior de una construcción, los

cuales comúnmente se encuentran entre la superior inferior del último techo habitable y el acabado superior que está en contacto con el entorno exterior.

Es el conjunto de elementos que se distribuye sobre la estructura; estos pueden ser de materiales como de madera, fibrocemento, zinc, plástico, hormigón, tejas metálicas, tejas asfálticas, entre otros. En este se puede complementar con membranas impermeables que se encargan de prevenir filtraciones de agua. Además de implementación de aislantes térmicos que se consigue con textiles sintéticos con el fin de evitar la presencia de condensaciones en el interior de la construcción (SENA, 2002).

### **2.1.2. Importancia de las cubiertas en el contexto de construcción.**

Las cubiertas dentro del ámbito constructivo son elementos fundamentales ya que estos son parte de la envolvente de la construcción y cumple varias funciones diferentes, entre ellas proporcionar protección frente a todas las inclemencias del clima y cambios de temperatura del entorno. Además, de sus funciones protectoras también la cubierta, a menudo denominado quinta fachada es un elemento clave en el diseño arquitectónico y estructural de un edificio (Siegemund, 2020).

Según Olmos (2023), menciona que las cubiertas dentro del sistema constructivo son los elementos que hay que diseñar con mucho más detalle. Esto se debe a la importancia de las cubiertas en la arquitectura moderna, especialmente en regiones con alta radicación solar. Una cubierta de una construcción diseñada correctamente puede ser la clave para lograr un importante ahorro energético, al proteger el interior de la radiación solar directa y de las condiciones climáticas de la zona permitiendo reducir la dependencia de sistemas de climatización, lo que a su vez disminuye el consumo de energía y las emisiones de carbono asociadas. Estos son aspectos esenciales para la habitabilidad y sostenibilidad de los edificios.

### **2.1.3. Características y elementos de una cubierta.**

Las principales características que debe presentar una cubierta es la impermeabilidad y el aislamiento térmico, ya que estos dos elementos son fundamentales para garantizar protección y rendimiento energético dentro de cualquier estructura.

Esto debido a que la impermeabilización está íntimamente unida al conjunto de obra, formando una parte integrante de la misma, siendo esencial para el soporte base donde se apoya y de protección de cambios bruscos de temperatura y trepidación (Safranez, 1973). La adecuada implementación de sistemas de impermeabilización que puede ser según el

tipo de material o el tipo de adherencia al soporte tiene como función principal dar protección y estanqueidad al edificio de lluvia, viento, humedad, entre otros (Portero et al., 2010).

Mientras que, por otro lado, el aislamiento térmico desempeña un papel esencial en la sostenibilidad del edificio, ya que este tiene control de la temperatura, eficiencia energética, brinda confort habitacional y ayuda a prevenir la formación de condensación en la cubierta. Es decir, el aislamiento térmico tiene como objetivo principal mejorar el confort térmico y mejorar el rendimiento energético de los edificios, la cubierta en climas cálidos absorbe energía térmica de forma significativa y en climas fríos se pierde una cantidad importante de energía térmica, la implementación adecuada del aislamiento térmico dentro de la cubierta ayuda a evitar que la estructura absorba exceso de calor mientras que en climas fríos el aislamiento térmico actúa como una barrera que impide la pérdida excesiva de calor (Abuseif & Gou, 2018).

Por otra parte, las cubiertas deben disponer de los siguientes elementos:

### **Sistema estructural o armazón**

Este sistema se encuentra constituido por diferentes componentes que trabajan en conjunto para resistir y transmitir las cargas desde la cubierta hasta el suelo o cimentación, además de soportar el peso la cubierta, según Youssef (2003) dentro de este sistema se encuentran los siguientes componentes:

#### **Vigas portantes:**

Estas vigas, ya sean en forma de vigas llenas o vigas en celosía, se distribuyen a lo largo de la cubierta según la cantidad de módulos que conformen la estructura. Su función primordial es de transferir todas las cargas que provienen de la cubierta hacia los elementos de apoyo. Estas vigas pueden ser de madera laminada, acero estructural o concreto armado.

**Pilares estructurales:** Son elementos verticales principales diseñados para soportar y transmitir las cargas de la cubierta hasta la cimentación, además de proporcionar estabilidad y resistencia a la estructura. Su distribución suele coincidir con los extremos de las vigas portantes.

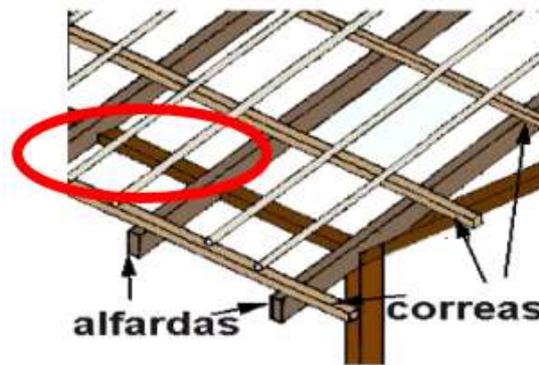
#### **Pilares de cierre:**

Son pilares ubicados a lo largo de las fachadas frontales y laterales, su principal función es la soportar y transmitir cargas verticales y laterales como las cargas de viento o sismo. Durante el proceso de dimensionamiento se consideran otras sobrecargas y se opta por diseñar y fabricar con perfiles UNP empresillados.

### **Correas:**

Son los perfiles que conforman la estructura sobre el cual se fija la cubierta. Estos elementos estructurales horizontales se instalan sobre las vigas portantes y se fijan mediante tornillo calibrados. Estos pueden ser de madera, concreto o de acero, como podemos ver en la **Figura 1**. Su función principal es soportar directamente la carga de la cubierta. Cabe destacar, que para cubiertas de gran tamaño el autor menciona que se puede utilizar un sistema de unión de correas continuas.

**Figura 1:** *Correas de madera, elemento tradicional en construcción.*



Nota. En la figura se puede observar que las correas se encuentran constituidos de piezas de madera que se colocan entre culatas o entre culata y armazón. Tomado de SENA (2002).

### **Anclajes:**

La conexión entre pilares y la cimentación se realiza a través de anclajes, su diseño se basa en las acciones que los pilares transmiten a la cimentación y en la configuración de estos elementos. Cada conjunto de anclaje esta dimensionado por una zona roscada para facilitar la nivelación y alineación de los pilares durante la instalación.

### **Arriostramiento:**

Los sistemas de arriostramiento pueden ser elementos estructurales independientes o integrados en el diseño de cubierta. Estos sistemas se distribuyen por los planos de cubierta y fachada con la función de transferir la carga horizontal del edificio hasta la cimentación, además estos sistemas incluyen los perfiles de atado, que se colocan en la parte superior de los pilares para fortalecer la estructura de soporte.

### Accesorios complementarios:

Son parte de la cubierta, estos accesorios cumplen diferentes funciones con el fin de garantizar el funcionamiento adecuado y la durabilidad de la cubierta, dentro de estos accesorios complementarios nos podemos encontrar con:

#### Canalones:

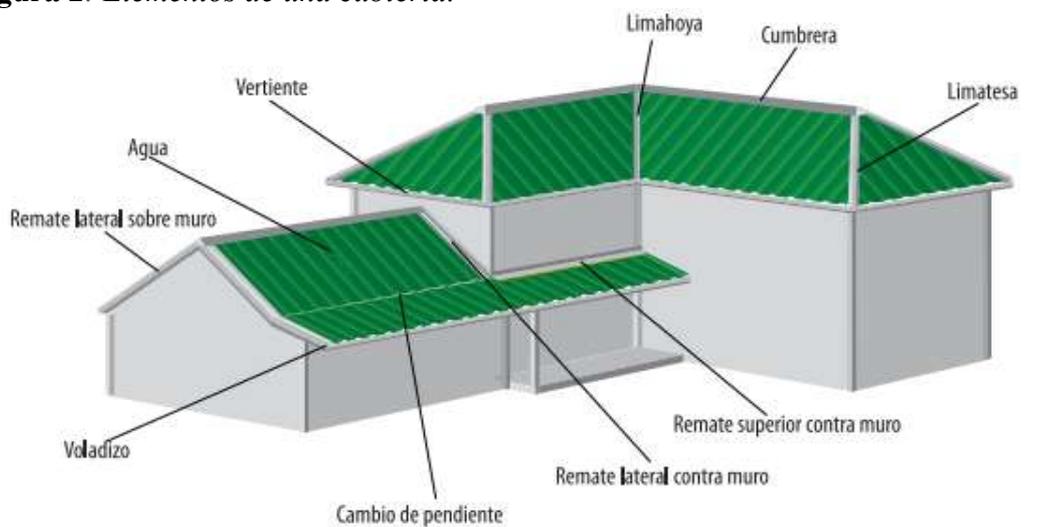
También llamado canaleta, su principal función es recoger agua lluvia que cae sobre la cubierta y conducir a los bajantes de desagüé, estos se distribuyen suspendidos bajo el alero de la cubierta. La conexión entre las distintas piezas suele ser por soldadura. Este procedimiento es el único que garantiza la estanqueidad de los calones a largo plazo (Tienda & Pascual, 2022).

#### Lucernarios:

Son estructuras arquitectónicas diseñadas para permitir la entrada de luz a en la edificación, estas estructuras pueden ser estar compuestas por paneles transparentes como vidrio. Estos lucernarios suelen utilizarse en áreas donde no se tiene buena iluminación natural como los edificios con cubiertas altas (Danpal, 2022).

De acuerdo con ACESCO (2015a), dentro de los accesorios complementarios las **Limatesas** son la arista inclinada donde inician dos aguas, mientras las **Limahoyas** son la arista baja inclinada donde terminan dos aguas tal como se observa en la **Figura 2**.

**Figura 2:** Elementos de una cubierta.



*Nota.* Tomado de ACESCO (2015).

#### 2.1.4. Cargas estructurales en cubiertas.

Las cubiertas son elementos activos estructurales que se encuentran diseñados para soportar diversas cargas, tanto cargas muertas o permanente y cargas vivas o variables, estos elementos se encuentran sujetos a movimientos como la expansión, contracción y flexión. Dichos lastres deben ser soportados por la cubierta y transferidos a los elementos resistentes de la estructura y a la cimentación (Vera, 2015).

En la normativa NEC-SE-CG (2015) las cargas que actúan sobre una estructura se clasifican como:

- **Cargas Permanentes:** Estas cargas llamadas también cargas muertas comprenden los pesos de todos los componentes estructurales que actúan sobre la estructura de forma continua. Estos componentes pueden ser cubierta, muros, sistemas de lluvias, sistemas de iluminación, paredes y todo elemento que se encuentre integrado de forma permanente en la estructura. En los diagramas estructurales las cargas muertas se representan con el símbolo “D”.

- **Cargas Variables:** Dentro de esta categoría se consideran dos tipos de cargas;

- a. **Cargas vivas:** Llamadas también sobrecargas de uso, son aquellas fuerzas temporales o móviles que actúan sobre la superficie de la cubierta. Estas cargas están conformadas por los pesos de personas, muebles, accesorios móviles o divisiones que pueden cambiar de sitio. Es decir, estas cargas pueden cambiar de magnitud y de lugar según factores como la actividad humana, el clima (viento, lluvia, cambios de temperatura) y el uso específico de la estructura. Estas cargas se suelen representar con el símbolo “L”.

- b. **Cargas de viento:** Según la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2015 establece que la carga de viento debe calcularse con una velocidad máxima de viento no menor a 21 m/s (75 Km/h). La magnitud de estas cargas resulta difícil estimarlos debido a la variedad de factores que influyen en su cálculo, estos pueden ser la ubicación geográfica de la estructura, el tipo de suelo presente, la cercanía a otras edificaciones, características topográficas del área, además se tiene en cuenta la altura de la estructura, pues a mayor elevación, mayor es la velocidad del viento (McCormac, 2002).

- **Cargas Accidentales:** En esta clasificación se incluyen las cargas sísmicas, los cuales se originan debido a la propagación de ondas de movimiento generadas en el terreno por la liberación de energía en las capas la corteza, los cuales

afecta a las estructuras presentes. El cálculo de estas cargas accidentales es crucial en áreas de alto riesgo sísmico, donde se requiere de un análisis de respuesta sísmica para determinar estas cargas, considerando la masa y la aceleración inherentes a la estructura (Saltos & Tomalá, 2018).

### **2.1.5. Funciones principales de una cubierta.**

De acuerdo con Portero et al. (2010) los principales requisitos funcionales exigibles a la cubierta son:

**Aislamiento:** Este es el encargado de aislar y proteger la estructura del edificio de daños relacionados con las condiciones climáticas. Según el autor menciona que en el caso de cubiertas debe brindar protección principalmente de las temperaturas, ruido y humedad. Esto mediante la implementación de los siguientes sistemas:

- Aislamiento térmico encargado de limitar la transferencia de temperatura entre el interior y el exterior de un edificio.
- Aislamiento acústico fundamental para reducir la transmisión del ruido hacia el interior del edificio, ruidos como aéreos o de golpes dependiendo de la actividad que se lleve a cabo.
- Aislamiento Hidrotérmico esencial para prevenir la formación de humedades por condensación en la superficie o en el interior del material de base.

**Resistencia mecánica:** La cubierta debe estar diseñado con la resistencia mecánica adecuada para soportar cualquier acción a la que este expuesta, tantas acciones dinámicas, estáticas, y eólicas, además debe resistir a las deformaciones que puede existir en los elementos de la cubierta ya sea por sobrecargas o por su propio peso.

Cabe recalcar que la cubierta además de presentar resistencia mecánica debe presentar estabilidad mecánica, donde debe soportar y transferir cargas a la estructura portante del edificio con el fin de mantener la integridad de la misma, estas cargas pueden ser por acciones del viento, acciones térmicas y cargas adicionales generadas por el mantenimiento o estancia. El sistema de equilibrio se puede incorporar dentro del sistema general de equilibrio de alguna de las siguientes formas, con estabilidad propia respecto al sistema estructural del edificio (transmitirá a la estructura portante solo cargas verticales), por estabilidad supeditada a la del resto del sistema estructural del edificio (transferirá a la estructura portante cargas, empujes y tracciones) o mediante la

implementación de funciones estabilizadoras sobre del sistema estructural al que transmite sus cargas (Lasheras & García, 2009).

**Estanqueidad:** La cubierta debe prevenir la entrada del agua del exterior hacia el interior además debe garantizar la durabilidad y la eficiencia energética de un edificio a través de fugas de gases o aire, según López & Bedevia (1998), menciona que para evitar el paso del agua se debe asegurar la impermeabilización en puntos vulnerables como son en las zonas de unión al soporte y en los muros de cerramiento.

De igual manera, para una adecuada protección se puede llevar a cabo la implementación de una rápida evacuación de aguas, un mantenimiento y reparación con más frecuencia y evitar las fisuras en la cubierta.

**Incombustibilidad:** La (RAE, 2024) define a lo incombustible como algo que no se puede quemar. Los materiales que conforman la cubierta deben ser capaces de resistir al fuego según las normas establecidas.

**Durabilidad:** La durabilidad de la cubierta depende en gran medida de la durabilidad de los materiales que la constituyen, es decir si estos materiales no pierden su funcionalidad la cubierta en su totalidad tampoco lo hará. Estos materiales deben soportar a las distintas acciones climáticas, radiación solar, cambios de temperatura, entre otros (López, 2018).

## **2.2. CUBIERTAS TRADICIONALES Y CUBIERTAS MODERNAS.**

Las cubiertas tradicionales y modernas se diferencian principalmente en la utilización de materiales y métodos de construcción además de su diseño.

La construcción de cubiertas de la arquitectura vernácula, tienden a seguir estilos arquitectónicos históricos y tradicionales, donde la forma de la cubierta y la utilización de materiales reflejan la cultura, entorno local y la disponibilidad de recursos. Algunos ejemplos comunes incluyen cubiertas de madera, paja, piedra, pizarra, teja, adobe y barro (Manzano, 2018). Este tipo de cubiertas son respetuosas con el medio ambiente. No obstante, estos requieren un mantenimiento y reemplazo más frecuente debido al desgaste de la cubierta a la exposición de lluvia, sol, viento, humedad, entre otros factores.

Mientras que las cubiertas modernas, tienden a utilizar nuevos materiales innovadores, nuevas técnicas de impermeabilización, sistemas de aislamiento térmico de alto

rendimiento y sistemas de recolección de agua lluvias mejorados. Las losas impermeabilizadas, tejas metálicas, cerámicas, asfálticas, metal, hormigón, materiales sintéticos como el PVC o el caucho y muchas otras son algunos ejemplos que se utilizan dentro de las cubiertas modernas. Esta gran variedad de cubiertas tiene la finalidad de ofrecer mayor durabilidad, mayor longevidad, mayor resistencia frente a las condiciones climáticas y brindar mayor protección a la estructura del edificio (Redhill, 2023).

### 2.2.1. Cubiertas Verdes.

A lo largo de los años las cubiertas han evolucionado, no solo con finalidad de mayor durabilidad sino con el fin de ser eco amigable con nuestro planeta, tal y como son las cubiertas verdes las cuales nos brindan una mejoría al aislamiento térmico y acústico, entre otras características multifuncionales.

Una cubierta verde es un sistema constructivo para tejados de edificaciones cuyo acabado final es vegetación. El sistema consiste en una superposición de capas técnicas que crean el escenario idóneo para que vegetación pueda sembrarse y crecer sin suponer una amenaza para la integridad de la edificación. Estas capas pretenden recrear artificialmente las características de un suelo terrestre apto para que la vegetación prospere. (Amézquita, 2021)

**Figura 3:** *Sistema constructivo de Cubiertas Verdes.*



**Nota.** Tomado de (Amézquita, 2021). En la **Figura 3** se puede observar cada una de las capas del sistema constructivo de las cubiertas verdes.

En la

**Figura 4** podemos observar un ejemplo de una cubierta verde ya aplicada en un edificio, lo cual ofrece grandes beneficios ambientales.

**Figura 4:** *Cubierta Verde aplicada.*



*Nota.* Tomado de (Ruiz, 2021)

## **2.3. TIPOS DE CUBIERTAS**

### **2.3.1 Según su pendiente.**

Las tipologías que más se suele distinguir en los edificios de viviendas son las que se figuran en los puntos que siguen.

#### **Cubiertas planas.**

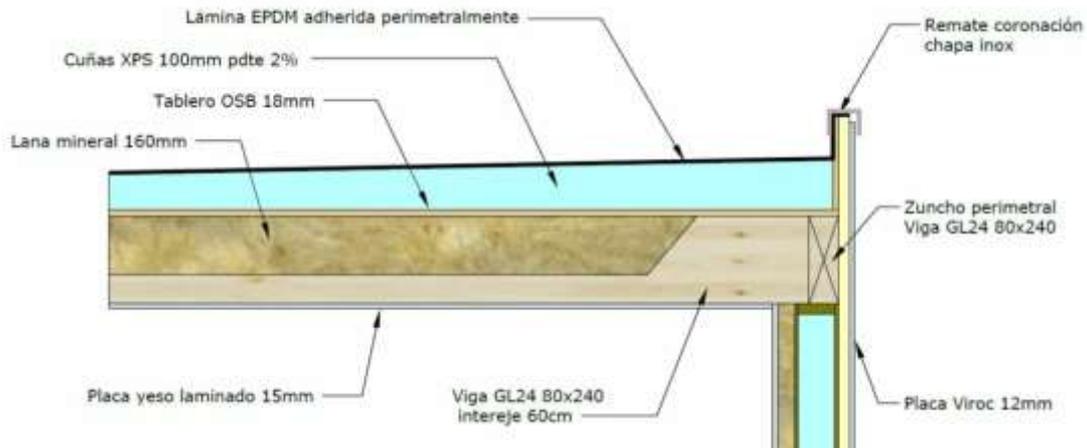
Las cubiertas son unas estructuras que se colocan en la parte superior de una construcción, de manera que funcionan como un cerramiento exterior, protegiendo al edificio de una serie de factores, como el clima. A su vez, esto brinda una sensación de intimidad y se protege la acústica y la temperatura

Se denominan cubiertas planas aquellas cuyas pendientes tienen un grado de inclinación inferior al 5 % y superior al 1% (Vera, 2015). Este tipo de cubiertas con pendiente mínima son frecuentes en construcciones como edificios comerciales, de oficinas y residenciales (Díaz, 2023). Mas adelante se verá los diferentes tipos de cubiertas:

**Cubiertas transitables**, son aquellas que permiten la accesibilidad al tránsito de peatones, estas se encuentran diseñadas y construidas para soportar dicha carga. Este tipo de cubiertas se caracterizan por la implementación de aislamiento térmico y poliestireno extrusionado, además por sus distintos acabados ya sea de pavimento continuo o capa de mortero, hormigón impreso, baldosas sobre plots o baldosas con aislamiento térmico incorporado, en la

**Figura 5** se puede observar este tipo de cubierta.

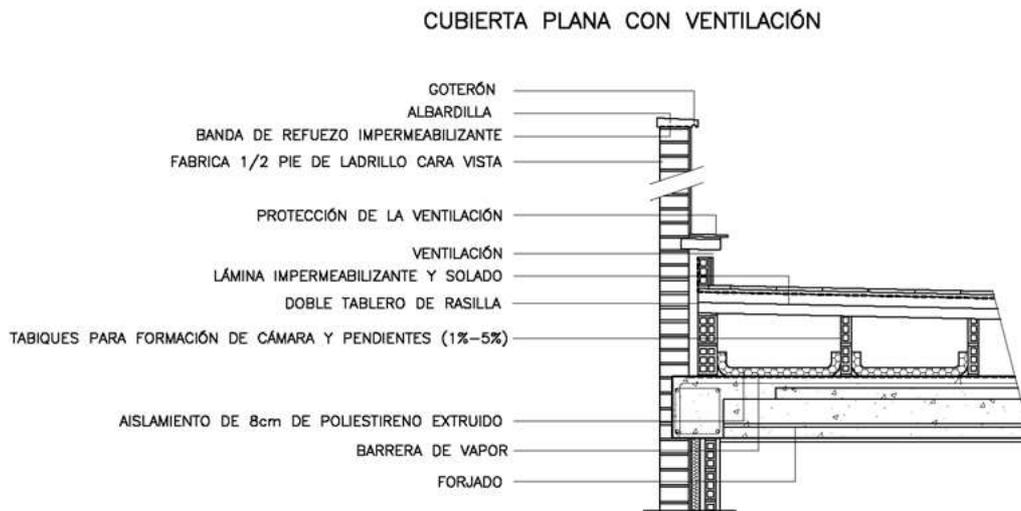
**Figura 5:** Sección transversal de una cubierta plana



Nota. Cubierta plana con pendiente del 2%. Tomado de Arquiblanc (2019)

En la **Figura 6** podremos observar una sección transversal de una cubierta plana con el 5% de pendiente, en dicha gráfica también se detalla las partes de dicho elemento estructural:

**Figura 6:** Sección transversal de una cubierta plana. (5% pendiente)

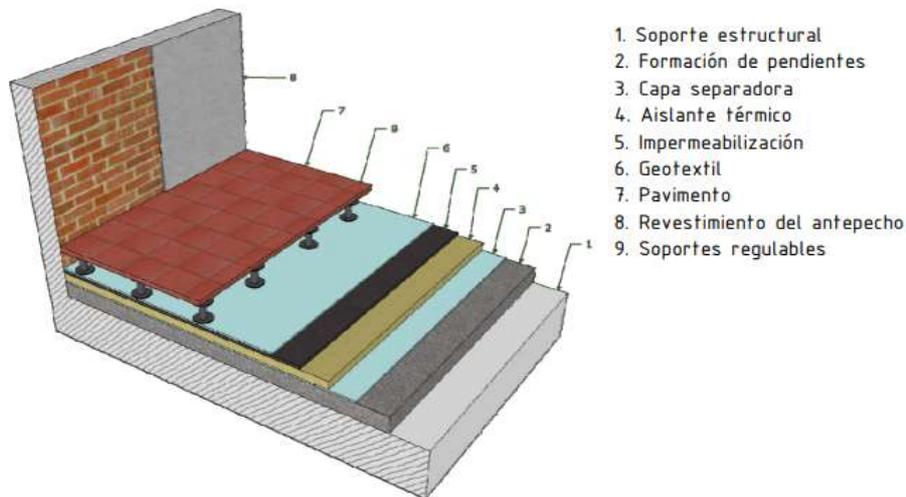


Nota. Cubierta plana con pendiente del 5% Tomado de (Arquestil, 2013)

De acuerdo con Rex & Pérez (2012), en la arquitectura vernácula este tipo de cubiertas se construían en zonas con escasa precipitación, con materiales de la región y relacionados con la tradición constructiva de la sociedad. Dentro de estos se encontraban las cubiertas hechas por cañas, paja, barro, cañizo, azoteas de terracota, de adobe, entre otros. Asimismo, mencionan que con el pasar de tiempo se fueron desarrollando nuevas técnicas y nuevos materiales constituyéndose hoy en día como un recurso constructivo y arquitectónico de primer orden, capaces de satisfacer las necesidades específicas de cada edificio mediante una amplia gama de soluciones reguladas y adaptadas para ello.

Los mismos autores y Jarque (2011), indican que existen diversas clasificaciones de este tipo de cubiertas, sin embargo, que la clasificación más comúnmente encontrada es la siguiente, la cual se muestra en la **Figura 7**.

**Figura 7:** Componentes de una cubierta plana transitable convencional con pavimento flotante.

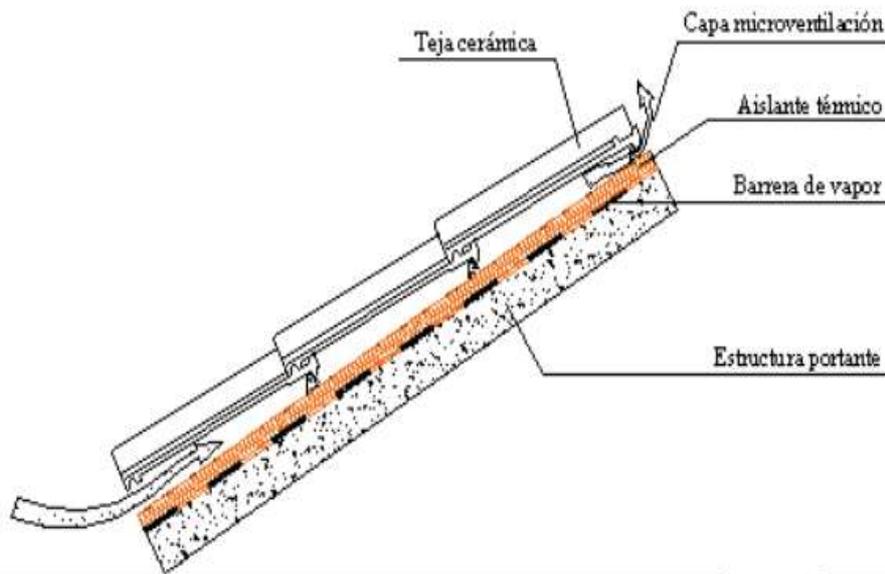


*Nota.* Tomada de Rex y Pérez (2012).

**Cubiertas no transitables**, a diferencia del caso anterior, este tipo de cubiertas no suelen estar diseñadas para ser accesibles para el tránsito de peatones, sino que solo son accesibles para llevar a cabo reparaciones, tareas de conservación y mantenimiento de la cubierta

Cabe mencionar que este tipo de cubiertas también se pueden clasificar en función de su comportamiento higrotérmico, dividiéndose en **cubierta ventilada** y **cubierta no ventilada**, la cubierta ventilada se encuentra constituida por dos hojas, una interior donde se localiza el soporte estructural y el aislamiento térmico y una hoja exterior formada por el soporte base donde en esta se encuentran los acabados y la membrana impermeabilizante. Su principal función es brindar aislamiento térmico y evitar posibles condensaciones. Mientras que cubierta no ventilada también llamada como cubierta caliente se caracteriza por tener un cerramiento de una sola hoja, se encuentra construida por la superposición de capas directamente sobre la base resistente sin dejar una cámara de aire intermedia tal como se observa en la **Figura 8**. Su función principal mantener una temperatura interior más constante.

**Figura 8:** Componentes de la cubierta caliente (no ventilada).



En la **Figura 8** se detalla los componentes de la cubierta caliente que son que el material cerámico, capa de microventilación, aislante térmico y la barrera de vapor (eventuales, según las necesidades del interior) y la estructura portante. Tomado de Díaz (1998).

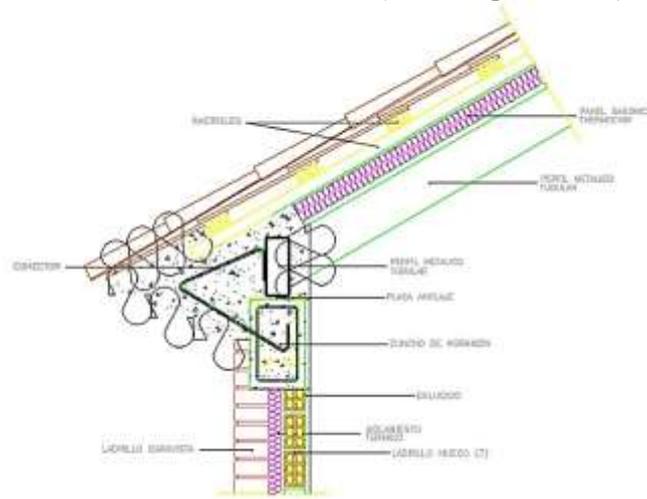
### **Cubiertas inclinadas.**

Es aquella que se caracteriza por contar con una inclinación mayor al 10% y que está constituida por faldones en forma de una pendiente.

Este tipo de cubiertas se caracterizan por tener una pendiente mayor al 10%, por estar formadas por faldones y porque pueden ser construidas tanto en un forjado inclinado como en un forjado horizontal (Álvarez, 2019). Originalmente las cubiertas inclinadas se utilizaron en distintas culturas con el fin de protegerse del sol, viento, frío y de las precipitaciones, con el pasar del tiempo se fueron creando una diversidad de tipologías de cubiertas inclinadas debido a las exigencias que empezaron a manifestarse en la arquitectura vernácula, una de ellas la necesidad de adaptarse al entorno local y a las condiciones climáticas de la zona. Algunas de estas exigencias se encuentran la estanqueidad de agua en la cubierta, estanqueidad del viento, captación o disipación de energía, confort hidrotérmico, lumínico y acústico, además de requerimientos de seguridad y durabilidad (Zamora, 1998).

En la **Figura 9** se detalla el desarrollo constructivo de un encuentro de cubierta metálica con el 10% de inclinación, de perfiles tubulares con la estructura de hormigón de una vivienda.

**Figura 9:** *Detalle de cubierta inclinada metálica (10% de pendiente).*



**Nota.** Tomado de (Solera, 2024)

De igual manera, el diseño estructural de la mayoría de las cubiertas inclinadas ha cambiado significativamente en comparación con las cubiertas inclinadas utilizadas en el principio de la arquitectura vernácula, esto se debe principalmente a los avances en la ingeniería y a la demanda de este tipo de cubiertas por parte de los usuarios, quienes aprecian su estética, su desempeño y su construcción tradicional. Como también, por la implementación de vigas de armadura (soportar cargas mayores), mayor aislamiento (mejor eficiencia energética) y el desarrollo del espacio de la cubierta como alojamiento habitable. No obstante, estos factores pueden alterar el comportamiento de la cubierta y aumento de zonas de riesgo (Keyworth, 1988).

A mediados de la década de los 2000, este tipo de cubiertas eran más habituales debido a su pendiente pronunciada, que facilitaba la evacuación de agua lluvia, además de evitar la acumulación de agua, reduciendo el riesgo de filtraciones y daños estructurales.

De acuerdo con (Trabanco & Peña, 2006) la clasificación más frecuentemente utilizada para cubiertas inclinadas es según su material de cobertura, comprendiendo los siguientes:

**Cubierta de teja:** Esta se subdivide en tres tipos de tejas; **las curvas** que son una teja tradicional, en esta la implementación de solape resulta fundamental para garantizar impermeabilidad y estabilidad de la cubierta. Para ello se debe realizar el cálculo del solape donde interviene la zona climática y la pendiente de la cubierta. Y las **tejas**

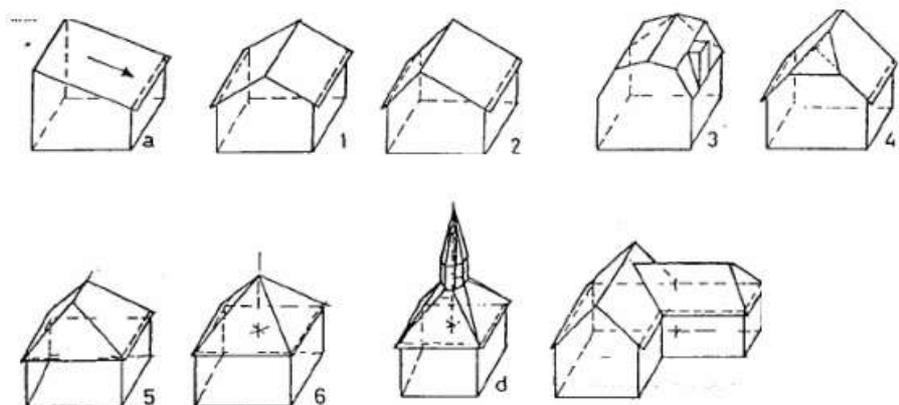
**mixtas y planas** que por el contrario del anterior tienen su sistema de colocación basado en el encaje, en este sistema no es necesario calcular la longitud del solape.

**Cubierta de pizarra:** En este tipo de cubiertas se encuentran dos sistemas de colocación, que son la colocación con gancho (la más habitual) y con clavo. En estas cubiertas pizarra se necesita el cálculo del solape el cual se realizará con la ubicación geográfica, el sistema de colocación, pendiente de la cubierta y la longitud en planta del faldón.

**Cubierta de Chapas perfiladas:** Dentro de esta se pueden encontrar tres tipos de chapas perfiladas que son las onduladas, nervadas y grecadas. Este tipo de cubiertas pueden ser de fibrocemento, metálicas o de plástico. La colocación de estas cubiertas de chapas puede ser por solape longitudinal (dirección de las aguas) y solape lateral (dirección perpendicular a las aguas).

**Cubierta de Téjola:** estas cubiertas van a tener la misma forma y dimensiones de la cubierta pizarra, van a utilizar en su sistema una membrana impermeable asfáltica que se instala debajo de las tejas para proporcionar protección contra la humedad. Por otra parte, González et al. (2010) clasifica a las cubiertas inclinadas según su forma, a continuación, podemos observar estos diferentes tipos de cubiertas:

**Figura 10:** Clasificación de las cubiertas según su nivel de inclinación.



Nota: Tomado de (Antonio, 2010)

En la **Figura 10** podemos observar los distintos tipos de cubiertas según su inclinación:

- Donde la cubierta **a** es una cubierta a un agua; consiste en un plano inclinado.

- **1 y 2** cubierta a dos aguas (simétrica-asimétrica); consiste en dos planos inclinados que se unen en una línea central.
- **3 y 4** cubierta Mansarda – Holandesa; Tiene dos pendientes en cada lado, una empinada en la parte inferior y una más suave en la parte superior.
- **5 y 6** cubierta a cuatro aguas (de caballete y de pabellón); compuesta por cuatro planos inclinados, dos de ellos triangulares y dos trapezoidales.
- **d** cubiertas poliédricas (con más de 4 faldones): tiene más de cuatro planos inclinados o faldones que se unen en varios puntos.

### **2.3.2 Según el material estructural utilizado.**

Los productos de construcción destinados a las cubiertas son de una extensa variedad y su clasificación dependerá del proyecto a realizarse, los más comunes pueden ser:

- **Estructuras de madera.**

A pesar de ser un macro grupo, la madera es de extensa utilización en la construcción de techadas, por eso se la subdivide en dos grupos conocidos como:

#### **Madera aserrada**

La NEC (2015) en el apartado de Estructuras de madera lo define como “La pieza que se obtiene de un trozo de madera mediante cortes longitudinales y/o transversales” (p.10), por consiguiente la misma norma nos indica que la madera aserrada debe ser considerada en el diseño dentro de los parámetros de diseño estructural, a diferencia de otro autor, estipula a la madera aserrada como piezas de madera utilizadas para formar el armazón estructural, de características físicas resistentes y compactas, destinadas a dar soporte a la cubierta.

#### **Maderas Rollizas**

La norma ecuatoriana de la construcción, dentro del capítulo de maderas nos enuncia que este tipo de material se utilizan en su forma original, tal como está presente en la naturaleza de forma redonda, puede ser con corteza o sin la misma. (NEC 2015).

En la **Figura 11** se muestra una cubierta construida con maderas rollizas como soporte estructural; se aprecian las vigas principales y secundarias soportando el revestimiento

superior, típico en construcciones de estilo artesanal debido a sus diseños rústicos y/o tradicionales.

**Figura 11:** *Maderas Rollizas.*



*Nota.* Tomada de (Construcción y Cubiertas de Madera, 2014).

### **Estructuras de Hormigón**

Una estructura de hormigón armado es aquella que está formada por hormigón (compuesto a su vez por agua, cemento y arena) y por acero. Es decir, al hormigón se le añade una armadura metálica que actúa a modo de

Una cubierta de hormigón es una superficie horizontal extensa compuesta por una plancha de hormigón armado o pretensado, usada como elemento estructural. Desempeña funciones estructurales, como piso o cubierta en edificaciones y es eficaz en la integridad estructural (Holcim España, 2024).

En la **Figura 12** se muestra una estructura de cubierta construida con hormigón armado. Este material combina concreto y refuerzo de acero ofreciendo así gran durabilidad y resistencia.

**Figura 12:** *Cubierta de Hormigón Armado*



*Nota:* Tomado de (Aguado Crespo, 2019)

- **Estructuras de Aluminio**

El aluminio es un metal cuya utilización van en aumento dentro del ámbito constructivo, desempeñando propósitos tanto estructurales como decorativos, además de ser un metal ligero comparados con otros materiales de sus mismas características estructurales. Además, el volumen del aluminio es un 1/3 más ligero que el volumen del acero (Estévez, 2008).

A temperatura ambiente, el aluminio tiene una estructura cristalina cúbica centrada en las caras con una base de un átomo de Ni.

Los metales son generalmente sólidos cristalinos. En la mayoría de los casos, tienen una estructura cristalina relativamente simple que se distingue por una gran densidad de átomos y un alto grado de simetría. Normalmente, los átomos de los metales contienen menos de la mitad de la dotación completa de electrones en su capa más externa.

En la **Figura 13** se aprecia una cubierta elaborada con láminas de aluminio corrugado, el cual es comúnmente utilizado en edificios residenciales, comerciales o industriales debido a su durabilidad y mantenimiento.

**Figura 13:** *Techo de Aluminio.*



Nota: Tomado de (EstruTechos, 2019)

- **Estructuras Metálicas** Las estructuras metálicas son elementos conformados principalmente por acero y otros metales resistentes que se utilizan para soportar cargas y proporcionar estabilidad en una gran variedad de proyectos.

Por lo general las estructuras metálicas suelen tener un precio más reducido que las estructuras de hormigón. Para que te hagas una idea, es posible adquirir una estructura metálica para una nave industrial por precios desde \$300 MXN/m<sup>2</sup>.

**Rigidez:** La estructura no se debe deformar cuando se aplican fuerzas sobre ella.  
**Resistencia:** Cada uno de los elementos que compone la estructura debe ser capaz de soportar la fuerza sin deformarse ni romperse. **Estabilidad:** que la estructura sea estable.

La armadura de una cubierta metálica es la combinación partes estructurales cuya finalidad es la redistribuir las cargas estáticas que actúan sobre la misma, mismos componentes que se vinculan entre sí por medio de sus extremos, conformando un armazón rígido dando diferentes configuraciones geométricas especialmente por conjuntos de triángulos, teniendo como propósito servir de apoyo a una cubierta (Valderrama, 2018).

En la **Figura 14** se muestra una cubierta metálica fabricada con láminas de acero galvanizado el cual se caracteriza por su capacidad para soportar cargas; las láminas tienen un diseño acanalado que mejora su rigidez.

**Figura 14:** *Estructura Metálica.*



**Nota:** Tomado de (Construex Ecuador, 2024)

El análisis desarrollado en este marco teórico resalta la relevancia de las cubiertas en la construcción, tanto desde una perspectiva funcional como estética. Se ha evidenciado cómo los avances en materiales, técnicas constructivas y normativas han permitido mejorar las características de aislamiento, resistencia mecánica, impermeabilidad y sostenibilidad de estos elementos. Asimismo, la diversidad en los tipos y materiales utilizados para las cubiertas, ya sean tradicionales o modernas, refleja la capacidad de adaptación a las necesidades arquitectónicas, climáticas y culturales. Este marco teórico sienta las bases para comprender la importancia de un diseño adecuado de cubiertas, no solo para garantizar la durabilidad de las edificaciones, sino también para contribuir a un desarrollo sostenible y eficiente en el sector de la construcción.

# **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

## **3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.**

### **3.1.1. Tipo.**

De acuerdo con (Narvaez Trejo & Villegas Salas, 2014), esta investigación es de tipo aplicada, este tipo de investigación se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última ya que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico.

El propósito de la investigación es aplicar los conocimientos adquiridos para abordar el problema de la correcta elección de los tipos de cubiertas y obtener una matriz de información eficiente y necesaria en las viviendas del cantón La Libertad. El análisis está enfocado en la realización de encuestas y entrevistas en distintos barrios del cantón para obtener resultados más exactos.

### **3.1.2. Nivel.**

La investigación se centra en un nivel descriptivo, que, según (Narvaez Trejo & Villegas Salas, 2014), se lleva a cabo cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad. Este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, permite caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalando sus características y propiedades. Combinada con ciertos criterios de clasificación, sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio. Al igual que la investigación exploratoria, puede servir de base para estudios que requieran un mayor nivel de profundidad.

## **3.2. MÉTODO, ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

El éxito de cualquier investigación radica en la adecuada selección y aplicación de su método, enfoque y diseño. Estos elementos no solo orientan el proceso investigativo, sino que también aseguran la coherencia entre los objetivos planteados y los resultados esperados. Mientras que el método define las estrategias y procedimientos para abordar el problema, el enfoque establece la perspectiva desde la cual se analizarán los datos (ya sea cualitativa, cuantitativa o mixta). Por su parte, el diseño de investigación organiza y estructura las actividades necesarias para responder a las preguntas de investigación, proporcionando un marco claro y sistemático. Este capítulo detalla la interrelación entre estos componentes y su importancia en la generación de conocimientos válidos y confiables.

### **3.2.1. Método.**

El método empleado en la investigación fue el mixto, de acuerdo con (Sanchez Khon, 2024) una investigación mixta integra tanto investigación cuantitativa como cualitativa y provee una aproximación holística que combina y analiza datos estadísticos con perspectivas contextualizadas a un nivel más profundo.

Este método fue el que permitió la elaboración, tabulación, sistematización de los datos tanto de manera cuantitativa como cualitativa para así poder evaluar y caracterizar los distintos tipos de cubiertas utilizados en el cantón.

### **3.2.2. Enfoque.**

La investigación adopta una perspectiva exploratoria y descriptiva, ya que aborda las características y el detalle de las cubiertas para posibilitar la toma de decisiones basándose en una gran variedad de criterios técnicos y económicos.

Según (Velázquez, 2024) el enfoque exploratorio se encarga de generar hipótesis que impulsen el desarrollo de un estudio más profundo del cual se extraigan resultados y una conclusión.

### **3.2.3. Diseño.**

Esta investigación adopta un diseño no experimental, de acuerdo con la postura de (Dzul Escamilla, 2013) el diseño no experimental se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos; toma como referencias categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador.

La investigación se desarrolla a partir de la observación y toma de datos basados en encuestas realizadas a los habitantes de la comunidad. En función de esto se realizará el análisis de datos de campo para la elaboración de una matriz más completa para la toma de decisiones con respecto a los tipos de cubierta utilizados en el cantón.

## **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO**

En cualquier investigación, la identificación de la población, la selección de la muestra y el método de muestreo son componentes esenciales para garantizar la validez y representatividad de los resultados.

### **3.3.1. Población.**

(Lopez, 2004) define a la población como el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. "El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros".

En base a esta definición podemos esclarecer que la población de nuestra investigación estará conformada por todas las viviendas en el cantón La Libertad de las cuales se escogerá un porcentaje para llevar a cabo las encuestas que serán base de nuestra investigación.

### **3.1.1. Muestra.**

En el artículo de (Lopez, 2004) define a la muestra como un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Bajo este concepto podemos incidir que la muestra de nuestra investigación estará conformada por un porcentaje de barrios escogidos aleatoriamente en el cantón La Libertad en los cuales se pueda apreciar significativamente las diferencias en cada uno de los distintos tipos de cubiertas utilizados en el cantón.

En estadística, una muestra es un subconjunto de casos o individuos de una población.

### 3.3.2. Muestreo.

(Guzmán, 2023) lo define como el método utilizado para seleccionar a los componentes de la muestra del total de la población. “Consiste en un conjunto de reglas, procedimientos y criterios mediante los cuales se selecciona un conjunto de elementos de una población que representan lo que sucede en toda esa población”.

En la investigación, se realizará un muestreo aleatorio estratificado ya que vamos a dividir en distintas categorías los tipos de cubiertas identificados en las viviendas del cantón.

## 3.4. UBICACIÓN DEL SECTOR DE ESTUDIO

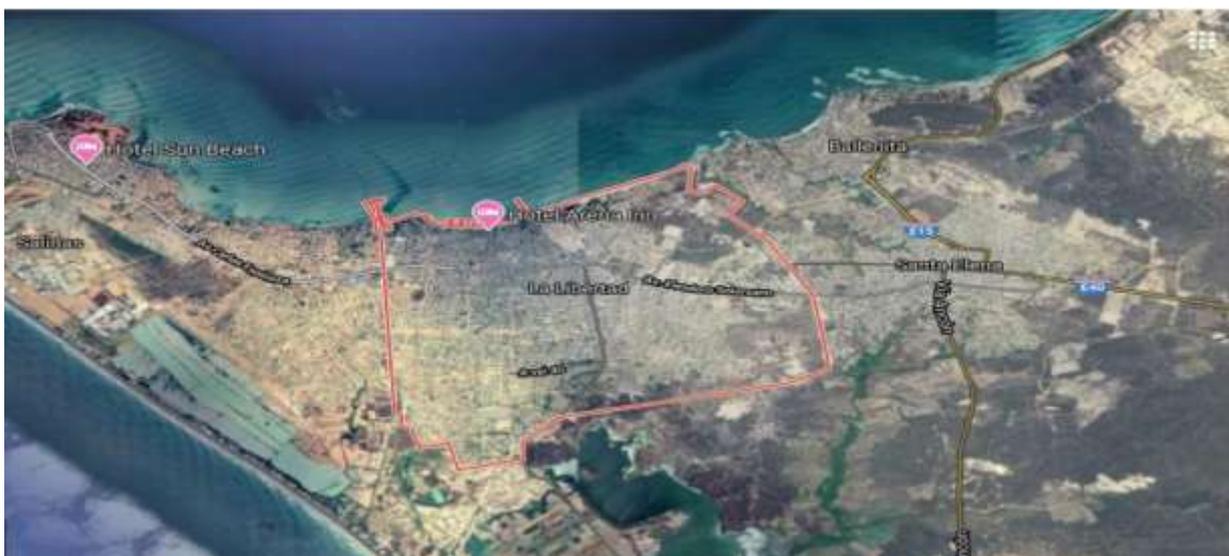
La ubicación del sector de estudio delimita el contexto geográfico y social donde se desarrolla la investigación. Este apartado describe las características del entorno, su relevancia y las condiciones específicas que pueden influir en los resultados del estudio.

### 3.4.1. Cantón La Libertad.

La zona de estudio está ubicada en el cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena. Su cabecera cantonal es la ciudad de La Libertad. Se localiza al centro-sur de la región litoral del Ecuador, en la puntilla de Santa Elena, que es el extremo occidental del Ecuador continental, a una altitud de 10 msnm, Latitud-2.222392, Longitud -80.912997.

La **Figura 15**, nos muestra una imagen satelital de la ciudad de La Libertad, ubicada en la zona del Pacífico en Ecuador; así mismo podemos observar que el contorno rojo es la delimitación de lo que conforma el cantón.

**Figura 15:** *Vista Satelital del Cantón La Libertad.*



Nota. Esta figura fue descargada de (Municipio La Libertad, 2020)

### **3.5. METODOLOGIA DEL OE.1: IDENTIFICAR LOS TIPOS DE CUBIERTAS PRESENTES EN LAS VIVIENDAS DEL CANTÓN LA LIBERTAD MEDIANTE UNA ENCUESTA ESTRUCTURADA.**

Como parte del cumplimiento del primer objetivo específico, se llevó a cabo una encuesta estructurada en barrios seleccionados aleatoriamente del cantón La Libertad, detallando los aspectos técnicos y económicos necesarios para la elaboración de la matriz propuesta. Durante estos recorridos, se realizaron entrevistas a los residentes de las viviendas, abordando temas relacionados con la infraestructura, el estado de las cubiertas, el mantenimiento de las viviendas y otros aspectos urbanísticos relevantes.

Los tipos de cubierta en construcción, son dos principalmente: las planas y las inclinadas. Aunque de estas dos categorías se subdividen otros más de acuerdo a sus formas y materiales.

Las imágenes obtenidas documentan tanto el proceso de recolección de datos como los distintos barrios visitados, reflejando la diversidad de condiciones y necesidades identificadas en cada sector, como se evidencia en las siguientes figuras

**Figura 16:** *Encuesta Realizada*



En la **Figura 16** podemos observar la recopilación de información de la encuesta estructurada sobre las cubiertas del cantón. más detalles sobre las encuestas ver en el **ANEXO I- 1 y ANEXO I- 2.**

### 3.5.1. Encuesta estructurada.

Una encuesta es un procedimiento de investigación cuantitativa en la que el investigador recopila información mediante el cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica, tabla o escrita.

Para la obtención de respuestas rápidas se usó como herramienta los formularios de Google tal y como podemos evidenciar en el Anexo II. La ubicación de la zona de inspección se encuentra en La Libertad, se encuestó diversos barrios de la zona antes mencionada, entre esos barrios se encuentran los siguientes barrios: Velasco Ibarra, Quito, Eugenio Espejo, San Raymundo, El Paraíso, Sixto Chang, Jaime Roldós, General Enríquez Gallo, etc. Las preguntas que se realizaron son las siguientes: ver **Anexo IV**

- a) ¿Cuál es el material principal utilizado en la construcción de la cubierta de su vivienda?
- ✓ Teja de Cerámica
  - ✓ Zinc
  - ✓ Fibrocemento
  - ✓ Galvalum
  - ✓ Otro
- b) ¿Qué tipo de cubierta utiliza en su vivienda?
- ✓ Cubierta Plana
  - ✓ Cubierta Inclinada
  - ✓ Cubierta a Dos Aguas
  - ✓ Otro
- c) ¿Elaboro un presupuesto para la selección de la cubierta de su vivienda?
- ✓ Si
  - ✓ No
- d) ¿Cuál fue el costo total estimado o real para la selección de la cubierta de su vivienda?
- ✓ Menos de \$ 500
  - ✓ Entre \$ 500 y \$ 1.000
  - ✓ Entre \$ 1.001 y \$ 2.000
- e) ¿Cuál fue la razón principal para elegir el tipo de cubierta de su vivienda?
- ✓ Costo Accesible
  - ✓ Durabilidad y Resistencia
  - ✓ Estética y Diseño
  - ✓ Disponibilidad del Material
  - ✓ Recomendación de familiares y amigos
  - ✓ Aislamiento Térmico o Acústico
  - ✓ Facilidad de Instalación
  - ✓ Otro
- f) ¿Cuenta con algún tipo de aislamiento térmico?
- ✓ Si
  - ✓ No
- g) ¿Cuál es la condición estructural de su cubierta?

- ✓ Buena
  - ✓ Regular
  - ✓ Deficiente
- h) ¿Realiza mantenimientos de la cubierta de su vivienda con regularidad?
- ✓ Si
  - ✓ No
- i) ¿Con qué frecuencia realiza el mantenimiento de la cubierta de su vivienda?
- ✓ Cada 6 meses
  - ✓ Anualmente
  - ✓ Cada 2 años
  - ✓ Solo cuando se presenta algún problema
  - ✓ Nunca realizo mantenimiento
- j) ¿Cuál es el costo aproximado del mantenimiento de la cubierta de su vivienda, en caso de realizarlo?
- ✓ Menos de \$ 100
  - ✓ Entre \$ 100 y \$ 300
  - ✓ Entre \$ 301 y \$ 500
  - ✓ Más de \$ 500
  - ✓ No sé
  - ✓ No realizó mantenimiento
- k) Tipos de Daños presentes en la Cubierta
- ✓ Corrosión
  - ✓ Fisura
  - ✓ Rotura
  - ✓ Pandeo
  - ✓ Pérdida de impermeabilidad
  - ✓ Inclinación
  - ✓ Pérdida de material de soporte
  - ✓ Descomposición
  - ✓ Hundimiento
  - ✓ Cizallamiento
  - ✓ Torsión
  - ✓ Ninguno
- l) ¿Cuál es la vida útil estimada de la cubierta de su vivienda?
- ✓ Menos de 5 años
  - ✓ Entre 5 y 10 años
  - ✓ Entre 11 y 20 años
  - ✓ Otro
- m) ¿La cubierta de su vivienda cuenta con algún tipo de protección contra agentes eternos? (Como: Lluvia, sol, viento, etc.)
- ✓ Si
  - ✓ No
  - ✓ No estoy seguro
- n) ¿Contra que tipo de protección cuenta la cubierta de su vivienda?
- ✓ Lluvia
  - ✓ Sol
  - ✓ Viento
  - ✓ Otro
  - ✓ Ninguno

Adicional a estas preguntas referentes a la cubierta de la vivienda, también se realizó las siguientes preguntas: Tipo de Construcción, Estado de la vivienda, Tipo de terreno, Categoría Urbanística. La encuesta está compuesta de una lista de preguntas que se formulan a todos por igual.

### 3.6. METODOLOGIA DEL OE.2: ELABORACIÓN DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN ESTANDARIZADA PARA EVALUAR LOS DIFERENTES TIPOS DE CUBIERTAS IDENTIFICADAS

#### 3.6.1. Matriz de inspección.

Durante la inspección de las cubiertas pudimos identificar distintos tipos de materiales utilizados en las mismas, tales como se pueden ver en las siguientes imágenes mostradas:

En la **Figura 17** podemos observar una cubierta de zinc instalada en una vivienda; se observa que el techo está compuesto por laminas sin un aislamiento aparente.

**Figura 17:** *Cubierta de Zinc*



Así mismo se pudo identificar de varias carencias en el detalle de la instalación correcta de una cubierta, se visitó casas que tenían como cubierta diferentes materiales solo para cubrir su hogar sin ningún cuidado ni gestión, en estos casos también influye el tema económico de dichas familias.

En la **Figura 18** se observa una cubierta metálica instalada en una vivienda; este tipo de cubiertas se caracteriza por su resistencia y durabilidad ante factores climáticas como la lluvia y la exposición solar.

**Figura 18:** *Cubierta Metálica*



En la **Figura 19** podemos observar una cubierta de Eternit, la cual es una opción económica y ampliamente utilizada en construcciones residenciales.

**Figura 19:** *Cubierta de Eternit*



Para la matriz de inspección se tomó en cuenta datos cualitativos con respecto a el estado de las cubiertas, si era bueno, regular o deficiente, así mismo si contaban con algún tipo de agente externo que lo proteja contra el clima u otro imprevisto.

En la **Figura 20** se muestra una cubierta encementada en el interior de una vivienda, este tipo de cubiertas suele estar compuesto por laminas onduladas de fibrocemento, el cual es un material conocido por su gran durabilidad y resistencia. Estas cubiertas encementadas son comunes en construcciones económicas, ya que ofrecen un equilibrio entre funcionalidad y costo.

**Figura 20:** *Tipos de Cubiertas Encuestados.*



### **3.7. METODOLOGIA DEL OE.3: ELABORACION DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

#### **3.7.1. Análisis de precios unitarios.**

- Recopilación de datos sobre costos locales de materiales, mano de obra y equipos. En el Anexo V se puede evidenciar todos los precios de salarios 2024.
- Los datos obtenidos a continuación fueron recopilación de una cotización realizado en un Disensa de La Libertad.
- El análisis de precio unitario consiste en desglosar el costo por unidad de medida de cada rubro, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizarse, y así establecer dichos costos en los diferentes componentes del rubro como: materiales, mano de obra, equipos.
- El precio unitario se integra sumando todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el cargo por la utilidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente.
- Puedes calcular el precio unitario de cualquier artículo dividiendo el costo total (también conocido como precio minorista) por el peso o volumen del producto.

En la **Figura 21** podemos observar distintas cantidades de precios unitarios por materiales, los cuales fueron obtenidos mediante una pequeña recopilación de información en un local de Disensa de La Libertad.

**Figura 21:** Precios de materiales obtenidos durante recopilación de datos en locales.

DESCRIPCIÓN	PRECIO
PLACAS DE ZINC DE 8 PIE-0.20 MM	\$ 5,04
PLACAS DE ZINC DE 10 PIE-0.20 MM	\$ 7,23
PLACAS DE ZINC DE 12 PIE-3.60 MT-0.20MM	\$ 7,49
TABLAS SEMIDURAS	\$ 4,85
CABUYA	\$ 3,73
CORREA G 60X30X10X2.00MM	\$ 12,93
ANTICORROSIVO GRIS DURA SHIELD GL -(UNIDAS) 605A	\$ 15,56
SOLDADURA AGA E 6011 1/8 C-13 3.2MM (20KG)	\$ 2,20
PLATINA 1"X1/8 (25X3MM)	\$ 3,88
CEMENTO HOLCIM TIPO GU SACO 50 KG	\$ 7,52
ARENA FINA DE GUAYAQUIL M3	\$ 18,81
ARENA GRUESA DE GUAYAQUIL M3	\$ 17,87
PL ONDULADA P7 111 6P ETERNIT	\$ 14,49
PL ONDULADA P7 111 8P ETERNIT	\$ 19,32
PL ONDULADA P7 111 10P ETERNIT	\$ 24,15
CABALLETE FIJO ETERNIT 111 FC DE 15G	\$ 11,02
CORREA G 80X40X15X2.0MM	\$ 16,05
KUBITEJA PREP TERRAC 0.40X1000X300	\$ 28,98
KUBITEJA PREP TERRAC 8004 0.40X1000X480	\$ 46,37
KUBITEJA TERRAC 0.40X1000X1.8 MT // 7 PERNO 14X3	\$ 19,95
TORNILLO PUNTA BROCA C/ANILLO #10X2"	\$ 0,03
TABLON DE CHANUL 4 METROS	\$ 38,04
CUMBRERO KUBITEJA TERRA 0.40X340X3000//7 PERNOS 14X3	\$ 13,01

En la **Figura 22** se muestra una tabla detallada con los salarios mínimos vigentes para el año 2024, según la normativa legal aplicable

**Figura 22: Salarios Mínimos 2024**

CATEGORÍAS OCUPACIONALES		SUELDO UNIFICADO	DÉCIMO TERCERO	DÉCIMO CUARTO	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL REAL	COSTO HORARIO
Remuneración básica unificada mínima Construcción y servicios técnicos y arquitectónicos		\$460,00							Jornada diurna 6h00 - 19h00
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2 (PRIMERA Y SEGUNDA CATEGORÍA)</b>									
<b>PRIMERA Y SEGUNDA CATEGORÍA</b>	Peón	\$ 471,96	471,96	460,00	688,12	471,96	7.755,54	33,14	4,14
	Ayudante de Albañil	\$ 471,96	471,96	460,00	688,12	471,96	7.755,54	33,14	4,14
	Ayudante de Carpintero	\$ 471,96	471,96	460,00	688,12	471,96	7.755,54	33,14	4,14
	Ayudante de Electricista	\$ 471,96	471,96	460,00	688,12	471,96	7.755,54	33,14	4,14
	Ayudante de Fierro	\$ 471,96	471,96	460,00	688,12	471,96	7.755,54	33,14	4,14
	Ayudante de Plomero	\$ 471,96	471,96	460,00	688,12	471,96	7.755,54	33,14	4,14
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2</b>									
<b>TERCERA CATEGORÍA</b>	Ayudante de maquinaria	\$ 485,63	485,63	460,00	708,05	485,63	7.966,86	34,05	4,26
	Albañil	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Operador de equipo liviano	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Pintor	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Pintor de exteriores	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Pintor empapelador	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Fierro	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Carpintero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Encofrador o carpintero de ribera	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Plomero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Electricista o instalador de revestimiento en general	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Ayudante de perforador	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Cadenero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Mampostero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Enlucidor	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Hojalatero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Técnico liniero eléctrico	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Técnico en montaje de subestaciones	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Técnico electromecánico de construcción	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Obrero especializado en la elaboración de prefabricados de hormigón	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
Parqueteros y colocadores de pisos	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19	
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2</b>									
<b>CUARTA CATEGORÍA</b>	Operador de perforador (En Construcción)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Perifilero (En Construcción)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Técnico albañilería	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Técnico obras civiles	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Maestro de Obra	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1</b>									
<b>QUINTA CATEGORÍA</b>	Maestro eléctrico/liniero/subestaciones	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Maestro soldador especializado (En Construcción- Estr. Oc. C1)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3</b>									
<b>QUINTA CATEGORÍA</b>	Inspector de obra	\$ 533,97	533,97	460,00	778,52	533,97	8.714,07	37,24	4,65
	Supervisor eléctrico general / Supervisor sanitario general	\$ 533,97	533,97	460,00	778,52	533,97	8.714,07	37,24	4,65
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL B1</b>									
<b>QUINTA CATEGORÍA</b>	Ingeniero eléctrico	\$ 535,34	535,34	460,00	780,53	535,34	8.735,33	37,33	4,67
	Ingeniero civil (Estructural, Hidráulico y Vial)	\$ 535,34	535,34	460,00	780,53	535,34	8.735,33	37,33	4,67
	Residente de Obra	\$ 535,34	535,34	460,00	780,53	535,34	8.735,33	37,33	4,67
<b>LABORATORIO</b>									
	Laboratorista (En Construcción- Estr. Oc. C1)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
<b>TOPOGRAFÍA</b>									
	Topógrafo (En Construcción- Estr.Oc.C1)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
<b>DIBUJANTES</b>									
	Dibujante (En Construcción- Estr.Oc.C2)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42

Nota: Tomado de (Camicon, 2024)

(<https://www.contraloria.gob.ec/WFDescarga.aspx?id=2776&tipo=doc>)

### 3.8. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

En la **Tabla 1** se muestra el cuadro de operacionalización de variables utilizado comúnmente para detallar como se definirán y medirán las variables clave del estudio de investigación realizado. El cuadro como se puede observar contiene detalles como: su definición conceptual y operativa, los indicadores asociados junto a su unidad de medida y su escala correspondiente.

**Tabla 1:** *Cuadro de Operacionalización de Variables.*

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
<b>Matriz de inspección</b>	Se refiere a realizar una evaluación de los tipos de cubiertas redactando de una manera más organizada sus distintas características.	Consiste en una inspección in situ y toma de resultados de encuestas realizadas en distintos lugares del cantón.	Daños visibles	Grietas Oxidación Corrosión	Escala Cualitativa
			Condición Estructural	Buena Regular Deficiente	Escala Cualitativa
<b>Costos de las cubiertas</b>	Se efectúa un análisis comparativo económico de las cubiertas.	Se basa en un análisis de precios unitario basado en un tipo de cubierta.	Valor económico	Bajo Medio Alto	Escala numérica
<b>Tipos de cubiertas</b>	Las cubiertas son un elemento importante en la construcción de las viviendas, se escogen distintos tipos dependiendo del lugar, la economía, entre otros factores.	Se observa diferentes tipos de cubiertas en los barrios del cantón La Libertad.	Tipo de material	Teja Metal Concreto	Escala Cualitativa
<b>Características Físicas</b>			Peso Espesor	Resultados físicos	kg/m <sup>2</sup> mm

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
<b>Propiedades mecánicas, térmicas y ópticas.</b>	Es un conjunto de características que ayudan a definir el comportamiento que tienen las cubiertas frente a factores ajenos como el clima, la temperatura, transmisión de luz, etc.	La resistencia que tiene dicha estructura frente a factores climáticos, mecánicos, entre otros.	Resistencia	Flexión Corrosión Impactos	Escala Cuantitativa
			Conductividad	Aislante	Escala
			Propiedades térmicas	térmico Compatibilidad	Cualitativa
			Reflectividad solar	Índice	%
	Las características físicas de las cubiertas nos sirven para medir y evaluar de manera cualitativa y cuantitativa la durabilidad de la cubierta.	Medición de las propiedades de la cubierta mediante observación y evaluación de las mismas.	Durabilidad- Vida Útil	Años esperados de vida útil	Escala numérica

Nota: Tomada de (Narvaez Trejo & Villegas Salas, 2014)

El análisis del capítulo metodológico revela una estructura sólida y bien definida para abordar la investigación sobre los tipos de cubiertas en las viviendas del cantón La Libertad. A continuación, desgloso los elementos clave de este enfoque:

**Enfoque aplicado y descriptivo:** El estudio se orienta a la identificación y análisis sistemático de las cubiertas en las viviendas, lo que implica un propósito práctico de resolver un problema específico mediante la recopilación y evaluación de datos. El carácter descriptivo facilita una comprensión clara de las características y tendencias en los tipos de cubiertas, permitiendo obtener información detallada sobre su variedad y funcionalidad en el contexto específico de La Libertad.

**Métodos cuantitativos y cualitativos:** La combinación de ambos enfoques es una estrategia eficaz que permite no solo recopilar datos numéricos, como la frecuencia de los diferentes tipos de cubiertas, sino también entender las percepciones, usos y posibles limitaciones de estas, desde una perspectiva cualitativa. Esto garantiza una visión más completa y enriquecida del objeto de estudio.

**Diseño no experimental:** Al no manipular las variables, este diseño permite observar las cubiertas tal como existen en su entorno natural, lo que resulta apropiado para este tipo de investigación, donde el objetivo es simplemente conocer las características de un fenómeno sin intervenir en él.

**Muestreo aleatorio estratificado:** Este tipo de muestreo asegura que los datos sean representativos de la población objetivo, ya que distribuye a los participantes en grupos homogéneos (estratos) y selecciona aleatoriamente dentro de cada grupo.

**Objetivos específicos del estudio:** El enfoque metodológico está claramente alineado con los objetivos del estudio, lo que permite cumplir con las metas planteadas. La metodología está diseñada para generar conclusiones válidas, lo que implica que las evidencias recopiladas son lo suficientemente robustas para sostener los hallazgos y aplicarlos a contextos similares.

En resumen, el enfoque metodológico presenta una estructura coherente que combina diversas técnicas y métodos para proporcionar una visión integral y bien fundamentada sobre los tipos de cubiertas en las viviendas de La Libertad. Su rigor y coherencia permiten garantizar que los resultados sean válidos, confiables y aplicables a otros contextos con características similares.

## CAPITULO IV:

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A través del análisis se da a conocer los resultados y porcentajes obtenidos con el objetivo de tabular los datos y de tal manera surgió el proceso y análisis de información del cual se pudo encontrar las necesidades que tienen las viviendas en el Cantón La Libertad, especialmente en las cubiertas, cada dato recolectado es de exclusiva autoría de los subscriptores de la presente investigación.

El lugar donde se realizó la investigación fue en distintos barrios del Cantón, porque se fundamentó y apoyó en informaciones básicas, preliminares y precisas, provenientes de entrevistas y encuestas. Además, demandando conjuntamente la acreditación registrada de la búsqueda a conseguir, se utilizaron fuentes de información secundarias, por lo tanto, también fue una investigación de tipo documental.

Se realizó un método de muestreo aleatorio, el cual permitió que cada individuo de la población tenga igual oportunidad que cualquier otro de ser seleccionado, es decir así se minimizó el riesgo de que los resultados obtenidos sean solo de un sector de la población, sino que sea más representativo, ya que cualquiera pudo ser seleccionado.

Para calcular el tamaño de la muestra en la investigación que incluye 83 barrios. De los 83 barrios que hay en la Libertad se cogió una muestra de 28 barrios.

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

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más

usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

$e$  = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

La fórmula del tamaño de la muestra se obtiene de la fórmula para calcular la estimación del intervalo de confianza para la media, la cual es:

$$\bar{X} - Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \leq \mu \leq \bar{X} + Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

De donde el error es:

$$e = Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

De esta fórmula del error de la estimación del intervalo de confianza para la media se despeja la  $n$ , para lo cual se sigue el siguiente proceso:

Elevando al cuadrado a ambos miembros de la fórmula se obtiene:

$$(e)^2 = \left( Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)^2$$

$$e^2 = Z^2 \frac{\sigma^2}{n} \frac{N-n}{N-1}$$

Multiplicando fracciones:

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

Eliminando denominadores:

$$e^2 n (N-1) = Z^2 \sigma^2 (N-n)$$

Eliminando paréntesis:

$$e^2nN - e^2n = Z^2\sigma^2N - Z^2\sigma^2n$$

Transponiendo n a la izquierda:

$$e^2nN - e^2n + Z^2\sigma^2n = Z^2\sigma^2N$$

Factor común de n:

$$n(e^2N - e^2 + Z^2\sigma^2) = Z^2\sigma^2N$$

Despejando n:

$$n = \frac{Z^2\sigma^2N}{e^2N - e^2 + Z^2\sigma^2}$$

Ordenando se obtiene la fórmula para calcular el tamaño de la muestra:

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

Pasos:

Define la población (N) en los 83 barrios

Se selecciona un nivel de confianza (Z) y un margen de error (E)

Se elige una proporción esperada (p)

Sustituimos los valores para encontrar n

Si hay un total de 112,247 habitantes en los 83 barrios de la libertad, pero se cogió una muestra de 37,866 habitantes en 28 barrios con un nivel de confianza del 95 % (Z = 1.96) y un error del 5% (E = 0.05) y una proporción esperada del 50% (p = 0.5)

Reemplazando valores de la fórmula se tiene:

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

$$n = \frac{37,866 \cdot 0,5^2 \cdot 1,96^2}{0,05^2(37866 - 1) + 0,5^2 \cdot 1,96^2}$$

$$n = \frac{37,866 \cdot 0,5^2 \cdot 1,96^2}{0,05^2(37.866 - 1) + 0,5^2 \cdot 1,96^2} = 34$$

1. Pertinencia para los objetivos de la matriz:

El propósito de la matriz estratificada es identificar patrones de distribución y características asociadas a los diferentes tipos de cubiertas en la localidad. La muestra seleccionada ofrece una representación inicial de las tendencias en las zonas más relevantes del cantón, sin pretender una generalización exacta para toda la población.

2. Representación de diversidad en los estratos:

Aunque el tamaño de la muestra es reducido en proporción a la población total, se garantizó que los participantes seleccionados incluyeran una variedad de condiciones que influyen en la elección de las cubiertas, como el tipo de vivienda, el nivel socioeconómico y la ubicación geográfica dentro del cantón. Esto asegura datos útiles para estructurar los estratos de la matriz.

#### **4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS OE.1, IDENTIFICAR LOS TIPOS DE CUBIERTAS PRESENTES EN LAS VIVIENDAS DEL CANTÓN LA LIBERTAD MEDIANTE UNA ENCUESTA ESTRUCTURADA.**

Como resultado de cada una de las preguntas de la encuestas se obtuvo el siguiente resumen de 35 personas encuestadas en diferentes sectores del cantón La Libertad; a partir de la **Tabla 2** y la **Figura 23** podemos ver el tabulado y gráficos estadísticos de los resultados obtenidos en todas las preguntas de la encuesta realizada, así mismo podemos evidenciar en el **ANEXO I- 1** y **ANEXO I- 2** donde se incluyen anexos fotográficos que documentan el proceso de aplicación de las encuestas en campo, proporcionando un respaldo visual que acredita la autenticidad y el rigor metodológico empleados en la recolección de los datos. Esta documentación adicional aporta valor a los resultados y contribuye a la transparencia y validez del estudio. En el **ANEXO IV- 1**, **ANEXO IV- 2**, **ANEXO IV- 3** y **ANEXO IV- 4** se evidencia el tabulado de las respuestas a encuestados

En la **Tabla 2** y la **Figura 23** se puede evidenciar que el 80 % de las personas encuestadas optan por un tipo de construcción tradicional, un 6% por una construcción antigua y por otro tipo de construcciones. **Tabla 20: Resultados del Tipo de Material Principal Utilizado**

**Tabla 2: Tipo de Construcción de la Vivienda**

Tipo de Construcción		
Alternativas	Respuestas	%
Tradicional	28	80%
Antigua	2	6%
Prefabricada	1	3%
Cemento	1	3%
Hormigón Armado	1	3%
Otro	2	6%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 23: Estadística del Tipo de Construcción de la Vivienda.**



En la **Figura 24** se evidencia que el 71% de la población tienen un buen estado de su vivienda, mientras que el 26% tiene su vivienda en un estado regular y solo un 3% está en estado deficiente, por lo que da a denotar el buen cuidado y mantenimiento de sus viviendas en su mayoría.

**Tabla 3:** Estado Cualitativo de la Vivienda

Estado de la vivienda		
Alternativas	Respuestas	%
Bueno	25	71%
Regular	9	26%
Deficiente	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 24:** Estadística del Estado Cualitativo de la Vivienda.



En la **Tabla 4** y **Figura 25** se muestra que el 83 % de los encuestados habitan en un terreno plano, mientras el restante de la población habita en terrenos ligeramente con pendiente, con pendiente y escarpado.

**Tabla 4:** Tipo de Terreno.

Tipo de Terreno		
Alternativas	Respuestas	%
Plano	29	83%
Ligeramente con Pendiente	3	9%
Pendiente	2	6%
Escarpado o Accidentado	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 25:** Estadística del Tipo de Terreno.



En el análisis de la categoría urbanística de las viviendas en la muestra, se presenta la distribución de las alternativas más comunes en cuanto a la tipología y el uso de los terrenos. La **Tabla 5** muestra los resultados obtenidos respecto a la clasificación urbanística de las viviendas, donde se destacan principalmente las categorías de Residencial Unifamiliar y Residencial Multifamiliar, que representan el 49% y el 34% de las respuestas, respectivamente. Por otro lado, otras categorías como Conjunto Cerrado y Otro registran una participación menor.

Asimismo, **Figura 26** ilustra gráficamente esta distribución, facilitando una interpretación visual de las preferencias urbanísticas en la muestra analizada.

**Tabla 5:** Categoría Urbanística.

Categoría Urbanística		
Alternativas	Respuestas	%
Residencial Unifamiliar	17	49%
Residencial Multifamiliar	12	34%
Conjunto Cerrado	1	3%
Otro	5	14%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 26:** Estadística de Categoría Urbanística.



a) ¿Cuál es el material principal utilizado en la construcción de la cubierta de su vivienda?

En cuanto al material de construcción de la cubierta de las viviendas, se plantea la pregunta sobre el tipo de material más utilizado, lo cual proporciona información relevante sobre las tendencias constructivas y las preferencias de los habitantes en cuanto a la durabilidad, eficiencia y estética de los materiales empleados en las cubiertas de las viviendas.

Para hacerla aún más clara, podrías ofrecer opciones de respuesta específicas, por ejemplo:

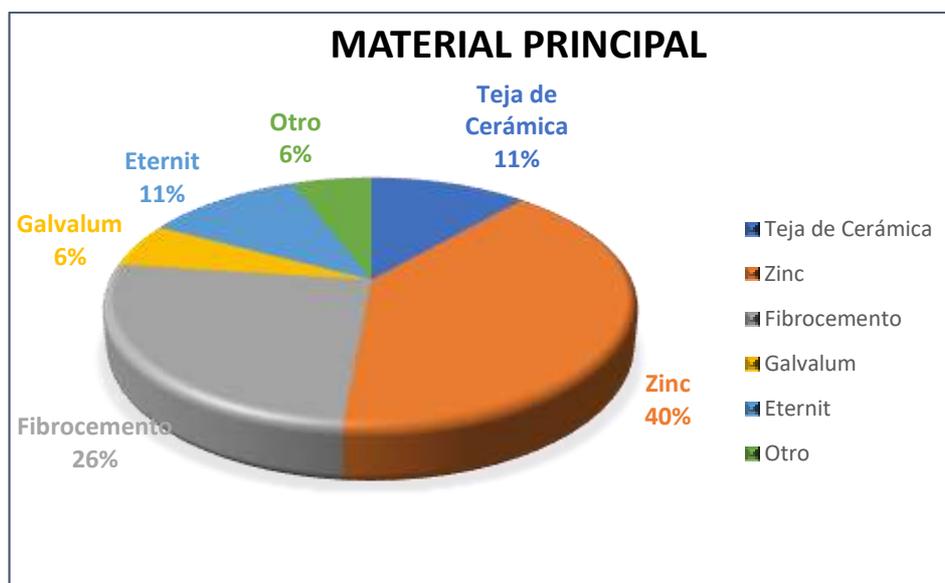
- Teja de barro
- Teja metálica
- Eternit (fibrocemento)
- Otro (especificar)
- Zinc
- Madera

En la **Tabla 6** y **Figura 27** se denota que el material principal utilizado en la construcción de cubiertas es el zinc con un 40 %, seguido del fibrocemento con un 26% y en tercer lugar tenemos a las tejas de cerámica, dichos materiales son comunes debido a su precio accesible y durabilidad según comentarios de los encuestados acerca del material utilizado en sus cubiertas.

**Tabla 6:** Material Principal utilizado en la Cubierta.

Material Principal		
Alternativas	Respuestas	%
Teja de Cerámica	4	11%
Zinc	14	40%
Fibrocemento	9	26%
Galvalum	2	6%
Eternit	4	11%
Otro	2	6%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 27:** Estadística del Material Principal utilizado en la Cubierta.



b) ¿Qué tipo de cubierta utiliza en su vivienda?

Este análisis permite identificar las tendencias y preferencias en cuanto a los materiales más empleados en la construcción de techos, lo cual está estrechamente relacionado con factores como el costo, la durabilidad y las condiciones climáticas de la región.

En la **Tabla 7** y **Figura 28** se detalla que el 51% de las personas encuestadas cuentan con una cubierta inclinada en sus viviendas, aproximadamente entre el 15-20% de inclinación, mientras que el 23% cuenta con un sistema de cubierta a dos aguas y otro 20% con una cubierta plana; el restante de la población cuenta con una cubierta tipo ondulada y el

restante con un tipo de cubierta no especificada o improvisada debido a su situación económica.

**Tabla 7:** Tipo de Cubierta usado.

Tipo de Cubierta		
Alternativas	Respuestas	%
Inclinada	18	51%
A dos Aguas	8	23%
Plana	7	20%
Ondulada	1	3%
Otro	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 28:** Estadística del Tipo de Cubierta utilizado.



c) ¿Elaboro un presupuesto para la selección de la cubierta de su vivienda?

Esta pregunta tiene como objetivo determinar en qué medida los residentes de las viviendas han planificado económicamente la elección del material para la cubierta. La elaboración de un presupuesto adecuado puede ser un factor determinante en la elección del tipo de material, especialmente cuando se busca equilibrar la calidad y el costo.

En la **Tabla 8** y **Figura 29** se denota que la población en general opta por no hacer un presupuesto para la selección de su cubierta más adecuada, prefieren contratar a algún maestro para la construcción de tal estructura.

**Tabla 8:** Realizó una elaboración de presupuesto.

Elaboración de Presupuesto		
Alternativas	Respuestas	%
No	19	54%
Si	16	46%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 29:** Estadística de la Elaboración de Presupuesto.



d) ¿Cuál fue el costo total estimado o real para la selección de la cubierta de su vivienda?

Esta pregunta busca recabar información sobre el valor financiero que los residentes han asignado para la construcción o renovación de la cubierta de su vivienda, lo cual puede reflejar las tendencias de consumo y la capacidad económica de los hogares. Además, esta información es clave para analizar el impacto del presupuesto en la elección de materiales y en la implementación de soluciones constructivas.

En la muestra la distribución de los costos estimados reales que las personas incurrieron al seleccionar la cubierta de sus viviendas, dichos costo se agrupan en diferentes rangos monetarios, y sus porcentajes reflejan el gasto que utilizaron dichas personas.

**Tabla 9:** Costo Total Estimado o Real.

Costo Total Estimado		
Alternativas	Respuestas	%
Menos de \$500	5	14%
Entre \$500 y \$1000	10	29%
Entre \$1001 y \$2000	16	46%
Entre \$2001 y \$3000	0	0%
Más de \$3000	2	6%
Otro	2	6%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

En la **Figura 30** se representó que la mayoría de los encuestados reportaron haber gastado entre \$1001 y \$2000 en la selección de su cubierta, el segundo grupo más representativo reporto un gasto entre \$500 y \$ 1000; estos resultados indican que si hay inversiones significativas en la selección de la cubierta para sus viviendas.

**Figura 30:** Estadística del Costo Total Estimado.



e) ¿Cuál fue la razón principal para elegir el tipo de cubierta de su vivienda?

Los factores más importantes que influyeron en la elección del material y diseño de la cubierta, ya sea la durabilidad, el costo, el aislamiento térmico, la resistencia a condiciones climáticas específicas, la estética, o incluso la facilidad de mantenimiento. La respuesta a esta pregunta ofrece valiosos información sobre las necesidades y expectativas de los propietarios respecto a la cobertura de su vivienda.

En la **Tabla 10** y **Figura 31** se muestran las principales razones por las cuales los encuestados seleccionaron un tipo específico de cubierta para su vivienda, dichos resultados indican que las decisiones de los encuestados se están fuertemente influenciados por la búsqueda de cubiertas duraderas y resistentes.

**Tabla 10:** Razón Principal para escoger la Cubierta.

Razón Principal para escoger la Cubierta		
Alternativas	Respuestas	%
Durabilidad y Resistencia	21	60%
Costo Accesible	8	23%
Disponibilidad del Material	2	6%
Facilidad de Instalación	2	6%
Estética y Diseño	1	3%
Recomendación de Familiares y amigos	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 31:** Estadística sobre la razón Principal por la que escogió su tipo de Cubierta.



f) ¿Cuenta con algún tipo de aislamiento térmico?

Como objetivo identificar si los residentes han incorporado soluciones de aislamiento térmico en la construcción o remodelación de sus viviendas. En la **Tabla 11** y **Figura 32** el tipo de aislamiento ya sea en las cubiertas, paredes o ventanas, puede influir

significativamente en la eficiencia energética de la vivienda y en la reducción de los costos operativos asociados con la climatización del espacio.

**Tabla 11:** *Cuenta con aislamiento Térmico*

Aislamiento Térmico		
Alternativas	Respuestas	%
Si	6	17%
No	29	83%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 32:** *Estadística del aislamiento térmico.*



g) ¿Cuál es la condición estructural de su cubierta?

El estado actual de la cubierta de la vivienda ya sea que se encuentre en condiciones óptimas, requiera reparaciones o esté en un estado deteriorado. La respuesta a esta pregunta proporciona información relevante sobre la seguridad y la necesidad de mantenimiento o renovación de las cubiertas en la muestra de viviendas analizada.

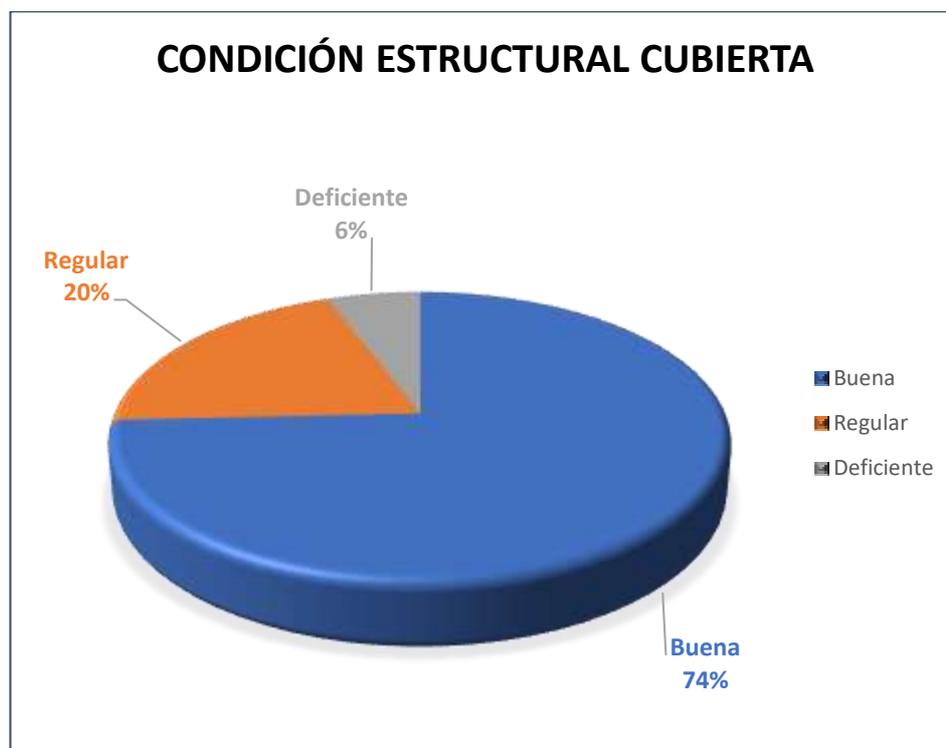
En la **Figura 33** se presenta la evaluación que hicieron los encuestados sobre la condición estructural de sus cubiertas, dichos resultados muestran que en general las cubiertas de

las viviendas encuestadas están en buenas condiciones estructurales, aunque hay un pequeño porcentaje que enfrenta problemas más graves.

**Tala 12:** Condición Estructural de su Cubierta.

Condición Estructural de su Cubierta		
Alternativas	Respuestas	%
Buena	26	74%
Regular	7	20%
Deficiente	2	6%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 33:** Condición Estructural de su Cubierta.



h) ¿Realiza mantenimientos de la cubierta de su vivienda con regularidad?

Como objetivo conocer si los propietarios realizan inspecciones y trabajos de mantenimiento periódicos en la cubierta de su vivienda. La respuesta puede proporcionar

información valiosa sobre las prácticas de cuidado y preservación de las viviendas, lo que puede influir en su longevidad y eficiencia, así como en la seguridad de los residentes.

En la **Tabla 13** y **Figura 34** se presentan los resultados sobre si los encuestados realizan mantenimientos en la cubierta de sus viviendas, los resultados indican que la mayoría de los encuestados no toman medidas correctivas al detectar problemas en la cubierta.

**Tabla 13:** Mantenimiento de Cubierta con Regularidad.

Mantenimiento de Cubierta con Regularidad		
Alternativas	Respuestas	%
Si	14	40%
No	21	60%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 34:** *Mantenimiento de Cubierta.*



i) ¿Con qué frecuencia realiza el mantenimiento de la cubierta de su vivienda?

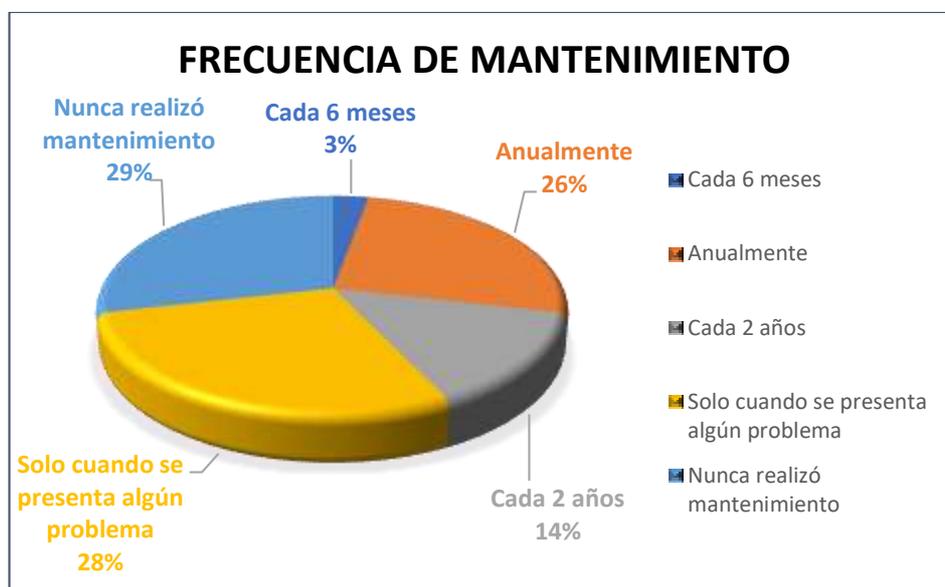
Proporcionará un panorama sobre las prácticas de cuidado preventivo que se siguen para asegurar la durabilidad y el buen funcionamiento de la cubierta, lo que puede tener un impacto significativo en la protección de la vivienda a largo plazo.

En la **Figura 35** se muestra la frecuencia con la que los encuestados realizan el mantenimiento de sus cubiertas, dichos resultados demuestran que la mayoría de los encuestados tienden a realizar el mantenimiento de forma reactiva en lugar de preventiva, es decir solo cuando se presenta algún problema o nunca realizan mantenimientos.

**Tabla 14:** *Frecuencia de Mantenimiento.*

Frecuencia de Mantenimiento		
Alternativas	Respuestas	%
Cada 6 meses	1	3%
Anualmente	9	26%
Cada 2 años	5	14%
Solo cuando se presenta algún problema	10	29%
Nunca realizó mantenimiento	10	29%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 35:** *Frecuencia de Mantenimiento.*



j) ¿Cuál es el costo aproximado del mantenimiento de la cubierta de su vivienda, en caso de realizarlo?

obtener una estimación del gasto que los propietarios destinan al mantenimiento de la cubierta, en caso de que realicen trabajos de reparación o conservación. La información sobre estos costos puede ofrecer una visión más clara sobre el impacto económico del

mantenimiento preventivo y permitir comparaciones entre diferentes tipos de viviendas y materiales de cubierta.

En la **Tabla 15** se muestran los resultados aproximados que los encuestados reportaron para el mantenimiento de la cubierta de sus viviendas.

**Tabla 15:** *Costo Aproximado de Mantenimiento.*

Costo Aproximado de Mantenimiento		
Alternativas	Respuestas	%
Menos de \$100	16	46%
Entre \$100 y \$300	6	17%
Entre \$301 y \$500	4	11%
Más de \$500	2	6%
No realizó Mantenimiento	1	3%
Otro	6	17%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

En la **Figura 36** se muestra la distribución porcentual de los costos aproximados de mantenimiento reportados por los encuestados.

**Figura 36:** *Costo Aproximado de Mantenimiento.*



k) Tipos de Daños presentes en la Cubierta

conocer los daños específicos que han afectado la cubierta de la vivienda, como filtraciones de agua, pérdida de aislamiento térmico, desgaste de materiales, o problemas estructurales.

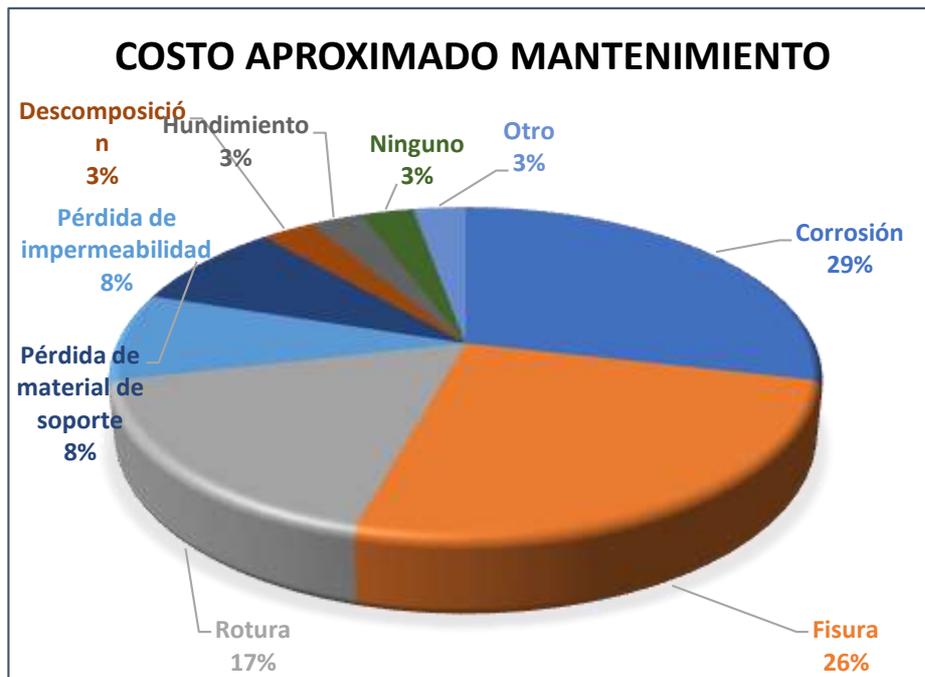
En que podemos observar que los problemas más frecuentes son la corrosión con un 29% y las fisuras con un 26%, mientras que otros daños como pandeo, inclinación, cizallamiento y torsión no fueron reportados en esta muestra.

**Tabla 16.** *Tipos de daños presentes en la Cubierta.*

<b>Tipos de Daños presentes en la Cubierta</b>		
<b>Alternativas</b>	<b>Respuestas</b>	<b>%</b>
<b>Corrosión</b>	10	29%
<b>Fisura</b>	9	26%
<b>Rotura</b>	6	17%
<b>Pandeo</b>	0	0%
<b>Pérdida de impermeabilidad</b>	3	9%
<b>Inclinación</b>	0	0%
<b>Pérdida de material de soporte</b>	3	9%
<b>Descomposición</b>	1	3%
<b>Hundimiento</b>	1	3%
<b>Cizallamiento</b>	0	0%
<b>Torsión</b>	0	0%
<b>Ninguno</b>	1	3%
<b>Otro</b>	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 37:** Estadística sobre el costo aproximado de mantenimiento. Los resultados sugieren que la corrosión y las fisuras son los problemas más frecuentes que conlleva costos de mantenimientos en las cubiertas.

**Figura 37:** Estadística sobre el costo aproximado de mantenimiento.



1) ¿Cuál es la vida útil estimada de la cubierta de su vivienda?

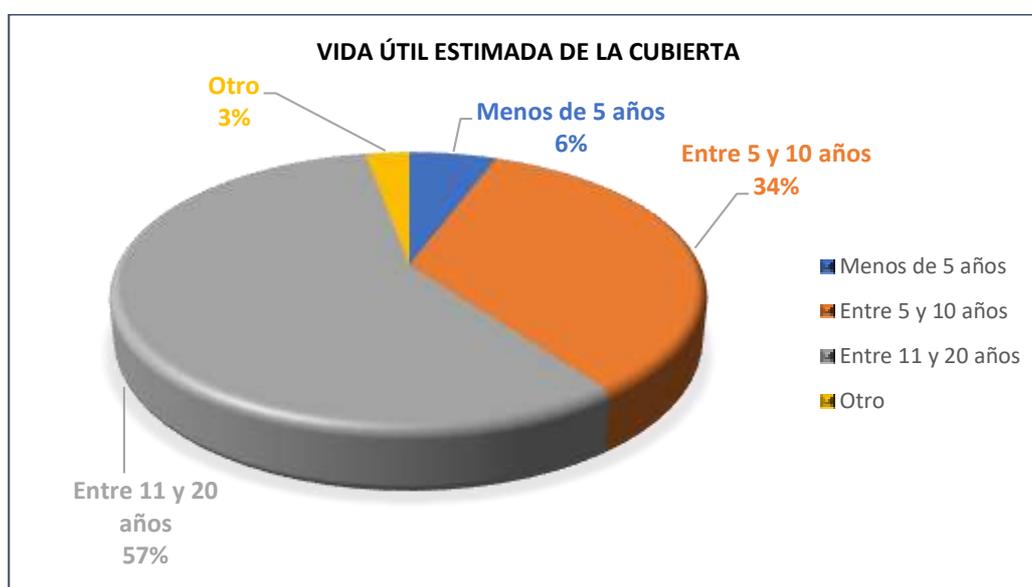
Sobre cuánto tiempo los propietarios consideran que durará su cubierta antes de que sea necesario realizar una reparación mayor o reemplazo completo. La respuesta a esta pregunta permitirá conocer la percepción de los propietarios sobre la durabilidad de los materiales y su planificación a largo plazo en cuanto al mantenimiento y renovación de la vivienda.

En la **Tabla 17** y **Figura 38** observa que la mayoría de las cubiertas tienen una vida útil estimada entre 11 y 20 años, lo que sugiere que una gran parte de las instalaciones de las cubiertas fueron diseñadas para largo plazo o tienen un buen mantenimiento.

**Tabla 17:** *Vida Útil Estimada de la Cubierta.*

Vida Útil Estimada de la Cubierta		
Alternativas	Respuestas	%
Menos de 5 años	2	6%
Entre 5 y 10 años	12	34%
Entre 11 y 20 años	20	57%
Otro	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 38:** *Estadística sobre la vida útil de la cubierta.*



m) ¿La cubierta de su vivienda cuenta con algún tipo de protección contra agentes eternos? (Como: Lluvia, sol, viento, etc.)

Los propietarios han tomado medidas adicionales para proteger la cubierta de su vivienda frente a las inclemencias del tiempo, como impermeabilización, recubrimientos reflectantes, o cualquier otra tecnología o estrategia de protección que aumente su resistencia a los factores climáticos adversos.

En la **Tabla 18** se detalla los resultados que reflejan la percepción de protección de las cubiertas ante agentes externos como lluvia, viento, etc.

**Tabla 18:** *Protección ante agentes externos.*

Protección ante agentes externos		
Alternativas	Respuestas	%
Si	13	37%
No	15	43%
No estoy Seguro	7	20%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

En la Figura 39 muestra que la mayoría de los encuestados no cuenta con un protector para sus cubiertas ante agentes externos.

**Figura 39:** *Estadística de protección de la cubierta ante agentes externos.*



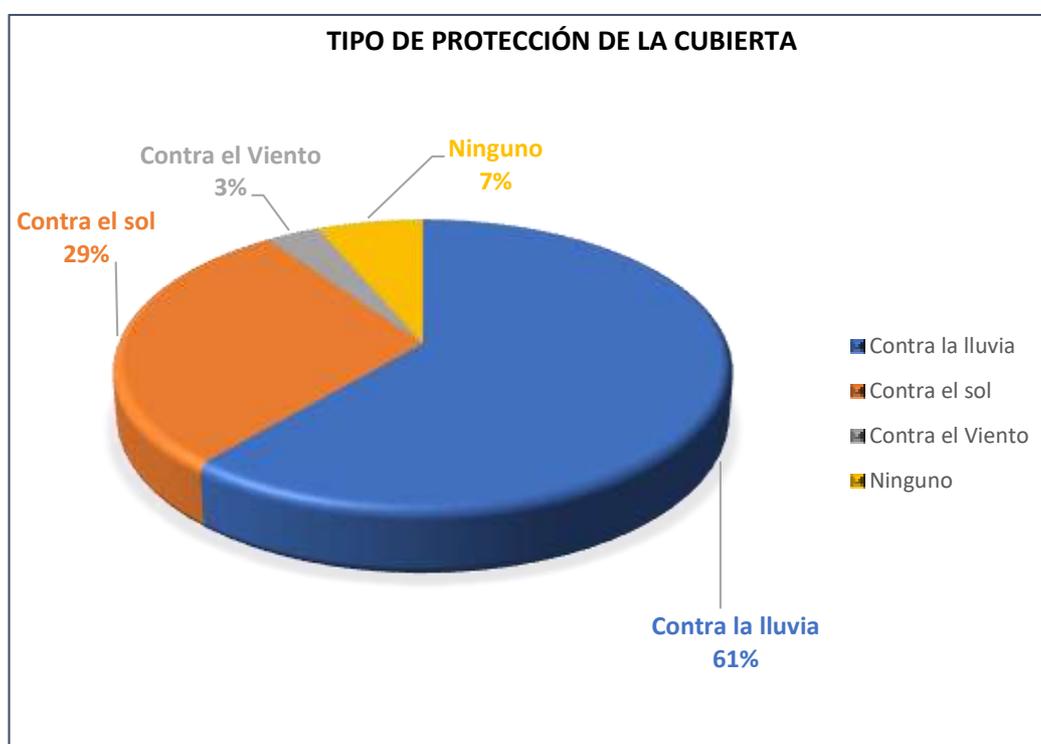
n) ¿Contra qué tipo de protección cuenta la cubierta de su vivienda?

Las medidas de protección que los propietarios han implementado en sus cubiertas para hacer frente a factores como la lluvia, el sol, el viento y otros agentes externos. Las respuestas proporcionarán información sobre las estrategias de conservación y mantenimiento que los propietarios emplean para mejorar la resistencia y la eficiencia energética de la viviendas se pudo observar que el 61% de las personas encuestadas si cuentan con una protección ante agentes externos como la lluvia y un 7 % no cuenta con ningún tipo de protección ante agentes externo-climáticos.

**Tabla 19:** Tipo de protección de la Cubierta.

Tipo de Protección de la Cubierta		
Alternativas	Respuestas	%
Contra la lluvia	19	54%
Contra el sol	9	26%
Contra el Viento	1	3%
Ninguno	2	6%
Otro	4	11%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 40:** Estadística del tipo de protección de la cubierta.



Así mismo se presenta un resumen de cada una de las preguntas realizadas y los sectores Encuestado en diferentes sectores del cantón para verificar su información y ver el estado de las cubiertas, también ver el estado de las cubiertas para también observar el estado económico el sector y ver las posibilidades de cada persona que pueda adquirir cualquier tipo de cubierta y también ver el tipo de cubierta que puede salvaguardar la vida de la humanidad o de las personas del cantón de la Libertad.

**Figura 41:** Resumen de respuestas a encuesta realizada.

C	D	E	F	G	H	I	J
Nombre Completo	Ubicación de la zona de inspección (lugar de la vivienda)	Tipo de construcción	Estado de la vivienda	Tipo de terreno	Categoría Urbanística	1.- ¿Cuál es el material principal utilizado en la construcción?	2.- ¿Qué tipo de cubierta utiliza en la vivienda?
2	Joffre Carlos Gualle Irirani Las Acacias	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
3	Paola González Lindao Barrio Sixto Chang	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Multifamiliar	Teja de Cerámica	Inclinada
4	Jessica González Pancho Barrio Libertad	Tradicional	Bueno	Plano	Option 4	Zinc	Cubierta Plana
5	Susana Salazar La Libertad	Tradicional	Regular	Plano	Option 4	Galvalum	Cubierta Plana
6	Lorenzo Fermín Gualle fel Ave. 33 y calle 19 y 20 La Libertad	Tradicional	Regular	Plano	Residencial Multifamiliar	Zinc	Inclinada
7	Gecondo Yanza La Libertad	Tradicional	Bueno	Plano	Option 4	Fibrocemento	Inclinada
8	Víctor Hugo Rodríguez T Barrio General Enriquez Gallo	Tradicional	Bueno	Ligeramente con Pendie	Residencial Unifamiliar	Fibrocemento	Ondulada
9	Soriano de la Cruz Elisa Barrio Eugenio Espejo	Tradicional	Bueno	Ligeramente con Pendie	Residencial Multifamiliar	Zinc	Cubierta Plana
0	José Efrén Urdiales Sant Barrio General Enriquez Gallo	Tradicional	Regular	Plano	Residencial Multifamiliar		Inclinada
1	Mariuxi Solís Arroba Barrio Simón Bolívar	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
2	Jenny Jefferson Moncada Barrio 24 de mayo	Tradicional	Regular	Plano	Residencial Unifamiliar	Eternit	Cubierta a dos aguas
3	Richard Ramiro Sanchin Barrio El Paraíso	Tradicional	Bueno	Ligeramente con Pendie	Residencial Multifamiliar	Teja de Cerámica	Cubierta a dos aguas
4	Jhon Defaz Brisas de la Libertad, Manzana 4	Tradicional	Regular	Plano	Option 4	Teja de Cerámica	Inclinada
5	Patricia Smely Criollo Cr B. Manabí	Prefabricada	Regular	Escarpado o Accidentad	Conjunto cerrado	Zinc	Cubierta a dos aguas
6	Angie Tamara Valdez Ca Centro de La Libertad	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Teja de Cerámica	Cubierta Plana
7	Kevin Galdea Martínez Vía Cautivo-Ciudadela Francisco Rodríguez-Av12	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Eternit	Inclinada
8	Grace Ramos Barrio Libertad	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
9	Ivonne Ramos Carlos Barrio Libertad	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Eternit	Inclinada
0	Darwin Reyes Tomala Barrio 16 de julio	Hormigón armado	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Fibrocemento	Inclinada
1	Manuel Gustavo Tomali Las terrazas	Tradicional	Regular	Plano	Residencial Multifamiliar	Zinc	
2	Natalie Stefania Paredes La Libertad	Tradicional	Deficiente	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Cubierta Plana
3	Gabriela Estefanía Guak Virgen del Carmen	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
4	Erick Gabriel mejillones La Libertad, barrio Abdon Calderon	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Fibrocemento	Inclinada
5	Mau mejillones Barrio la esperanza	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Multifamiliar	Galvalum	Cubierta a dos aguas
6	Evelyn Briggette Reyes C General Enrique Gallo	Tradicional	Bueno	Pendiente	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
7							

En la **Figura 41** se presenta un pequeño resumen de los resultados obtenidos en algunas de las preguntas realizadas a los encuestados en distintos sectores del cantón La Libertad.

## 4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS OE.2, ELABORACIÓN DE UNA MATRIZ DE INSPECCIÓN ESTANDARIZADA PARA EVALUAR LOS DIFERENTES TIPOS DE CUBIERTAS IDENTIFICADAS

Para realizar dicha estructura se hizo una recopilación de datos basados en las encuestas realizadas en los distintos sectores en los cuales se podrán ir agregando nuevas opciones las cuales automáticamente aparecerán en la matriz antes mostrada, en el Anexo VI pág. 134 podemos observar el resultado final de todas las matrices a detalle: En las **Figura 42, Figura 43 y Figura 44.**

**Figura 42:** *Matriz estandarizada.*

Estado del inmueble Cantón La Libertad			
Lugar de Inspección	Barrio velasco ibarra sector el mirador		
Código Catastral			
Familia	Ej: Familia García		
Tipo de construcción	Tradicional	Remodelación	Si
Estado del inmueble	Bueno	Terreno	Plano
Categoría Urbanística	Residencial Unifamiliar	Elemento a inspeccionar	Tipos de Cubiertas
Sistemas de Cubiertas			
Material Principal Utilizado	Galvalum	Tipo de Cubierta	Cubierta Plana
¿Se elaboró Presupuesto?	Si	Costo total estimado o real	Menos de \$ 500
Aislamiento Térmico	Si	Condición Estructural	Regular
Mantenimiento	No	Frecuencia del Mantenimiento	Solo cuando se presenta algún problema
Costo aproximado de mantenimiento	No realizó mantenimiento	Daños presentes	Fisura
Vida Útil estimada	Menos de 5 años	Protección ante agentes externos	No estoy seguro
Tipo de protección	Sol	Angulo de inclinación	20%
Coordenadas	Latitud	2°14'30.50"S	
	Longitud	80°54'35.66"O	
	Elevación	17	
	Norte	9752211	
	Este	510019	
Conoce Concepto de Cubierta Verde	Si	Implementaría Cubiertas Verdes en su vivienda	Si
Comentarios adicionales sobre el estado de la cubierta			



**Figura 44:** Aplicación de Validación de Datos en forma de Lista

The image shows the Microsoft Excel interface with the 'Validación de datos' (Data Validation) dialog box open. The dialog is configured for a list validation. The 'Criterio de validación' (Validation Criteria) section shows 'Permitir:' (Allow) set to 'Lista' (List) and 'Datos:' (Data) set to 'entre' (between). The 'Origen:' (Source) is set to '=Preguntas y opciones!'. The 'Omitir blancos' (Ignore blank cells) and 'Celda con lista desplegable' (Cell with dropdown list) options are checked. The 'Aplicar estos cambios a otras celdas con la misma configuración' (Apply these changes to other cells with the same configuration) option is unchecked. The background shows an Excel spreadsheet with columns for 'supuesto', 'Costo total Estim', 'Aislamiento Térmico', 'Mantenimiento', 'Frecuencia de mantenimiento', and 'Costo aproximado de mantenim'. The data in the spreadsheet is as follows:

supuesto	Costo total Estim	Aislamiento Térmico	Mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento	Costo aproximado de mantenim
Menos de \$ 500	Si	Si	Cada 6 meses	Menos de \$ 100	
Entre \$ 500 y \$ 1.000	No	No	Anualmente	Entre \$ 100 y \$ 300	
Entre \$ 1.001 y \$ 2.000			Cada 2 años	Entre \$ 301 y \$ 500	
Entre \$ 2.001 y \$ 3.000			Solo cuando se presenta algún problema	Más de \$ 500	
Más de \$ 3.000			Nunca realizo mantenimiento	No sé	
Otro				No realizó mantenimiento	

### 4.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS OE.3, ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

El presente estudio se enfoca en la determinación de precios unitarios para diversas actividades de construcción, considerando factores clave como el costo de los materiales, la mano de obra, los equipos involucrados y otros gastos asociados a la ejecución de la obra. Este análisis, como se ilustra en la **Figura 45**, constituye una herramienta fundamental para evaluar la viabilidad económica de un proyecto, permitiendo además realizar comparaciones precisas entre distintas alternativas de materiales y procesos constructivos. La relevancia de este enfoque se evidencia en los resultados presentados en las **Figura 46 y Figura 47**, donde se analizan las diferencias en costos y rendimiento para cada escenario evaluado.

**Figura 45:** Tabla de precios unitarios Zinc.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	1			UNIDAD:	M2
DETALLE:	INSTALACIÓN DE CUBIERTA DE ZINC INC. MATERIAL				
EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A * B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O					\$ 0,42
SUBTOTAL M					\$ 0,42
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A * B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRA (C2)	0,50	\$ 4,42	\$ 2,21	0,45	\$ 0,99
OP. EQUIPO LIVIANO	1,00	\$ 4,19	\$ 4,19	0,45	\$ 1,89
PEON	2,00	\$ 4,14	\$ 8,28	0,45	\$ 3,73
AYUDANTE DE OP. EQ. LIV.	1,00	\$ 4,14	\$ 4,14	0,45	\$ 1,86
SUBTOTAL N					\$ 8,47
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
PLACAS DE ZINC DE 8 PIE-0.20 MM	U	0,21	\$ 5,04	\$ 1,06	
PLACAS DE ZINC DE 10 PIE-0.20 MM	U	0,070	\$ 7,23	\$ 0,51	
PLACAS DE ZINC DE 12 PIE-3.60 MT-0.20MM	U	0,21	\$ 7,49	\$ 1,57	
SUJETADORES GANCHOS	U	2,40	\$ 0,10	\$ 0,24	
TABLAS DE ENCOFRADO DE CHANUL (1*4m)	U	0,10	\$ 3,00	\$ 0,30	
SOGA	U	0,20	\$ 0,65	\$ 0,13	
CUMBRERO KUBITEJA TERRA 0.40X340X3000//7 PE	U	0,06	\$ 7,76	\$ 0,47	
SUBTOTAL O					\$ 3,68
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					\$ 12,57
INDIRECTOS(%)					15,00 % \$ 1,89
UTILIDAD(%)					0,00 % \$ -
COSTO TOTAL DE RUBRO					\$ 14,46
VALOR UNITARIO					\$ 14,46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA





#### 4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis de las variables en estudio permitió dar cumplimiento al objetivo general de la investigación enfocado en el estudio integral de los sistemas de cubiertas utilizados en las viviendas del cantón La Libertad, mediante encuestas estructuradas, análisis de precios unitarios y una matriz de inspección estandarizada que incluye todos los factores acerca de las cubiertas utilizadas en el cantón La Libertad.

Durante el estudio se identificaron distintos tipos de materiales utilizados en las cubiertas de las viviendas del cantón, según los datos recolectados en una población de 35 personas encuestadas, el 11% utiliza tejas de cerámica, el 40% Zinc, el 26% Fibrocemento, el 6% Galvalum, el 11% Eternit y el 6% de la población restante utiliza otros tipos de materiales mezclados, lo cual podemos apreciar de una manera gráfica y más detallada en la **Tabla 20** y **Figura 48**.

**Tabla 20:** Resultados del Tipo de Material Principal Utilizado

Material Principal		
Alternativas	Respuestas	%
Teja de Cerámica	4	11%
Zinc	14	40%
Fibrocemento	9	26%
Galvalum	2	6%
Eternit	4	11%
Otro	2	6%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 48:** Material Principal Utilizado.



Dicho patrón sugiere una preferencia por las cubiertas de Zinc que es una de las más conocidas y accesibles para las familias, sin embargo, la presencia significativa de fibrocemento indica que también es un material accesible y adecuado para las necesidades de muchas familias de la zona estudiada. Los resultados muestran que se entrevistó zonas periféricas, rurales, centrales, tal y como podemos evidenciar en la **Tabla 21**:

**Tabla 21:** *Ubicación de Zona entrevistada.*

<b>Ubicación de la zona de inspección (lugar de la vivienda)</b>
Barrio Velasco Ibarra sector el mirador
Barrio Quito
Barrio Eugenio Espejo
Barrio Libertad
Cdla. Virgen del Carmen
San Raymundo
La Libertad barrio Sixto Chang
25 de septiembre
Barrio El Paraíso
Jaime Roldós
Las Acacias
Barrio Sixto Chang
La Libertad
Barrio Libertad
Ave. 33 y calle 19 y 20 La libertad
Barrio Libertad
Barrio General Enríquez Gallo
Barrio Eugenio Espejo
Barrio General Enríquez Gallo
Barrio Simón Bolívar
Barrio 24 de mayo
Barrio Libertad
Brisas de la libertad, Manzana 4
B. Manabí

Centro de La Libertad
Vía Cautivo-Ciudadela Francisco Rodríguez-Av12 calle 6 y 7
Barrio Libertad
La Libertad
Barrio 16 de julio
Las terraza
La Libertad
Virgen del Carmen
La libertad, barrio Abdón Calderón
Barrio la esperanza
General Enrique Gallo

De esta misma forma los costos de los tipos de cubiertas muestran variaciones importantes, en la **Tabla 22** y la **Figura 49** mediante las entrevistas se pudo evidenciar los tipos de gastos que tuvieron que hacer dichas familias para la construcción que la cubierta de su vivienda. De la misma forma podemos evidenciar los precios de un presupuesto realizado con distintos tipos de cubiertas en el **ANEXO III- 1**, **ANEXO III- 2** y **ANEXO III- 3**.

**Tabla 22:** *Costo Total Estimado de Construcción de Cubierta.*

<b>Costo Total Estimado</b>		
<b>Alternativas</b>	<b>Respuestas</b>	<b>%</b>
Menos de \$500	5	14%
Entre \$500 y \$1000	10	29%
Entre \$1001 y \$2000	16	46%
Entre \$2001 y \$3000	0	0%
Más de \$3000	2	6%
Otro	2	6%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 49:** Costo Total Estimado de Construcción de Cubierta.



Según la evaluación de la vida útil de las cubiertas se pudo evidenciar que el 57% de la población estima que su cubierta dure entre 11 y 20 años, esto debido a factores externos tales como: la protección ante agentes dañinos y naturales como, por ejemplo, la lluvia, el sol, viento, entre otros. A continuación, se puede evidenciar dichos datos en las siguientes estadísticas de la **Tabla 23**, **Tabla 24**, **Tabla 25** y **Figura 50**, tanto de la vida útil como de la protección ante factores externos:

**Tabla 23:** Vida Útil Estimada de Cubierta

Vida Útil Estimada de la Cubierta		
Alternativas	Respuestas	%
Menos de 5 años	2	6%
Entre 5 y 10 años	12	34%
Entre 11 y 20 años	20	57%
Otro	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Figura 50:** Vida Útil estimada de la Cubierta.



**Tabla 24:** Protección ante agentes externos

Protección ante agentes externos		
Alternativas	Respuestas	%
Si	13	37%
No	15	43%
No estoy Seguro	7	20%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**Tabla 25:** Tipo de protección

Tipo de Protección de la Cubierta		
Alternativas	Respuestas	%
Contra la lluvia	19	54%
Contra el sol	9	26%
Contra el Viento	1	3%
Ninguno	2	6%
Otro	4	11%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

La **Figura 51** presenta información relacionada con la protección ante agentes externos, la cual complementa y proporciona contexto adicional a la **Figura 52**, permitiendo un análisis más detallado de las medidas implementadas en las cubiertas de las viviendas analizadas.

**Figura 51:** *Protección ante agentes externos*



**Figura 52:** *Tipo de Protección ante agentes externos que posee la Cubierta*



En la tesis de (Narváez Yopez & Valero Luna, 2018) basado en “análisis de construcción y sistemas de impermeabilización de cubiertas en el laboratorio nacional” realizado en Bogotá, Colombia se diseñó un sistema de evaluación con las consideraciones a tener en cuenta al momento de realizar una inspección visual y el mantenimiento respectivo a las cubiertas con el fin de prolongar sus características de diseño, en el criterio de evaluación utilizado se reveló información de varios tipos de cubiertas para así poder decidir cuál sería el idóneo para el laboratorio antes mencionado, en contraste con los datos recolectados en La Libertad abarcó un tema más amplio de evaluación con respecto a varios tipos de cubiertas utilizados en varias viviendas del cantón, entonces

podemos deducir que la elección de materiales en La Libertad está influenciada por los costos y disponibilidad de material, mientras que en el laboratorio responde a criterios de desempeño y durabilidad a largo plazo.

En el ámbito nacional se puede resaltar el trabajo de titulación de (Jaramillo Vaca, 2022a) basado en el “análisis comparativo estructural y económico de una cubierta desarrollada con estructura metálica y estructura de bambú para un área de uso recreacional en la hostería Flor de Canela en Ambato, Ecuador” en el cual resaltó un análisis comparativo estructural y económico de una cubierta proyectada con dos materiales estructurales, de la cual se pudo analizar la comparación entre la estructura metálica conocida por su gran durabilidad y la estructura de bambú conocida porque ofrece un menor costo y una estética natural a la estructura, en nuestro estudio podemos deducir que dichos materiales no son muy utilizados debido a factores de accesibilidad y costos, tal y como se pudo evidenciar en las encuestas realizadas, esto subraya la importancia de considerar la disponibilidad de los materiales y la economía local en proyectos de construcción de cubiertas en La Libertad.

Análisis comparativo realizado por Jaramillo Vaca (2022a) sobre las cubiertas con estructuras metálicas y de bambú resalta importantes aspectos relacionados con la durabilidad, costo y estética de los materiales. A pesar de las ventajas estructurales y estéticas del bambú, y la durabilidad de las estructuras metálicas, en el contexto de La Libertad, estos materiales no son ampliamente utilizados debido a factores como la accesibilidad y los costos, como se evidenció en las encuestas. Este hallazgo resalta la relevancia de considerar la disponibilidad local de materiales y la economía al momento de emprender proyectos de construcción en la región.

Por otro lado, la diversidad de manuales y guías, como el de ACESCO (2015b), proporcionó valiosos detalles sobre los materiales, medidas y recubrimientos en la construcción de cubiertas. Sin embargo, la falta de mantenimiento preventivo en las viviendas de La Libertad, a menos que se presenten fallas, subraya la necesidad de concientizar a la comunidad sobre la importancia del mantenimiento regular de las estructuras metálicas para alargar su vida útil. Esto resalta la necesidad de promover prácticas más sostenibles y responsables en el mantenimiento de las viviendas para mejorar la durabilidad de las cubiertas.

# CAPITULO V:

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- ✓ A partir del objetivo general planteado, que fue desarrollar un estudio integral de los sistemas de cubiertas utilizados en las viviendas del cantón se identificó varios tipos de cubiertas de acuerdo con parámetros como el material, precio, durabilidad, y otros factores relevantes. Dichos parámetros se consideraron en una matriz de inspección estandarizada, la cual permitió recopilar información detallada sobre cada tipo de cubierta. Esta matriz será una herramienta útil y completa para la evaluación de las cubiertas proporcionando una base sólida para estudios futuros que busquen profundizar en el análisis económico, estructural y de mantenimiento de estas estructuras.
- ✓ Del primer objetivo específico se concluye que la encuesta estructurada que se realizó en varios sectores del cantón tal y como especifica en la **Tabla 21** permitió recopilar datos detallados sobre los sistemas de cubiertas utilizados en la zona, los cuales se pueden observar en el apartado 4.1 proporcionando así una visión clara sobre las condiciones y preferencias de las cubiertas en función a los materiales empleados en su construcción, como resultado se obtuvo que el 40% de las personas encuestadas optan por el zinc y el 26% optan por el fibrocemento como material principal para sus cubiertas, así mismo en el costo total estimado de la construcción de las cubiertas el 49% utilizó un valor entre \$1001 y \$2000.
- ✓ Del segundo objetivo específico se desarrolló una matriz de inspección estandarizada, la cual incluye aspectos claves tales como: características físicas, propiedades térmicas, durabilidad, mantenimiento, lo cual permite una evaluación exhaustiva de cada tipo de cubierta en relación con las condiciones climáticas a la que es sometida y coordenadas de Latitud, longitud y elevación para su localización geoespacial; además se elaboró una base de datos en Excel.

Los resultados de esta herramienta subrayan la importancia de seleccionar materiales que se adapten a las condiciones climáticas del lugar y de establecer prácticas de mantenimiento para así prolongar la vida útil de la estructura. En conclusión, dicha matriz conforma una base sólida para futuras evaluaciones y estudios del cantón.

- ✓ En cumplimiento al tercer objetivo específico los resultados mostraron una variación significativa en los costos, dependiendo del tipo de material y su durabilidad en las condiciones climáticas del cantón. En el apartado 4.3 se observa que el costo de la instalación de las cubiertas varía según el material empleado, las cubiertas de zinc presentan un valor estimado de \$14,46, mientras que las cubiertas de fibrocemento alcanzan un valor de \$7,36 y las cubiertas de teja metálica oscilan un valor de \$25,09. En conclusión, el análisis económico comparativo aporta una base sólida para la toma de decisiones de los distintos sistemas de cubiertas que se utilizan en el cantón.
  
- ✓ El relevamiento de los distintos tipos de cubiertas utilizados en el cantón La Libertad ha proporcionado una visión más amplia sobre el estado actual de las construcciones en esta zona, dando a conocer los métodos constructivos y elección de materiales que emplean los pobladores del cantón. Los resultados muestran una clara predilección hacia el uso de materiales más accesibles económicamente como el zinc y el fibrocemento, a pesar de que a largo plazo presenta limitaciones en cuanto a durabilidad. Así mismo se da a conocer la falta de mantenimiento que tienen los ciudadanos con respecto a sus cubiertas.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere fomentar practicas regulares de mantenimiento dado que las cubiertas de la mayoría de las familias encuestadas no lo hacían, más que cuando tenían un desperfecto, al no realizar dichos mantenimientos, la vida útil de la estructura se verá afectada de manera significativa a largo plazo.
- ✓ Al momento de evaluar los precios de la cubierta mediante un presupuesto, también deberían considerar los costos de mantenimiento del sistema de techado seleccionado para su vivienda, se recomienda que los propietarios opten por materiales que, aunque cuesten más al principio ofrezcan una mayor vida útil y menor requerimiento de reparaciones, lo cual ayudaría significativamente en su economía a largo plazo.
- ✓ Ampliar el uso de la matriz de inspección como una herramienta de evaluación, ya que este estudio servirá para futuras investigaciones o proyectos de mejora de infraestructura del cantón La Libertad, así mismo podría fomentar a realizarse un monitoreo constante del estudio del estado de las cubiertas y facilitar la toma de decisiones con respecto a esta misma.

## PROPUESTA DE MATRIZ ESTANDARIZADA PARA INSPECCION DE TIPOS DE CUBIERTAS.

Estado del inmueble Cantón La Libertad			
Lugar de Inspección			
Código Catastral			
Familia			
Tipo de construcción		Remodelación	
Estado del inmueble		Terreno	
Categoría Urbanística		Elemento a inspeccionar	
Sistemas de Cubiertas			
Material Principal Utilizado		Tipo de Cubierta	
¿Se elaboró Presupuesto?		Costo total estimado o real	
Aislamiento Térmico		Condición Estructural	
Mantenimiento		Frecuencia del Mantenimiento	
Costo aproximado de mantenimiento		Daños presentes	
Vida Útil estimada		Protección ante agentes externos	
Tipo de protección		Angulo de inclinación	
Coordenadas	Latitud		
	Longitud		
	Elevación		
	Norte		
	Este		
Precipitaciones Pluvial	Estacion meteorologica		
	Precipitacion ( mm)		
	Temperatura (°C )		
	Humedad %		
	Viento ( km/h)		
Conoce Concepto de Cubierta Verde		Implementaria Cubiertas Verdes en su vivienda	
Comentarios adicionales sobre el estado de la cubierta			

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abuseif, M., & Gou, Z. (2018). A review of roofing methods: Construction features, heat reduction, payback period and climatic responsiveness. In *Energies* (Vol. 11, Issue 11, pp. 1–22). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/en11113196>
- ACESCO. (2015a). *CUBIERTAS MANUAL TÉCNICO*. 1–88.  
<https://sukotroofing.com/wp-content/uploads/2018/06/Manual-tecnico-ACESCO.pdf>
- ACESCO. (2015b, October 5). *Manual-tecnico-ACESCO*. 1–88.  
<https://sukotroofing.com/wp-content/uploads/2018/06/Manual-tecnico-ACESCO.pdf>
- Aguado Crespo, F. (2019). *Cubierta de hormigón armado*.  
[https://www.ecured.cu/Cubierta\\_de\\_hormig%C3%B3n\\_armado](https://www.ecured.cu/Cubierta_de_hormig%C3%B3n_armado)
- Álvarez González, Á. (2019). *Clasificación de las cubiertas*.  
<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/119695/%C3%81lvarez%20-%20CLASIFICACI%C3%93N%20DE%20LAS%20CUBIERTAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Amézquita, S. (2021, September 14). *Cubiertas Verdes*. Qué Son Las Cubiertas Verdes.  
<https://addgreenproject.com/f/%C2%BFque-es-una-cubierta-verde>
- Angulo Guerra, F. (2012). *CUBIERTAS EN LA ARQUITECTURA COLONIAL Y REPUBLICANA DE CARTAGENA, TURBACO Y ARJONA*.  
[https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field\\_attached\\_file/cubiertas\\_en\\_la\\_arquitectura\\_colonial\\_y\\_republicana\\_de\\_cartagena\\_turbaco\\_y\\_arjona.pdf](https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/cubiertas_en_la_arquitectura_colonial_y_republicana_de_cartagena_turbaco_y_arjona.pdf)
- Antonio. (2010). *Clases de cubiertas*.  
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/3456/clase%20cubiertas.pdf;jsessionid=E800EF0970C1EAE573F3B1FB47323EDE?sequence=1>
- Arquestil. (2013, October 23). *ANÁLISIS PATOLOGÍAS GRIETA HORIZONTAL EN PETO DE CUBIERTA PLANA*. <https://www.arquestil.es/patologias-grieta-horizontal/>

- Arquiblanco. (2019). *CUBIERTA PLANA EN CASAS MODERNAS*.  
<https://www.arquiblanco.com/diseño-de-cubierta-plana>
- Camicon. (2024). *SALARIOS\_MÍNIMOS\_POR\_LEY\_2024*.
- Campoverde Cabrera, J. H., & Fajardo Gonzalez, I. A. (2018). *CONTRIBUCIÓN DE LA GEOLOGÍA APLICADA PARA LA MEJORA EN EL DISEÑO DE UN DIQUE EN LA SUBCUENCA DEL RIO MANGLARALTO, PROVINCIA DE SANTA ELENA*.  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/47513/1/D-CD70362.pdf>
- Chiriboga Fernández, S. S., & Nazareno Delgado, C. L. (2019). *PLAN DE NEGOCIOS: ECO TECHOS S.A.* 1–56.  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/48188/1/D-P14163.pdf>
- Construex Ecuador. (2024). *Cubiertas Metálicas*.  
[https://www.construex.com.ec/categorias/exteriores/techos/cubiertas\\_metalicas](https://www.construex.com.ec/categorias/exteriores/techos/cubiertas_metalicas)
- Cruz Rovira, C. A., Figueroa Catalan, P. R., & Hernandez Castillo, C. L. (2012). *ESTRUCTURACION, ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE ELEMENTOS DE TECHO CON PERFILES METALICOS UTILIZANDO EL METODO LRFD*.  
[https://www.academia.edu/9159340/Estructuraci%C3%B3n\\_an%C3%A1lisis\\_y\\_dise%C3%B1o\\_estructural\\_de\\_elementos\\_de\\_techo\\_con\\_perfiles\\_metalicos\\_utilizando\\_el\\_metodo\\_LRFD](https://www.academia.edu/9159340/Estructuraci%C3%B3n_an%C3%A1lisis_y_dise%C3%B1o_estructural_de_elementos_de_techo_con_perfiles_metalicos_utilizando_el_metodo_LRFD)
- Danpal. (2022). *Lucernario Cubierta – Conoce qué son y algunos sistemas estructurales compatibles*. <https://danpal.com/lucernario-cubierta-conoce-que-son-y-algunos-sistemas-estructurales-compatibles/>
- Díaz, P. (2023). *¿Qué pendiente debe tener una cubierta?* <https://www.enobra.com/es/informacion-comercial/que-pendiente-debe-tener-una-cubierta>
- Dzul Escamilla, M. (2013). *¿QUÉ ES EL DISEÑO NO EXPERIMENTAL?*  
[https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mercado\\_tecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES38.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercado_tecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf)
- Espinoza Casales, C. R. (2020). *Vulnerabilidad de las viviendas de adobe ante un evento sísmico en el centro poblado Rio Seco – Santa*.  
[http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/20.500.129076/20464/Tesis\\_70296.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/20.500.129076/20464/Tesis_70296.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Estévez Acosta, S. P. (2008). *DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA METÁLICA PARA DOS CANCHAS DE ECUAVOLEY*.  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/651>
- EstruTechos. (2019, June 14). *TECHOS EN ALUMINIO.. MATERIAL MUY DURABLE*.  
<https://estrutechos.com/techos-en-aluminio/>
- González Casares, J. A., Ruiz Sánchez, A., Martínez Carrillo, M. J., & Castilla Rodríguez, B. (2010). *CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTAS*.  
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/3456/clase%20cubiertas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- GULUPA DIGITAL. (2019). *Cubiertas CONCREACERO*.  
<https://concreacero.com.co/tipos-de-cubiertas-metalicas/>
- Guzmán, N. (2023, May 23). *POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO*.  
<https://emprendedoresartistasycreativos.com/poblacion-muestra-y-muestreo/>
- Holcim España. (2024). *Las Losas de Hormigón: Qué Son, Para Qué Sirven y cómo se ponen*. <https://www.holcim.es/las-losas-de-hormigon-que-son-para-que-sirven-y-como-se-ponen>
- Jaramillo Vaca, E. (2022a). *Análisis Comparativo Estructural y Económico de una Cubierta Desarrollada con Estructura Metálica y Estructura de Bambú para un área de uso recreacional en la hostería Flor de Canela [Ingeniería Civil, UTA]*.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36465>
- Jaramillo Vaca, E. (2022b). *ANÁLISIS COMPARATIVO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO DE UNA CUBIERTA DESARROLLADA CON ESTRUCTURA METÁLICA Y ESTRUCTURA DE BAMBÚ PARA “UN ÁREA DE USO RECREACIONAL” EN LA HOSTERÍA FLOR DE CANELA*. 1–254.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36465>
- Jarque Dolz, A. (2011). *Análisis y ejecución de las cubiertas planas, tipologías y evolución*. 1–345. <https://riunet.upv.es/handle/10251/13309>
- Keyworth, B. (1988). Pitched roof construction. *Structural Survey*, 6(3), 207–211.  
<https://doi.org/10.1108/eb006284>
- Lasheras Merino, F., & García Casas, I. (2009). *Patología y reparación de cubiertas*. 1–65. <https://oa.upm.es/53436/7/L022009TCVIIIICubiertas.pdf>

- Loja Suárez, X. W., & González López, J. A. (2019). *Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas Populares Asentadas en Cerros y en el Sur de la Ciudad de Guayaquil*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/51469>
- Lopez, L. P. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. *Scielo*, 09(08). [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
- López Ortiz, L. (2018). *ANÁLISIS CONSTRUCTIVO DE LAS CUBIERTAS INUNDADAS*. <http://hdl.handle.net/10251/114494>
- Manzano Fernández, S. (2018). *La cubierta de la arquitectura tradicional: lecciones de sostenibilidad*. <http://hdl.handle.net/10251/94551>
- McCormac. (2002). *Diseño de Estructuras de Acero*. 1–8. [https://www.academia.edu/25439155/Dise%C3%B1o\\_de\\_Estructuras\\_de\\_Acero\\_M%C3%A9todo\\_LRFD\\_2da\\_Edici%C3%B3n\\_Jack\\_C\\_McCormac](https://www.academia.edu/25439155/Dise%C3%B1o_de_Estructuras_de_Acero_M%C3%A9todo_LRFD_2da_Edici%C3%B3n_Jack_C_McCormac)
- Municipio La Libertad. (2020). *Ubicación Geográfica La Libertad*. <https://www.lalibertad.gob.ec/municipio/clases/download/ley/descarga/7374.pdf>
- Narvaez Trejo, O. M., & Villegas Salas, L. I. (2014, November 19). *Introducción a la Investigación: guía interactiva*. Tipos de Investigación. <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>
- Narváez Yepez, L. F., & Valero Luna, J. C. (2018). *Análisis de construcción y sistemas de impermeabilización de cubiertas en el laboratorio Nacional de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales* [Ingeniería Civil, Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/89643d61-291c-4724-a5ef-d064a0196273>
- Onofre Calderón, L. L. (2012). *COMPARACION TECNICA Y ECONOMICA DE DIFERENTES TIPOS DE CUBIERTAS UTILIZADAS EN VIVIENDAS*.
- Orellana Coello, A. J. (2020). *Cubiertas de planchas lisas de hormigón ultraliviano impermeabilizadas con caucho reciclado para viviendas sociales básicas*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15706/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-364.pdf>

- Portero Ricol, A. E., Machado Jardo, R., & Mazón, D. (2010). *Las cubiertas, ¿cubren?* Parte I: Vol. XXXI (Issue 2).  
<https://www.redalyc.org/pdf/3768/376839859005.pdf>
- RAE. (2024). *Incombustible*. Definición de Incombustible.  
<https://dle.rae.es/incombustible>
- Rex Lario, Vicente., & Pérez Navarro, J. (2012). *Manual prevención de fallos - Estanqueidad en cubiertas planas*. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia.  
<https://conocimientoabierto.carm.es/jspui/bitstream/20.500.11914/1664/1/Estanqueidad%20en%20cubiertas%20planas.pdf>
- Ropero Giralda, J. (2020). *TIPOLOGÍA DE CUBIERTAS TRADICIONALES, LESIONES HABITUALES Y CRITERIOS DE INTERVENCIÓN*. 1–70.
- Ruiz, J. (2021, May 18). *¿Qué son las cubiertas verdes y qué tipologías existen?*  
<https://blog.mannigroup.com/es-es/isopan/cubiertas-verdes-y-que-tipologias>
- Safranez, C. (1973). *Impermeabilización de cubiertas*.  
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>
- Salto Quiñonez, M. R., & Tomalá Láinez, E. J. (2018). *Diseño de una Estructura de Acero para Cubierta del Gate de Ingreso Principal en Base Naval Sur de Guayaquil (BASUIL)*.  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/46902/1/D-CD70334.pdf>
- Sanchez Khon, P. (2024). *Métodos de investigación: Qué son y cómo elegirlos*.  
<https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion/>
- Sanchez-Ostiz Gutierrez, A. (1993). *Técnicas para la rehabilitación de cubiertas (I)*. 1–10. <https://revistas.unav.edu/index.php/revista-de-edificacion/article/download/34975/30883>
- Siegemund, A.-C. (2020). *Basics Roof Construction* (3rd ed.).  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BsULEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=42.%09Siegemund,+A.C.+\(2020\).+Basics+Roof+Construction.+\(3%C2%AA+ed\).+Birkh%C3%A4user.+https://books.google.es/books%3Fhl%3Des%26lr%3D%26id%3DBsULEAAAQBAJ%26oi%3Dfnd%26pg%3DPA5%26dq%3D%2B%2BBasics%2BRoof%2BConstruction%2Bann%2B%26ots%3D-juMKsUIpZ%26sig%3DvxxwAzrLDCY\\_4kq55nqGc2G-oIGM&ots=-](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BsULEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=42.%09Siegemund,+A.C.+(2020).+Basics+Roof+Construction.+(3%C2%AA+ed).+Birkh%C3%A4user.+https://books.google.es/books%3Fhl%3Des%26lr%3D%26id%3DBsULEAAAQBAJ%26oi%3Dfnd%26pg%3DPA5%26dq%3D%2B%2BBasics%2BRoof%2BConstruction%2Bann%2B%26ots%3D-juMKsUIpZ%26sig%3DvxxwAzrLDCY_4kq55nqGc2G-oIGM&ots=-)

juNPpUCj4&sig=akM3H55BU7ZCqOHIUb3OUQ3QBn8#v=onepage&q&f=false

- Solera, C. (2024). *Detalle de cubierta inclinada en AutoCAD*. BIBLIOCAD.  
[https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/detalle-cubierta\\_11203/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/detalle-cubierta_11203/)
- Tejela Juez, J., Navas Delgado, D., & Machín Hamalainen, C. (2013). *Rehabilitación, mantenimiento y conservación de cubiertas*. Tornapunta.  
[https://libreria.fundacionlaboral.org/extpublicaciones/rehab\\_cubiertas.pdf](https://libreria.fundacionlaboral.org/extpublicaciones/rehab_cubiertas.pdf)
- Tienda Rodriguez, H., & Pascual Garza, A. C. (2022). *Accesorio de cubiertas* .  
<https://es.scribd.com/presentation/595182195/ETAPA-2-ACCESORIOS-DE-CUBIERTAS-1>
- Trabanco Collado, P., & Peña Nuño, D. (2006). *Supervisión de ejecución de acabados, revestimientos y cubiertas*.  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4KPnP9iOh9kC&oi=fnd&pg=PA17&dq=45.%09Trabanco,+P.+C.,+%26+Pe%C3%B1a,+D.+N.+\(2006\).+Supervisi%C3%B3n+de+ejecuci%C3%B3n+de+acabados,+revestimientos+y+cubiertas.+Lex+Nova.+https://books.google.es/books%3Fhl%3Des%26lr%3D%26id%3D4KPnP9iOh9kC%26oi%3Dfnd%26pg%3DPA17%26dq%3DSupervisi%25C3%25B3n%2Bde%2Bejecuci%25C3%25B3n%2Bde%2Bacabados,%2Brevestimie ntos%2By%2Bcubiertas%26ots%3DgrdDxhSZnA%26sig%3DRgD7m22tg\\_N0qZoKO5KGQMRN6NQ&ots=grdEvcW\\_ju&sig=5WJ1YdJbbK76FWXW2GSw7uDiTM8#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4KPnP9iOh9kC&oi=fnd&pg=PA17&dq=45.%09Trabanco,+P.+C.,+%26+Pe%C3%B1a,+D.+N.+(2006).+Supervisi%C3%B3n+de+ejecuci%C3%B3n+de+acabados,+revestimientos+y+cubiertas.+Lex+Nova.+https://books.google.es/books%3Fhl%3Des%26lr%3D%26id%3D4KPnP9iOh9kC%26oi%3Dfnd%26pg%3DPA17%26dq%3DSupervisi%25C3%25B3n%2Bde%2Bejecuci%25C3%25B3n%2Bde%2Bacabados,%2Brevestimie ntos%2By%2Bcubiertas%26ots%3DgrdDxhSZnA%26sig%3DRgD7m22tg_N0qZoKO5KGQMRN6NQ&ots=grdEvcW_ju&sig=5WJ1YdJbbK76FWXW2GSw7uDiTM8#v=onepage&q&f=false)
- Valderrama García, Y. L. (2018). *ESTUDIO PRELIMINAR Y DISEÑO ESTRUCTURAL ACADÉMICO DE UN ELEMENTO DE UNA CUBIERTA METÁLICA PARA UNA CANCHA DEPORTIVA EN EL COLEGIO SANTA ISABEL DE HUNGRÍA*. 1–1250.
- Valero Luna, J. C., & Narváez Yepes, L. F. (2018). *ANÁLISIS DE CONSTRUCCIÓN Y SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN EL LABORATORIO NACIONAL DE LA DIRECCIÓN DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES*.  
<https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/89643d61-291c-4724-a5ef-d064a0196273>

- Velázquez, A. (2024). *¿Qué es la Investigación Exploratoria?*  
<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-exploratoria/>
- Vera Minguillón, F. X. (2015). “*ANÁLISIS DE LA CUBIERTA PLANA INUNDADA.*”  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/107206/PFG%20XAVIER%20VERA%20MINGUILLON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vera Moreira, D. D., & Verduga Cevallos, J. A. (2017). *ANÁLISIS COMPARATIVO DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO-ECONÓMICO DE LOS TIPOS DE CUBIERTAS UTILIZADAS EN LAS VIVIENDAS DE LA PARROQUIA RICAURTE DEL CANTÓN CHONE.*  
<https://core.ac.uk/download/pdf/160496596.pdf>
- Youssef, C. (2003). *Análisis de la cubierta plana inundada.* 1–38.  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3350/35737-7.pdf?sequence=7>
- Zamora, J. L. (1998). *La cubierta inclinada.*  
<https://www.researchgate.net/publication/36733538>

# **ANEXOS**

## **ANEXO I**

### **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENTREVISTAS REALIZADAS EN LOS DISTINTOS SECTORES DEL CANTÓN LA LIBERTAD**

**ANEXO I- 1:** *Entrevista a moradores de distintos sectores.*



**ANEXO I- 2:** *Entrevista a moradores de distintos sectores.*



**Nota:** La información obtenida a través de estas entrevistas fue crucial para asegurar que los datos utilizados en la creación de nuestra matriz fueran lo más representativos y exactos posible, garantizando así la validez de los resultados obtenidos.

Las entrevistas realizadas desempeñaron un papel fundamental en la obtención de información precisa y representativa, lo que permitió que los datos utilizados en la creación de la matriz fueran confiables. Esto aseguró la validez de los resultados obtenidos, fortaleciendo la calidad y credibilidad del análisis realizado.

Una recomendación para el registro fotográfico de las entrevistas realizadas en los distintos sectores del cantón La Libertad sería asegurar que las imágenes capturen no solo a los entrevistados, sino también el contexto en el que se desarrollaron las entrevistas. Esto incluiría detalles de los lugares, las condiciones ambientales y cualquier elemento relevante que aporte a la comprensión de los resultados obtenidos. Además, es importante obtener el consentimiento de los participantes para el uso de las fotografías, respetando su privacidad y asegurando que el registro visual cumpla con los fines investigativos. Por último, organizar y etiquetar correctamente las imágenes facilitará su análisis y utilización futura en informes o presentaciones.

## **ANEXO II.**

# **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ENTREVISTAS REALIZADAS MEDIANTE FORMULARIOS DE GOOGLE.**

ANEXO II- 1: Formulario de Google

FORMULARIO DE GOOGLE

**Relevamiento de diferentes tipos de cubiertas**

Textos: Matriz de inspección en La Libertad

Email \*

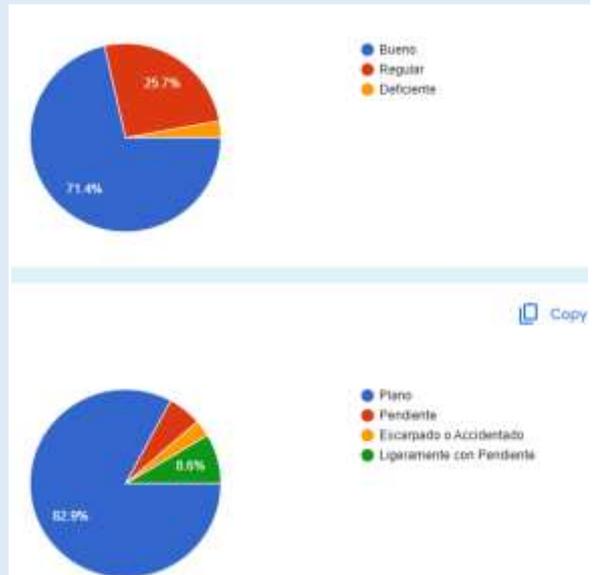
Nombre Completo

Ubicación de la zona de inspección (lugar de la vivienda)

Tipo de construcción:

- Antigua
- Tradicional

DATOS ESTADISTICOS



DATOS ESTADISTICOS



FORMULARIO DE GOOGLE

Tipo de construcción:

- Antigua
- Tradicional
- Prefabricada
- Metálica
- Otras...

Estado de la vivienda:

- Buena
- Regular
- Deficiente
- Otras...

Tipo de terreno:

## **ANEXO III**

### **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PRECIOS DE MATERIALES OBTENIDOS DE DISENSA PERU GACHI- APUS DE LAS CUBIERTAS.**

**ANEXO III- 1: Precios obtenidos de Disensa.**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>
1-00002768	PLACAS DE ZINC DE 8 PIE-0.20 MM	1.00	UNIDAD	5.04
1-00002769	PLACAS DE ZINC DE 10 PIE-0.20MM	1.00	UNIDAD	7.23
1-00002770	PLACAS DE ZINC DE 12 PIE - 3.60MT-0.20MM	1.00	UNIDAD	7.49
1-00002666	TABLAS SEMIDURAS	1.00	UNIDAD	4.85
1-00003960	CABUYA	1.00	PAQUETE	3.73
1-00001488	CORREA G 60X30X10X2.00MM	1.00	UNIDAD	12.93
1-00002760	ANTICORR GRIS DURA SHIELD GL (UNIDAS) 605A	1.00	UNIDAD	15.56
1-91017567	SOLDADURA AGA E 6011 1/8 C-13 3.2MM (20KG)	1.00	LIBRA	2.20
1-91017299	PLATINA 1"X1/8 (25X3MM)	1.00	UNIDAD	3.88
1-00000001	CEMENTO HOLCIM TIPO GU SACO 50 KG	1.00	SAC50K	7.52
1-00002713	ARENA FINA DE GUAYAQUIL M³	1.00	UNIDAD	18.81
1-00002714	ARENA GRUESA DE GUAYAQUIL M³	1.00	UNIDAD	17.87
1-00002085	PL ONDULADA P7 111 6P ETERNIT	1.00	UNIDAD	14.49
1-00002088	PL ONDULADA P7 111 8P ETERNIT	1.00	UNIDAD	19.32
1-00002089	PL ONDULADA P7 111 10P ETERNIT	1.00	UNIDAD	24.15
1-00002086	CABALLETE FIJO ETERNIT 111 FC DE 15G	1.00	UNIDAD	11.02
1-00001489	CORREA G 80X40X15X2.0 MM	1.00	UNIDAD	16.05
1-D91018741	KUBITEJA PREP TERRAC 0.40X1000X 300	1.00	UNI-SIST	28.98
1-91017921	KUBITEJA PREP TERRAC 8004 0.40X1000X480	1.00	UNIDAD	46.37
1-D91018699	KUBITEJA TERRAC 0.40X1000X1.8 MT // 7 PERNO 14X3	1.00	UNI-SIST	19.95
1-D91018349	TORNILLO PUNTA BROCA C/ANILLO#10X2"	1.00	UNI-SIST	0.03
1-91017983	TABLON DE CHANUL 4 METROS	1.00	UNIDAD	38.04
1-00004559	CUMBRERO KUBITEJA TERRA 0.40X340X3000// 7 PERNOS 14X3	1.00	UNIDAD	13.01
1-00001699	IPACTECHO 1025X0.30X4200MM	1.00	UNIDAD	18.27
1-D91019610	IPACTECHO 1025X0.25X 5000MM	1.00	UNI-SIST	17.72
1-00004371	IPACTECHO 1025X0.25X 6000 MT	1.00	UNIDAD	20.43
1-91017396	IPACTECHO 1025X0.30X 7000 MT	1.00	UNIDAD	31.57
1-00004256	CUMBRERO PLUS ALUM 340X 0.30X3000	1.00	UNIDAD	7.76

Para la instalación de una cubierta de zinc se refiere a la descomposición de los costos involucrados en el proceso de instalación de un techo de zinc, con el objetivo de calcular el costo total por unidad de trabajo (por metro cuadrado, por ejemplo). como se muestra en el **ANEXO III- 2**.



**ANEXO III- 3: APU sobre la instalación de cubierta de Fibrocemento.**

<b>PROYECTO:</b>	Relevamiento para matriz de inspección			
<b>UBICACIÓN:</b>	La Libertad			

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	2		<b>UNIDAD:</b>	M2
<b>DETALLE:</b>	INSTALACIÓN DE CUBIERTA DE FIBROCEMENTO INC. MATERIAL			

EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A * B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de M.O					\$ 0,19
Soldadora eléctrica 300 A	1,00	\$ 3,20	\$ 3,20	0,08	\$ 0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>\$ 0,45</b>

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A * B	R	D=C*R
MAESTRO DE OBRA (C2)	0,50	\$ 4,42	\$ 2,21	0,20	\$ 0,44
SOLDADOR	1,00	\$ 4,26	\$ 4,26	0,20	\$ 0,85
PEON	2,00	\$ 4,14	\$ 8,28	0,20	\$ 1,66
PINTOR	1,00	\$ 4,19	\$ 4,19	0,20	\$ 0,84
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>\$ 3,79</b>

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
PERFIL G80*40*15*2MM	KG	1,05	\$ 1,86	\$ 1,95
ANTICORROSIVO GRIS DURA SHIELD GL -(UNIDAS) 60	GL	0,010	\$ 15,56	\$ 0,16
SOLDADURA AGA E 6011 1/8 C-13 3.2MM (20KG)	KG	0,01	\$ 2,20	\$ 0,02
PLATINA 1"X1/8 (25X3MM)	KG	0,01	\$ 3,88	\$ 0,04
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>\$ 2,17</b>

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
				\$ -
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>\$ -</b>

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	\$ 6,40
	INDIRECTOS(%)	15,00 % \$ 0,96
	UTILIDAD(%)	0,00 % \$ -
	COSTO TOTAL DE RUBRO	\$ 7,36
	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>\$ 7,36</b>

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**Nota:** APU realizado en base a precios de materiales de Disensa y precio de mano de obra actualizado 2024.

## **ANEXO IV.**

### **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE RESPUESTA A ENCUESTAS REALIZADAS.**

## ANEXO IV- 1: Resultados de Encuesta Realizada.

Nombre Completo	Ubicación de la zona de inspección (lugar de la	Código Catastral	Tipo de construcción	Estado de la vivienda	Tipo de terreno	Categoría Urbanística	1.- ¿Cuál es el material principal utilizado en la	2.- ¿Qué tipo de cubierta utiliza en su vivienda?
Maribel Jacqueline Martínez Chavez	Barrio velasco ibarra sector el mirador	023-045-007	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
Ana Maria	Barrio Quito	008-108-1008	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Fibrocemento	Inclinada
Juan Carlos Tomalá Baque	Barrio Eugenio Espejo	2-030-021-003	Cemento	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Eternit	Cubierta Plana
George Enrique Reyes Tomalá	Barrio Mariscal Sucre	015-115-1015	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Cubierta Plana
Daniel Ezequiel Tomalá Baque	Cdla. Virgen del Carmen	031-131-1031	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Multifamiliar	Fibrocemento	Cubierta a dos aguas
Gloria Cerna	San Raymundo	028-030-007	Antigua	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Fibrocemento	Inclinada
Valeria Yagual Lainez	La Libertad barrio Sixto Chang	030-130-1030	Tradicional	Regular	Pendiente	Residencial Multifamiliar	Zinc	Cubierta a dos aguas
Lisette Román Soriano	Barrio 25 de Septiembre	007-107.1007	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Multifamiliar	Fibrocemento	Inclinada
Carlos Yagual Beltran	Barrio Eugenio Espejo	2-027-024-002	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Multifamiliar	Fibrocemento	Cubierta a dos aguas
Kevin Jesus vera panchana	Jaime Roldós	020-120-1020	Antigua	Regular	Plano	Residencial Multifamiliar	Galvalum	Cubierta a dos aguas
Joffre carlos gual e Iriano	Las Acacias	010-110-1010	Otro	Bueno	Plano	Otro	Zinc	Inclinada
Paola González Lindao	Barrio Sixto Chang	035-040-009	Otro	Bueno	Plano	Residencial Multifamiliar	Teja de Cerámica	Inclinada
Jessica González Panchana	Barrio Libertad	047-018-020	Tradicional	Bueno	Plano	Otro	Zinc	Cubierta Plana
Susana Salazar	Barrio 28 de Mayo	045-008-029	Tradicional	Regular	Plano	Otro	Otro	Cubierta Plana
Lorenzo fermin gual feltran	Barrio 24 de Mayo Av. 33 y calle 19 y 20 La libe	013-113-1013	Tradicional	Regular	Plano	Residencial Multifamiliar	Zinc	Inclinada
Geoconda Yanza	Barrio San Francisco	024-124-039	Tradicional	Bueno	Plano	Otro	Fibrocemento	Inclinada
Víctor Hugo Rodríguez Tomala	Barrio General Enriquez Gallo	014-114-1014	Tradicional	Bueno	Ligeramente con Pendie	Residencial Unifamiliar	Fibrocemento	Ondulada
Soriano de la Cruz Elisa Aracely	Barrio Eugenio Espejo	2-030-019-004	Tradicional	Bueno	Ligeramente con Pendie	Residencial Multifamiliar	Zinc	Cubierta Plana
José Efrén Urdiales Santander	Barrio General Enriquez Gallo	030-036-021	Tradicional	Regular	Plano	Residencial Multifamiliar	Otro	Inclinada
Mariuxi Solís Arroba	Barrio Simón Bolívar	022-050-009	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
Jenny Jefferson Moncada Vera	Barrio 24 de mayo	050-007-005	Tradicional	Regular	Plano	Residencial Unifamiliar	Eternit	Cubierta a dos aguas
Richard Ramiro Sanchima Alvarado	Barrio El Paraiso	040-006-010	Tradicional	Bueno	Ligeramente con Pendie	Residencial Multifamiliar	Teja de Cerámica	Cubierta a dos aguas
Jhon Defaz	Brisas de la libertad, Manzana 4	032-023-019	Tradicional	Regular	Plano	Otro	Teja de Cerámica	Inclinada
Patricia Smely Criollo Criollo	B.Manabi	028-025-013	Prefabricada	Regular	Escarpado o Accidentar	Conjunto cerrado	Zinc	Cubierta a dos aguas
Angie Tamara Valdez Cabeza	Barrio Mariscal Sucre	027-018-009	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Teja de Cerámica	Cubierta Plana
Kelvin Galdea Martínez	Vía Cautivo-Ciudadela Fransisco Rodríguez-Av1	024-001-006	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Eternit	Inclinada
Grace Ramos	Barrio Libertad	019-030-001	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
Ivonne Ramos Carlos	Barrio Libertad	089-045-006	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Eternit	Inclinada
Darwin Reyes Tomala	Barrio 16 de julio	027-047-003	Hormigón armado	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Fibrocemento	Inclinada
Manuel Gustavo Tomalá Malavé	Las terraza	023-056-007	Tradicional	Regular	Plano	Residencial Multifamiliar	Zinc	Otro
Natalie Stefania Prendes Vivar	Barrio 25 de Septiembre	016-047-004	Tradicional	Deficiente	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Cubierta Plana
Gabriela Estefanía Gual Murillo	Virgen del Carmen	060-039-008	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada
Erick Gabriel mejillones Orrala	La libertad, barrio Abdon calderon	023-007-005	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Unifamiliar	Fibrocemento	Inclinada
Mau mejillones	Barrio la esperanza	039-005-003	Tradicional	Bueno	Plano	Residencial Multifamiliar	Galvalum	Cubierta a dos aguas
Evelyn Brigette Reyes De La A	General Enrique Gallo	026-030-001	Tradicional	Bueno	Pendiente	Residencial Unifamiliar	Zinc	Inclinada

## ANEXO IV- 2: Resultados de la Encuesta Realizada.

3.- ¿Elaboró un presupuesto para la selección de la cubierta?	4.- ¿Cuál fue el costo total estimado o real para la cubierta?	5.- ¿Cuál fue la razón principal para elegir el tipo de cubierta?	6.- ¿Cuenta con algún tipo de aislamiento térmico en la cubierta?	7.- ¿Cuál es la condición estructural de su cubierta?	8.- ¿Realiza mantenimientos de la cubierta de su vivienda?
Sí	Entre \$500 y \$1000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No
No	Entre \$500 y \$1000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No
Sí	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	Sí
No	Entre \$500 y \$1000	Costo Accesible	No	Buena	Sí
Sí	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	Sí
Sí	Entre \$500 y \$1000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	Sí
Sí	Menos de \$500	Costo Accesible	No	Regular	No
No	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	Sí
Sí	Mas de \$3000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No
Sí	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	Sí	Buena	No
No	Otro	Facilidad de Instalación	No	Deficiente	No
No	Menos de \$500	Costo Accesible	Sí	Buena	Sí
No	Menos de \$500	Facilidad de Instalación	No	Buena	Sí
Sí	Entre \$500 y \$1000	Durabilidad y Resistencia	No	Deficiente	No
Sí	Entre \$1001 y \$2000	Recomendación de Familiares y amigos	No	Regular	Sí
No	Entre \$1001 y \$2000	Costo Accesible	No	Buena	No
No	Mas de \$3000	Durabilidad y Resistencia	Sí	Buena	No
No	Otro	Disponibilidad del Material	No	Buena	No
Sí	Entre \$1001 y \$2000	Disponibilidad del Material	No	Buena	No
Sí	Entre \$500 y \$1000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No
No	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Regular	No
No	Menos de \$500	Costo Accesible	No	Buena	Sí
No	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	Sí	Buena	Sí
No	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No
Sí	Entre \$500 y \$1000	Estética y Diseño	Sí	Buena	Sí
No	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No
Sí	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No
Sí	Entre \$500 y \$1000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No
Sí	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Regular	Sí
No	Entre \$500 y \$1000	Costo Accesible	No	Regular	No
No	Entre \$1001 y \$2000	Costo Accesible	No	Regular	Sí
Sí	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	Sí	Buena	No
No	Entre \$1001 y \$2000	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	Sí
No	Entre \$500 y \$1000	Costo Accesible	No	Regular	No
No	Menos de \$500	Durabilidad y Resistencia	No	Buena	No

### ANEXO IV- 3: Resultados de la encuesta Realizada.

9.- ¿Con qué frecuencia realiza el mantenimiento?	10.- ¿Cuál es el costo aproximado del mantenimiento?	11.- Tipos de Daños presentes en la Cubierta	12.- ¿Cuál es la vida útil estimada de la cubierta?
Solo cuando se presenta algún problema	Menos de \$100	Fisura	Entre 11 y 20 años
Cada 2 años	Entre \$100 y \$300	Pérdida de impermeabilidad	Entre 11 y 20 años
Solo cuando se presenta algún problema	Entre \$301 y \$500	Fisura	Entre 11 y 20 años
Anualmente	Entre \$100 y \$300	Corrosión	Entre 5 y 10 años
Cada 2 años	Menos de \$100	Corrosión	Entre 11 y 20 años
Anualmente	Menos de \$100	Rotura	Entre 11 y 20 años
Nunca realizo mantenimiento	Otro	Corrosión	Entre 5 y 10 años
Solo cuando se presenta algún problema	Menos de \$100	Pérdida de impermeabilidad	Entre 11 y 20 años
Nunca realizo mantenimiento	Menos de \$100	Ninguno	Entre 11 y 20 años
Solo cuando se presenta algún problema	Menos de \$100	Pérdida de material de soporte	Entre 11 y 20 años
Solo cuando se presenta algún problema	Otro	Pérdida de material de soporte	Menos de 5 años
Anualmente	Menos de \$100	Corrosión	Entre 5 y 10 años
Anualmente	Menos de \$100	Fisura	Entre 5 y 10 años
Nunca realizo mantenimiento	Entre \$301 y \$500	Otro	Entre 5 y 10 años
Solo cuando se presenta algún problema	Entre \$301 y \$500	Pérdida de material de soporte	Entre 5 y 10 años
Cada 2 años	Entre \$100 y \$300	Fisura	Entre 5 y 10 años
Solo cuando se presenta algún problema	Entre \$100 y \$300	Rotura	Entre 11 y 20 años
Nunca realizo mantenimiento	Otro	Fisura	Otro
Cada 2 años	Menos de \$100	Corrosión	Entre 11 y 20 años
Cada 2 años	Entre \$100 y \$300	Corrosión	Entre 11 y 20 años
Solo cuando se presenta algún problema	Menos de \$100	Rotura	Entre 5 y 10 años
Anualmente	Menos de \$100	Corrosión	Entre 5 y 10 años
Solo cuando se presenta algún problema	Entre \$100 y \$300	Fisura	Entre 11 y 20 años
Nunca realizo mantenimiento	Más de \$500	Corrosión	Entre 5 y 10 años
Cada 6 meses	Menos de \$100	Hundimiento	Entre 11 y 20 años
Nunca realizo mantenimiento	Otro	Rotura	Entre 11 y 20 años
Anualmente	Más de \$500	Corrosión	Entre 11 y 20 años
Nunca realizo mantenimiento	Otro	Rotura	Entre 11 y 20 años
Anualmente	Menos de \$100	Fisura	Entre 11 y 20 años
Solo cuando se presenta algún problema	Entre \$301 y \$500	Rotura	Menos de 5 años
Anualmente	Menos de \$100	Descomposición	Entre 11 y 20 años
Nunca realizo mantenimiento	No realizó mantenimiento	Fisura	Entre 5 y 10 años
Anualmente	Menos de \$100	Fisura	Entre 11 y 20 años
Nunca realizo mantenimiento	Menos de \$100	Pérdida de impermeabilidad	Entre 5 y 10 años
Nunca realizo mantenimiento	Otro	Corrosión	Entre 11 y 20 años

**ANEXO IV- 4: Resultados de la Encuesta Realizada.**

13.- ¿La cubierta de su vivienda cuenta con algún tipo de protección?	14.- ¿Contra qué tipo de protección cuenta su vivienda?	Ángulo de inclinación	Latitud	Longitud	Elevación (m)	Norte	Este
No estoy seguro	Lluvia	15%	2°14'30.50"S	80°54'35.66"O	17	9752211	510019
No	Otro	15%	2°13'15.00"S	80°54'38.09"O	7	9754495	509946
No	Sol	20%	2°14'6.46"S	80°54'50.72"O	19	9752993	509478
No	Lluvia	15%	2°13'20.38"S	80°54'31.57"O	17	9754366	510146
Sí	Sol	15%	2°14'22.58"S	80°55'1.55"O	14	9752458	509218
Sí	Viento	20%	2°14'50.55"S	80°55'7.66"O	12	9751598	509030
No	Lluvia	20%	2°14'21.95"S	80°53'35.33"O	29	9751597	511882
No	Ninguno	15%	2°13'58.06"S	80°54'0.43"O	36	9753209	511106
No estoy seguro	Lluvia	20%	2°14'6.46"S	80°54'50.72"O	19	9752993	509478
Sí	Sol	15%	2°14'35.84"S	80°54'40.17"O	15	9752049	509880
No	Lluvia	15%	2°13'30.78"S	80°54'8.69"O	23	9754048	510851
Sí	Lluvia	15%	2°14'21.95"S	80°53'35.33"O	29	9751597	511882
No	Sol	15%	2°13'50.30"S	80°54'0.71"O	36	9753446	511098
No	Otro	20%	2°13'38.15"S	80°55'9.16"O	20	9753805	508983
Sí	Sol	15%	2°13'37.92"S	80°54'31.89"O	28	9753827	510137
No	Sol	15%	2°13'25.14"S	80°55'3.44"O	24	9754219	509160
Sí	Lluvia	15%	2°14'4.71"S	80°53'36.33"O	29	9753003	511851
No estoy seguro	Otro	20%	2°14'6.46"S	80°54'50.72"O	19	9752993	509478
Sí	Lluvia	15%	2°14'4.71"S	80°53'36.33"O	29	9753003	511851
Sí	Lluvia	15%	2°13'32.99"S	80°54'41.63"O	33	9753980	509834
No estoy seguro	Sol	15%	2°13'37.92"S	80°54'31.89"O	28	9753827	510137
Sí	Lluvia	15%	2°14'24.81"S	80°55'11.20"O	14	9752387	508920
Sí	Lluvia	20%	2°14'2.19"S	80°53'4.93"O	36	9753081	512820
No	Lluvia	15%	2°14'27.19"S	80°54'30.80"O	19	9754159	510167
Sí	Lluvia	15%	2°13'20.38"S	80°54'31.57"O	17	9754366	510146
No estoy seguro	Otro	20%	2°13'12.90"S	80°53'37.58"O	21	9754594	511814
No estoy seguro	Lluvia	15%	2°13'50.30"S	80°54'0.71"O	36	9753446	511098
No estoy seguro	Ninguno	15%	2°13'50.30"S	80°54'0.71"O	36	9753446	511098
No	Sol	20%	2°14'15.82"S	80°54'1.27"O	35	9752663	511080
No estoy seguro	Lluvia	15%	2°14'34.44"S	80°53'45.71"O	29	9752092	511560
Sí	Lluvia	15%	2°13'58.06"S	80°54'0.43"O	36	9753209	511106
Sí	Lluvia	20%	2°14'22.58"S	80°55'1.55"O	14	9752454	509218
No	Lluvia	20%	2°13'53.59"S	80°54'35.90"O	27	9753344	510007
No	Lluvia	15%	2°13'44.48"S	80°54'24.32"O	27	9753624	510369
No	Sol	20%	2°14'4.71"S	80°53'36.33"O	29	9753003	511851

**ANEXO V.**

**REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SALARIOS  
MINIMOS POR LEY 2024.  
SALARIOS MINIMOS 2024**

ANEXO V- 1: Salarios Mínimos 2024



## SALARIOS MÍNIMOS POR LEY 2024

CATEGORÍAS OCUPACIONALES	SUELDO UNIFICADO	DÉCIMO TERCERO	DÉCIMO CUARTO	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL REAL	COSTO HORARIO		
Remuneración básica unificada mínima Construcción y servicios técnicos y arquitectónicos	\$440.00							Jornada diurna 6h00 - 19h00		
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2 (PRIMERA Y SEGUNDA CATEGORÍA)</b>										
<b>PRIMERA Y SEGUNDA CATEGORÍA</b>	Peón	\$ 471,96	471,96	460,00	698,12	471,96	7,755,54	33,14	4,14	
	Ayudante de Albañil	\$ 471,96	471,96	460,00	698,12	471,96	7,755,54	33,14	4,14	
	Ayudante de Carpintero	\$ 471,96	471,96	460,00	698,12	471,96	7,755,54	33,14	4,14	
	Ayudante de Electricista	\$ 471,96	471,96	460,00	698,12	471,96	7,755,54	33,14	4,14	
	Ayudante de Ferrero	\$ 471,96	471,96	460,00	698,12	471,96	7,755,54	33,14	4,14	
	Ayudante de Plomero	\$ 471,96	471,96	460,00	698,12	471,96	7,755,54	33,14	4,14	
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL O2</b>										
<b>TERCERA CATEGORÍA</b>	Ayudante de maquinaria	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Albañil	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Operador de equipo liviano	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Plomero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Pintor de exteriores	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Pintor empapelador	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Ferrero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Carpintero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Encofrador o carpintero de ribera	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Plomero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Electricista o instalador de revestimiento en general	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Ayudante de perforador	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Cadenero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Mampostero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Enlacador	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Hojalero	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Técnico línea eléctrica	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Técnico en montaje de subestaciones	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Técnico electromecánico de construcción	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Obrero especializado en la elaboración de prefabricados de hormigón	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	Plomeros y colocadores de pisos	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7,850,61	33,56	4,19	
	<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2</b>									
	<b>CUARTA CATEGORÍA</b>	Operador de perforador (En Construcción)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8,280,84	35,39	4,42
		Perifoneo (En Construcción)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8,280,84	35,39	4,42
Técnico albañilería		\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8,280,84	35,39	4,42	
Técnico obras civiles		\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8,280,84	35,39	4,42	
Maestro de Obra		\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8,280,84	35,39	4,42	
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL B1</b>										
<b>QUINTA CATEGORÍA</b>	Maestro eléctrico/línea/subestaciones	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8,699,83	37,18	4,65	
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8,699,83	37,18	4,65	
	Maestro albañil especializado (En Construcción- Estr. Oc. C1)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8,699,83	37,18	4,65	
	<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3</b>									
	Inspector de obra	\$ 533,97	533,97	460,00	778,52	533,97	8,714,07	37,24	4,65	
Supervisor eléctrico general / Supervisor sanitario general	\$ 533,97	533,97	460,00	778,52	533,97	8,714,07	37,24	4,65		
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL B1</b>										
<b>LABORATORIO</b>	Ingeniero eléctrico	\$ 535,34	535,34	460,00	780,53	535,34	8,735,33	37,33	4,67	
	Ingeniero civil (Estructural, Hidráulico y Vial)	\$ 535,34	535,34	460,00	780,53	535,34	8,735,33	37,33	4,67	
	Residente de Obra	\$ 535,34	535,34	460,00	780,53	535,34	8,735,33	37,33	4,67	
<b>LABORATORIO</b>										
Laboratorista (En Construcción- Estr. Oc. C1)										
<b>TOPOGRAFÍA</b>										
Topógrafo (En Construcción- Estr.Oc.C1)										
<b>OBJUNTES</b>										
Dibujante (En Construcción- Estr.Oc.C2)										

Juan Pablo Sanz e Ibaquito, (593 -2) 2432-370 info@camicon.ec  
Quito-Ecuador  
www.camicon.ec

Nota: Tomado de (Camicon, 2024)( Se utilizo precios de mano de obra tales como Peón, Albañil, Maestro de Obra, Inspector de obra, entre otros.) (  
<https://www.contraloria.gob.ec/WFDescarga.aspx?id=2776&tipo=doc>)

## ANEXO V- 2: Salarios Mínimos 2024

OPERADORES Y MECÁNICOS DE EQUIPO PESADO Y CAMINERO DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN, INDUSTRIA Y OTRAS SIMILARES									
SECCIÓN A: OPERADORES									
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)									
GRUPO 1	Motrizveladora	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Excavadora	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Grúa puente de elevación	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Pala de castillo	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Grúa estacionaria	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Draga/Orggline	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Tractor catrines o ruedas (Bulldozer, topadic, roturador, motorcator, trailla)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Tractor tirado tubos (side boom)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Motrotalla	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Cargadora frontal (Payloader sobre ruedas u orugas)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Retrificadoradora	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Auto-tran carra baja (trailer)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Fresadora de pavimento asfáltico/lotami	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Recicladora de pavimento asfáltico/Potomil	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Planta de emulsión asfáltica	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Máquina para sellos asfálticos	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Squidder	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Camión articulado con volteo (En Construcción)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Camión mezclador para micropavimentos	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Camión cisterna para cemento y asfalto (Adicional al traslado debe conectar los equipos para embarque y desembarque, monitorear equipo de presión)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Perforadora de brazos múltiples (jumbo)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Máquina túneladora (topo)	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Concretera rodante/mixer	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Máquina extendidora de adoquín	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Máquina cargadora	\$ 533,05	533,05	460,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 (GRUPO II)									
GRUPO 2	Operador responsable de la planta hormigonera	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador responsable de la planta trituradora	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador responsable de la planta asfáltica	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de track (rill)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de rodillo autopropulsado	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de distribuidor de asfalto	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de distribuidor de agregados	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de acabadora de pavimento de hormigón	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de acabadora de pavimento asfáltico	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de grúa elevadora / carretilla elevadora	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de bomba inyectadora de hormigón, equipos móviles de planta, molino de ámianto, planta dosificadora de hormigón, productos terminados (banques moldeados, postes de alumbrado eléctrico, acabados de piezas afines)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de tractor de ruedas (barredora, cargadora, rodillo remolcado, franjeadora)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de Caldero planta asfáltica	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de barredora autopropulsada	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de punzón neumático	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador compresor	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Camión de carga frontal (En Construcción)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador de camión de volteo con o sin articulación/Dumper (En Construcción)	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador mini excavadora/mini cargadora con sus aditamentos	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Operador termofornada	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Técnico en carpintería	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42
	Técnico en mantenimiento de viviendas y edificios	\$ 505,94	505,94	460,00	737,66	505,94	8.280,84	35,39	4,42

Juan Pablo Sanz e Inaquito, (593 -2) 2432-370 info@camicon.ec

Quito-Ecuador  
www.camicon.ec

**Nota:** Tomado de (Camicon, 2024)(Se utilizo precios de mano de obra tales como Excavadora, operador de maquinaria, entre otros.)

( <https://www.contraloria.gob.ec/WFDescarga.aspx?id=2776&tipo=doc>)

## ANEXO V- 3: Salarios Mínimos 2024.

<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C3</b>									
	Operador máquina estacionaria clasificadora de material	\$ 485,63	485,63	480,00	708,06	485,63	7.966,96	34,05	4,26
	Soldador en construcción	\$ 485,63	485,63	480,00	708,06	485,63	7.966,96	34,05	4,26
<b>SECCIÓN B: MECÁNICOS</b>									
	Mecánico de equipo pesado caminero (En Construcción- Estr. Oc. C1)	\$ 533,05	533,05	480,00	777,18	533,05	8.699,83	37,18	4,65
	Mecánico de equipo liviano (Estr. Oc. C3)	\$ 485,63	485,63	480,00	708,06	485,63	7.966,96	34,05	4,26
<b>SECCIÓN C: SIN TÍTULO</b>									
	Engrasador o abastecedor responsable en construcción (En Construcción- Estr.Oc.D2)	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
<b>CHOFERES PROFESIONALES</b>									
<b>CHOFERES</b>	CHOFER: De vehículos de emergencia (Ambulancia, motobomba, carro cisterna, etc.- Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de más de 3,5 toneladas (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Trailer (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Volquetes (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Tanqueros (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Plataformas (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Otros camiones (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Para ferrocarriles (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Para auto ferros (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Camiones para transportar mercancías o sustancias peligrosas y otros vehículos especiales (Estr. Oc. C1)	\$ 707,07	707,07	480,00	1030,91	707,07	11.389,88	48,67	6,08
	CHOFER: Para transporte Escolares-Personal y turismo hasta 45 pasajeros ( Estr. Oc. C2)	\$ 699,65	699,65	460,00	1020,09	699,65	11.275,15	48,18	6,02
	CHOFER: Para camiones sin acoplados (Estr. Oc. C3)	\$ 683,17	683,17	460,00	996,06	683,17	11.020,43	47,10	5,89
	<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2</b>								
		Operador de bomba lanzadora de concreto	\$ 505,94	505,94	480,00	737,66	505,94	8.290,84	35,39
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2</b>									
	Preparador de mezcla de materias primas	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
	Tubero (En Construcción)	\$ 478,11	478,11	460,00	697,08	478,11	7.850,61	33,55	4,19
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2</b>									
	Resanador en general (En Construcción)	\$ 471,96	471,96	460,00	688,12	471,96	7.755,54	33,14	4,14
	Tenno de pasta de amianto	\$ 471,96	471,96	460,00	688,12	471,96	7.755,54	33,14	4,14
<b>OPERADORES Y MECÁNICOS DE EQUIPO PESADO EN ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, AGROPECUARIAS Y AGROINDUSTRIALES</b>									
<b>ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2</b>									
	Escavadora Grúa (Grupo A: operadores tabla 1)	\$ 477,69	477,69	460,00	696,48	477,69	7.844,20	33,52	4,19
	Perforadora de pozos profundos o rodantes (Grupo A: operadores tabla 1)	\$ 477,69	477,69	460,00	696,48	477,69	7.844,20	33,52	4,19

**ELABORADO POR DEPARTAMENTO TÉCNICO CAMICON**  
En base al ACUERDO MINISTERIAL No. MDT-2023-175

Juan Pablo Sanz e Inaquito, (593 -2) 2432-370 info@camicon.ec  
Quito-Ecuador  
[www.camicon.ec](http://www.camicon.ec)

**Nota:** Tomado de (Camicon, 2024)( Se utilizo precios de mano de obra tales como Choferes, operador de maquinaria, etc.)

## **ANEXO VI.**

### **REGISTRO FOTOGRÁFICO DE MATRIZ DE CAMPO, MATRIZ ESTANDARIZADA Y MATRIZ CON RESULTADOS DE ENCUESTAS.**

ANEXO VI- 1: Matriz con Resultados Obtenidos.

Estado del inmueble Cantón La Libertad			
Lugar de Inspección			
Código Catastral			
Familia			
Tipo de construcción		Remodelación	
Estado del inmueble		Terreno	
Categoría Urbanística		Elemento a inspeccionar	
Sistemas de Cubiertas			
Material Principal Utilizado		Tipo de Cubierta	
¿Se elaboró Presupuesto?		Costo total estimado o real	
Aislamiento Térmico		Condición Estructural	
Mantenimiento		Frecuencia del Mantenimiento	
Costo aproximado de mantenimiento		Daños presentes	
Vida Útil estimada		Protección ante agentes externos	
Tipo de protección		Angulo de inclinación	
Coordenadas	Latitud		
	Longitud		
	Elevación		
	Norte		
	Este		
Precipitaciones Pluvial	Estacion meteorologica		
	Precipitacion ( mm)		
	Temperatura (°C )		
	Humedad %		
	Viento ( km/h)		
Conoce Concepto de Cubierta Verde		Implementaria Cubiertas Verdes en su vivienda	
Comentarios adicionales sobre el estado de la cubierta			

ANEXO VI- 2: Matriz de Campo.

ESTADO DEL INMUEBLE CANTÓN LA LIBERTAD																	
<b>Familia:</b>																	
<b>Código Catastral:</b>																	
<b>Lugar de Inspección:</b>																	
<b>Tipo de construcción:</b>	Tradicional	[ ]	Antigua	[ ]	Prefabricada	[ ]	Hormigón Armado	[ ]	Otro		<b>Remodelación:</b>	Si	[ ]	No	[ ]		
<b>Estado del inmueble:</b>	Bueno	[ ]	Regular	[ ]	Deficiente	[ ]	<b>Terreno:</b>	Plano	[ ]	Escarpado o Accidentado	[ ]	Ligeramente con Pendiente	[ ]	Pendiente	[ ]		
<b>Categoría Urbanística:</b>	Residencial Unifamiliar	[ ]	Residencial Multifamiliar	[ ]	Conjunto Cerrado	[ ]	<b>Elemento a inspeccionar:</b>				Tipos de Cubiertas						
SISTEMAS DE CUBIERTAS																	
<b>Material Principal Utilizado:</b>	Teja de Cerámica	[ ]	Zinc	[ ]	Fibrocemento	[ ]	Galvalume	[ ]	Otro		<b>¿Se elaboró Presupuesto?:</b>	Si	[ ]	No	[ ]		
<b>Tipo de Cubierta:</b>	Cubierta Plana	[ ]	Cubierta Inclinada	[ ]	Cubierta a Dos Aguas	[ ]	Otro		<b>Costo total estimado o real:</b>		Menos de \$500	[ ]	Entre \$500 y \$1000	[ ]	Entre \$1001 y \$2000	[ ]	
<b>Aislamiento Térmico:</b>	Si	[ ]	No	[ ]	<b>Mantenimiento:</b>	Si	[ ]	No	[ ]	Entre \$2001 y \$3000	[ ]	Más de \$3000	[ ]	Otro	[ ]		
<b>Condición Estructural:</b>	Bueno	[ ]	Regular	[ ]	Deficiente	[ ]	Otro		<b>Costo aproximado de mantenimiento:</b>		Menos de \$100	[ ]	Entre \$100 y \$300	[ ]	Entre \$301 y \$500	[ ]	
<b>Frecuencia del Mantenimiento:</b>	Cada 6 meses	[ ]	Anualmente	[ ]	Cada 2 años	[ ]	Solo cuando se presente algún problema	[ ]	Nunca realizó mantenimiento	[ ]	Más de \$500	[ ]	No realizó mantenimiento	[ ]	Otro	[ ]	
<b>Daños presentes:</b>	Corrosión	[ ]	Fisura	[ ]	Rotura	[ ]	Pandeo	[ ]	<b>Vida Útil estimada:</b>	Menos de 5 años	[ ]	Entre 5 y 10 años	[ ]	Entre 11 y 20 años	[ ]	Otro	[ ]
	Pérdida de impermeabilidad	[ ]	Inclinación	[ ]	Pérdida de material de soporte	[ ]	Descomposición	[ ]	<b>Protección ante agentes externos:</b>	Si	[ ]	No	[ ]	<b>Ángulo de inclinación:</b>	15%	[ ]	
	Hundimiento	[ ]	Cizallamiento	[ ]	Torsión	[ ]	Ninguno	[ ]	No estoy seguro		[ ]			20%	[ ]		
<b>Tipo de protección:</b>	Lluvia	[ ]	Sol	[ ]	Viento	[ ]	Otro	[ ]	Ninguno	[ ]	<b>Conoce el concepto de Cubierta Verde</b>		Si	[ ]	No	[ ]	
<b>Implementar cubierta Verde en su vivienda</b>		Si	[ ]	No	[ ]	Tal vez	[ ]	<b>Fotografía de la cubierta:</b>									
<b>Comentarios adicionales sobre el estado de la cubierta:</b>																	
<b>Coordenadas</b>		Latitud	Longitud	Elevación	Norte	Este											
<b>Precipitaciones Pluvial</b>		Estación meteorologica	Precipitacion (mm)	Temperatura (°C)	Humedad %	Viento ( km/h)											

ANEXO VI- 3: Matriz Estandarizada.

Estado del inmueble Cantón La Libertad			
Lugar de Inspección			
Código Catastral			
Familia			
Tipo de construcción		Remodelación	
Estado del inmueble		Terreno	
Categoría Urbanística		Elemento a inspeccionar	
Sistemas de Cubiertas			
Material Principal Utilizado		Tipo de Cubierta	
¿Se elaboró Presupuesto?		Costo total estimado o real	
Aislamiento Térmico		Condición Estructural	
Mantenimiento		Frecuencia del Mantenimiento	
Costo aproximado de mantenimiento		Daños presentes	
Vida Útil estimada		Protección ante agentes externos	
Tipo de protección		Angulo de inclinación	
Coordenadas	Latitud		
	Longitud		
	Elevación		
	Norte		
	Este		
Precipitaciones Pluvial	Estacion meteorologica		
	Precipitacion ( mm)		
	Temperatura (°C )		
	Humedad %		
	Viento ( km/h)		
Conoce Concepto de Cubierta Verde		Implementaria Cubiertas Verdes en su vivienda	
Comentarios adicionales sobre el estado de la cubierta			