



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE
BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO**

TESIS

PRESENTADA POR:

EDUARD JESÚS LUQUE RAMOS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

PUNO - PERÚ

2024



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMB

AUTOR

EDUARD JESUS LUQUE RAMOS

RECuento DE PALABRAS

53051 Words

RECuento DE CARACTERES

301495 Characters

RECuento DE PÁGINAS

339 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

13.1MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 23, 2024 12:29 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 23, 2024 12:32 PM GMT-5

● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)



ARQUITECTO
CAP. 13455



Dr. Sr. Marco Antonio Espilico Blanco
DIRECTOR(a) DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

Resumen



DEDICATORIA

A Dios quien es guía en mi camino y la luz que me conduce hacia el bien.

A mama Julia, A papa Jesús y a mi hermana Gleyni, en el cielo. Quienes no me permiten caer y cuidan de mi desde la otra vida.

A mis padres Lucila y Eduardo, es a ellos que les debo la dicha de tener tantas habilidades y destrezas. Quienes forjaron en mí, los valores y conocimientos de la vida. Con ímpetu, para seguir continuando en este camino tan corto, que recorreremos todos hasta la muerte.

A Fabrizio, mi hermano, quien es mi amigo fiel y leal que me dio la vida, para disfrutar momentos de alegría, felicidad y melancolía.

Eduard Jesús Luque Ramos



AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme la vida y permitirme gozar de ella.

A mis padres Eduardo y Lucila, por su apoyo incondicional en todo momento de mi formación profesional, por sus enseñanzas desde niño hasta ahora, son mi ejemplo de superación y de ser cada día mejor, los amo.

A mi hermano Fabrizio, por darme la mano siempre en los momentos más difíciles de la vida y ayudarme cuando más lo necesito.

A mis docentes de mi escuela profesional de Arquitectura y Urbanismo, en particular a los arquitectos. M.Sc. Yeny Roxana Estrada Cahuapaza, Mg. Alioska Jessica Martinez Garcia, Rosa Maria Tovar Vasquez, M.Sc. Elsa Rosario Arcos Salazar, por sus cátedras inculcadas hacia mi persona.

Eduard Jesús Luque Ramos



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	25
ABSTRACT.....	26
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	29
1.2.1. Pregunta general.....	29
1.2.2. Preguntas específicas.....	29
1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
1.3.1. Hipótesis general	30
1.3.2. Hipótesis específicas	30
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	30
1.5. OBJETIVOS.....	31
1.5.1. Objetivo general	31



1.5.2. Objetivos específicos..... 31

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO	33
2.1.1. Arquitectura de estación de bomberos	33
2.1.2. Tipos de estaciones de bomberos	35
2.1.3. Arquitectura y clima.....	36
2.1.4. Arquitectura bioclimática.....	36
2.1.4.1. Principios bioclimáticos.....	37
2.1.4.2. Características bioclimáticas.....	38
2.1.4.3. Tipo de edificaciones bioclimáticas.....	41
2.1.4.4. Sistemas bioclimáticos.....	42
2.1.4.4.1. Sistema Pasivo.....	42
2.1.4.4.2. Sistema Activo	44
2.1.4.5. Estrategias globales de diseño bioclimático.....	44
2.1.4.6. Estrategias locales de diseño bioclimático.....	48
2.1.5. Emplazamiento del proyecto.....	58
2.1.5.1. Orientación de la edificación	58
2.1.5.2. El clima	59
2.1.5.2.1. Temperatura.....	59
2.1.5.2.2. Humedad	59
2.1.5.2.3. Nubosidad.....	60
2.1.5.2.4. Precipitaciones	60
2.1.5.2.5. Viento	61
2.1.5.2.6. Radiación solar.....	61



2.1.6.	Propiedades térmicas de los materiales.....	61
2.1.6.1.	Transmisión del calor por radiación.....	62
2.1.6.2.	Transmisión del calor por convección	63
2.1.6.3.	Transmisión del calor por conducción	63
2.1.6.4.	Propiedad térmica adecuada a través de la norma EM 110 de Confort térmico	63
2.1.7.	Confort térmico	65
2.1.8.	Características arquitectónicas	65
2.1.8.1.	Simplicidad	65
2.1.8.2.	Exteriores	66
2.1.8.3.	Luminosidad.....	66
2.1.8.4.	Decoración sencilla	66
2.1.8.5.	Los materiales son parte del diseño	66
2.1.8.6.	Orden y claridad.....	67
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	67
2.2.1.	Estación de bomberos.....	67
2.2.2.	Bomberos	68
2.2.3.	Principios bioclimáticos	70
2.2.4.	Confort térmico	71
2.2.5.	Arquitectura bioclimática	71
2.2.6.	Diseño sostenible.....	72
2.2.7.	Clima	73
2.2.8.	Ventilación natural	74
2.2.9.	Aislamiento térmico	74
2.2.10.	Energías renovables.....	75



2.3.	MARCO NORMATIVO.....	76
2.3.1.	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	76
2.3.1.1.	Norma A. 010-Condicionales generales de diseño	76
2.3.1.2.	Norma A. 090-Servicios comunales	77
2.3.1.3.	Norma A.120-Accesibilidad para personas con discapacidad ..	80
2.3.1.4.	Norma A.130- Requisitos de seguridad:.....	81
2.3.1.5.	EM 110. Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética	
	81
2.3.2.	Plan de Desarrollo Urbano de Azángaro.....	84
2.3.3.	Sistema Nacional de Estándares de urbanismo	85
2.3.4.	Norma Venezolana-Guía para el diseño de Bomberos	85
2.3.5.	Norma Estadounidense-Guía para el diseño de estaciones de Bomberos	
	89
2.3.6.	Guía de diseño de estación de Bomberos Colombiana	91
2.4.	MARCO REFERENCIAL	93
2.4.1.	Internacional.....	93
2.4.1.1.	Estación de Bomberos Ave Fénix-México	93
2.4.1.1.1.	Datos técnicos	93
2.4.1.1.2.	Introducción	93
2.4.1.1.3.	Características bioclimáticas	94
2.4.1.1.4.	Zonificación	94
2.4.1.1.5.	Premisas y funcionalidad	95
2.4.1.2.	Estación de bombero en PUURS- Bélgica.....	97
2.4.1.2.1.	Datos técnicos	97
2.4.1.2.2.	Introducción	98



2.4.1.2.3. Características bioclimáticas	98
2.4.1.2.4. Zonificación	99
2.4.1.2.5. Premisas y funcionalidad	99
2.4.2. Nacional	100
2.4.2.1. Estación de Bomberos Los Alisos San Martín de Porres-Lima	100
2.4.2.1.1. Datos técnicos	100
2.4.2.1.2. Introducción	100
2.4.2.1.3. Características bioclimáticas	101
2.4.2.1.4. Zonificación	102
2.4.2.1.5. Premisas y Funcionalidad.....	103
2.4.2.2. Estación de bomberos –Puno	103
2.4.2.2.1. Datos técnicos	103
2.4.2.2.2. Introducción	103
2.4.2.2.3. Características bioclimáticas	104
2.4.2.2.4. Zonificación	104
2.4.2.2.5. Premisas y funcionalidad	105

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	106
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	106
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	107
3.4. ÁMBITO DE ESTUDIO	107
3.4.1. Aspectos básicos	107
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO.....	109



3.5.1. Población.....	109
3.5.2. Muestra.....	109
3.6. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	110
3.6.1. Objetivos o Variables a medir de los Instrumentos.....	112
3.6.1.1. Objetivo específico 1:	112
3.6.1.2. Objetivo específico 2:	113
3.7. METODOLOGÍA	114
3.8. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS POR OBJETIVO	115
3.8.1. Objetivo 1 (OE-1).....	115
3.8.2. Objetivo 2 (OE-2).....	115

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. OBJETIVO 1: PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS	117
4.1.1. Climatología de Azángaro.....	117
4.1.1.1. Radiación solar.....	118
4.1.1.2. Temperatura:	122
4.1.1.3. Humedad:	124
4.1.1.4. Nubosidad:	127
4.1.1.5. Precipitaciones:	128
4.1.1.6. Viento:.....	131
4.1.2. Estrategias bioclimáticas	134
4.1.2.1. Carta psicométrica de Givoni.....	134
4.1.2.2. Tablas de Mahoney	138
4.1.2.3. Resultados y resumen de las estrategias bioclimáticas	146



4.1.2.4. Aplicación de las estrategias bioclimáticas en la propuesta arquitectónica.....	147
4.1.2.5. Estrategia bioclimática orientación del edificio.....	155
4.1.2.6. Estrategia bioclimática de calefacción solar pasiva.....	157
4.1.2.7. Estrategia bioclimática de calefacción solar activa.....	167
4.1.2.8. Estrategia bioclimática de ganancia de calor por calefacción interna.....	169
4.1.2.9. Estrategia bioclimática de doble galería y ventilación temporal.....	171
4.1.3. Propiedades térmicas de los materiales.....	172
4.1.3.1. Calculo del confort térmico envolvente del área de Convivencia -Guardianía.....	176
4.1.3.1.1. Cálculo de transmitancia térmica (u) de los muros en los envolventes del bloque I -guardianía y convivencia.....	178
4.1.3.1.2. Cálculo de transmitancia térmica (u) de techos en las envolventes del bloque I -guardianía y convivencia.....	183
4.1.3.1.3. Cálculo de transmitancia térmica (u) de pisos en las envolventes del bloque I -guardianía y convivencia.....	185
4.1.3.2. Calculo del confort térmico envolvente del área Administrativa.....	186
4.1.3.2.1. Cálculo de transmitancia térmica (u) de los muros en los envolventes del bloque II -área administrativa.....	188
4.1.3.2.2. Cálculo de transmitancia térmica (u) de los techos en los envolventes del bloque II -área administrativa.....	193



4.1.3.2.3. Cálculo de transmitancia térmica (u) de los pisos en los envolventes del bloque II -área administrativa	195
4.2. OBJETIVO 2: CRITERIOS Y PREMISAS DEL DISEÑO	197
4.2.1. Evaluación y aplicación de las normas técnicas actuales.....	197
4.2.1.1. Aplicación de las normas nacionales en el diseño arquitectónico de la estación de bomberos	197
4.2.1.1.1. Norma A-010 Condiciones generales de diseño.	197
4.2.1.1.2. Norma A-090 Servicios comunales.....	198
4.2.1.1.3. Norma A-120 Accesibilidad para personas con discapacidad.	198
4.2.1.1.4. Norma A-130 Requisitos de seguridad.	198
4.2.1.1.5. Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo	199
4.2.1.1.6. Plan de Desarrollo Urbano de Azángaro 2008.	199
4.2.1.2. Aplicación de las normas internacionales en el diseño arquitectónico de la estación de bomberos	199
4.2.1.2.1. Norma Venezolana Guía para el diseño de bomberos.	199
4.2.1.2.2. Norma Estadounidense Guía para el diseño de estaciones de bomberos.	200
4.2.1.2.3. Guía de diseño de estación de bomberos colombiana.	201
4.2.2. Tipo de establecimiento bomberil	202
4.2.3. Definición de zonas del proyecto	203
4.2.4. Aspectos técnicos del terreno.....	204
4.2.4.1. Aspectos técnicos del terreno.....	204
4.2.4.1.1. Ubicación	205
4.2.4.1.2. Topografía	205



4.2.4.1.3. Accesibilidad.....	207
4.2.4.1.4. Servicios.....	208
4.2.5. Identificación del usuario.....	210
4.2.5.1. Resultad de encuestas.....	210
4.2.5.1.1. Pregunta 1: ¿Está conforme con la infraestructura actual de la compañía 239?	210
4.2.5.1.2. Pregunta 2: ¿Estaría de acuerdo con la construcción de una nueva infraestructura para la compañía?.....	211
4.2.5.1.3. Pregunta 3: ¿Qué espacios y/o ambientes cree Ud. que debería contar la nueva infraestructura?	212
4.2.5.1.4. Pregunta 4: ¿La compañía de bomberos 239 cuenta con equipos modernos?.....	214
4.2.5.1.5. Pregunta 5: ¿Qué vehículos cree Ud. que debería contar la nueva compañía de bomberos 239?	215
4.2.5.1.6. Pregunta 6: ¿Qué almacenes cree Ud. que se debería de considerar en la nueva compañía de bomberos 239?	217
4.2.5.1.7. Pregunta 7: ¿El personal de la compañía 239 ofrece un servicio rápido a la población?	218
4.2.5.1.8. Pregunta 8: ¿Por qué considera que el servicio no es inmediato o en algunas ocasiones no lo es?.....	220
4.2.5.1.9. Pregunta 9: ¿La compañía de bomberos 239 brinda instrucción y entrenamiento permanente?	221
4.2.5.1.10. Pregunta 10: ¿Por qué la compañía no brinda de manera regular y permanente instrucción y entrenamiento?	223



4.2.5.1.11. Pregunta 11: ¿Cree Ud. que el número de personal bomberil es idóneo para la provincia de Azángaro?.....	224
4.2.5.1.12. Pregunta 12: Cantidad idónea	226
4.2.5.1.13. Pregunta 13: ¿Ud. se siente conforme con la calidad de los espacios de la actual compañía 239?.....	227
4.2.5.1.14. Pregunta 14: ¿Por qué no está conforme con los espacios de la actual compañía de bomberos?	228
4.2.5.1.15. Pregunta 15: ¿Tiene Ud. conocimiento sobre la arquitectura bioclimática?	230
4.2.5.1.16. Pregunta 16: ¿Cree Ud. que el incorporar estrategias bioclimáticas en el proyecto permite un mayor beneficio?.....	231
4.2.5.1.17. Pregunta 17: ¿Ud. se siente seguro en la infraestructura actual de la compañía 239?.....	232
4.3. OBJETIVO GENERAL: DISEÑO ARQUITECTÓNICO	233
4.3.1. Programa arquitectónico cualitativo.....	233
4.3.2. Programa arquitectónico cuantitativo.....	241
4.3.2.1. Matriz de interrelación	245
4.3.2.2. Diagrama de relaciones	247
4.3.2.3. Idea generatriz-Conceptualización.....	249
4.3.2.3.1. Metáfora conceptual	249
4.3.2.3.2. Geometrización del proyecto.....	250
4.3.2.4. Zonificación	253
4.3.2.5. Propuesta Arquitectónica	258
4.3.2.6. Predimensionamiento de elementos estructurales de la propuesta	275



4.3.2.7. Estimación de costos de la propuesta.....	279
4.4. DISCUSIÓN	284
V. CONCLUSIONES.....	286
VI. RECOMENDACIONES	289
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	290
ANEXOS.....	296

Área: Diseño Arquitectónico

Tema: Infraestructura Bomberil

Línea de Investigación: Arquitectura, Confort Ambiental y Eficiencia Energética

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 25 de enero de 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Indicadores de Mahoney.....	49
Tabla 2 Valores límites máximos de transmitancia térmica (U) en W/m ² K.....	64
Tabla 3 Ancho específico normado	78
Tabla 4 SSHH para personal.....	79
Tabla 5 Aparcamiento.....	79
Tabla 6 Técnicas, instrumentos de investigación y procesamiento de datos.....	110
Tabla 7 Elevación y Azimut de la ciudad de Azángaro.....	121
Tabla 8 Temperatura máxima y mínima promedio en Azángaro-Mensual.....	122
Tabla 9 Promedio por mes de Humedad Relativa de Azángaro en porcentaje.....	125
Tabla 10 Humedad relativa máxima y mínima de la ciudad de Azángaro	126
Tabla 11 Promedio por mes de las Precipitaciones (mm/día) en la provincia de Azángaro.....	129
Tabla 12 Máximo por mes de las Precipitaciones (mm/día) en la provincia de Azángaro	130
Tabla 13 Dirección del viento.....	133
Tabla 14 Condiciones meteorológicas consideradas para la carta psicométrica de Givoni	134
Tabla 15 Resultado Cuantitativo de la Carta Psicométrico de GIVONI para la ciudad de Azángaro.....	136
Tabla 16 Primera tabla de Mahoney: Temperatura del Aire °C.....	138
Tabla 17 Segunda tabla de Mahoney: Humedad, Pluviosidad y Viento	139
Tabla 18 Tercera tabla de Mahoney: Diagnóstico de rigor térmico	140
Tabla 19 Grupo de Humedad.....	141
Tabla 20 Límites de confort.....	141
Tabla 21 Cuarta tabla de Mahoney: Indicadores	143
Tabla 22 Indicadores para diagnóstico	143
Tabla 23 Quinta tabla de Mahoney: Recomendaciones para el diseño arquitectónico	144
Tabla 24 Resumen y comparativo de la estrategias bioclimáticas identificadas.	146
Tabla 25 Selección de zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas.....	147



Tabla 26 Resumen de áreas de la zona bioclimática y zona convencional del proyecto.	152
Tabla 27 Computo de Áreas de las aberturas del 30% - 50% Elevación Norte	164
Tabla 28 Lista de Características Higrométricas de los materiales utilizados en la propuesta	174
Tabla 29 Resultado del Cálculo de Confort térmico de los Muros de la Envolvente I	178
Tabla 30 Resultado del Cálculo de Confort térmico de los techos de la Envolvente I	183
Tabla 31 Resultado del Cálculo de Confort térmico de los pisos de la Envolvente I..	185
Tabla 32 Resultado del Cálculo de Confort muros de los pisos de la Envolvente II..	188
Tabla 33 Resultado del Cálculo de Confort techos de los pisos de la Envolvente II ..	193
Tabla 34 Resultado del Cálculo de Confort pisos de los pisos de la Envolvente II	195
Tabla 35 Resumen de las transmitancias térmicas de las envolventes	196
Tabla 36 Transmitancia térmicas requerida como máximo.....	196
Tabla 37 Tipos de Órganos Operativos en el Perú.	202
Tabla 38 Zonas del Proyecto	204
Tabla 39 Conformidad con la infraestructura actual	210
Tabla 40 Conformidad con la construcción de nueva infraestructura	211
Tabla 41 Estimación de los espacios y/o ambientes de la nueva infraestructura	212
Tabla 42 Disposición de equipos modernos en la compañía de bomberos 239	214
Tabla 43 Estimación de vehículos en la nueva compañía de bomberos 239	215
Tabla 44 Estimación de almacenes en la nueva compañía de bomberos 239.....	217
Tabla 45 Valoración del servicio rápido del personal de la compañía 239	218
Tabla 46 Valoración del servicio en cuanto a rapidez	220
Tabla 47 Ofrecimiento de instrucción y entrenamiento por parte de la compañía de bomberos 239.....	221
Tabla 48 Capacitación no constante de instrucción y entrenamiento por parte de la compañía	223
Tabla 49 Estimación idónea del número de personal bomberil para la provincia de Azángaro	224
Tabla 50 Cantidad idónea	226
Tabla 51 Conformidad con la calidad de espacios de la compañía 239	227
Tabla 52 Inconformidad de los espacios de la compañía de bomberos.....	228
Tabla 53 Existencia de entendimiento sobre la arquitectura bioclimática.....	230
Tabla 54 Rendimiento en la incorporación de estrategias bioclimáticas.....	231



Tabla 55 Certidumbre sobre la infraestructura de la compañía 239	232
Tabla 56 Programa Arquitectónico cualitativo del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239	234
Tabla 57 Programa Arquitectónico Cuantitativo del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239	242
Tabla 58 Resumen de Áreas Parciales del proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239	245
Tabla 59 Área Total del proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239	245
Tabla 60 Presupuesto del proyecto	280
Tabla 61 Costos unitarios de partidas nuevas – Construcción Bioclimática	282



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Estación de Bomberos Unión Chalaca N° 1 -1860	34
Figura 2 Captación directa.....	42
Figura 3 Diagrama de muro Trombe	43
Figura 4 Sistema solar pasivo aislado en invierno.....	43
Figura 5 Mapa climatológico del departamento de Puno	45
Figura 6 Ejemplo de Tabla de Mahoney-Rigor Térmico.....	50
Figura 7 Ejemplo de Tabla de Mahoney-Grupo de humedad.....	50
Figura 8 Ejemplo de tabla de Mahoney-Indicadores	51
Figura 9 Ejemplo de tabla de Mahoney-Tabulación para decisión.....	51
Figura 10 Ejemplo de tabla de Mahoney-Resultados y recomendaciones del análisis...	52
Figura 11 Ejemplo de carta bioclimática- correspondiente a la ciudad de Huancayo ...	54
Figura 12 Ejemplo de primer triangulo de Schiller y Evans – Confort.....	55
Figura 13 Ejemplo del segundo triangulo se Schiller y Evans-Estrategias	55
Figura 14 Ejemplo de diagrama de Givoni	58
Figura 15 Características de zonas bioclimáticas	83
Figura 16 Ubicación del Distrito Federal	93
Figura 17 Estación de Bomberos ave Fénix-México.....	94
Figura 18 Zonificación Ave Fénix.....	96
Figura 19 Circulación	97
Figura 20 Ubicación –PUURS.....	97
Figura 21 Estación de Bomberos PUURS	98
Figura 22 Zonificación – Estación de Bomberos PUURS.....	99
Figura 23 Circulación –Estación de Bomberos PUURS.....	100
Figura 24 Estación de bomberos Nuevo progreso-Lima	101
Figura 25 Integración al paisaje Nuevo Progreso- Lima	102
Figura 26 Zonificación- Estación de bomberos San Martín de Porres	102
Figura 27 Estación de bomberos Jayllihuaya	104
Figura 28 Zonificación de la estación de bomberos	105
Figura 29 Mapa de la provincial de Azángaro.....	108
Figura 30 Metodología de investigación	114



Figura 31 Mapa de ubicación de la provincia de Azángaro	117
Figura 32 Salida y puesta de sol en Azángaro	118
Figura 33 Carta solar equidistante de la ciudad de Azángaro.....	119
Figura 34 Gráfica solar cilíndrica de la ciudad de Azángaro.....	120
Figura 35 Promedio por mes de Temperatura máxima y mínima en Azángaro	122
Figura 36 Temperatura promedio por hora en Azángaro	124
Figura 37 Promedio por mes de la Humedad relativa en porcentaje para la provincia de Azángaro	125
Figura 38 Humedad relativa máxima y mínima de enero a diciembre en la ciudad de Azángaro	127
Figura 39 Nubosidad en la provincia de Azángaro.....	128
Figura 40 Promedio por mes de las Precipitaciones (mm/día) en la provincia de Azángaro	129
Figura 41 Máximo por mes de las Precipitaciones (mm/día) en la provincia de Azángaro	131
Figura 42 Velocidad promedio del viento en Azángaro	132
Figura 43 Dirección y distribución de la fuerza del viento mensuales.....	133
Figura 44 Gráfico Psicométrico de Givoni para la ciudad de Azángaro	135
Figura 45 Demarcación de las zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas – Primer Nivel.....	148
Figura 46 Demarcación de las zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas – Segundo Nivel.....	149
Figura 47 Demarcación de las zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas – Tercer Nivel.....	150
Figura 48 Demarcación de las zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas – Cuarto Nivel.....	151
Figura 49 Diseño de la estrategia bioclimática del proyecto para Invierno.....	153
Figura 50 Diseño de la estrategia bioclimática del proyecto para Verano	154
Figura 51 Trama Bioclimática para el Diseño del Proyecto.....	155
Figura 52 Volumetría Bioclimática del Proyecto	156
Figura 53 Muro Masivo Tipo I	159
Figura 54 Muro Masivo Tipo II.....	160
Figura 55 Pisos Masivos	161



Figura 56 Techos Masivos	163
Figura 57 Aberturas del 30%-50% elevación norte	164
Figura 58 Diseño de Ventana Tipo I.....	166
Figura 59 Diseño de Ventana Tipo II	167
Figura 60 Diseño de Modulo Fotovoltaico	169
Figura 61 Calefacción por ganancias Internas del Edificio	170
Figura 62 Habitaciones en Doble Galería y Ventilación Temporal.....	172
Figura 63 Características climáticas de cada zona bioclimática.....	173
Figura 64 Área de Convivencia – Guardianía – 3er Nivel.....	176
Figura 65 Área Administrativa – 2do Nivel	186
Figura 66 Ubicación del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239	205
Figura 67 Desnivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.....	206
Figura 68 Accesibilidad del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239	208
Figura 69 Terreno actual de la Compañía de bomberos 239	209
Figura 70 Conformidad con la infraestructura actual	210
Figura 71 Conformidad con la construcción de nueva infraestructura	211
Figura 72 Estimación de los espacios y/o ambientes de la nueva infraestructura	213
Figura 73 Disposición de equipos modernos en la compañía de bomberos 239	214
Figura 74 Estimación de vehículos en la nueva compañía de bomberos 239.....	216
Figura 75 Estimación de almacenes en la nueva compañía de bomberos 239	217
Figura 76 Valoración del servicio rápido del personal de la compañía 239.....	219
Figura 77 Valoración del servicio en cuanto a rapidez.....	220
Figura 78 Ofrecimiento de instrucción y entrenamiento por parte de la compañía de bomberos 239.....	222
Figura 79 Capacitación no constante de instrucción y entrenamiento por parte de la compañía	223
Figura 80 Estimación idónea del número de personal bomberil para la provincia de Azángaro	225
Figura 81 Cantidad idónea	226
Figura 82 Conformidad con la calidad de espacios de la compañía 239	227
Figura 83 Inconformidad de los espacios de la compañía de bomberos.....	229
Figura 84 Existencia de entendimiento sobre la arquitectura bioclimática	230
Figura 85 Rendimiento en la incorporación de estrategias bioclimáticas	231



Figura 86	Certidumbre sobre la infraestructura de la compañía 239.....	232
Figura 87	Matriz de Interrelación del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.....	246
Figura 88	Diseño del Diagrama de Interrelación por Rango.	247
Figura 89	Diagrama de Relaciones del Proyecto - – Diseño de la Compañía de bomberos 239.....	248
Figura 90	Abstracción del puño en alto.	251
Figura 91	Geometrización del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239	252
Figura 92	Esquema de Circulación del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.....	253
Figura 93	Zonificación Primer Nivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.....	254
Figura 94	Zonificación Segundo Nivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.....	255
Figura 95	Zonificación Tercer Nivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.....	256
Figura 96	Zonificación Cuarto Nivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.....	257
Figura 97	Planimetría General de la Propuesta.....	258
Figura 98	Demarcación de la Planimetría General.....	259
Figura 99	Distribución Primer Nivel - BLOQUE I.....	260
Figura 100	Demarcación de la Distribución del Primer Nivel - BLOQUE I.....	261
Figura 101	Distribución Segundo Nivel - BLOQUE I.....	262
Figura 102	Demarcación de la Distribución del Segundo Nivel - BLOQUE I.....	263
Figura 103	Distribución Tercer Nivel - BLOQUE I.....	264
Figura 104	Demarcación de la Distribución del Tercer Nivel - BLOQUE I.....	265
Figura 105	Distribución Cuarto Nivel - BLOQUE I.....	266
Figura 106	Demarcación de la Distribución del Cuarto Nivel - BLOQUE I.....	267
Figura 107	Distribución Primer Nivel - BLOQUE II.....	268
Figura 108	Demarcación de la Distribución del Primer Nivel - BLOQUE II.....	269
Figura 109	Vista Elevación Principal – FACHADA NORTE.....	270
Figura 110	Vista Elevación Lateral – FACHADA OESTE.....	271
Figura 111	Vista Perspectiva Isométrica.....	272



Figura 112 Vista Perspectiva Aérea SUR.....	273
Figura 113 Vista Perspectiva Aérea NORTE	274
Figura 114 Estructuración del proyecto - Diseño de la Compañía de bomberos 239 .	275
Figura 115 Predimensionamiento de losas aligeradas	276
Figura 116 Predimensionamiento de vigas principales y secundarias.....	277
Figura 117 Predimensionamiento de columnas	278



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexos 1: Matriz de consistencia	296
Anexos 2: Metrado de áreas de la envolvente del Bloque I – Guardianía.....	298
Anexos 3: Metrado de áreas de la envolvente del Bloque II – Administración	300
Anexos 4: Cuestionario de Diagnóstico del usuario.....	302
Anexos 5: Panel fotográfico	305
Anexos 6: Lista de Planos.....	307
Anexos 7: Predimensionamiento de elementos estructurales del proyecto de investigación:.....	308
Anexos 8: Precios por m ²	329
Anexos 9: Presupuesto metrado	330
Anexos 10: Costos unitarios	331
Anexos 11: Cotización de insumos.....	334
Anexos 12: Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	338
Anexos 13: Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional.....	339



RESUMEN

La investigación tiene por finalidad aplicar los principios bioclimáticos relevantes y la reglamentación vigente en el diseño del Proyecto Compañía de Bomberos 239, buscando un equilibrio entre el confort térmico y el cumplimiento normativo; la metodología fue de tipo aplicada con un modelo intervencional, una técnica de recolección de datos observacional, un enfoque cuantitativo con un nivel descriptivo, tomando como población y muestra a 30 bomberos de la Compañía Bomberil de la ciudad de Azángaro, conformando un muestreo no probabilístico por conveniencia. En la recolección de datos se usó el análisis documental, la observación y la encuesta, cuales instrumentos fueron fichas de análisis documental, fichas de observación y cuestionario respectivamente. Los resultados del primer objetivo, demostraron que tras la aplicación de los métodos de Givoni y Mahoney, se obtuvo estrategias bioclimáticas para un adecuado diseño arquitectónico del proyecto destacando la importancia de aprovechar ganancias internas, energía solar, orientación estratégica de las construcciones y ventilación eficiente. Así mismo, se identificaron las zonas de mayor flujo de personal, en las cuales fueron aplicadas las estrategias bioclimáticas resultantes. El método de confort térmico, según la normativa peruana EM 110, situó a Azángaro en la zona bioclimática Altoandina, este procedimiento permitió la selección apropiada de materiales para preservar el confort térmico, al realizar el cálculo de las transmitancias térmicas, en este análisis, se determinó que la transmitancia térmica para los muros (U_{muros}) es de 0.9795, para los techos (U_{techo}) es de 0.6895, y para los pisos (U_{pisos}) es de 3.0363. En relación al segundo objetivo, se llevaron a cabo la determinación y aplicación de pautas reglamentarias nacionales e internacionales. Ante la falta de regulaciones específicas en el Perú para este tipo de edificaciones, se adoptaron normas como la A-010, A-090, A-120 y A-130 a nivel nacional. A nivel internacional, se consideraron normativas venezolana, estadounidense y colombiana, respaldando así la estructuración integral del proyecto. En conclusión, el diseño completo del proyecto, abarca 9 zonas planificadas con detalle, cumple con rigurosos estándares técnicos y normativos, logrando una fusión armónica entre funcionalidad y simbolismo que refleja la conexión esencial entre la labor de los bomberos y la identidad bomberil.

Palabras claves: Confort térmico, Diseño arquitectónico, Estrategias bioclimáticas, Principios bioclimáticos.



ABSTRACT

The purpose of the research is to apply the relevant bioclimatic principles and current regulations in the design of the Fire Company 239 Project, seeking a balance between thermal comfort and regulatory compliance; the methodology was applied with an interventional model, an observational data collection technique, a quantitative approach with a descriptive level, taking as population and sample 30 firefighters of the Fire Company of the city of Azángaro, forming a non-probabilistic sampling by convenience. In the data collection, documentary analysis, observation and survey were used, which instruments were documentary analysis forms, observation forms and questionnaire, respectively. The results of the first objective showed that after the application of Givoni and Mahoney's methods, bioclimatic strategies were obtained for an adequate architectural design of the project, highlighting the importance of taking advantage of internal gains, solar energy, strategic orientation of the buildings and efficient ventilation. Likewise, the areas with the highest personnel flow were identified, where the resulting bioclimatic strategies were applied. The thermal comfort method, according to Peruvian standard EM 110, placed Azángaro in the High Andean bioclimatic zone; this procedure made possible the appropriate selection of materials to preserve thermal comfort, when calculating thermal transmittances. 9795, for roofs (U roof) is 0.6895, and for floors (U floors) is 3.0363 In relation to the second objective, the determination and application of national and international regulatory guidelines were carried out. In the absence of specific regulations in Peru for this type of building, standards such as A-010, A-090, A-120 and A-130 were adopted at the national level. At the international level, Venezuelan, U.S. and Colombian regulations were considered, thus supporting the integral structuring of the project. In conclusion, the complete design of the project, comprising 9 detailed planned zones, complies with rigorous technical and regulatory standards, achieving a harmonious fusion between functionality and symbolism that reflects the essential connection between the work of firefighters and the firefighting identity.

Keywords: Thermal comfort, Architectural design, Bioclimatic strategies, Bioclimatic principles.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La provincia de Azángaro se encuentra en una región geográfica que se caracteriza por condiciones climáticas extremas, las cuales varían en cuanto a la temperatura altas en épocas de verano y bajas en invierno, la función que desempeña el cuerpo de bomberos 239 es brindar servicios en atención a emergencias que los pobladores residentes puedan presentar, estos servicios van desde la atención a incendios forestales hasta el rescate de condiciones adversas (Quispe E. , 2021).

En este sentido la infraestructura donde operan los bomberos debe ser capaz de mantener un ambiente óptimo que permita el desempeño adecuado de sus actividades, de manera que el impacto ambiental y los costos operativos no sean excedentes, es por eso que aplicar los principios bioclimáticos en el diseño de la infraestructura es de suma importancia (Vera, 2022).

En la actualidad la compañía de bomberos 239 de la provincia de Azángaro no cuenta con una infraestructura acorde a las necesidades del cuerpo general de bomberos, e incumpliendo a las normas establecidas.

La Intendencia Nacional de Bomberos del Perú (INBP) dio inicio al proceso de levantamiento de información técnica de los cuarteles de las Compañías de Bomberos Voluntarios a nivel nacional. Con todo eso se podrá planificar y ejecutar los proyectos de mejora, reconstrucción y ampliación de estas sedes, indicó el Brigadier Mayor CBP Luis Ponce La Jara (INBP, 2022).



Las precarias condiciones de trabajo en las que se desenvuelven los más de 14 mil bomberos que hay en nuestro territorio causan accidentes letales como la pérdida de miembros del Comando Nacional de Bomberos Voluntarios del Perú. Es por ello que no pueden desenvolverse con éxito en muchas ocasiones por la falta de infraestructura, hidrantes, equipos para ingresar al siniestro y maquinarias. A esto se suma que no cuentan con un seguro de vida en caso de que fallecieran y dejasen desamparados a sus familiares a cargo.

El rango de respuesta de la compañía 239 es mínimo, esta se refleja a través del personal que labora en dicha compañía, es reducido. Siendo este un factor negativo frente a la alta demanda de emergencias (accidentes de tránsito, incendios, emergencias médicas, desastres, entre otros).

Entonces lo que caracteriza la problemática, ve la necesidad de brindar los servicios a la comunidad en espacios que no brindan el confort y la seguridad a los hombres de rojo, mostrándose en una situación de riesgo, en el aspecto de: infraestructura, expansión y clima (temperaturas bajas, radiación solar, lluvias, entre otros.); que como consecuencia el servicio es deficiente. no obstante, al no tener alternativas, la infraestructura actual carece de diversos espacios y sin ningún propósito de fortalecer la atención frente a los primeros auxilios.

Para abordar esta situación, se ve la necesidad de la implementación de una infraestructura bomberil bioclimática en áreas específicas como administración, guardianía, recreación, enfermería, comando de operaciones e instrucción y entrenamiento. Este enfoque se justifica debido a que estos son espacios donde los bomberos desarrollan la mayor parte de sus actividades, como organizar, prevenir, educar, descansar y relajar, por lo que el flujo de personal en estas zonas es alto. Es



esencial garantizar que los bomberos tengan la habitabilidad y confort dentro del edificio, protegidos del frío, minimizando así el ausentismo y asegurando una respuesta eficaz y oportuna ante situaciones de emergencia. Este enfoque integral no solo mejora las condiciones laborales, sino que también optimiza la capacidad de respuesta del cuerpo de bomberos ante siniestros.

Es por ello que el proyecto arquitectónico mejorara la respuesta, en donde se pretende hacer el uso correcto de la tecnología para la mejora del servicio a la comunidad, que mediante espacios planificados y distribuidos correctamente se lograra incrementar la eficacia y crecimiento de la organización; con diversos servicios complementarios de calidad, confort y eficiencia de las mismas. Con la interpretación del emplazamiento del proyecto, se permitirá el diseño adecuado de los espacios y las instalaciones necesarias para su funcionamiento, a través del uso de materiales apropiados en el diseño, incrementaran la calidad ambiental logrando el confort térmico, con las características arquitectónicas adecuadas el proyecto de integrará de manera correcta al contexto.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Pregunta general

¿Cuáles son los principios bioclimáticos y la reglamentación actual esenciales para el proyecto arquitectónico de la Compañía de Bomberos 239 en la Provincia de Azángaro?

1.2.2. Preguntas específicas

- ¿Qué condiciones climáticas se debería considerar para que la Compañía de Bomberos 239 disponga de espacios de confort térmico?



- ¿Cuáles deberían ser las pautas reglamentarias a considerar para el diseño del Proyecto Compañía de bomberos 239 para la provincia de Azángaro?

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Hipótesis general

La incorporación de principios bioclimáticos, enfocados en maximizar el confort térmico, junto con el cumplimiento de la reglamentación actual, en el desarrollo del proyecto arquitectónico de la Compañía de Bomberos 239 para la Provincia de Azángaro, garantizará una construcción óptima y funcional.

1.3.2. Hipótesis específicas

- La consideración de condiciones climáticas específicas, permitirán que la Compañía de Bomberos 239 desarrolle espacios con un confort térmico óptimo.
- La aplicación de pautas reglamentarias específicas nacionales e internacionales en el diseño del Proyecto Compañía de Bomberos 239 para la provincia de Azángaro facilitarán el desarrollo del proyecto, garantizando la funcionalidad y eficiencia operativa de los espacios.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La fundamentación de esta investigación se basa en la imperativa necesidad de optimizar la infraestructura del Cuerpo de Bomberos 239 de la provincia de Azángaro mediante la aplicación de principios bioclimáticos. En vista del entorno geoclimático extremo de la región, caracterizado por variaciones térmicas significativas a lo largo del año, resulta esencial asegurar que las instalaciones bomberiles proporcionen un ambiente de trabajo confortable para el personal.



La carencia de un diseño bioclimático adecuado puede comprometer la eficacia en la respuesta a emergencias y generar un derroche de recursos, subrayando la relevancia vital de esta investigación para mejorar la eficiencia operativa y el confort en las instalaciones del Cuerpo de Bomberos. Este enfoque no solo beneficia a la comunidad de Azángaro, sino que también destaca la responsabilidad social de la institución.

En este contexto, se evidencia la urgencia de implementar una infraestructura bomberil bioclimática en áreas específicas como administración, guardianía, recreación, enfermería, comando de operaciones e instrucción y entrenamiento. La justificación radica en que estas son áreas donde los bomberos desempeñan diversas actividades, generando un alto flujo de personal. Asegurar condiciones habitables y de confort en estos espacios, protegiendo al personal del frío, no solo minimiza el ausentismo, sino que también garantiza una respuesta eficaz y oportuna ante situaciones de emergencia.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Aplicar de manera integral los principios bioclimáticos relevantes y la reglamentación vigente en el diseño del Proyecto Compañía de Bomberos 239, buscando lograr un equilibrio entre el confort térmico y el cumplimiento normativo.

1.5.2. Objetivos específicos

- Interpretar las condiciones climáticas de la ciudad de Azángaro, para así poder lograr el confort térmico en el proyecto Compañía de Bomberos 239.



- Determinar y aplicar las pautas reglamentarias nacionales e internacionales para poder definir los criterios y premisas de diseño del Proyecto Compañía de bomberos 239 para la provincia de Azángaro.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Arquitectura de estación de bomberos

La creación del cuerpo de bomberos data del año 22 A.C. instaurado en el gobierno de Cesar Augusto en Roma, desde entonces, en Europa se tienen registro de las primeras organizaciones de bomberos, no obstante, se habla de la organización en sí, no del espacio físico o construcción de una estación de bomberos, algunos autores indican que la construcción de estos espacios nace bajo la necesidad de los bomberos voluntarios de organizarse y poder resguardar la indumentaria y equipos que usaban para combatir incendios, inicialmente se ocupaban algunas instalaciones provisionales pertenecientes a la comunidad o al estado y luego poco a poco se dio la construcción de una estación de bomberos propia, tomando en cuenta las necesidades y eficiencia para realizar su labor (Coz, 2000).

Con el continuo desarrollo de la sociedad, el ser humano ha ido diseñando modelos arquitectónicos funcionales y especializados para la compañía de bomberos, de acuerdo a normas y especificaciones de cada país, un claro ejemplo es Estados Unidos, quien tiene su reglamento y guía de diseño de estaciones de bomberos, manifestando las reglas mínimas y requisitos que debe cumplir el diseño de una estación, para que esta pueda ser funcional y ayude en la eficiencia de las labores realizadas por el cuerpo de bomberos, así mismo, en América Latina, algunos países poseen un reglamento o normativa que ayuda en el diseño

y edificación de una estación de bomberos, como Venezuela en el 2002 y Colombia en 2011, Perú no cuenta con especificaciones propias para el diseño de infraestructuras para estación de bomberos, no obstante, toma de referencia las guías de Venezuela, Colombia y EE.UU (Vidal-Valladolid & Goluchowska-Trampczynska, 2022).

En Perú, los primeros intentos de conformar un cuerpo de bomberos son en 1772, durante el gobierno del Virrey Don Manuel de Amat y Juniet, esto se dio por la necesidad de confrontar lo incendios atroces que acontecían en la ciudad, durante el periodo colonial del país se vio la formación de compañías de bomberos, principalmente en el Callao, donde los incendios eran muy recurrente y de magnitud elevada, luego de la independencia se manifestó mayor organización y las autoridades establecieron la primera compañía de bomberos en 1860 en el Callao, nombrándola Compañía de Bomberos Chalaca N°.1, edificándose la primera infraestructura acondicionada para las funciones que realizan los bomberos voluntarios, presentándose en la figura N° 1 , desde entonces en el Perú se han formado 241 compañías de bomberos en todo el territorio nacional (Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú, 2023).

Figura 1

Estación de Bomberos Unión Chalaca N° 1 -1860



Nota: Extraído de la página oficial del CGBVP



2.1.2. Tipos de estaciones de bomberos

En consonancia con Vargas (2020), en el Perú existen 3 tipos de estaciones de bomberos:

Tipo I: La construcción principal, en su conjunto, alberga tanto la parte administrativa como la mayoría de los recursos humanos, materiales y equipos esenciales, además, se encuentra estratégicamente ubicada para garantizar un acceso sencillo tanto para vehículos como para peatones, asimismo, se equipa adecuadamente para satisfacer las necesidades de la zona de influencia. En su interior, se concentra la comandancia de la institución, las funciones administrativas y la gestión de servicios, y en algunos casos, puede incluir instalaciones adicionales como la central de comunicaciones o departamentos especializados, como un gimnasio, adaptándose a las dimensiones y disposición del terreno disponible; para servicios más especializados, como talleres mecánicos o una escuela de formación, se consideran edificaciones separadas o como parte de subestaciones específicas.

Tipo II: Las subestaciones son estructuras planificadas para proveer el equipamiento esencial requerido para responder a las emergencias en su zona asignada, esto implica equipos de primera y segunda respuesta, junto con instalaciones administrativas, oficina de prevención y control de incendios, salones multiusos, áreas de almacenamiento, y espacios destinados al mantenimiento y gimnasio, así mismo. su diseño se adapta específicamente a las necesidades de la cobertura territorial correspondiente.

Tipo III: La construcción en cuestión posee los recursos esenciales, como equipamiento de respuesta inicial, espacios destinados a actividades educativas y



un área de acondicionamiento físico, con el propósito de hacer frente a las emergencias dentro de su zona de influencia.

2.1.3. Arquitectura y clima

En la actualidad se tiene la necesidad de abordar un entorno urbano y edificatorio de manera integral, en armonía con el ambiente, aprovechando el potencial que tiene la naturaleza para brindar calor y confort, priorizando la experiencia personal armoniosa, adaptada a las necesidades del usuario haciendo uso de lo brindado por el medio ambiente, es así que la arquitectura debe tomar en cuenta sus diseños, las condiciones climatológicas del lugar donde pretende instaurar la edificación. Reconociendo así, la estrecha interacción entre nuestras acciones y el entorno natural, enfatizando que vivimos en coexistencia armónica con el medio ambiente (Alba-Pérez-Rendón et al, 2020).

2.1.4. Arquitectura bioclimática

De acuerdo a lo estipulado por Conforme-Zambrano y Castro-Mero (2020), en su investigación, la arquitectura bioclimática configura una metodología constructiva que se ajusta armónicamente a las características climáticas y naturales inherentes a su ubicación, buscando la recuperación y uso inteligente de los recursos zonales a través de una planificación cuidadosa y sostenible.

En consonancia con Ugarte (2019), esta disciplina tiene como propósito la integración armoniosa del espacio edificado con su entorno, buscando una coexistencia respetuosa que minimice las alteraciones a las condiciones naturales



y garantice la conservación de los ecosistemas circundantes, así como la prevención de la contaminación.

Así mismo, Demetrio et al. (2020), coloca entre los pilares de esta disciplina el confort térmico, ventilación, iluminación, la aplicación de materiales innovadores y la personalización del diseño para satisfacer las necesidades del usuario, a su vez, la esencia de esta corriente arquitectónica radica en su capacidad para aprovechar el clima en beneficio propio, ofreciendo un ambiente confortable a sus ocupantes, al tiempo que promueve una gestión eficiente y responsable de los recursos locales para mitigar el impacto ambiental en la región.

2.1.4.1. Principios bioclimáticos

Conforme a Garzón (2007), la arquitectura bioclimática es un trabajo social, por lo tanto sus principios están dirigidos a:

- Contribuir a la mejora de la calidad de vida de los usuarios mediante la comodidad en términos de temperatura y humedad.
- Integrar el elemento arquitectónico de manera armónica con su entorno.
- Promover la disminución de la necesidad de energía tradicional y el uso de fuentes de energía alternativas, en consonancia con el enfoque ecológico que caracteriza esta tendencia.

Según Rojas (2018), los principios de una arquitectura bioclimática se dividen en tres dimensiones clima, soluciones tecnológicas y envolvente térmica.

2.1.4.2. Características bioclimáticas

Según Conforme-Zambrano & Castro-Mero (2020), estas son:

- Comodidad térmica: las edificaciones construidas mediante los principios de la arquitectura bioclimática, brindan a sus residentes un ambiente confortable durante todas las estaciones del año, sin recurrir a fuentes de energía contaminantes o sistemas eléctricos de calefacción, esto es posible mediante el uso de techos altos con ventilación estratégica, la incorporación de materiales aislantes que previenen la intrusión del frío o calor, así pues contribuyen a mantener una temperatura estable al interior de la infraestructura (Murga, 2020).

Para esto se debe tomar en cuenta algunos aspectos como:

- La ubicación y orientación del proyecto: aprovechando así la máxima luz solar, así mismo se consideran las condiciones meteorológicas, ya que estas varían de acuerdo a la ubicación geográfica que, a su vez, influirá en la interacción entre el entorno circundante y la estructura, lo que permitirá establecer una optimización más eficaz de las condiciones climáticas exteriores (Aranda, 2022).
- Ventilación: en un diseño con esta disciplina se busca una ventilación adecuada que conserve una temperatura estable e ideal al interior de la infraestructura por lo cual toma en cuenta la orientación de las ventanas y ubicación estratégica de estas para evitar los flujos fuertes de viento y excesiva radiación solar directa, evitando el sobrecalentamiento. La ventilación en una edificación se puede dar de forma natural, es decir, permitiendo la entrada y salida del aire en favor de la circulación y



renovación del aire, o se puede dar de marea cruzada, la cual permite la distribución uniforme del aire fresco y eliminación del aire caliente. La calidad del aire se logra mediante la renovación de aire local, que se calcula considerando la contaminación interna del edificio y la satisfacción de las personas. Además, el movimiento del aire puede influir en la percepción de la temperatura, con velocidades de 1 m/s que pueden hacer que se sienta hasta 2 o 3 grados más frío, pero más allá de 2.0 m/s, el movimiento del aire puede resultar incómodo (Fuentes, 2022).

- Asoleamiento y protección solar: bajo este método se busca aprovechar al máximo la luz natural para iluminar los espacios interiores durante el día y se mantenga una temperatura adecuada, así mismo, se implementan cortinas, persianas u otros instrumentos para brindar protección de la radiación solar directa y evitar el calor excesivo. Para lograrlo, es esencial establecer un equilibrio entre los periodos de calentamiento reducido y exceso de calor, con el objetivo de alcanzar un adecuado bienestar térmico (Murga, 2020).
- Aislamiento térmico: busca mantener una temperatura ideal y confortable para los habitantes de la edificación, esto se logra a través de materiales aislantes colocados y paredes techo y suelos para reducir la transferencia de calor a través del edificio, minimizando la pérdida de calor en invierno y ganancia de este factor en verano (Aranda, 2022).
- Temperatura: este es un factor decisivo para el confort de los habitantes de una infraestructura, la temperatura ideal varía según la estación, con un rango recomendado de 22 °C en invierno y 26 °C en verano, ajustándose según la humedad, actividad y usuario. Para un confort térmico, la



humedad debe mantenerse entre 5 y 12 gramos de agua por kilogramo de aire seco, y en verano, la humedad relativa ideal es del 40 al 65% (Conforme-Zambrano & Castro-Mero, 2020).

- **Materiales con múltiples ventajas** La arquitectura bioclimática emplea materiales inteligentes que aportan múltiples ventajas, como su durabilidad, lo que permite recuperar su costo varias veces a lo largo de su vida útil. Estos materiales también actúan como sistemas de aislamiento térmico y acústico, garantizando ambientes interiores confortables en términos de temperatura y reduciendo los ruidos molestos del exterior. Además, controlan la humedad y previenen la proliferación de ácaros y alérgenos que pueden causar problemas respiratorios (Conforme-Zambrano & Castro-Mero, 2020).
- **Un diseño a gusto del usuario:** ofrece una combinación única de eficiencia energética y estética decorativa en sus materiales, estos materiales no solo imitan la textura de elementos naturales como la madera o el mármol, sino que también permiten personalizar sus superficies mediante pinturas y tratamientos especiales de texturizado, lo que los convierte en excelentes opciones para embellecer muros, techos y suelos; además, la construcción de viviendas bioclimáticas se basa en una serie de criterios fundamentales, que incluyen el uso de sistemas de captación solar pasiva, energías renovables, masa térmica, aislamiento y ventilación efectivos, orientación cuidadosa en relación al sol, sistemas de ahorro energético, aprovechamiento de aguas pluviales y la implementación de sistemas vegetales para regular la temperatura y la humedad en un enfoque holístico y multidisciplinario (Conforme-Zambrano & Castro-Mero, 2020).



2.1.4.3. Tipo de edificaciones bioclimáticas

Conforme-Zambrano y Castro-Mero (2020), identifican 3 tipos de edificaciones bioclimáticas:

- Edificios de balance energético global, es decir, abarcando desde la extracción de materiales hasta la destrucción del edificio. Este enfoque lleva a un minucioso análisis de los materiales de construcción, priorizando los de menor costo energético o impacto ambiental y mejorando el sistema de producción para evitar la anulación de las ganancias energéticas a lo largo de la vida útil del edificio. Se promueven técnicas que incorporan materiales reciclados en la construcción y aquellos que, en su mantenimiento o reemplazo, puedan reintroducirse en ciclos futuros.
- Edificaciones de alta eficiencia energética, en esta categoría el enfoque se centra en alcanzar el máximo rendimiento energético una vez que la construcción está terminada, esto implica ajustar al máximo el equilibrio energético desde la fase de diseño y la ejecución técnica, teniendo en cuenta las ganancias y pérdidas en función de las necesidades de confort climático, pero sin considerar las relaciones más sofisticadas que pueden surgir entre el entorno y la arquitectura.
- Edificaciones que adecuan a medio, estas construcciones se integran en el paisaje para reducir su impacto visual, mientras que otras se preocupan por la preservación de recursos naturales limitados, como la vegetación y el agua. Estos sistemas adicionales son compatibles con la edificación y contribuyen al ahorro de energía y al logro del confort deseado, además, se distingue entre

los sistemas de control climático aplicados en las estructuras y los criterios empleados en el diseño inicial de las viviendas en la arquitectura bioclimática.

2.1.4.4. Sistemas bioclimáticos

De acuerdo a Ugarte (2019), existen dos sistemas:

2.1.4.4.1. Sistema Pasivo

Estos principios se basan en regular las condiciones climáticas dentro de los edificios mediante un uso cuidadoso de las formas y los materiales empleados en la arquitectura. Esto se enfoca principalmente en el manejo de la radiación solar, permitiendo o limitando su influencia, y aprovechando los aislamientos y la capacidad de los materiales para controlar y amortiguar los cambios de temperatura. La selección de vidrios y materiales de construcción para techos, paredes, divisiones y estructuras se orienta hacia la obtención de los resultados deseados. Algunas alternativas son:

- Sistema de ganancia directa, la captación solar directa resulta altamente efectiva en estructuras con un adecuado revestimiento. Este enfoque es utilizable en regiones con climas que se caracterizan por temperaturas frías durante el invierno.

Figura 2

Captación directa

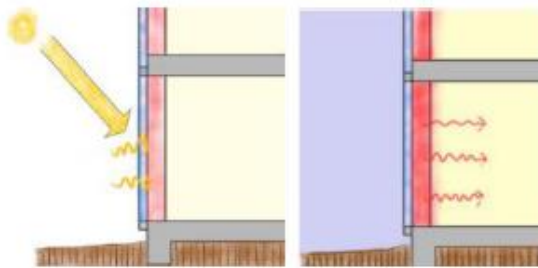


Nota: Referenciado de Mamani (2022)

- Sistema de captación indirecta, las ganancias solares secundarias se refieren a sistemas en los cuales la absorción de la radiación solar ocurre de manera separada de las áreas habitables, esto implica que la radiación solar es captada por un mecanismo que controla su ingreso a los espacios interiores.

Figura 3

Diagrama de muro Trombe

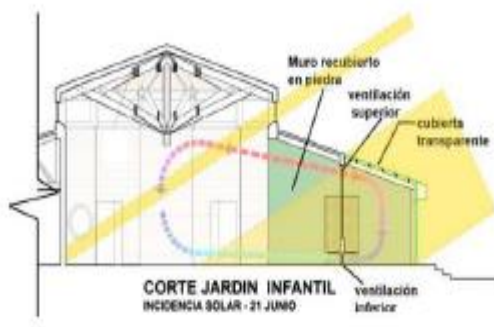


Nota: Referenciado de Mamani (2022)

- Sistema de captación solar aislada, es una técnica solar pasiva que recoge, almacena y dispersa el calor mediante un área que se encuentra termalmente aislada de las áreas utilizadas.

Figura 4

Sistema solar pasivo aislado en invierno



Nota: Referenciado de Mamani (2022)



2.1.4.4.2. Sistema Activo

Los edificios bioclimáticos incorporan tecnologías de energías renovables como la solar, eólica y biomasa, diferenciando entre técnicas probadas y rentables, como la energía solar para agua caliente, y aquellas menos claras en términos de rentabilidad, como la fotovoltaica; también incorporan sistemas de ahorro energético en equipos convencionales, como la cogeneración, y sistemas de control ambiental que requieren un consumo inicial de energía, como parasoles móviles o iluminación variable. Se espera que estos edificios autorregulen su temperatura mediante su diseño arquitectónico, logrando tres objetivos fundamentales: generación, almacenamiento y transferencia de calor y frescura, para lo cual los arquitectos emplean diversas estrategias arquitectónicas específicas.

2.1.4.5. Estrategias globales de diseño bioclimático

La información macro-climatológica, pueden dar cierta ubicación para desarrollar estrategias de diseño adecuadas que propiciarán la satisfacción de las necesidades de confort de los usuarios.

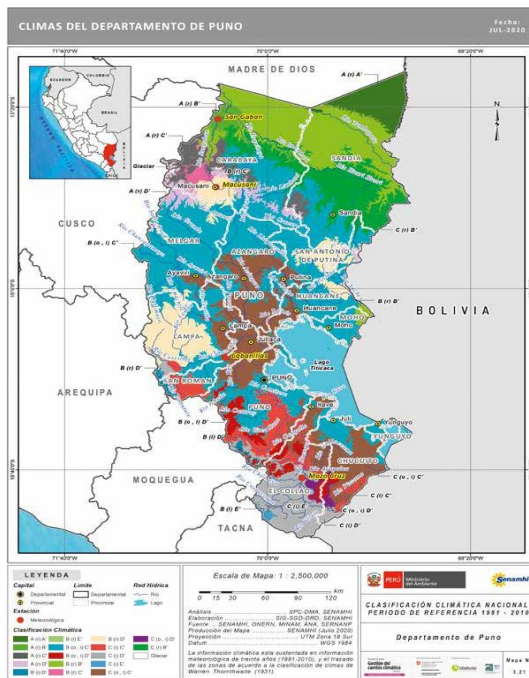
En Perú existen infinitudes climas debido a su ubicación geográfica, contando con 3 regiones naturales costa, sierra y selva, ocupando el 11.6%, 28.1% y 60.3% respectivamente, así mismo, su morfología y orografía diversa propician la formación de microclimas, siendo uno de los países con mayor diversidad climatológica en el mundo, de acuerdo al estudio realizado por Castro et al. (2021), el Perú cuenta con 38 climas.

Cada región climática presenta sus propias necesidades y desafíos en términos de estrategias bioclimáticas; diversos autores proponen enfoques generales o esenciales para el diseño bioclimático, considerando el contexto climático global.

Conforme a el informe de SENAMHI elaborado por Castro et al. (2021), la región Puno posee 18 climas, para el caso de la provincia de Azángaro, posee en la zona norte un clima de clasificación B (o, i) C', esto indica que posee un clima lluvioso y frío, así mismo por el sur posee una clasificación C (o, i) C', infiriendo un clima semiseco y frío a semifrigido.

Figura 5

Mapa climatológico del departamento de Puno



Nota: Mapa elaborado por SENAMHI (2023)

En consonancia con (Aranda, 2022), existen distintas propuestas para formular una adecuada estrategia de diseño bioclimático:



- Docherty y Szokolay en 1999, propone tomar en cuenta el periodo de frío y el periodo de sobre calentamiento, para el caso de la región donde se pretende realizar el proyecto arquitectónico , el periodo de frio de la región Puno, en específico de Azángaro, se dan 2 temporadas marcadas, invierno que es la época fría que va desde mayo a octubre, siendo el mes de Julio donde se presenta el mayor descenso de temperatura y la primavera que absorbe al verano que se da en los periodos de Noviembre a abril, esta época es corta, fresca, nublada con abundantes precipitaciones sobre todo en el mes de enero. Para estos casos esta estrategia propone en los meses de frío promover el calentamiento sola pasivo y almacenamiento térmico, no obstante, en esta área geográfica no hay presencia de sobrecalentamiento, ya que las temperaturas oscilan en -5°C a 18°C y rara vez bajan a -7°C e incrementan a más de 21°C (Weather Spark, 2023).
- Watson en 1983 formuló estrategias que toman en cuenta las épocas fría o de bajo calentamiento y la épocas calurosas o de sobrecalentamiento, para el caso de la provincia de Azángaro se tomaría en mayor proporción la época de frío ya que la temperatura promedio en el año es de 8.1°C , en donde se puede maximizar el aprovechamiento de la energía solar, ya que si bien el clima es seco y muy frio suele tener cielos poco nublados y hasta despejados, ya que hay menos precipitaciones que en verano, así mismo se debe minimizar la conducción y reducir la infiltración y fuga de aire (Municipalidad provincial de Azángaro, 2019).
- Steven Szokolay en 2008, enfoca sus estrategias por etapas, para la primera, radica en la evaluación de las circunstancias climáticas y en la identificación de los desafíos climáticos específicos, o sea, en el vínculo entre el clima y las



necesidades humanas, la segunda fase se refiere a la elección de la táctica de control pasivo, señalando 4 esenciales, el aprovechamiento de la energía solar, enfocándose en la captación de la energía solar y el uso eficiente de esta para calefacción e iluminación; el efecto térmico de la masa, centrándose en el uso de materiales que ayuden a mantener un confort térmico al interior de la edificación; promoción del movimiento de aire, buscando promover la circulación del aire para mejorar la ventilación y propiciar confort térmico en el espacio habitable y enfriamiento por evaporación, basándose en la refrigeración del ambiente mediante la evaporación del agua, contribuyendo así a reducir la temperatura interior.

- La investigación desarrollada por la Roche y sus colegas en el año 2001, aconseja en primer lugar, identificar todas las posibles causas de malestar térmico debido al sobrecalentamiento. En segundo lugar, se debe analizar las variables que influyen en los flujos de calor dentro de las estructuras. Como tercer paso, se establecen principios de diseño para prevenir el sobrecalentamiento.
- En el año 2001, Andras Zöll y Steven Szokolay sugieren el empleo de aislamiento térmico en las construcciones como método para preservar la comodidad térmica, recomendando para clima fríos como el de Azángaro, edificaciones con calefacción, donde la pérdida de calor debe ser minimizada.
- Schiller y Evans proponen estrategias en función a la zona bioambiental en la que se vaya a realizar el proyecto, muestra tácticas de diseño para zona bioambiental muy cálida, solo cálida, templada-cálida, templada-fría, fría y muy fría. Para el caso de Azángaro, la zona bioambiental correspondiente sería fría, en la cual se recomienda usar materiales que almacenen el calor,

aprovechar la luz solar directa, protegerse del viento frío, diseñar edificaciones compactas que mantengan la temperatura interior, emplear aislantes térmicos, utilizar ventanas con doble vidrio y un espacio entre ellos, así como limitar el tamaño de las aberturas.

- Tudela en 1982, propone tácticas de acuerdo a dos climas, los cuales son: cálidos y húmedos, cálidos y áridos, y compuestos y de altura, Azángaro podría encajar en este último para el cual se recomienda contemplar el carácter estacional de la variación de clima y diseñar espacios adaptados para ser utilizados correctamente en el ciclo anual.

2.1.4.6. Estrategias locales de diseño bioclimático

En consonancia con Aranda (2022), estas tácticas para el diseño arquitectónico bioclimático, se centran en los microclimas existente en la ubicación del proyecto, dando respuesta a las condiciones del entorno del lugar y considerando el análisis de la información climática recopilada.

En Perú, existen aproximadamente 900 estaciones meteorológicas e hidrológicas, las cuales recaban datos climáticos bajo la supervisión de SENAMHI, esta entidad se encarga de operar, supervisar y gestionar dicha información para garantizar su precisión y cumplir con los estándares técnicos establecidos por la OMM (SENAMHI, 2023).

Distintos investigadores han desarrollado métodos basados en la información meteorológica específica y así poder determinar las tácticas idóneas de diseño arquitectónico, estos son:



- Tablas de Mahoney: Carl Mahoney ha concebido una serie de tablas que posibilitan la formulación de estrategias de diseño en función de los parámetros climáticos clave, como la temperatura, la humedad, la precipitación y la oscilación térmica. Estas tablas toman datos climáticos mensuales del lugar como temperatura, humedad, precipitaciones y con estos generan seis indicadores relacionados con la humedad, lluvias, calor y aridez, recomendando mediante el análisis las pautas de diseño arquitectónico adecuadas para la edificación (Aranda, 2022).

Tabla 1

Indicadores de Mahoney

Humedad y lluvia		Aridez y calor	
H1	Requisitos de ventilación a causa de la humedad y el calor	A1	Uso de la capacidad térmica es aconsejable para lograr comodidad en el edificio
H2	Ventilación preferible debido a la humedad y el calor	A2	Puede ser requerido descansar al aire libre
H3	Requerimiento de resguardo contra la lluvia	A3	Bajas temperaturas; es esencial contar con métodos naturales y/o artificiales para aclimatar.

Nota: Extraído de Aranda (2022).

Figura 6

Ejemplo de Tabla de Mahoney-Rigor Térmico

DIAGNÓSTIC DEL RIGOR TÉRMICO													TMA: 4.9	
TABLAS MAHONEY		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
GRUPO DE HUMEDAD		3	3	3	2	2	1	1	1	1	2	2	3	
CONFORT DURNO	RANGO SUP	26	26	26	27	27	30	30	30	30	27	27	26	
	RANGO INF	19	19	19	20	20	21	21	21	21	20	20	19	
CONFORT NOCTURNO	RANGO SUP	19	19	19	20	21	21	21	21	21	20	20	19	
	RANGO INF	12	12	12	12	14	12	12	12	12	12	12	12	
MÁXIMAS MEDIAS MENSUALES		10.5	11.3	11.6	12.4	12	11.4	11	12.5	12.7	12.4	13.4	13.4	
MÍNIMAS MEDIAS MENSUALES		0.8	1.0	1.0	-0.8	-1.0	-2.3	-3.6	-3.1	-1.9	-2.7	-1.0	0.0	
RIGOR TÉRMICO	DIA	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
	NOCHE	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	

Nota: Extraído de la investigación Molina et al. (2012)

Figura 7

Ejemplo de Tabla de Mahoney-Grupo de humedad

GRUPO DE HUMEDAD	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (TMA)						Limites de confort de Mahoney			
	A		B		C					
	mayor a 20°C		entre 15°C y 20°C		menor a 15°C		Promedio de Humedad Relativa (%)			
	día	noche	día	noche	día	noche	<30	30-50	50-70	>70
1	26-33	17-25	23-31	14-23	21-30	12-21				
2	25-30	17-24	22-29	14-22	20-27	12-20				
3	23-28	17-23	21-27	14-21	19-26	12-19				
4	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-18				
Grupo de humedad							1	2	3	4

Nota: Extraído de la investigación Molina et al. (2012)

Figura 8

Ejemplo de tabla de Mahoney-Indicadores

INDICADORES														
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
HUMEDAD														
1- VENTILACIÓN INDISPENSABLE	HI													0
2- VENTILACIÓN CONVENIENTE	H2													0
3- PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA	H3													
ARIDEZ														
4- ALMACENAMIENTO TÉRMICO	A1		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	11
5- ESPACIO PARA DORMIR AL AIRE ALIBRE	A2													
6- PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO	A3	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	12

Nota: Extraído de la investigación Molina et al. (2012)

Figura 9

Ejemplo de tabla de Mahoney-Tabulación para decisión

SI					ENTONCES
Rigor Térmico		Pluviosidad	Grupo de Humedad	Variación media	
diurno	nocturno				
C			4		H1
C			2 ó 3	<10°	H1
---			4		H2
		>200 mm			H3
			1, 2 ó 3	>10°	A1
	C		1 ó 2		A2
C	---		1 ó 2	>10°	A2
F					A3

RECOMENDACIONES	
DISTRIBUCION	concepto de patio compacto
TAMAÑO DE ABERTURAS	medianas , 30-50%
MUROS Y PISOS	masivos arriba de 8h de retardo termico

Nota: Extraído de la investigación Molina et al. (2012)

Figura 10

Ejemplo de tabla de Mahoney-Resultados y recomendaciones del análisis

	INDICADORES DE MAHONEY						no.	Recomendaciones
	1	2	3	4	5	6		
	0	0	0	9	0	10		
Distribución				1			1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1	2	
Espaciamiento							3	
	1						5	Configuración compacta
Ventilación				1			6	
	1	1					8	Ventilación NO requerida
Tamaño de las Aberturas						1	9	
				1			11	Pequeñas 20 - 30 %
						1	13	
Posición de las Aberturas				1			14	
	1						15	
Protección de las Aberturas							16	
							17	
Muros y Pisos				1			18	
						1	19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre				1			20	
	1			1			22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Espacios nocturnos							23	
							24	

Nota: Extraído de la investigación Valdivia (2022)

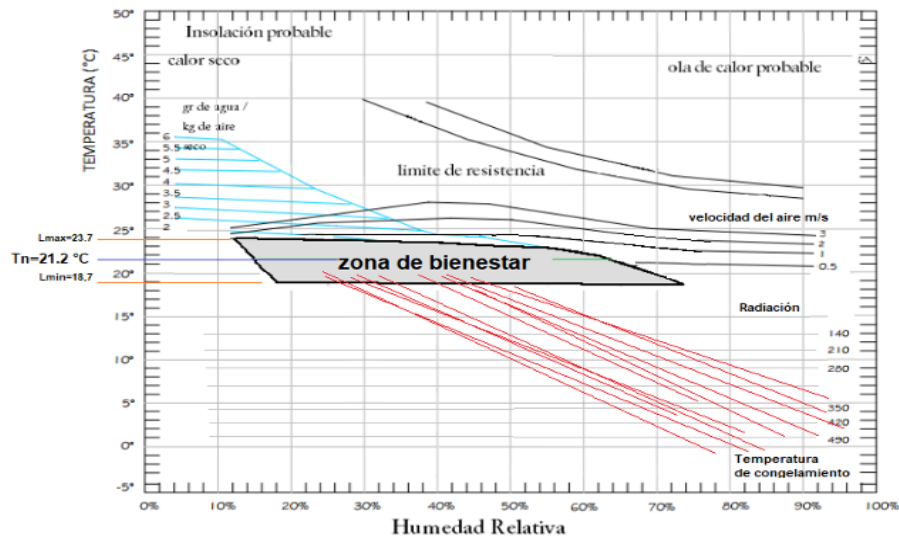
La relevancia de las Tablas de Mahoney radica en su capacidad para ofrecer directrices prácticas y aplicables en el diseño arquitectónico, considerando de manera precisa las condiciones climáticas locales. La elección de este método se fundamenta en su enfoque integral, permitiendo identificar estrategias bioclimáticas de manera efectiva. Al destacar la importancia de este método sobre otros en la identificación de estrategias bioclimáticas, se subraya su capacidad para proporcionar recomendaciones específicas y prácticas, respaldadas por una evaluación detallada del clima local. Este enfoque contribuye significativamente a la implementación exitosa de diseños sostenibles y eficientes desde el punto de vista energético (Valdivia, 2022).

- Gráfica bioclimática de Víctor Olgyay, es una herramienta integral de diseño climático que se basa en una serie de pasos cruciales. De acuerdo a Conforme-Zambrano & Castro-Mero (2020), este método posee una serie de pasos:
 - En primer lugar, se realiza un análisis exhaustivo de los elementos climáticos de la ubicación, considerando factores como la radiación solar, los efectos del viento, la temperatura y la humedad, este análisis se adapta a las condiciones habitables y tiene en cuenta los microclimas locales.
 - A continuación, se realiza una evaluación biológica que se basa en las sensaciones humanas y se traduce en una Carta Bioclimática, que proporciona un diagnóstico de la región.
 - Luego, se exploran alternativas tecnológicas que abarcan la elección del emplazamiento, la dirección, la evaluación de sombras, la configuración de la vivienda, la circulación del aire y el mantenimiento del confort térmico en el interior.

Conforme con Aranda (2022), Olgyay contribuyó significativamente al desarrollar el Gráfico de Confort, que relaciona la temperatura y la humedad relativa para definir zonas de confort en diferentes estaciones, permitiendo así la corrección arquitectónica para mantener el bienestar térmico. De acuerdo a la figura N° 8, en la gráfica se emplea la temperatura de bulbo seco y la humedad relativa de cada mes del año. En el centro de esta gráfica se ubica la Zona de Confort (ZC), con límites entre 21.1 °C y 27.8 °C, acompañada de una humedad relativa del 20% al 70%. Más abajo, se encuentra la ZC para el invierno. Cuando los valores de temperatura y humedad se aparten de esta ZC en cualquier momento, se debe aplicar la estrategia correctiva recomendada.

Figura 11

Ejemplo de carta bioclimática- correspondiente a la ciudad de Huancayo

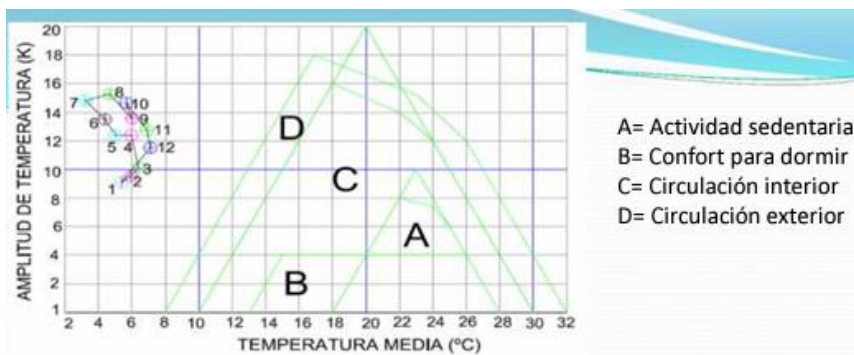


Nota: Extraído del estudio climático y análisis de indicadores bioclimáticos realizado por Poma et al. (2019).

- Triángulos de Confort de Schiller y Evans, Los Triángulos de Confort representan un método gráfico de diseño bioclimático que se enfoca en la amplitud térmica y la variación diaria de temperatura. Este enfoque permite la visualización y análisis de datos climáticos, facilitando la selección de estrategias de diseño bioclimático y la evaluación de las condiciones térmicas en edificaciones. El método se divide en dos secciones: la primera establece zonas de confort según la actividad física y calcula la amplitud térmica y temperatura media, mientras que la segunda ofrece estrategias bioclimáticas generales. Los Triángulos de Confort son una herramienta valiosa para la toma de decisiones en el diseño de edificaciones que buscan condiciones interiores óptimas (Aranda, 2022).

Figura 12

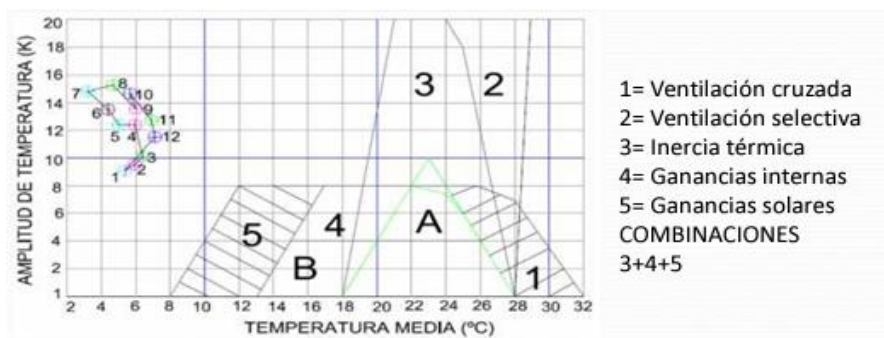
Ejemplo de primer triangulo de Schiller y Evans – Confort



Nota: Extraído de la investigación Molina et al. (2012)

Figura 13

Ejemplo del segundo triangulo se Schiller y Evans-Estrategias



Nota: Extraído de la investigación Molina et al. (2012)

- Agrupación Bioclimática, concebida por Aníbal Figueroa y Víctor Fuentes, representa una metodología integral para la caracterización del bioclima basada en la climatización natural. Este enfoque se fundamenta en la construcción de una matriz que relaciona tres valores de la temperatura media del mes más cálido con tres valores de precipitación anual acumulada, lo que permite establecer nueve tipos de requerimientos bioclimáticos aplicables en edificaciones para lograr condiciones de confort higrotérmico. Esta metodología se enfoca en definir de manera precisa las necesidades de adaptación y climatización de las edificaciones según su ubicación y clima

circundante. Además, proporciona una detallada descripción de estrategias de diseño bioclimático adaptadas a las distintas condiciones estacionales, destinadas a contrarrestar o aprovechar los elementos climáticos para brindar confort en entornos construidos, abordando aspectos como calentamiento / enfriamiento, inercia / masividad, humidificación / deshumidificación, ventilación e iluminación. Esta herramienta resulta valiosa en la planificación y el diseño de entornos construidos que buscan optimizar la climatización natural y promover un mayor bienestar térmico y ambiental (Aranda, 2022).

- Diagrama o carta psicométrica de Givoni, creado en 1969, el cual se basa en el Índice de Tensión Térmica (ITS) para establecer la región de confort, y su empleo resulta particularmente apropiado en climas cálidos de zonas áridas, esta metodología considera las particularidades de la edificación como influencias sobre las circunstancias del entorno climático y promueve el bienestar en el interior de las estructuras (Sanchez López, 2022).

Sugiere la elaboración de un gráfico bioclimático en el que se muestren las temperaturas del termómetro de bulbo seco en el eje horizontal, mientras que en el eje vertical se exhiba la presión parcial del vapor de agua presente en la atmósfera; las líneas curvas, conocidas como psicométricas, reflejan la humedad relativa (Da Casa et al, 2019).

Las indicaciones proporcionadas en el gráfico son sugerencias, y no restrictivas, el diseñador cuenta con datos sobre los sistemas efectivos en ese lugar y durante el período analizado, es a partir de esta información que el diseñador toma las decisiones apropiadas. Por lo general, se recomienda la implementación de enfoques combinados que permitan una óptima utilización de los dispositivos instalados en diversas condiciones climáticas,

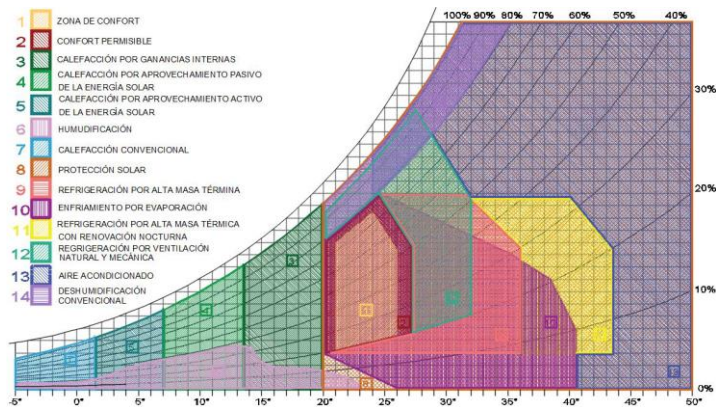


conduciendo a una reducción efectiva del consumo de energía, además de optimizar el uso de los equipos convencionales de climatización que se instalan (Da Casa et al, 2019).

Mamani (2022), indica que es una herramienta esencial en diseño bioclimático, ofrece una guía para determinar estrategias adecuadas en función de zonas claramente definidas. Estas zonas, asociadas con técnicas bioclimáticas específicas, buscan alcanzar condiciones óptimas de bienestar. Dos áreas destacadas en el diagrama son: a) la expansión de la zona de bienestar hacia la derecha, influenciada por la masa térmica del edificio y factores como los materiales de construcción, el enfriamiento evaporativo y límites específicos; en esta dirección, las condiciones apropiadas solo se logran mediante sistemas mecánicos de ventilación y deshumificación. b) la extensión de la zona de confort hacia la izquierda, dependiendo del calentamiento, que puede ser pasivo, aprovechando la radiación solar directa durante el día o el calor almacenado en acumuladores durante la noche, y mecánico, a través del uso de sistemas convencionales de calefacción. Este diagrama se revela como una valiosa herramienta para orientar estrategias bioclimáticas en la búsqueda de ambientes sostenibles y confortables.

Figura 14

Ejemplo de diagrama de Givoni



Nota: Referenciado de Mamani (2022)

2.1.5. Emplazamiento del proyecto

2.1.5.1. Orientación de la edificación

Acorde a Rodríguez et al. (2001), el propósito principal de la orientación y estructura del edificio es maximizar la captación de energía solar, ajustándose al hemisferio norte o sur según corresponda. Esto permitirá una eficiente recolección, almacenamiento y distribución de la energía solar. Además, la orientación servirá como un sistema de adaptación para aprovechar o protegerse de distintos factores climáticos, como el sol, el viento, la luz natural, las vistas, la lluvia, la contaminación y el ruido.

A su vez de acuerdo con Neila (2004), hace referencia a la orientación hacia el norte para las edificaciones ubicadas al hemisferio sur del meridiano de Greenwich, para recibir una correcta iluminación solar.



2.1.5.2. El clima

En armonía con Rodríguez et al. (2001) se refiere al comportamiento de las variables atmosféricas de una ubicación, influyendo en el estilo de vida del ser humano a través de sus características físicas y emocionales. Sin embargo, las condiciones ambientales son cambiantes debido a factores climáticos que pueden ser influenciados por la arquitectura y el diseño, como construcciones, terrenos, cuerpos de agua y vegetación. Estos factores climáticos, que definen un lugar, comprenden la latitud, altitud, relieve, distribución de tierra y agua, corrientes marinas, y las alteraciones al entorno. Además, los elementos físicos de la atmósfera, como temperatura, humedad, precipitación, viento, presión atmosférica, nubosidad y radiación, están en constante cambio y se relacionan entre sí en ciclos dinámicos.

2.1.5.2.1. Temperatura

La temperatura se mide con termómetros de mercurio a la sombra, a 1.2-1.8 metros de altura en casetas meteorológicas. Los observatorios registran temperaturas horarias, mientras que las estaciones solo anotan máximas y mínimas diarias.

2.1.5.2.2. Humedad

La humedad en el aire se refiere a la cantidad de vapor de agua presente y varía con el tiempo y la ubicación, la cantidad máxima de humedad que el aire puede contener se llama humedad de saturación y la temperatura a la que se satura se llama punto de rocío. La humedad puede expresarse como humedad absoluta (HA) o humedad relativa (HR), y su medición se realiza con instrumentos como



el psicrómetro o higrómetros, que registran las diferencias de temperatura y la humedad en el aire.

Los cambios de temperatura influyen en la capacidad del aire para contener humedad, y cuando la temperatura desciende por debajo del punto de rocío, el vapor de agua se condensa o sublima. La medición de la humedad es esencial en la meteorología y se logra mediante diversos instrumentos que se ajustan según las condiciones del lugar. Los higrómetros emplean diferentes métodos, como materiales sensibles o cambios químicos para cuantificar la humedad atmosférica.

2.1.5.2.3. Nubosidad

Las nubes se forman debido a la condensación del vapor de agua en el aire cuando este alcanza la saturación, ya sea por descenso de temperatura o aumento de humedad; los factores que desencadenan la ascensión del aire incluyen procesos térmicos, orográficos, frontales o una combinación de estos, a su vez, la condensación libera energía de calor latente, lo que reduce el gradiente adiabático y da lugar a la formación de nubes. La clasificación de las nubes se basa en su forma y altitud, y se dividen en estratiformes y cumuliformes, además de nubes altas, medias, bajas y de desarrollo vertical.

La nubosidad se mide en décimos de cielo cubiertos por cada tipo de nube, y se determina el "estado medio del cielo" según la cantidad y altura de las nubes, dividiéndolo en despejado, medio nublado y nublado.

2.1.5.2.4. Precipitaciones

Se define como la caída de la humedad atmosférica, ya sea en forma de gotas de agua o cristales congelados. Para que estas diminutas gotas de agua en



las nubes puedan caer, necesitan agruparse mediante el proceso de coalescencia hasta que alcancen el peso suficiente para vencer la resistencia del aire. Este fenómeno es esencial para entender la precipitación, que puede manifestarse de diversas maneras, como lluvia, escarcha o aguanieve, nieve y granizo, y puede presentarse de forma continua, intermitente o esporádica.

2.1.5.2.5. Viento

El viento es el movimiento horizontal del aire en la atmósfera, determinado por factores como la presión y la rotación de la Tierra. Su medición se realiza con un anemómetro para conocer su velocidad (m/s, km/h, mph) y una veleta para indicar su dirección (norte, sur, este, oeste o grados). Estos datos son cruciales en meteorología para comprender y predecir las condiciones climáticas.

2.1.5.2.6. Radiación solar

La radiación solar es la danza cósmica de partículas energéticas emanadas por nuestro incansable astro rey, el Sol. Su medida se cincela en unidades llamadas irradiancia, capturando la sinfonía de luz que acaricia la Tierra. Este ballet cuántico, que abraza desde los cálidos abrazos de los rayos infrarrojos hasta el destello íntimo de los ultravioletas, es esencial para la vida y se sopesa con instrumentos radiométricos, descifrando así la partitura radiante que nutre nuestro planeta (Solis et al, 2021).

2.1.6. Propiedades térmicas de los materiales

En consonancia con Arroyo (2020), cuando la energía térmica radiante impacta un objeto, esta puede ser asimilada, reflejada o transmitida. En el caso de la transmisión, se dice que atraviesa el objeto, como sucede con el aire o el vidrio.



Según la teoría, la energía total que incide es la suma de la energía absorbida, reflejada y transmitida, y esto varía según las propiedades del objeto. Si el objeto es transparente, se cumple la relación $a + r + t = 1$; mientras que, si es opaco, la transmisión (T) es nula, quedando solo la absorción y la reflexión, es decir, $a + r = 1$. Podemos afirmar que los coeficientes de absorción en materiales opacos son bajos para colores claros y altos para colores oscuros cuando la fuente de energía es el sol. Sin embargo, cuando la fuente posee una temperatura baja ($<100^{\circ}\text{C}$), las superficies metálicas presentan una baja capacidad de absorción, mientras que las superficies no metálicas tienen un alto coeficiente de absorción. Por lo tanto, es esencial comprender la transferencia de calor mediante radiación, convección y conducción en tales circunstancias.

2.1.6.1. Transmisión del calor por radiación

La radiación térmica es la transferencia de calor a través de ondas electromagnéticas, como la luz visible o las microondas, sin necesidad de un medio material. La Ley de Stefan-Boltzmann describe esta transmisión de calor y se expresa mediante la fórmula:

$$Q = \sigma A(T_1^4 - T_2^4)$$

Donde Q es la cantidad de calor transferido, σ es la constante de Stefan-Boltzmann, A es el área de la superficie emisora, T1 es la temperatura de la superficie emisora, y T2 es la temperatura de la superficie receptora.

2.1.6.2. Transmisión del calor por convección

La convección implica la transferencia de calor a través del movimiento de un fluido, como el aire o el agua. La Ley de Enfriamiento de Newton describe este proceso y se expresa de la siguiente manera:

$$Q = hA(T_1 - T_2)$$

Donde Q es la cantidad de calor transferido, h es el coeficiente de convección, A es el área de transferencia de calor, T1 es la temperatura del fluido y T2 es la temperatura de la superficie.

2.1.6.3. Transmisión del calor por conducción

La conducción es la transferencia de calor a través de un material sólido, como el metal o el vidrio. La Ley de Fourier describe este proceso y se expresa con la siguiente ecuación:

$$Q = -K \frac{A}{d} (T_1 - T_2)$$

Donde

Q es la cantidad de calor transferido, k es la conductividad térmica del material, A es el área de transferencia de calor, d es el espesor del material y $\Delta T = (T_1 - T_2)$ es la diferencia de temperatura a través del material.

2.1.6.4. Propiedad térmica adecuada a través de la norma EM 110 de Confort térmico

Para que los materiales a usar sean capaces de conservar el calor y liberarlo oportunamente se requiere medir sus propiedades térmicas, una manera de

realizarlo es mediante el método que propone la norma EM 110, la cual mide estas propiedades en los materiales mediante indicadores de densidad, coeficiente de transmisión térmica, transmitancia térmica, calor específico y factor de resistencia de difusión de vapor de agua, logrando identificar si estas propiedades son aptas para conseguir un confort adecuado en la zona bioclimática donde se desarrollará la edificación (Vilca, 2020).

Esta norma propone un cuadro que se puede apreciar en la Tabla 2, en el que se dan valores de transmitancia térmica máxima, siendo esta una norma obligatoria para realizar la edificación.

Por lo tanto, si el distrito de Azángaro se encuentra en la zona bioclimática altoandina, se necesita que cumpla los valores de la Tabla 2.

Tabla 2

Valores límites máximos de transmitancia térmica (U) en W/m² K

Zona bioclimática	Transmitancia térmica máxima del muro (Umuro)	Transmitancia térmica máxima del techo (Utecho)	Transmitancia térmica máxima del piso (Upiso)
1. Desierto costero	2.36	2.21	2.63
2. Desético	3.20	2.20	2.63
3. Interandino bajo	2.36	2.21	2.63
4. Mesoandino	2.36	2.21	2.63
5. Altoandino	1.00	0.83	3.26
6. Nevado	0.99	0.80	3.26
7. Ceja de montaña	2.36	2.20	2.63
8. Subtropical húmedo	3.60	2.20	2.63
9. Tropical húmedo	3.60	2.20	2.63

Nota: Ministerio de vivienda, saneamiento y construcción (2006)



2.1.7. Confort térmico

Hace referencia a la condición en la cual las personas que ocupan un espacio se sientan cómodas y satisfechas con la temperatura y condiciones térmicas del ambiente interno de la edificación. el objetivo es crear edificaciones que sean energéticamente eficientes y que aprovechen las condiciones climáticas locales para proporcionar un ambiente interior agradable y saludable sin la necesidad de un consumo excesivo de energía para calefacción o refrigeración (Murga, 2020).

Para lograr ello se tienen en cuenta aspectos como el aprovechamiento de recursos naturales, aislamiento térmico, orientación y diseño pasivo, ventilación, sistemas activos eficientes y control del ambiente interior (Fuentes, 2022).

2.1.8. Características arquitectónicas

De acuerdo con el artículo publicado por Ingeniería y arquitectura (2021), para este proyecto se empleará la arquitectura minimalista, en la cual no en su esencia más pura, trasciende la mera estética para enfocarse en la profunda expresión de cada diseño. Su apuesta incansable por la integración armónica con el entorno y el respeto reverente hacia la naturaleza definen su tipología.

Se tienen en cuenta las siguientes características:

2.1.8.1. Simplicidad

Se erige como pilar fundamental, donde cada elemento arquitectónico se fusiona con gracia y naturalidad en su entorno. Las fachadas despliegan una serena suavidad, mientras que los interiores abrazan la amplitud, permitiendo la incorporación de ventanas y otros componentes sin menoscabar su funcionalidad.



2.1.8.2. Exteriores

Se presentan como lienzos diáfanos, donde no hallamos áreas destacadas ni ornamentos superfluos, pues se valora profundamente la esencia de los materiales empleados. La autenticidad prevalece, sin necesidad de ocultar el material bajo revestimientos, la naturalidad es la esencia misma.

2.1.8.3. Luminosidad

Una característica sobresaliente de la arquitectura minimalista; paredes en tonos claros, áreas impregnadas de colores neutros y espacios que se desvelan sin obstáculos, ventanales amplios, que abrazan la luz natural, se convierten en elementos esenciales.

2.1.8.4. Decoración sencilla

La sobriedad también se manifiesta en los elementos decorativos, donde los acabados se mantienen en su más simple expresión, la búsqueda incesante de armonía y eliminación de la distracción es constante, tanto en el interior como en el exterior, donde la alineación perfecta es un objetivo constante, así mismo, las ventanas, en perfecta sincronía con la fachada, se fusionan en una unidad indivisible.

2.1.8.5. Los materiales son parte del diseño

Los materiales no son seleccionados al azar, sino que se integran de manera intrínseca en el diseño, la elección cuidadosa de unos pocos materiales, a los que se les otorga la textura necesaria, es característica de esta corriente, a su vez, paneles, mosaicos y patrones diversos conviven en armonía, siempre con un



sustrato material coherente, el vidrio y ladrillos permanecen al desnudo, cumpliendo su función decorativa con sinceridad.

2.1.8.6. Orden y claridad

Se erigen en principios supremos, la arquitectura minimalista anhela ordenar texturas, colores y formas, creando un espacio sin interrupciones que fluye en armonía con su ocupante. Es un espacio que se adapta de manera fluida y natural, donde la simplicidad y la esencia son las protagonistas indiscutibles.

Así mismo, se toma en cuenta el principio de “la forma sigue a la función”, lo cual implica que el diseño exterior de un edificio debe reflejar sus funciones internas. La Bauhaus promovió este principio, enfocándose en la funcionalidad antes que en la estética. La relación entre la forma y el espacio en el emplazamiento de un edificio puede ser estratégica, ya que puede definir límites, crear patios internos, fusionar interior y exterior, destacar en su entorno, ofrecer una fachada distintiva, integrar el espacio exterior o asumir su propio papel en el espacio circundante (Ingeniería y Arquitectura, 2021).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Estación de bomberos

Es una infraestructura concebida para alojar al cuerpo de bomberos, junto con su equipo y dispositivos de lucha contra incendios, tales como bombas hidráulicas, vehículos especializados y equipos de protección personal (Jaramillo, 2011).

En el contexto peruano, de acuerdo con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011), la estación de bomberos pertenece a la



clasificación de edificaciones de uso especial, así mismo de acuerdo al SISNE, las instalaciones se dividen en tres, primero está la comandancia general, la cual está ubicada en Lima, seguidamente están las comandancias departamentales establecidas en la capital de cada región y las compañías de bomberos, localizadas en los centros urbanos donde sea necesario y viable su funcionamiento.

Conforme con Sardinas (2020), se trata de una infraestructura destinada a albergar a la brigada antiincendios de una localidad, el complejo resguarda los recursos esenciales para salvaguardar contra las llamas, englobando automóviles, dispositivos hidráulicos, indumentaria de seguridad y espacios de reposo para el personal.

Castillo (2019), indica que es un complejo arquitectónico se erige como un recurso compartido por la comunidad, adaptable a las particularidades del territorio y las dinámicas sociales del entorno, sus ocupantes desempeñan un papel esencial al ofrecer una respuesta inmediata ante situaciones catastróficas y accidentes, lo cual se traduce en una contribución invaluable para la preservación de la vida humana.

Escobar et al. (2019), señalan que una estación de bomberos es un centro estratégicamente diseñado y equipado para llevar a cabo la extraordinaria misión de preservar vidas y bienes en situaciones de emergencia. Esta infraestructura es esencial para asegurar la funcionalidad eficaz del cuerpo de bomberos, permitiéndoles desplegar de manera óptima sus recursos y habilidades en la tarea crucial de proteger a la comunidad contra incendios y otros peligros.

2.2.2. Bomberos



Son aquellas personas entrenadas y capacitadas para asistir en el control de incendios y otras labores de salvamento, en el Perú esta labor la realiza ad-honorem, es decir, no reciben ninguna remuneración fija y es voluntario (Poder Legislativo del Perú, 2017).

De acuerdo a la Ley N° 1260, existen tres tipos de bomberos, los cuales son:

- Bomberos activos: se encuentran en función, están preparados y capacitados para combatir incendios, siguen un protocolo y gozan de permanencia en el CGBVP.
- Bomberos asimilados: profesionales y especialistas en ciertas materias que brindan su apoyo y servicios en el cumplimiento de funciones del CGBVP
- Bomberos retirados: conformados por los bomberos que ya no están en ejercicio de las funciones del CGBVP.

Desde que se formó la primera estación bomberil en el Perú, su lema ha sido Dios, Patria y Humanidad, simbolizando la noble labor que realizan.

En consonancia con Michoacán (2022), un combatiente ígneo es un individuo cuya ocupación se centra en la extinción de incendios, además de coordinar y prestar diversos servicios tales como operaciones de rescate, asistencia de grúa y el traslado de personas enfermas a las autoridades pertinentes, esta entidad altruista está conformada por voluntarios que financian sus operaciones a través de recaudaciones y aportaciones desinteresadas.

Carranza (2021), ve al bombero como un individuo que se moldea constantemente, respondiendo a las crisis tanto en el entorno urbano como en el



exterior, en lugar de una ocupación, es un acto de servicio que ejerce para garantizar la seguridad y bienestar de los habitantes de la localidad.

Jaimes (2023), señala que los bomberos son voluntarios con una vital importancia en la sociedad, no cualquiera puede ser bombero, ya que requiere preparación y un espíritu heroico. Estos individuos se dedican al combate de incendios y a la respuesta a emergencias, son la primera línea de defensa en la protección de vidas y propiedades, su compromiso altruista los distingue como héroes comunitarios.

2.2.3. Principios bioclimáticos

Los principios bioclimáticos se refieren a estrategias de diseño que aprovechan las condiciones climáticas locales para mejorar la eficiencia energética y el confort térmico en edificaciones (Garzón, 2007).

De acuerdo con López (2020), estos principios, representan la simbiosis perfecta entre la ciencia y el arte, donde el diseño se fusiona con la naturaleza. estas directrices definen una nueva era de construcción, donde los edificios se convierten en testimonios vivos de la capacidad humana para coexistir armoniosamente con el mundo que los rodea.

Para Gaytán (2019), son directrices que se convierten en la brújula que orienta la construcción de edificios que no solo responden al clima local, sino que se convierten en guardianes del medio ambiente, fusionando la estética y la ética en una sola expresión arquitectónica.

Romero (2019), señala que son el conjunto de estrategias arquitectónicas que transforman las condiciones climáticas locales en aliados del diseño, creando



estructuras que respiran con el entorno, logrando una sinergia perfecta entre forma y función, y estableciendo así un nuevo estándar de eficiencia y sostenibilidad en todo el planeta.

2.2.4. Confort térmico

El confort térmico se refiere a la sensación de bienestar en términos de temperatura en un espacio interior (Aranda, 2022).

Para Chumbiray (2021), el concepto de confort térmico se consolida como la delicada sinfonía entre las necesidades termo fisiológicas y psicológicas de los ocupantes y las condiciones ambientales.

Tapias et al. (2021), señala que representa la habilidad excepcional de un entorno edificado para establecer un equilibrio climático que no solo satisface, sino que potencia el bienestar y la productividad de sus habitantes, definiendo así un paradigma único en el mundo de la construcción sustentable

En consonancia con Pari (2021), en el marco de la arquitectura de vanguardia, el confort térmico emerge como un ballet termodinámico de precisión, donde la energía térmica generada por el ser humano encuentra su correspondencia en un entorno que responde con maestría. Este fenómeno se traduce en la creación de espacios interiores que, con una sincronización meticulosa de temperatura, humedad relativa y movimiento del aire, logran una armonía sin igual, estableciendo así un estándar global incomparable en términos de habitabilidad.

2.2.5. Arquitectura bioclimática



Busca maximizar el aprovechamiento de recursos naturales como el sol y el viento en el diseño de edificaciones (Aranda, 2022).

Conforme y Castro (2020), señalan que se enfoca en la comodidad y el bienestar humanos, esta disciplina crea edificios que se adaptan a su entorno, impulsando la eficiencia energética y la armonía ecológica, redefiniendo así el paisaje global de la arquitectura.

En consonancia con Esteves y Romero (2019), esta modalidad reinterpreta la construcción moderna, incorporando la sinfonía climática local en su diseño. Busca la autosuficiencia energética y la simbiosis con el ambiente a través de estrategias pasivas y activas.

Para Guerri (2019), esta técnica arquitectónica dialoga con el entorno natural. Está enfocada en la eficiencia y sostenibilidad, crea espacios que se integran con la naturaleza y ofrecen un bienestar inigualable a sus ocupantes.

2.2.6. Diseño sostenible

Se enfoca en la creación de edificaciones que sean respetuosas con el medio ambiente y socialmente responsables (Rodríguez y otros, 2001).

Para Rognoli et al. (2022), el diseño sostenible es el arte de concebir productos y estructuras que honran la ecología y la equidad social.

De acuerdo con Prados et al. (2021), el diseño sostenible se enfoca en crear soluciones que sean económicamente viables, socialmente justas y ambientalmente responsables, trazando así un nuevo horizonte en la arquitectura mundial.



Chen (2021), señala que el diseño sostenible representa una revolución en la concepción de productos y sistemas, su esencia es la creación de soluciones equitativas, económicamente rentables y amigables con el medio ambiente. Una ruta hacia un futuro donde la creatividad humana y la responsabilidad ambiental convergen en armonía.

2.2.7. Clima

En consonancia con Pérez et al. (2020), el clima es la partitura ambiental que influye profundamente en la concepción de edificios. Representa el compendio de condiciones atmosféricas predominantes, como la temperatura, humedad y vientos, que moldean la piel de las estructuras y su impacto en la vida humana.

De acuerdo con Castro et al. (2021), es aquel elemento que comprende la interacción compleja entre los fenómenos atmosféricos y la edificación, definiendo las estaciones, los recursos naturales disponibles y el marco en el que se forjan los espacios habitables.

Conforme y Castro (2020), señalan que es el pincelazo distintivo en el lienzo arquitectónico global, es la narrativa a largo plazo que da forma al perfil meteorológico de una región y guía la selección de materiales, la orientación solar y las estrategias de diseño. La comprensión de este componente esencial es vital para la creación de entornos construidos sostenibles y eficientes.

Para Gaytán (2019), el clima se erige como el maestro invisible de la construcción, es el cronista a largo plazo de las condiciones atmosféricas que influyen en la vida humana y en la configuración de los hábitats urbanos. Su



dominio es esencial para la toma de decisiones informadas y la innovación en la arquitectura moderna.

2.2.8. Ventilación natural

La ventilación natural puede ser incorporada en el diseño para mejorar la calidad del aire interior y reducir la necesidad de sistemas de climatización (Rojas, 2018).

De acuerdo a Chumbiray (2021), se entiende por ventilación natural aquella que optimiza la calidad del ambiente mediante el flujo pasivo de aire, utiliza diferencias de temperatura y presión, con aberturas estratégicas en el diseño, para una circulación eficiente y sostenible.

Para Demetrio et al. (2020), este tipo de ventilación controla el flujo de aire sin sistemas mecánicos, mejorando la calidad interior y reduciendo la demanda energética a través del diseño arquitectónico.

Guerrero (2019), señala que la ventilación natural aprovecha las diferencias de presión y temperatura para renovar el aire interior, su enfoque en el diseño respalda la eficiencia y la salud de los ocupantes.

2.2.9. Aislamiento térmico

Es una técnica que se utiliza en la construcción para reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior de un edificio. Consiste en la instalación de materiales aislantes en paredes, techos y suelos para mantener una temperatura interior más estable, reduciendo así la pérdida o ganancia de calor y mejorando la eficiencia energética (Aranda, 2022).



Para Vidal (2019), este enfoque incluye la selección y aplicación de materiales aislantes en construcciones para reducir significativamente la pérdida de calor y el ingreso de calor no deseado.

Guanillo y Loayza (2023), mencionan que el aislamiento térmico se erige como un método esencial, lo que implica la aplicación estratégica de materiales en estructuras para minimizar la transferencia de calor, asegurando un interior confortable independientemente de las condiciones externas.

De acuerdo con Murga (2020), es una práctica trascendental en la arquitectura sostenible. Se basa en la incorporación de técnicas y materiales que minimizan las variaciones de temperatura en el interior, contribuyendo tanto al bienestar de los ocupantes como a la eficiencia energética, en línea con las tendencias globales.

2.2.10. Energías renovables

El uso de fuentes de energía renovable, como paneles solares, para abastecer las necesidades energéticas de la infraestructura y reducir su huella ambiental (Aranda, 2022).

De acuerdo con Chumbiray (2021), las energías renovables emergen como fuentes inagotables de energía limpia, como la solar y eólica. Estas fuentes son esenciales para edificaciones ecoeficientes y reducen la huella ambiental en proyectos arquitectónicos avanzados.

Demetrio et al. (2020), postulan que estas energías, derivadas del sol, viento y biomasa, no solo impulsan edificios ecoamigables, sino que también



contribuyen a una independencia energética fundamental en proyectos arquitectónicos de vanguardia.

Para Vera (2022), representan una columna vertebral en la arquitectura moderna y sostenible. Proviene de fuentes inagotables y se traducen en electricidad y calor limpios, revolucionando la construcción con prácticas ecoeficientes y reduciendo su impacto en el medio ambiente.

2.3. MARCO NORMATIVO

2.3.1. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

El Reglamento Nacional de edificaciones fue establecido por el Ministerio de vivienda, saneamiento y construcción en el año 2016, este cuenta con normas que dan las directrices para un diseño adecuado y sustentable.

2.3.1.1. Norma A. 010-Condiciónes generales de diseño

La normativa, establece los requisitos esenciales y mínimos en cuanto al diseño arquitectónico, el cual puede ser orientado por otro tipo de regulación con el propósito de conferir en la calidad arquitectónica sin desatender la funcionalidad y la concepción del proyecto, por lo tanto, la edificación debe:

- Ser erigida utilizando materiales que garanticen la perdurabilidad, seguridad y estabilidad.
- Cultivar la consonancia y la correspondencia con el contexto cercano, acatando los cánones edificatorios estipulados en el Plan Urbano Local.
- Observar el espacio mínimo de separación entre estructuras.



- Acatar las dimensiones mínimas de recintos y las áreas de circulación para asegurar la accesibilidad y la evaluación sin contratiempos, tanto en el plano horizontal como vertical.
- Disponer de la cantidad requerida de instalaciones sanitarias en consonancia con la distancia entre los espacios.
- Airear y alumbrar adecuadamente las áreas previas, posibilitando un alto grado de comodidad ambiental.

2.3.1.2. Norma A. 090-Servicios comunales

Esta regulación representa el manual fundamental para cualquier construcción de utilidad pública que aspire a enriquecer de manera eficiente las infraestructuras residenciales, enriqueciendo aspectos como la seguridad y servicios complementarios, así mismo, debe proporcionar niveles adecuados para ser habitada y operativa, además, se requiere una dotación mínima de servicios acorde al número de personas que frecuentan la edificación, por lo tanto, debe considerar los siguientes puntos:

- La edificación deberá cumplir con el Plan de Desarrollo Urbano en vigor y ser plenamente compatible con el mismo.
- Si la asistencia supera los 500 individuos, el proyecto debe incluir un estudio de impacto vial.
- La propuesta debe contemplar posibles expansiones en el futuro
- Los cálculos de ancho y la cantidad de escaleras deben ser determinados en función de las estimaciones de ocupación.
- Se debe asegurar una adecuada luminosidad, mediante luz natural y artificial, garantizando una óptima visibilidad a los usuarios

- Los cálculos para ubicar las rutas de evacuación, determinar la amplitud y cantidad de salidas deben efectuarse en consonancia con los índices de ocupación por metro cuadrado de acuerdo con las normativas de seguridad mencionadas en el estándar A.130 de “Requisitos de Seguridad”.

La edificación de una estación de bomberos se encuentra dentro de los servicios de seguridad y vigilancia, por lo que debe cumplir con los siguientes aspectos:

- Considerar la accesibilidad de individuos con discapacidad.
- En los inmuebles de tres niveles o más y con una superficie superior a los 500.00 metros cuadrados, se requiere, además de la escalera de uso general, una escalera de evacuación.
- La prestación de servicios y la visibilidad de los bienes debe ser garantizada mediante sistemas de iluminación.
- Las aberturas en forma de puertas y ventanas que permiten la ventilación deben representar, al menos, un 10% del área del espacio que ventila.
- Las rutas de evacuación en situaciones de emergencia, los ascensores, los pasajes de circulación, así como la cantidad y anchura de las escaleras, serán calculados conforme a la siguiente tabla de ocupación.

Tabla 3

Ancho específico normado

Ambientes	Ancho específico
Ambientes para oficinas administrativas	10.0m ² por persona
Ambientes de reunión	10.0m ² por persona
Salas de exposición	3.0 m ² por persona
Estacionamientos de uso general	16.0 m ² por persona



- En lo que respecta a los SS. HH; la distancia desde estos hasta el lugar más distante al que una persona pueda acceder debe ser igual o inferior a 30 metros en dirección horizontal, y verticalmente no debe haber más de un nivel de separación entre ellos.
- Las edificaciones deberán ser provistas de baños para empleados de acuerdo al personal que trabajará en el lugar.

Tabla 4

SSHH para personal

Número de empleados	Hombre	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1l, 1u, 1I	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1L	1L, 1I
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

- Así mismo, se deberá proporcionar áreas de estacionamiento para vehículos dentro de la parcela donde se efectúa la construcción. Como mínimo, se requerirá la cantidad de plazas de aparcamiento que se indica a continuación:

Tabla 5

Aparcamiento

	Para personal	Para público
Uso general	1est. Cada 6 personas	1est. Cada 10 personas

- Los conductos que albergan los elementos de instalaciones eléctricas, sanitarias o de comunicaciones deberán estar dispuestos en canalizaciones



que tengan un acceso inmediato desde un corredor de circulación, de forma que se facilite su inspección para fines de mantenimiento, supervisión y reparación.

2.3.1.3. Norma A.120-Accesibilidad para personas con discapacidad

La presente regulación debe ser acatada de manera imperativa en las edificaciones destinadas a brindar servicios al público. Su propósito es establecer los requisitos que una estructura debe cumplir para garantizar la accesibilidad de personas con discapacidad, ya sea de forma permanente o temporal, que presenten limitaciones en sus capacidades físicas, sensoriales o mentales que les dificulten llevar a cabo actividades normales.

Los puntos estipulados por la normativa son de estricto cumplimiento:

- Se exige que la entrada al edificio desde la acera adyacente sea accesible, incluso si existen diferencias de nivel, lo cual requerirá la instalación de una rampa, además de la escalera correspondiente. Los suelos de acceso deben ser antideslizantes y fijos, y en el caso de escalones, sus bordes deben tener un redondeo que no exceda los 13 milímetros.
- Las cerraduras de las puertas de acceso deben estar ubicadas a una altura máxima de 1.20 metros desde el suelo.
- En pasadizos con un ancho de 10.5 metros o menos, se debe disponer de espacios de giro cada 25 metros, con dimensiones adecuadas para permitir el paso de una silla de ruedas de 1.50 metros por 1.50 metros.
- El ancho mínimo de las puertas debe ser de 0.90 metros, y la distancia libre entre dos puertas batientes adyacentes abiertas debe ser de al menos 1.20 metros.



- En el caso de rampas, se requiere que tengan un ancho libre mínimo de 90 centímetros entre las paredes que las limitan. Para nuestro proyecto, se debe tener en cuenta que las pendientes máximas para diferencias de nivel de hasta 0.25 metros no deben superar el 12%.

2.3.1.4. Norma A.130- Requisitos de seguridad:

El objetivo primordial radica en la preservación de la vida humana, con la mirada puesta en el cumplimiento de directrices de seguridad y la anticipación de posibles contingencias intramuros. En esta perspectiva, se explora la temática de las estrategias de desalojo, adecuándolas al tipo y uso de la estructura, empleando diversos cálculos y especificaciones dictadas por el estándar, por lo tanto, estas edificaciones deben tener en cuenta:

- Evaluación de la capacidad de los sistemas de desalojo.
- Salvaguardia contra incendios.
- Implementación de sistemas de presurización en las escaleras.
- Incorporación de sistemas de percepción y alerta ante eventos de fuego.
- Establecimiento de enlaces con los servicios de bomberos.

2.3.1.5. EM 110. Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia

Energética

Esta norma elaborada por el Ministerio de vivienda, saneamiento y construcción (2006), establece ciertos criterios bioclimáticos para realizar el diseño de una edificación:

- **Zonificación Bioclimática del Perú:** En Perú, se ha llevado a cabo una detallada clasificación del territorio en función de sus características



ambientales, dando lugar a la identificación de nueve zonas bioclimáticas. Cada una de estas zonas presenta parámetros ambientales específicos que incluyen la temperatura media anual, la amplitud térmica anual, la humedad relativa, la velocidad del viento y la insolación. Esta clasificación no solo representa un esfuerzo por comprender la diversidad climática del país, sino que también sirve como base fundamental para el desarrollo de estrategias de diseño bioclimático en el ámbito de la arquitectura y construcción.

Las estrategias de diseño bioclimático se han vuelto esenciales en la búsqueda de ambientes construidos que no solo sean funcionales y estéticos, sino también sostenibles y eficientes en el consumo de energía. En este contexto, la orientación de las construcciones en cada una de las nueve zonas bioclimáticas se vuelve crucial. Se busca no solo maximizar la eficiencia energética, sino también proporcionar confort térmico y lumínico a los ocupantes, teniendo en cuenta las particularidades climáticas de cada región. Esto implica, por ejemplo, la implementación de estrategias pasivas que aprovechen al máximo los recursos naturales disponibles, como la luz solar y la ventilación natural.

La zonificación bioclimática en Perú contribuye así a la sostenibilidad ambiental y al bienestar de la población, al proporcionar pautas específicas para la planificación y construcción de edificaciones adaptadas a las condiciones climáticas locales. Este enfoque no solo es relevante desde una perspectiva arquitectónica, sino que también tiene implicaciones en términos de ahorro de recursos y reducción de la huella de carbono, alineándose con

los esfuerzos globales por enfrentar el cambio climático y promover prácticas constructivas más responsables.

De acuerdo al cuadro establecido en la norma, la provincia de Azángaro, pertenece a la zona bioclimática alto andina., teniendo las siguientes características:

Figura 15

Características de zonas bioclimáticas

Características climáticas	ZONAS BIOCLIMATICAS DEL PERU								
	1 Desértico Costero	2 Desértico	3 Interandino Bajo	4 Mesoandino	5 Alto Andino	6 Nevado	7 Caja de Montaña	8 Subtropical Húmedo	9 Tropical Húmedo
1 Temperatura media anual	18 a 19°C	24°C	20°C	12°C	6°C	< 0°C	25 a 28°C	22°C	22 a 30°C
2 Humedad relativa media	> 70%	50 a 70%	30 a 50%	30 a 50%	30 a 50%	30 a 50%	70 a 100%	70 a 100%	70 a 100%
3 Velocidad de viento	Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 4 m/s Centro: 6 m/s Sur: 5-7 m/s	Norte: 10 m/s Centro: 7,5 m/s Sur: 4 m/s Sur - Este: 7 m/s	Centro: 6 m/s Sur: 7 m/s Sur Este: 9 m/s	Centro: 7 m/s Sur: 7 m/s	Norte: 4-6 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 5-7 m/s Este: 5-7 m/s Centro: 5 m/s	Este: 5-6 m/s Centro: 5 m/s
4 Dirección predominante del viento	S - SO - SE	S - SO - SE	S	S - SO - SE	S - SO	S - SO	S - SO - SE	S - SO - SE	S - SO
5 Radiación solar	5 a 5,5 kWh/m ²	5 a 7 kWh/m ²	2 a 7,5 kWh/m ²	2 a 7,5 kWh/m ²	S kWh/m ²	s kWh/m ²	3 a 5 kWh/m ²	3 a 5 kWh/m ²	3 a 5 kWh/m ²
6 Horas de sol	Norte: 5 horas Centro: 4,5 horas Sur: 6 horas	Norte: 6 horas Centro: 5 horas Sur: 7 horas	Norte: 5-6 horas Centro: 7-8 horas Sur: 6 horas	Norte: 6 horas Centro: 8-10 horas Sur: 7-8 horas	Centro: 8 a 10 horas Sur: 8 a 10 horas	Centro: 8 a 10 horas Sur: 8 a 11 horas	Norte: 6-7 horas Centro: 8-11 horas Sur: 6 horas	Norte: 4-5 horas Sur-Este: 4-5 horas	Norte: 4-5 horas Este: 4-5 horas
7 Precipitación anual	< 150 mm	< 150 a 500 mm	< 150 a 1,500 mm	150 a 2,500 mm	< 150 a 2,500 mm	250 a 750 mm	150 a 6000 mm	150 a 3000 mm	150 a 4000 mm
8 Altitud	0 a 2000 msnm	400 a 2000 msnm	2000 a 3000 msnm	3000 a 4000 msnm	4000 a 4800 msnm	> 4800 msnm	1000 a 3000 msnm	400 a 2000 msnm	80 a 1000 msnm
Equivalente en la clasificación Köppen	BSh-BW, BW	Bw	BSh	Dwb	ETH	EFH	Cw	Aw	Af

Nota: Referido de la Norma EM 110- Ministerio de vivienda, saneamiento y construcción (2006).

- **Demanda energética máxima por zona bioclimática:** establece transmitancias térmicas máximas de los elementos constructivos de la edificación, condensaciones y permeabilidad al aire de las carpinterías. Estos parámetros se establecen para lograr un confort térmico adecuado en cada zona bioclimática y reducir la demanda energética de la edificación. Además, se establecen requisitos para la ventilación natural y la iluminación natural en las edificaciones.



- **Confort lumínico:** determina lineamientos o parámetros técnicos de diseño para lograr un confort lumínico adecuado en cada zona bioclimática. Estos parámetros se basan en la cantidad de luz natural que ingresa a la edificación y en la distribución de la luz en el interior de la misma. Se establecen requisitos mínimos de iluminación natural para cada tipo de espacio en la edificación, como áreas de trabajo, áreas de descanso, entre otros.
- **Productos de construcción:** establece requisitos mínimos de eficiencia energética para los productos de construcción utilizados en las edificaciones. Estos requisitos se aplican a los materiales de aislamiento térmico, vidrios, carpinterías, entre otros. Los productos de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos para garantizar la eficiencia energética de la edificación y el confort térmico y lumínico de sus habitantes.

2.3.2. Plan de Desarrollo Urbano de Azángaro

En el último Plan de Desarrollo urbano vigente en la ciudad de Azángaro data del año 2008, su vigencia es de 10 años, por lo que actualmente se encuentran reformulando el documento y actualizándolo, nos obstante, en este plan activo se encuentra el otorgamiento de un terreno a uso especial, destinado a ser un camal, sin embargo con el pasar del tiempo este terreno fue cedido a la compañía de bomberos de Azángaro con la finalidad que allí se construyera la estación de bomberos de la ciudad que es sumamente necesaria en toda sociedad, es por ello que las autoridades cambiaron el destino de uso especial del terreno, en el cual se plantea basar este estudio (Municipalidad Distrital de Azángaro, 2008).



2.3.3. Sistema Nacional de Estándares de urbanismo

Este lineamiento aborda principalmente aspectos organizativos y administrativos del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú (CGBVP), sin proporcionar directrices técnicas para la ubicación, diseño y equipamiento de estas edificaciones. Aunque el CGBVP sigue una estructura jerárquica definida por la ley, la ubicación de las Comandancias Departamentales y las Compañías de Bomberos no está explícitamente estipulada, resultando en la falta de estándares para estas instalaciones (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011).

La revisión de algunas ciudades representativas a nivel nacional, como Arequipa, Juliaca, Puno, Barranca, Chancay y San Juan de Marcona, revela que las Compañías de Bomberos brindan servicios a poblaciones con amplias variaciones demográficas. Sin embargo, la capacidad operativa y la calidad del servicio varían considerablemente entre las compañías, y la falta de estándares claros contribuye a deficiencias y obsolescencia en las unidades y equipos utilizados. A diferencia de otros países, la normativa peruana carece de referencias específicas para el establecimiento de estaciones de bomberos en ciudades, lo que subraya la necesidad de desarrollar lineamientos técnicos para mejorar la eficacia y sostenibilidad de estas instalaciones a nivel nacional (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011).

2.3.4. Norma Venezolana-Guía para el diseño de Bomberos

La normativa internacional en cuestión establece los requisitos mínimos en relación con la concepción de instalaciones de bomberos, abarcando también la alteración, renovación y adaptación de las ya existentes. Además, plantea



principios fundamentales para la evaluación, planificación, programación, diagnóstico y diseño de una estación de bomberos. (FONDONORMA, 2009)

De acuerdo con esta regulación, si el edificio consta de 2 o más niveles, debe ser concebido de tal manera que los bomberos de turno siempre se encuentren en el nivel principal o planta baja. Los niveles subsiguientes se destinan a la sala de comunicaciones, actividades administrativas, espacios de recreación, entre otros.

Esta normativa se destaca como una de las más exhaustivas en lo que respecta a la construcción de instalaciones de bomberos. Entre los aspectos más destacados y pertinentes a nuestro proyecto, cabe mencionar:

- Durante la fase de planificación y diseño de una estación de bomberos, se debe considerar sus funciones, que se pueden dividir en 3 categorías:
 - Equipos y mantenimiento.
 - Administración y capacitación.
 - Zonas residenciales y áreas de ocio.
- Diseño del acceso:
 - Debe existir un mínimo de 5 estacionamientos para visitantes.
 - Los estacionamientos no deben interferir con la fachada ni la imagen del edificio, especialmente el acceso principal.
 - Deben incorporarse rampas para personas discapacitadas.
- Organización y circulación del edificio:

La normativa venezolana sugiere la consideración de los siguientes espacios:

- Sala de máquinas



- Sala de radio
- Áreas de formación
- Espacios recreativos y cocina
- Ambiente recreativo
- Dispositivos expendedoras de alimentos y bebidas.
- Cocina
- Almacén
- Barra
- Comedor
- Área de descanso y entretenimiento.
- Habitaciones/dormitorios para bomberos, oficiales y suboficiales.
- Casilleros
- Sala de estar
- Duchas y servicios sanitarios
- Zona de lavandería
- Área de enfermería
- Consultorio médico a sala de atención médica
- Almacén de suministros médicos
- Área administrativa
- Vestíbulo de entrada y recepción
- Oficina del comandante de la estación
- Dormitorio del comandante de la estación, que debe incluir un baño privado
- Oficina del jefe de servicios



- Sala de estar
- Área de mantenimiento, reparación, almacenamiento y apoyo
- Almacén de herramientas y equipos de bomberos
- Lavandería para vestimenta de protección
- Cuarto de aseo
- **Carácter arquitectónico y diseño interior:**

Este aspecto requiere la consideración de factores como el entorno ambiental, análisis funcional, organización y circulación dentro del edificio, así como el mobiliario y los acabados. Se sugiere un enfoque de diseño integral que se adapte y respete las características del lugar donde se llevará a cabo la construcción.

- **Supervisión y seguridad:**

La supervisión se llevará a cabo desde la sala de radio, y tanto la sala de máquinas como el acceso principal estarán bajo vigilancia mediante cámaras de seguridad y sistemas de detección de intrusos. La señalización accesible para personas discapacitadas es un requisito esencial.

- **Telecomunicaciones:**

Se planificará la clase y cantidad de equipos, red de computación y comunicaciones por radio, y se instalarán sistemas de bandejas y canaletas, cada uno con su correspondiente gabinete de control.

- **Comunicaciones:**

El espacio que albergue el panel de telefonía debe ser independiente de otros espacios. Se instalará cableado telefónico y teléfonos en toda la estación, incluyendo oficinas, dormitorios, sala de máquinas y áreas recreativas. Se



implementará una consola central de intercomunicación en la sala de radio, que incluirá funciones como manos libres en telefonía, altavoces de intercomunicación en lugares seleccionados, parlantes en áreas recreativas al aire libre y en las salidas, además de sistemas de alarma interconectados y una comunicación bidireccional entre la sala de radio y el acceso principal.

- Video:

En las áreas de entrenamiento se instalarán sistemas de proyección y reproducción de video.

- Sistemas del edificio:

Se incluirán sistemas de aire acondicionado, ventilación y calentamiento de agua mediante energía solar.

- Iluminación

Se requiere iluminación eficiente con lámparas de bajo consumo de energía y sistemas de control. La sala de máquinas tendrá iluminación intensa, mientras que las áreas de entrenamiento combinarán iluminación fluorescente e incandescente. Se utilizará iluminación estroboscópica roja para indicar emergencias.

2.3.5. Norma Estadounidense-Guía para el diseño de estaciones de

Bomberos

La guía de diseño para estaciones de bomberos en Estados Unidos, basada en las regulaciones y estándares locales, proporciona recomendaciones específicas para la planificación y construcción de estas instalaciones. Algunas de las consideraciones comunes incluyen:



- **Distribución de Espacios:** La guía especifica la disposición óptima de áreas funcionales, como áreas de descanso, salas de estar, cocinas, oficinas administrativas, áreas de entrenamiento y garajes para vehículos de bomberos. La distribución debe permitir un flujo de trabajo eficiente y un acceso rápido a los vehículos de emergencia.
- **Altura y Ancho de Habitaciones:** Se establecen dimensiones mínimas para las habitaciones, como dormitorios y salas de estar, para garantizar la comodidad y la funcionalidad. Los techos deben tener la altura adecuada para el almacenamiento vertical de equipos.
- **Puertas y Ventanas:** Se especifican las dimensiones de las puertas de los garajes para acomodar los vehículos de bomberos y se establecen requisitos para las ventanas en términos de seguridad y entrada de luz natural.
- **Número de Servicios Higiénicos:** La guía define la cantidad de baños y duchas necesarios para el personal de acuerdo con el tamaño de la estación y la cantidad de personal en servicio.
- **Estacionamientos:** Se establecen requisitos para la cantidad y el diseño de estacionamientos, tanto para los vehículos de bomberos como para el personal. Además, se consideran las áreas de acceso y maniobra para los vehículos de emergencia.
- **Accesibilidad:** La guía enfatiza la importancia de cumplir con las normativas de accesibilidad, lo que incluye la incorporación de rampas, pasillos amplios y otros elementos que permitan el acceso de personas con discapacidades.
- **Seguridad Contra Incendios:** Se establecen directrices para la protección contra incendios, incluida la ubicación de extintores, sistemas de alarma y rutas de evacuación claras.



- **Eficiencia Energética y Sostenibilidad:** La guía puede incluir recomendaciones para la eficiencia energética y prácticas sostenibles en la construcción y operación de la estación de bomberos.

2.3.6. Guía de diseño de estación de Bomberos Colombiana

La guía para el diseño de estaciones de bomberos colombiana, elaborada por Jaramillo (2011), establece medidas y normas para cada espacio dentro de la estación de bomberos. A continuación, se presenta un resumen de las medidas y normas para cada espacio:

- **Área de estacionamiento:** se debe contar con un espacio mínimo de 3.5 m de ancho y 6.0 m de largo para cada vehículo. Además, se debe contar con un espacio adicional para maniobrar los vehículos.
- **Entrada:** la entrada debe tener una altura mínima de 2.4 m y una anchura mínima de 1.5 m.
- **Pasillos:** los pasillos deben tener una anchura mínima de 1.2 m.
- **Sala de estar:** la sala de estar debe tener una superficie mínima de 20 m² y una altura mínima de 2.4 m.
- **Cocina:** la cocina debe tener una superficie mínima de 10 m² y una altura mínima de 2.4 m.
- **Comedor:** el comedor debe tener una superficie mínima de 15 m² y una altura mínima de 2.4 m.
- **Dormitorios:** los dormitorios deben tener una superficie mínima de 12 m² y una altura mínima de 2.4 m. Además, se deben contar con dos closets con llave, una cama, una mesa de noche, un escritorio y una silla.



- **Sanitarios:** se debe contar con un número mínimo de dos servicios higiénicos para hombres y dos para mujeres. Cada servicio higiénico debe tener una superficie mínima de 2.5 m² y una altura mínima de 2.4 m.
- **Teléfonos monederos:** se debe contar con un espacio mínimo de 1.5 m² para los teléfonos monederos.
- **Sala de máquinas:** la sala de máquinas debe tener una superficie mínima de 50 m² y una altura mínima de 4.0 m.
- **Talleres mecánicos:** los talleres mecánicos deben tener una superficie mínima de 50 m² y una altura mínima de 4.0 m.
- **Escuela de formación:** la escuela de formación debe tener una superficie mínima de 50 m².

2.4. MARCO REFERENCIAL

2.4.1. Internacional

2.4.1.1. Estación de Bomberos Ave Fénix-México

2.4.1.1.1. Datos técnicos

- Obra: Estación de bomberos Ave Fénix
- Ubicación: México-Distrito Federal
- Arquitecto: Gómez, Bernardo; Amezcua, Júlio; Pardo, Francisco; Sánchez, Hugo.

Figura 16

Ubicación del Distrito Federal



Nota: Referenciado de BGP Arquitectura (2006)

2.4.1.1.2. Introducción

El proyecto ha sido ejecutado por el Municipio Federal del Distrito Federal de México, con el objetivo primordial de mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias, particularmente incendios, con el propósito de ofrecer una asistencia más efectiva a la población. En el diseño de esta edificación, se ha priorizado la

consideración del confort, buscando asegurar no solo la funcionalidad operativa en situaciones críticas, sino también proporcionar un entorno que contribuya al bienestar de quienes utilizan las instalaciones. (BGP Arquitectura, 2006)

Figura 17

Estación de Bomberos ave Fénix-México



Nota: Referenciado de BGP Arquitectura (2006)

2.4.1.1.3. Características bioclimáticas

El edificio ha sido diseñado con una configuración rectangular, aunque presenta perforaciones estratégicas en su estructura interna. Estas aberturas permiten la entrada de luz solar, sirviendo como fuente de iluminación natural y facilitando el aprovechamiento de la radiación solar. Este enfoque no solo contribuye a la eficiencia energética, sino que también crea contrastes visuales en el interior, generando una armonía estética con su entorno. La consideración cuidadosa de la iluminación y la integración armoniosa con el entorno subrayan la atención al detalle en el diseño del edificio.

2.4.1.1.4. Zonificación

Conformado por cuatro niveles, divididos en tres áreas cada uno siendo el primero área pública, el segundo área semipública y la tercera área es privada,



también permite el estacionamiento de los vehículos y equipamiento contra incendios.

El primer nivel se encuentra el estacionamiento, área de máquinas, estacionamiento para unidades bomberiles, área de mantenimiento, patio de prácticas.

En el segundo se encuentra el área de cocina, baños, bodega, salón de juntas y comedor.

En el tercer nivel se implementó una bodega, oficina, auditorio, baños del área, dormitorios para hombre y otro para mujeres y aulas

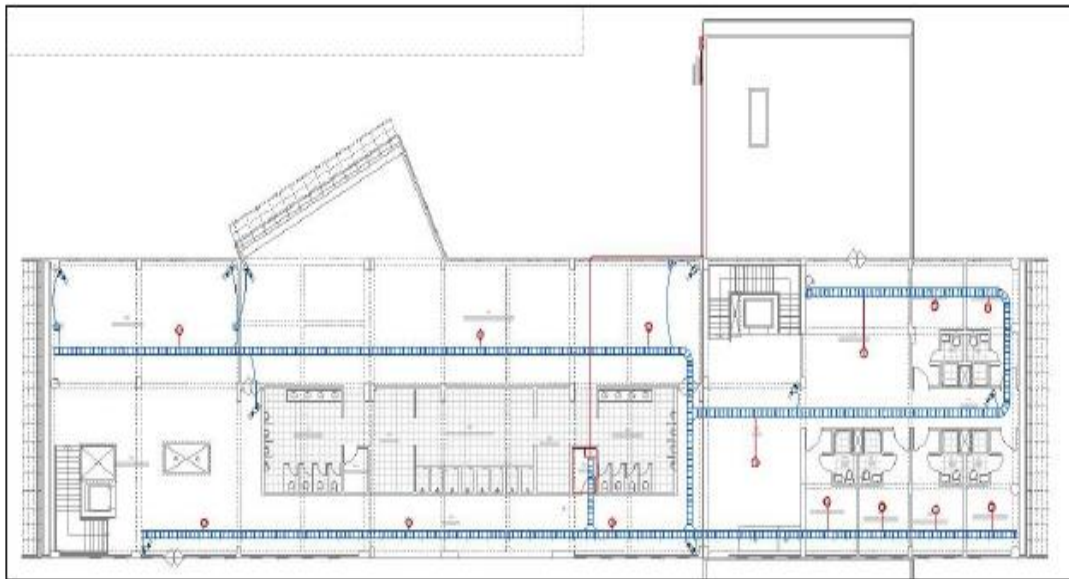
En el cuarto se encuentran bodega, gimnasio, sala de estar, dormitorios especiales y canchas deportivas.

2.4.1.1.5. Premisas y funcionalidad

En la distribución del edificio, se puede discernir que el primer nivel alberga instalaciones como el estacionamiento, área de máquinas, estacionamiento destinado para las unidades bomberiles, área de mantenimiento y el patio de prácticas. En el segundo nivel, se ha designado espacio para la cocina, baños, bodega, salón de juntas y comedor. El tercer nivel incorpora una bodega, oficina, auditorio, baños del área, dormitorios separados para hombres y mujeres, y aulas. Por último, en el cuarto nivel se distribuyen una bodega, gimnasio, sala de estar, dormitorios especiales y canchas deportivas. Esta organización funcional evidencia una cuidadosa planificación para atender las diversas necesidades y actividades dentro del edificio.

Figura 18

Zonificación Ave Fénix

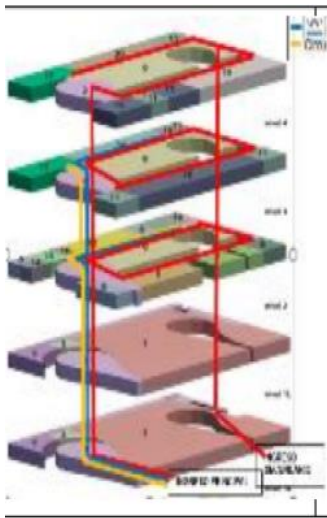


Nota: Referenciado de BGP Arquitectura (2006)

La configuración de la circulación tanto vertical como horizontal en el proyecto se ha concebido para facilitar el óptimo desempeño de las tareas realizadas por el cuerpo de bomberos. Esta distribución no solo asegura una funcionalidad eficiente, sino que también se ajusta estructuralmente con bases sólidas y columnas que abarcan amplias luces. La consideración integral de la circulación, tanto en términos de accesibilidad como de solidez estructural, refleja un enfoque arquitectónico cuidadoso y orientado hacia la eficacia operativa del cuerpo de bomberos en su conjunto.

Figura 19

Circulación



Nota: Referenciado de BGP Arquitectura (2006)

2.4.1.2. Estación de bombero en PUURS- Bélgica

2.4.1.2.1. Datos técnicos

- Obra: Estación de Bomberos EN PUURS
- Ubicación: PUURS –Bélgica
- Arquitecto: estudio Compagnie O. Architectes

Figura 20

Ubicación –PUURS



Nota: Referenciado de Compagnie O Architects (2011)

2.4.1.2.2. Introducción

Ubicada en medio de la ciudad, tiene acceso a los diferentes puntos de la localidad en un tiempo más eficiente, e entiende con el ambiente, es decir, se envuelve en el paisaje y forma parte del entorno, siendo puente entre el área urbana e industrial de la ciudad (Compagnie O Architects, 2011).

Figura 21

Estación de Bomberos PUURS



Nota: Referenciado de Compagnie O Architects (2011)

2.4.1.2.3. Características bioclimáticas

La edificación presenta una configuración rectangular como base, con una característica torre que atraviesa el techo en el lado izquierdo. Esta torre, que sobresale, se integra armónicamente con el entorno. Destacada por su considerable altura y la presencia de amplios vidrios acristalados, la torre facilita una eficiente captación solar, tanto en las horas matutinas como vespertinas. Esta disposición

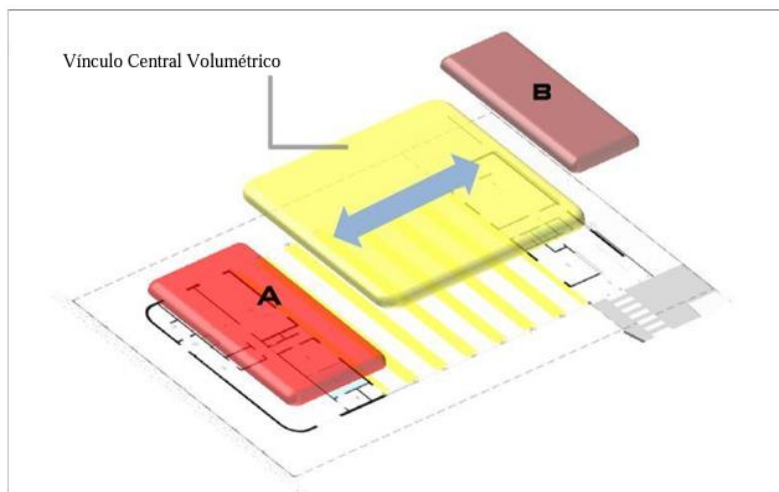
permite una recepción homogénea de los rayos solares, contribuyendo a la eficiencia energética y a la estética coherente con el contexto arquitectónico.

2.4.1.2.4. Zonificación

Está compuesta por 3 zonas, contando con zona A y B vinculadas a través de una zona de vehículos de emergencia, desarrollándose las actividades en su interior, posee una amplia área de manejo, estacionamiento y el edificio sirve como sede administrativa y de oficinas y gimnasios.

Figura 22

Zonificación – Estación de Bomberos PUURS



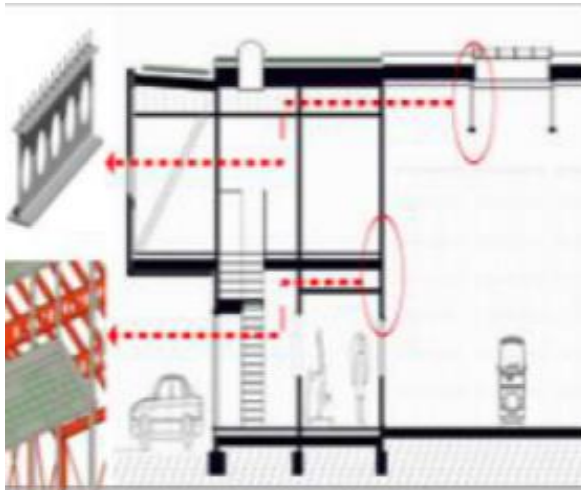
Nota: Referenciado de Compagnie O Architects (2011)

2.4.1.2.5. Premisas y funcionalidad

La edificación está diseñada con materiales que permiten transparencia en escenarios de entrenamiento para control visual de los aprendices, así mismo posee una infraestructura que ayuda y es funcional para el cuerpo de bomberos, cuenta con una excelente ventilación y permite manejar grandes luces en áreas que no tiene mucho color al estar diseñadas con estructuras metálicas y verticales.

Figura 23

Circulación – Estación de Bomberos PUURS



Nota: Referenciado de Compagnie O Architects (2011)

2.4.2. Nacional

2.4.2.1. Estación de Bomberos Los Alisos San Martín de Porres- Lima

2.4.2.1.1. Datos técnicos

- Obra: Estación de Bomberos Los Alisos San Martín de Porres-Lima
- Ubicación: San Martín de Porres- Lima
- Arquitecto: Luna, Jackson.

2.4.2.1.2. Introducción

La propuesta contempla aproximadamente 4228 m², ubicado en una parte céntrica del distrito, posee viabilidad y accesos y está estructurado para ser una estación de tipo III. El diseño implica concebir la arquitectura como un elemento destinado a proporcionar comodidad y bienestar a sus ocupantes, en este caso, los

bomberos. Esto se logra mediante la creación de áreas de relajación, reposo y conexión con el entorno. (Luna, 2021)

Figura 24

Estación de bomberos Nuevo progreso-Lima



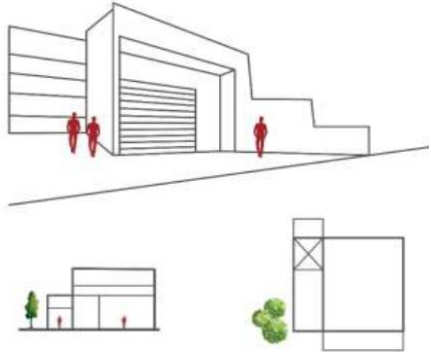
Nota: Referenciado de Luna (2022)

2.4.2.1.3. Características bioclimáticas

La infraestructura exhibe paneles de amplios acristalamientos y celosías de madera, elementos que desempeñan un papel significativo en la captación solar y la gestión de la transmitancia térmica. Además, el edificio está equipado con ductos de ventilación que favorecen su enfriamiento durante la temporada de verano. Esta combinación de características refleja una estrategia integral para optimizar el confort térmico del edificio, aprovechando la energía solar de manera eficiente y proporcionando soluciones para mantener una temperatura interior agradable, especialmente en condiciones climáticas más cálidas.

Figura 25

Integración al paisaje Nuevo Progreso- Lima



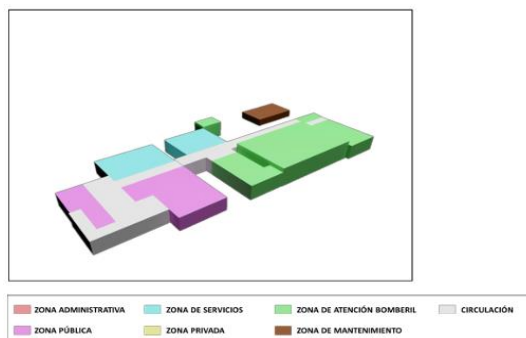
Nota: Compagnie O Architects (2011)

2.4.2.1.4. Zonificación

El proyecto dispone de tres lados, pero se tomarán en cuenta dos puntos de entrada: uno principal a través de la Av. Canta Callao, donde se ubicará la entrada destinada a los bomberos y al público en general, así como la salida de emergencia para los vehículos de bomberos. El segundo acceso estará en la calle trasera, cerca del parque; principalmente se utilizará para que el personal de mantenimiento ingrese y para la llegada de vehículos de emergencia.

Figura 26

Zonificación- Estación de bomberos San Martín de Porres



Nota: Compagnie O Architects (2011)



2.4.2.1.5. Premisas y Funcionalidad

La circulación interna vertical se realiza mediante escaleras y un ascensor, brindando opciones de accesibilidad en diferentes niveles. En cuanto a la circulación horizontal interna, se efectúa a través de corredores y pasillos que conectan los distintos espacios dentro del edificio. Además, se han instalado escaleras de evacuación estratégicamente ubicadas para garantizar una respuesta eficaz ante cualquier emergencia, asegurando así la seguridad y el flujo ordenado de personas en situaciones críticas. Este diseño integral de circulación contribuye a la funcionalidad y la seguridad operativa del edificio.

2.4.2.2. Estación de bomberos –Puno

2.4.2.2.1. Datos técnicos

- Obra: Propuesta arquitectónica para el cuartel del cuerpo general de bomberos voluntarios del Perú, unidad Jayllihuaya-Puno
- Ubicación: Jayllihuaya-Puno
- Arquitecto: Quispe Catari, Mariela

2.4.2.2.2. Introducción

Esta es una propuesta de diseño para la estación de bomberos, desarrollada de manera proporcional a las necesidades del cuerpo de bomberos, haciendo una estructura funcional. Este proyecto se origina debido a la urgencia identificada por el CGBVP de contar con instalaciones adecuadas que permitan un rendimiento óptimo. Dado que no existe suficiente infraestructura para cubrir las necesidades de atención en la ciudad de Puno y considerando las deficiencias en las instalaciones actuales de la compañía de bomberos número 42 en Puno, nuestros

bomberos enfrentan dificultades a causa de esta situación, lo que, en última instancia, tiene un impacto negativo en la población local (Quispe, 2021).

Figura 27

Estación de bomberos Jayllihuaya



Nota: Referenciado de Quispe (2021)

2.4.2.2.3. Características bioclimáticas

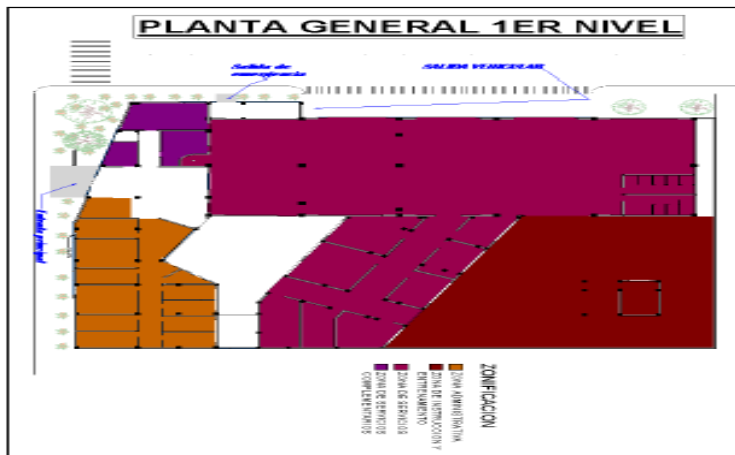
El diseño contempla un vidriado integral que se extiende de piso a piso, aprovechando la orientación hacia el norte para la captación solar y su posterior transferencia a través de los muros. Esta estrategia tiene como objetivo alcanzar el confort térmico deseado. Además, la propuesta incorpora el uso de paneles fotovoltaicos como una solución activa dentro del sistema bioclimático. Esta combinación de elementos arquitectónicos y tecnológicos refleja un enfoque integral para maximizar la eficiencia energética y sostenibilidad del edificio.

2.4.2.2.4. Zonificación

Divide el proyecto mediante 5 zonas. Zona Administrativa, Zona de Instrucción y Entrenamiento, Zona privada, Zona de Servicios Complementarios, Zona de Servicios.

Figura 28

Zonificación de la estación de bomberos



Nota: Referenciado de Quispe (2021)

2.4.2.2.5. Premisas y funcionalidad

Del proyecto considera una óptima solución en cuanto a dimensiones de los espacios logrando ser eficiente y funcional, pensado y diseñado para una mejor circulación, así como también la captación del calor por las bajas temperaturas que presenta la localidad, y posee fachadas sencillas como de volumetría compacta inclinándose por una arquitectura minimalista



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, el cual de acuerdo a Hernández Sampieri (2018), es un enfoque sistemático y estructurado que se basa en recopilación y análisis de datos numéricos para responder preguntas y objetivos de investigación de manera objetiva y rigurosa.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación usado para este estudio de tipo aplicada, que en consonancia con Hernández Sampieri (2018), enfoca en abordar problemas prácticos y aplicar conocimientos teóricos para resolver situaciones concretas. Implica la búsqueda de soluciones directas y útiles para la sociedad o la industria a través de la investigación. Su objetivo principal es generar resultados que tengan aplicabilidad y utilidad inmediata en contextos reales, contribuyendo al mejoramiento de la práctica y la toma de decisiones.

El modelo de investigación es:

- Tipo Intervencional de nivel observacional, es decir, involucra una implementación o intervención específica para estudiar el impacto de un grupo de interés, esto implica realizar acciones deliberadas durante el estudio, así mismo, es observacional por que la recolección de datos se basa en la observación de eventos y comportamientos de las variables en su forma natural, sin manipulación.



3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El estudio académico es de nivel descriptivo, puesto que se postula un diseño para edificar una estación de bomberos con las características que satisfacen las necesidades del cuerpo de bomberos del distrito de Azángaro, tomando en consideración el aspecto bioclimático de la ubicación del proyecto, lo que implica uso de los recursos naturales de la localización, haciendo uso de materiales que favorezcan el confort de la población destinada a su uso (Hernandez Sampieri, 2018).

Se potencian el nivel observacional y el descriptivo dado que, el primero aporta en los datos reales en el tiempo adecuado mientras que el nivel descriptivo se encarga de la organización y estructuración para proporcionar una visión más clara y accesible, la colaboración de ambos garantiza la profundización en los detalles.

3.4. ÁMBITO DE ESTUDIO

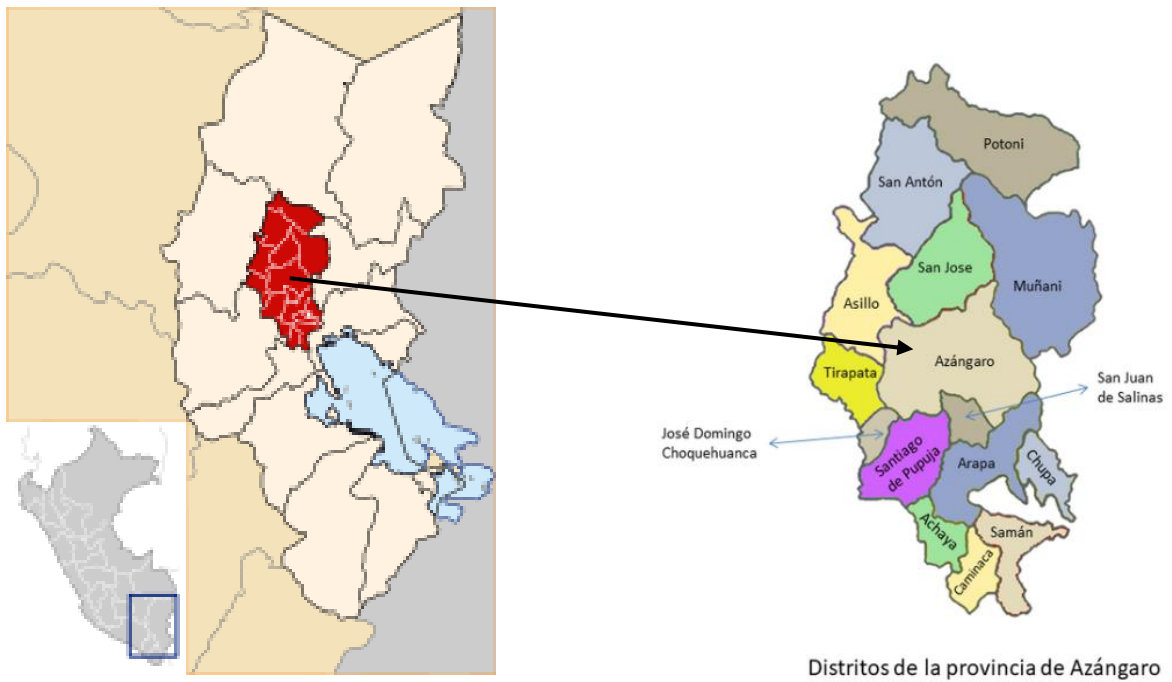
Para la presente investigación, el ámbito de estudio es el distrito de Azángaro en la provincia homónima en el departamento de Puno, ubicada a 3859 m.s.n.m. en la meseta del Collao, al norte central del lago Titicaca, forma parte de la cordillera oriental, al norte-central de la ciudad de Puno, sus coordenadas geográficas son 14°54'24" de Latitud Sur y 70°11'36" de Longitud Oeste, posee una extensión territorial de 706.13 Km².

3.4.1. Aspectos básicos

- Ubicación geográfica

Figura 29

Mapa de la provincial de Azángaro



Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

- Límites geográficos:

Por el este limita con la provincia de Putina, por el oeste con el distrito de Tirapata, por el noroeste con el distrito de Asillo y al norte limita con los distritos de San José y Muñani, finalmente por el suroeste limita con el distrito de José Domingo Choquehuanca, por el sureste con el distrito de Arapa y por el sur limita con los distritos de San Juan de Salinas y Santiago de Pupuja.

- Accesibilidad:

Al distrito de Azángaro se accede por vía terrestre con un recorrido de 74,2 km, desde la ciudad de Juliaca del tramo IV del corredor vial Interoceánico Sur Perú-Brasil (Azángaro - Puente Inambari)



3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

3.5.1. Población

La población está compuesta por los integrantes del cuerpo de bomberos del distrito de Azángaro, que son 30 personas.

3.5.2. Muestra

Para esta investigación, la muestra fue igual a la población por lo que se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, tomando a los 30 bomberos en ejercicio de sus labores.

3.6. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Tabla 6

Técnicas, instrumentos de investigación y procesamiento de datos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	EQUIPOS Y MATERIALES	PROCESAMIENTO DE DATOS
Interpretar las condiciones climáticas de la ciudad de Azángaro, para así poder lograr el confort térmico en el proyecto Compañía de Bomberos 239.	Principios bioclimáticos	Conjunto de directrices y estrategias, las cuales se centran en diseñar edificios que aprovechen las condiciones naturales del entorno, tomando en cuenta su ubicación geográfica, el clima local y minimizar el impacto ambiental.	Clima	Radiación Orientación Humedad Relativa Precipitaciones Viento Temperatura Confort térmico	Análisis documental	Ficha de análisis documental	Laptop, cámara fotográfica.	Word Excel
			Estrategias bioclimáticas	Ubicación y orientación del diseño Ventilación Asoleamiento y protección solar Almacenamiento o aislamiento térmico Temperatura interna de la edificación	Observación y Análisis documental	Diagrama de Givoni Tablas de Mahoney	Laptop Laptop	AutoCAD Excel
Determinar y aplicar las pautas	Pautas reglamentarias	Son normas y directrices establecidas	Propiedades térmicas de los materiales	Densidad (kg/m ²) Coeficiente de transmisión térmica o de conductividad térmica K (W/mk) Transmitancia térmica U (W/m ² k) Calor específico Cp. (J/kg °C) Factor de resistencia de difusión de vapor de agua u (adimensional)	Análisis documental	Ficha de análisis documental	Laptop	Excel
			Plan de Desarrollo Urbano	Terreno designado para el proyecto	Análisis documental y entrevista	Ficha de análisis documental y guía de entrevista	Laptop, cámara fotográfica, papel, grabadora	Word y software reproductor de sonido

reglamentarias nacionales e internacionales para poder definir los criterios y premisas de diseño del Proyecto Compañía de bomberos 239 para la provincia de Azángaro	para diseño arquitectónico	por autoridades que regulan aspectos como la seguridad y el uso del suelo en la construcción de edificios y áreas urbanas, estas normativas garantizan la seguridad y la coherencia estética en una ubicación específica.	Reglamento Nacional de edificaciones	Reglamento de seguridad	Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética	Distribución de espacios	Diseño de acceso	Organización y circulación de la edificación	Carácter arquitectónico y diseño interior	Supervisión y seguridad	Telecomunicaciones	Sistemas del edificio	Iluminación	Infraestructura	Equipamiento y/o mobiliario	Capacidad de respuesta	Habitabilidad
			Normas internacionales y Guías de diseño	Funcionalidad para el usuario	Análisis documental	Ficha de análisis documental	Laptop	Word, Excel, AutoCAD, Global Architecture, ArcGis	Excel								



3.6.1. Objetivos o Variables a medir de los Instrumentos

3.6.1.1. Objetivo específico 1:

Interpretar las condiciones climáticas de la ciudad de Azángaro, para así poder lograr el confort térmico en el proyecto Compañía de Bomberos 239. Para este propósito se usarán los siguientes instrumentos:

- Ficha de análisis documental mediante la cual se recopiló los parámetros climáticos de Azángaro, para esto se necesitó una laptop y en caso de fotografías para la investigación, se hizo uso de una cámara fotográfica.
- Diagrama de GIVONI, el cual se armó con la información recopilada del clima, siendo procesado en AutoCAD, por lo que se necesitará una Laptop, este diagrama ayudará a identificar las estrategias bioclimáticas adecuadas para el diseño de la edificación.
- Tablas de Mahoney, estas son llenadas con la información recabada sobre el clima, y posteriormente brinda indicadores que concluyen en una serie de estrategias de diseño bioclimático, se realizó en Excel por lo que se hará uso de una laptop.
- Ficha de análisis documental para propiedades térmicas de cada uno de los materiales a usar, se recabará información en línea para realizar los cálculos basados en la norma EM 110 mediante un cuadro en el programa de Excel.



3.6.1.2. Objetivo específico 2:

Determinar y aplicar las pautas reglamentarias nacionales e internacionales para poder definir los criterios y premisas de diseño del Proyecto Compañía de bomberos 239 para la provincia de Azángaro. Para este propósito se usarán los siguientes instrumentos:

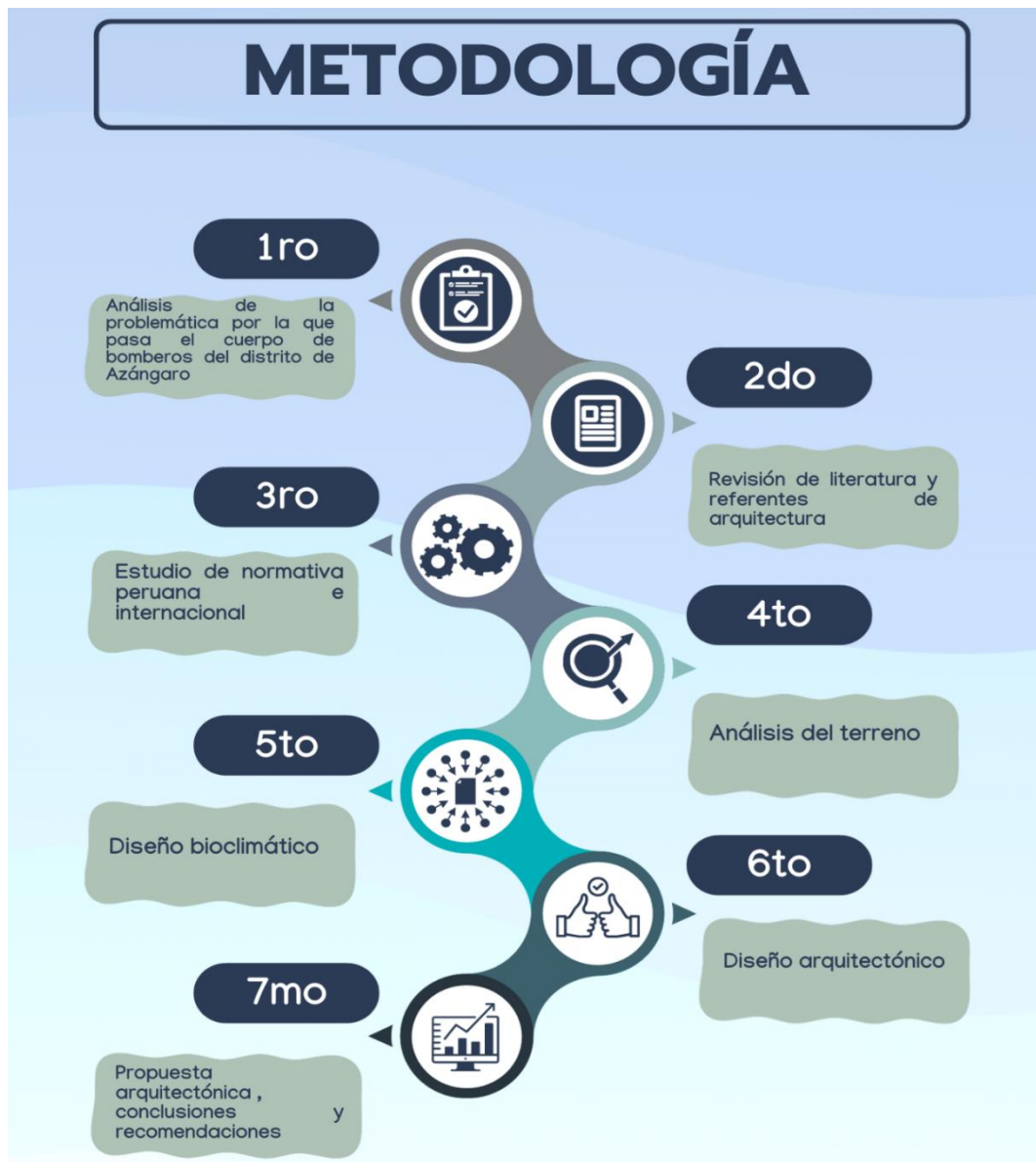
- Ficha de análisis documental, en esta ficha realizada en Word, se recopiló todas la normatividad, reglamentación y parámetros expresados en las distintas leyes, normas y reglamentos nacionales e internacionales, que nos son útiles para el diseño apropiado de la estación de bomberos.
- Guía de Entrevista, se aplicó a las principales autoridades, sobre las competencias que poseen en la realización de un proyecto como lo es la construcción de la estación de bomberos.
- Cuestionario, fue aplicado a los integrantes de la Compañía de bomberos 239 de Azángaro, este se realizará través de Google Forms en una reunión vía meet, su procesamiento de datos se realizará en Excel, ya que es netamente descriptivo.

3.7. METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación consta de los siguientes pasos:

Figura 30

Metodología de investigación





3.8. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS POR OBJETIVO

3.8.1. Objetivo 1 (OE-1)

El primer objetivo consta de: Interpretar las condiciones climáticas de la ciudad de Azángaro, para así poder lograr el confort térmico en el proyecto Compañía de Bomberos 239.

Para este primer objetivo, primero se recopiló los datos climatológicos de la localidad, esto se hará a través de la técnica de análisis documental, mediante una ficha en Excel en la cual se recopilará la información de los parámetros climáticos, de enero a diciembre para ver su comportamiento en el tiempo, posteriormente se expresarán en gráficas para poder interpretarlas.

Posteriormente, se evaluó la data recopilada y se alimentó matrices que permitirán el desarrollo del diagrama **de Givoni y las Tablas de Mahoney**, las cuales al ser interpretadas nos darán las estrategias bioclimáticas adecuadas para un diseño de pleno confort en la edificación.

Seguidamente, se realizó el análisis térmico de los materiales a usar, para ver que sean los adecuados para la construcción de la edificación, para ello se organizó los indicadores en una tabla referenciada de la norma EM 110, la cual ayuda a calcular si los materiales a usar son los adecuados para conseguir el confort térmico de acuerdo a la zona bioclimática donde se ubica el proyecto.

3.8.2. Objetivo 2 (OE-2)



El segundo objetivo es: Determinar y aplicar las pautas reglamentarias nacionales e internacionales para poder definir los criterios y premisas de diseño del Proyecto Compañía de bomberos 239 para la provincia de Azángaro.

Una vez que ya tenemos las estrategias de diseño bioclimático establecidas y la determinación de los materiales a usar para que favorezcan el confort térmico en la edificación, se procede a realizar el diseño arquitectónico.

Para realizar este diseño, se ejecutará la técnica de análisis documental puesto que se tomará en cuenta la normativa nacional e internacional para que esta edificación sea funcional y sustentable,

Por último, se desarrollará la técnica de encuesta, mediante un cuestionario, el cual revelará las preferencias y necesidades del cuerpo de bomberos de la ciudad de Azángaro, ya que será aplicado a los 30 bomberos que conforman esta organización (Anexo 2).

Con las pautas establecidas se procederá al diseño arquitectónico, haciendo uso de los programas de AutoCAD, Global Architecture, AreGis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

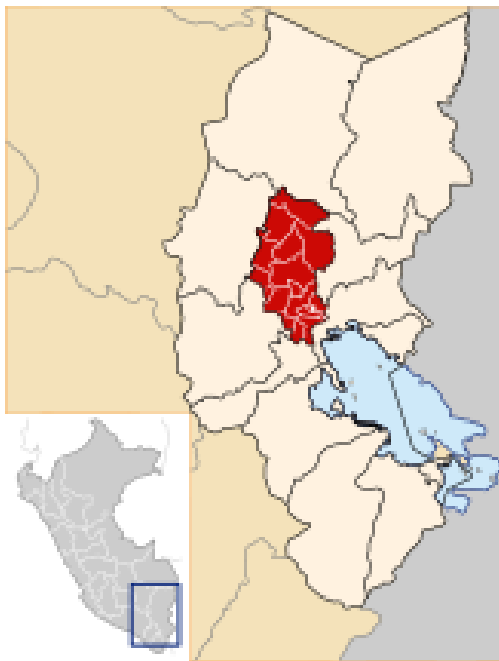
4.1. OBJETIVO 1: PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS

4.1.1. Climatología de Azángaro

La provincia de Azángaro se encuentra en la región Puno a una longitud en grado decimales de -70.1961600 y una latitud de -14.9084300.

Figura 31

Mapa de ubicación de la provincia de Azángaro



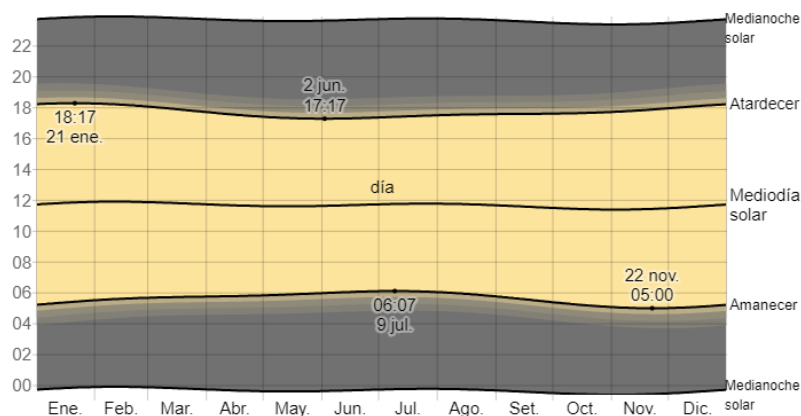
Nota: Referenciado de SENAMHI (2021)

De acuerdo con la figura N° 31, el sol suele en las épocas de primavera verano a las 5:00 a.m., mientras que en las estaciones de otoño e invierno sale en promedio a las 5:34 a.m.; suele haber ligeras variaciones llegando a presentarse un retraso de 1 hora y 7 minutos de acuerdo a lo registrado el 9 de julio del 2023.

SEPARAR

Figura 32

Salida y puesta de sol en Azángaro



Nota: Referenciado de Weather Spark (2023)

Así mismo, el ocaso suele ocurrir entre la 5:30 p.m. y 5:45 p.m. de la tarde en época de otoño e invierno y en temporada de primavera-verano, el sol se oculta al promediar las 6:05 p.m. a 6:17 p.m. El día suele durar en promedio 12 horas con 10 min, en la temporada de otoño-invierno el día con menos horas de luz solar del 2023 fue el 21 de junio con solo 11 horas y 15 min.

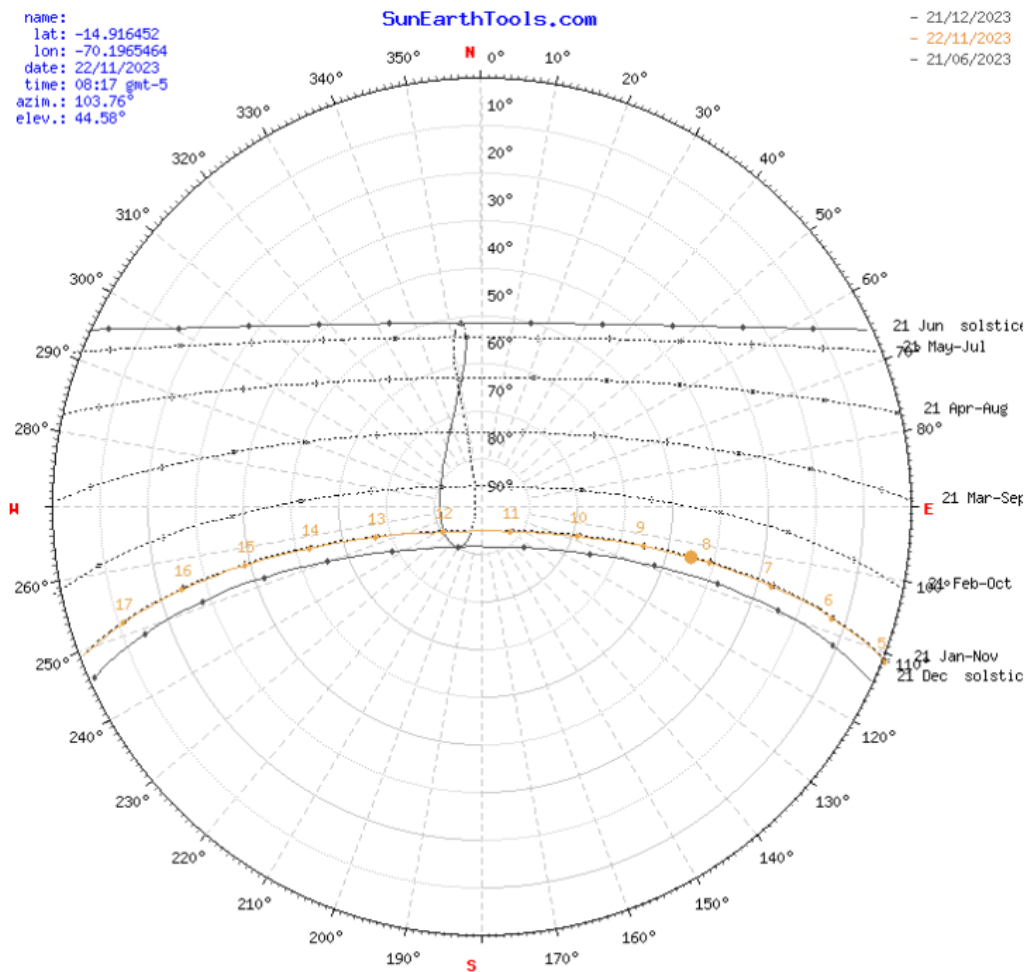
4.1.1.1. Radiación solar

La determinación precisa de la posición del sol a lo largo de los distintos períodos del año se logra mediante el uso de cartas solares, tanto estereográficas como cilíndricas. En el caso específico de la ciudad de Azángaro, se emplean ambas representaciones cartográficas, lo que facilita la comprensión de la radiación solar en la región y la posición del sol en diferentes momentos. Estas cartas solares desentrañan valiosa información sobre la distribución de la luz solar, lo que resulta crucial para comprender y optimizar aspectos relacionados con la iluminación y el confort térmico en el entorno local. Al proporcionar un análisis detallado de la trayectoria solar, estas herramientas se vuelven esenciales para

diseñar espacios que armonicen con la naturaleza cambiante de la radiación solar a lo largo del año.

Figura 33

Carta solar equidistante de la ciudad de Azángaro

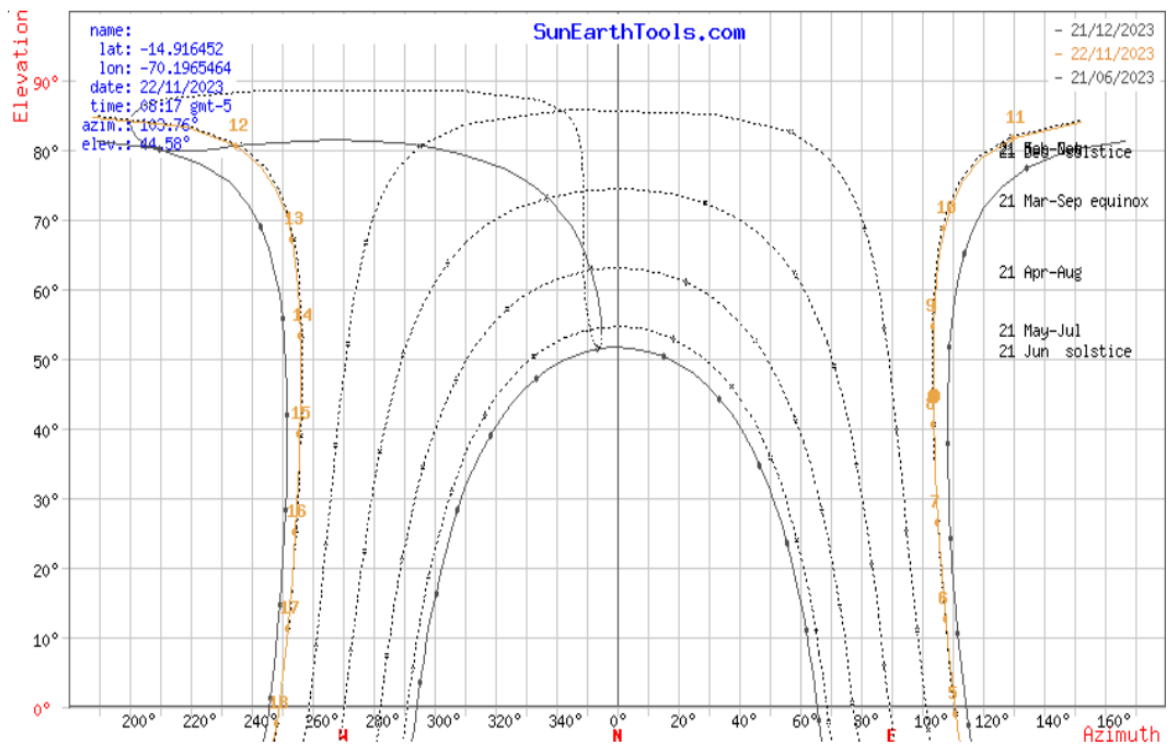


Nota: Elaborada en base a las coordenadas de Azángaro en el portal web Sun Earth Tools (2023)

En la figura 33 se encuentra la carta sola estereográfica, en la cual se puede identificar los solsticios de invierno (junio) y verano (noviembre-enero).

Figura 34

Gráfica solar cilíndrica de la ciudad de Azángaro



Nota: Elaborada en base a las coordenadas de Azángaro en el portal web Sun Earth Tools (2023)

La figura 34 la carta solar cilíndrica que muestra la cantidad de radiación solar recibida en diferentes momentos, siendo una herramienta valiosa para el diseño de edificaciones y la planificación urbana, así como para comprender los patrones de iluminación natural en un lugar específico.

Tabla 7

Elevación y Azimut de la ciudad de Azángaro

Fecha	22-11-2023	GMT-5
Coordenadas:	-14.916452, -70.1965464	
Ubicación:	-14.91645195, -70.19654644	
Hora	Elevación	Azimut
05:00:44	-0.833°	111.09°
6:00:00	12.67°	107.76°
7:00:00	26.57°	105.37°
8:00:00	40.59°	103.95°
9:00:00	54.67°	103.92°
10:00:00	68.65°	107.35°
11:00:00	81.71°	130.28°
12:00:00	80.52°	235.10°
13:00:00	67.22°	253.27°
14:00:00	53.22°	256.10°
15:00:00	39.15°	255.88°
16:00:00	25.14°	254.34°
17:00:00	11.27°	251.84°
17:53:13	-0.833°	248.79°

Nota: Elaborada en base a las coordenadas de Azángaro en el portal web Sun Earth Tools (2023)

Así mismo, en la tabla 7, se muestra la elevación y azimut solar para la ciudad de Azángaro:

- Elevación: se refiere al ángulo vertical del sol sobre el horizonte va de 0° siendo el horizonte a 90° en donde se encuentra directamente sobre el punto evaluado. De acuerdo con la tabla 7, el sol alcanza su punto más alto entre las 12:00 p.m. a 1:00 p.m. así mismo, se puede inferir que entre las 5:00 a.m. y las 6:00 a.m. sale el sol, mientras que se oculta entre las 5:30 p.m. y 5:53 p.m.
- Azimut: indica la relación de la posición de solar con el norte geográfico en el horizonte, se mide en sentido horario, si este indicador es 90° manifiesta la

salida del sol y si es 270° en la puesta solar. Para Azángaro, se muestra que entre las 5 y 6 de la mañana se da la salida del sol, mientras que la puesta de sol es entre las 5:30 p.m. a 6:00 p.m.

4.1.1.2. Temperatura:

La temperatura se mide con termómetros de mercurio a la sombra, a 1.2-1.8 metros de altura en casetas meteorológicas. De acuerdo con los datos extraídos de SENAMHI (2023), para la provincia de Azángaro los meses que registran menor temperatura son de mayo a septiembre, siendo la más baja durante los meses de junio y julio.

Tabla 8

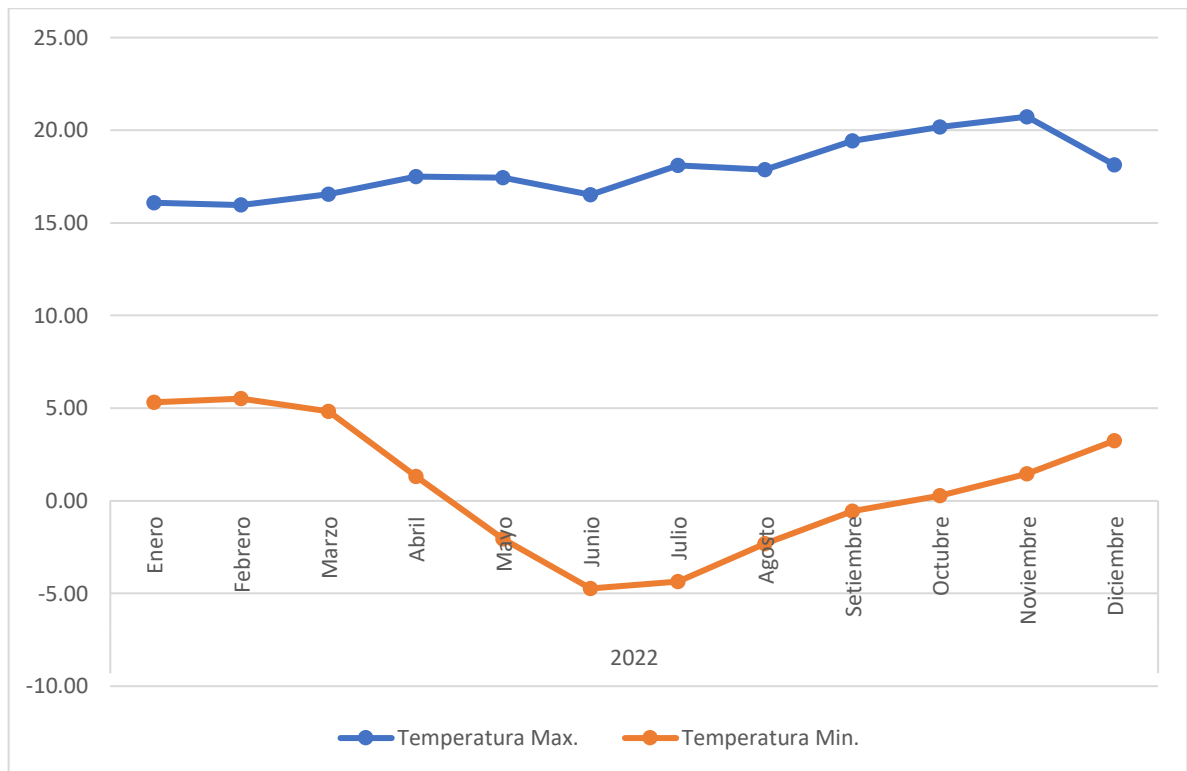
Temperatura máxima y mínima promedio en Azángaro-Mensual

Meses	Temperatura Max.	Temperatura Min.
Enero	16.08	5.33
Febrero	15.96	5.52
Marzo	16.55	4.82
Abril	17.50	1.32
Mayo	17.44	-2.04
Junio	16.52	-4.73
Julio	18.12	-4.34
Agosto	17.87	-2.30
Setiembre	19.43	-0.56
Octubre	20.17	0.28
Noviembre	20.73	1.46
Diciembre	18.15	3.25

Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

Figura 35

Promedio por mes de Temperatura máxima y mínima en Azángaro

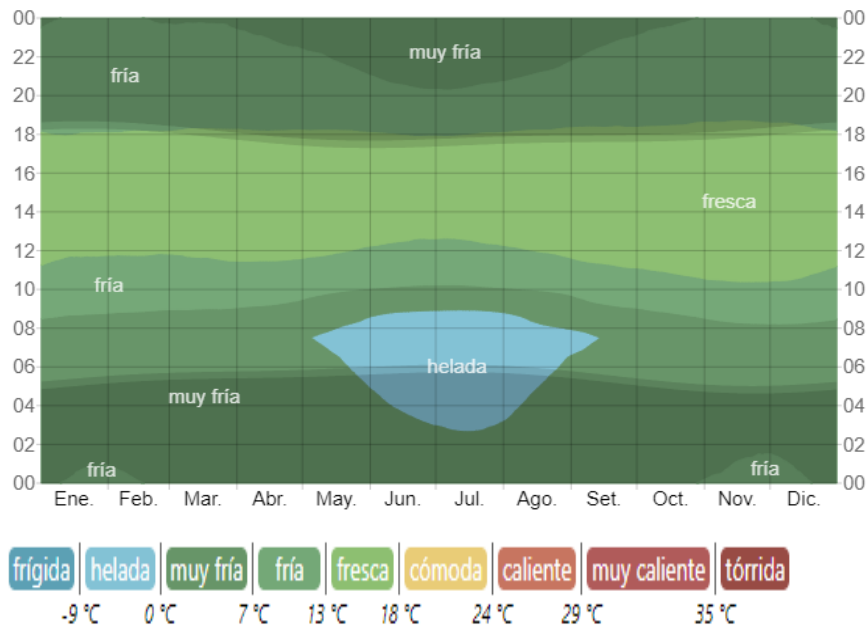


Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

En consonancia con la figura N° 36, la temperatura por hora en la provincia de Azángaro suele ser muy fría en la madrugada desde las 00 horas hasta las 5:00 de la mañana, no obstante, en los meses de mayo a septiembre se presenta una temperatura helada entre las 3:00 y las 9:00 horas, el resto del día presenta una temperatura fría a fresca a partir del mediodía hasta las 18:00 horas, por las noches la temperatura descende y se torna fría a muy fría conforme avanza a la madrugada.

Figura 36

Temperatura promedio por hora en Azángaro



Nota: Referenciado de Weather Spark (2023)

4.1.1.3. Humedad:

En consonancia con los datos proporcionados por el SENAMHI (2023), la provincia de Azángaro para el 2022 contó con una HR promedio de 60.59%, siendo los meses con mayor humedad de enero a abril, puesto que durante estos meses se presentan con más frecuencia las precipitaciones, así mismo, los meses que presentan menor humedad son los enmarcados en el periodo de mayo a diciembre, siendo el mes más seco noviembre, lo que se vincula con el aumento de temperatura durante este mes en particular.

Tabla 9

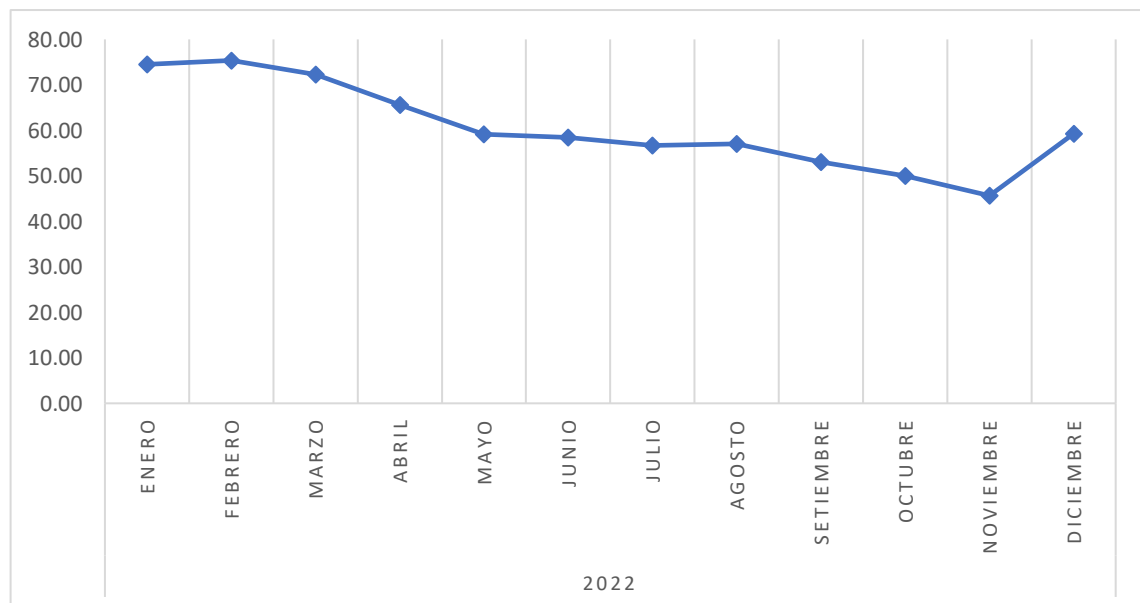
Promedio por mes de Humedad Relativa de Azángaro en porcentaje

Meses	Promedio Humedad Relativa (%)
Enero	74.53
Febrero	75.37
Marzo	72.29
Abril	65.64
Mayo	59.16
Junio	58.44
Julio	56.68
Agosto	57.03
Setiembre	53.07
Octubre	49.96
Noviembre	45.65
Diciembre	59.26

Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

Figura 37

Promedio por mes de la Humedad relativa en porcentaje para la provincia de Azángaro



Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

De acuerdo con la Tabla 10 y Figura 38, la ciudad de Azángaro experimenta variaciones notables en la humedad relativa a lo largo del año. Los



meses de enero, marzo y diciembre destacan con máximos significativos, alcanzando valores de 86.8%, 84.4% y 84.6%, respectivamente, indicando períodos más húmedos. En contraste, los meses de noviembre y mayo exhiben los valores mínimos más bajos, registrando 32.3% y 51.6%, respectivamente, señalando períodos más secos.

Tabla 10

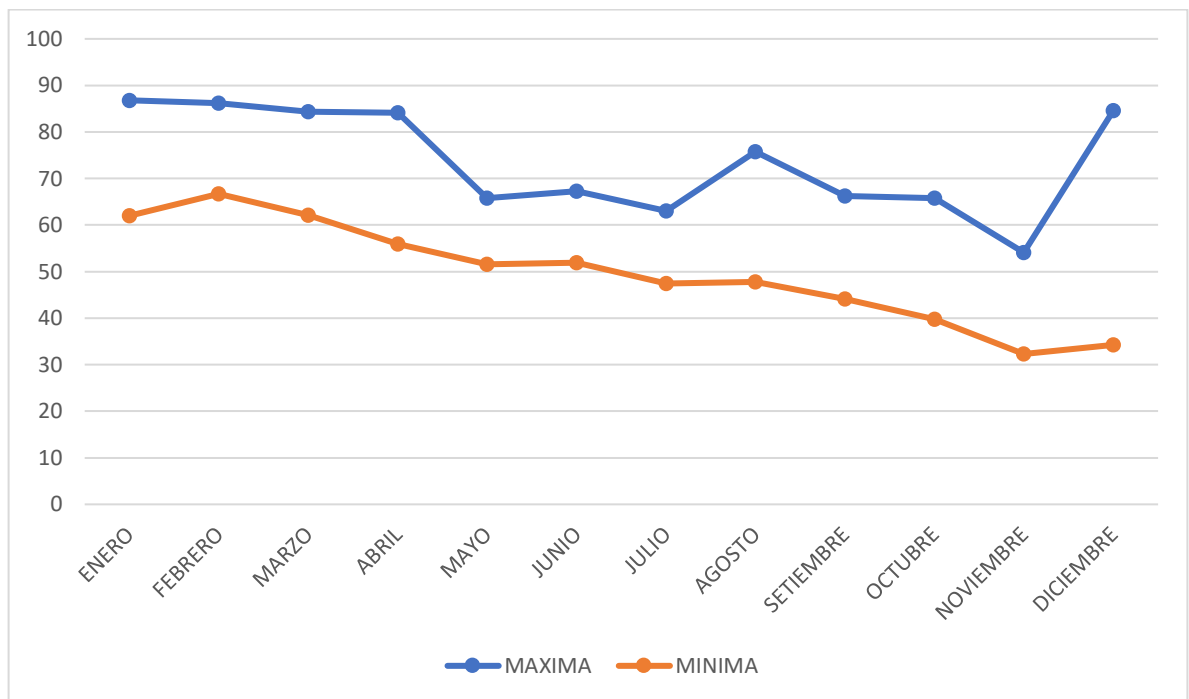
Humedad relativa máxima y mínima de la ciudad de Azángaro

Humedad Relativa		
Mes	Máxima	Mínima
Enero	86.8	62
Febrero	86.2	66.7
Marzo	84.4	62.1
Abril	84.1	55.9
Mayo	65.8	51.6
Junio	67.3	51.9
Julio	63	47.4
Agosto	75.8	47.8
Setiembre	66.2	44.1
Octubre	65.8	39.8
Noviembre	54.1	32.3
Diciembre	84.6	34.3

Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

Figura 38

Humedad relativa máxima y mínima de enero a diciembre en la ciudad de Azángaro



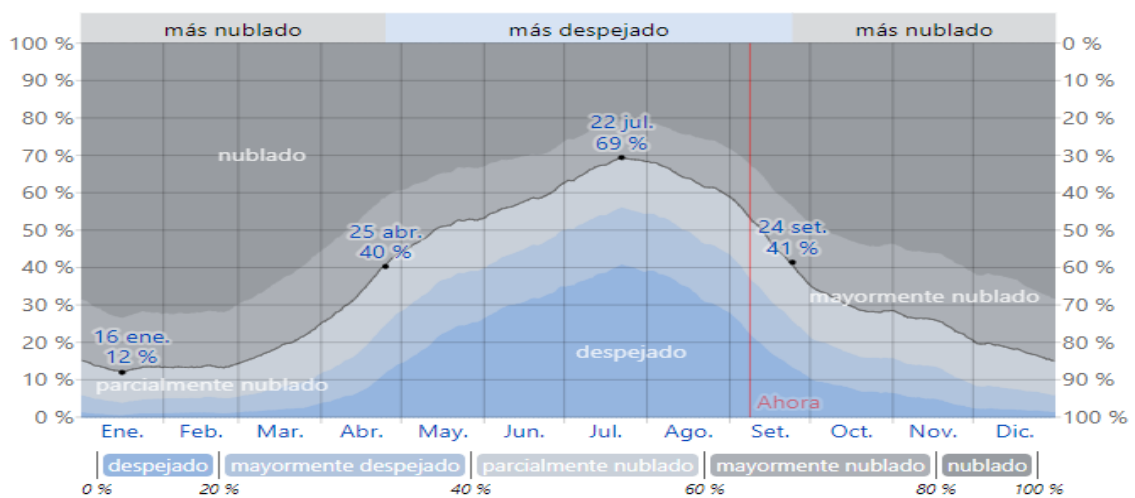
Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

4.1.1.4. Nubosidad:

Para la provincia de Azángaro, de acuerdo a datos de Weather Spark (2023), el cielo despejado se da a finales de abril hasta finales de septiembre, siendo 5 meses al año donde el cielo de la provincia se encuentra con menor nubosidad; así mismo, durante los meses de octubre a diciembre el cielo se encuentra nublado y de enero a abril el cielo se encuentra más nublado, pues es la época donde se presentan las precipitaciones con mayor frecuencia.

Figura 39

Nubosidad en la provincia de Azángaro



Nota: Referenciado de Weather Spark (2023)

A medida que se acerca la temporada de junio a agosto, se observa un aumento en la nubosidad, indicando cielos parcialmente nublados. Este patrón podría asociarse con cambios estacionales típicos así también pueden tener implicaciones en términos de condiciones climáticas y luz solar durante diferentes épocas del año.

4.1.1.5. Precipitaciones:

Puede manifestarse de diversas maneras, como lluvia, escarcha o aguanieve, nieve y granizo, y puede presentarse de forma continua, intermitente o esporádica.

De acuerdo con los datos de SENAMHI (2023), el mayor volumen de precipitaciones se da en los meses de diciembre a abril, mostrando un auge en los meses de enero y febrero, no obstante, el resto del año presenta pocas precipitaciones, siendo un clima bastante seco durante los meses mayo a

noviembre, llegando a no presentar ninguna precipitación en los meses de junio y julio.

Tabla 11

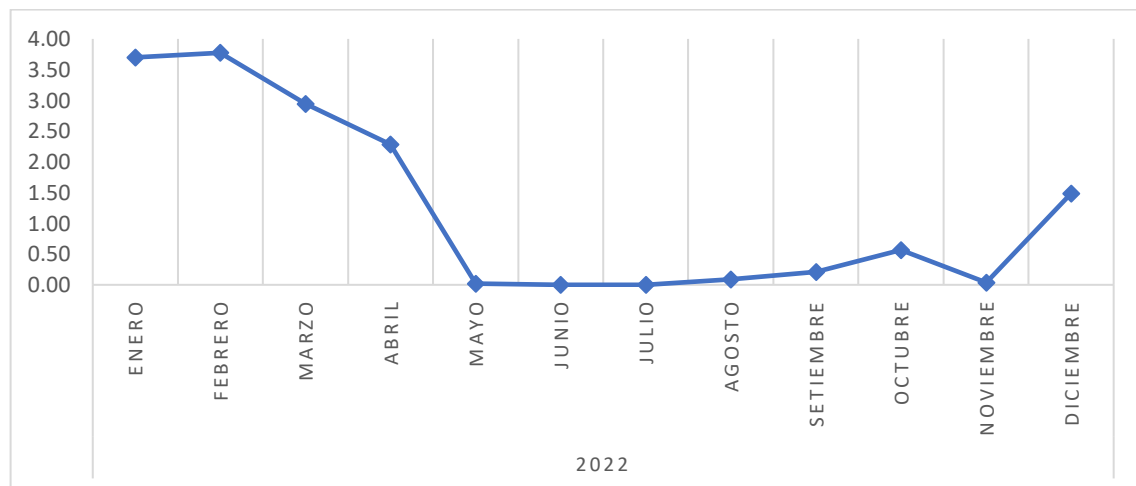
Promedio por mes de las Precipitaciones (mm/día) en la provincia de Azángaro

Meses	Promedio Precipitaciones
Enero	3.70
Febrero	3.77
Marzo	2.95
Abril	2.29
Mayo	0.02
Junio	0.00
Julio	0.00
Agosto	0.09
Setiembre	0.21
Octubre	0.57
Noviembre	0.04
Diciembre	1.48

Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

Figura 40

Promedio por mes de las Precipitaciones (mm/día) en la provincia de Azángaro



Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

Las precipitaciones máximas en Azángaro se registran durante los meses de enero, febrero y marzo, con valores destacados de 114.7 mm/día, 101.9 mm/día

y 91.3 mm/día, respectivamente. Estos meses representan la temporada de lluvias más intensa en la región. En contraste, los meses de mayo, junio y julio exhiben precipitaciones mínimas, con valores de 0.7 mm/día, 0 mm/día y 0 mm/día, respectivamente, señalando un período notablemente seco. La variabilidad en las precipitaciones a lo largo del año es crucial para comprender las condiciones climáticas estacionales y tiene implicaciones significativas para la gestión del agua y la planificación de actividades agrícolas y construcciones arquitectónicas en la ciudad de Azángaro.

Tabla 12

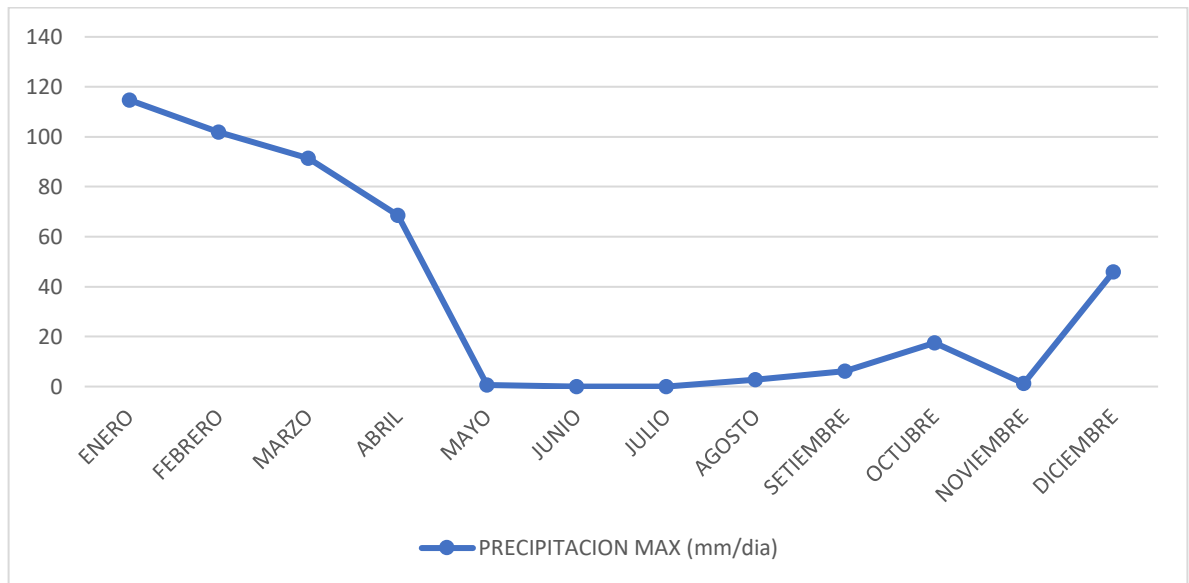
Máximo por mes de las Precipitaciones (mm/día) en la provincia de Azángaro

Mes	Precipitación máx. (mm/día)
Enero	114.7
Febrero	101.9
Marzo	91.3
Abril	68.6
Mayo	0.7
Junio	0
Julio	0
Agosto	2.7
Setiembre	6.1
Octubre	17.6
Noviembre	1.2
Diciembre	46

Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

Figura 41

Máximo por mes de las Precipitaciones (mm/día) en la provincia de Azángaro



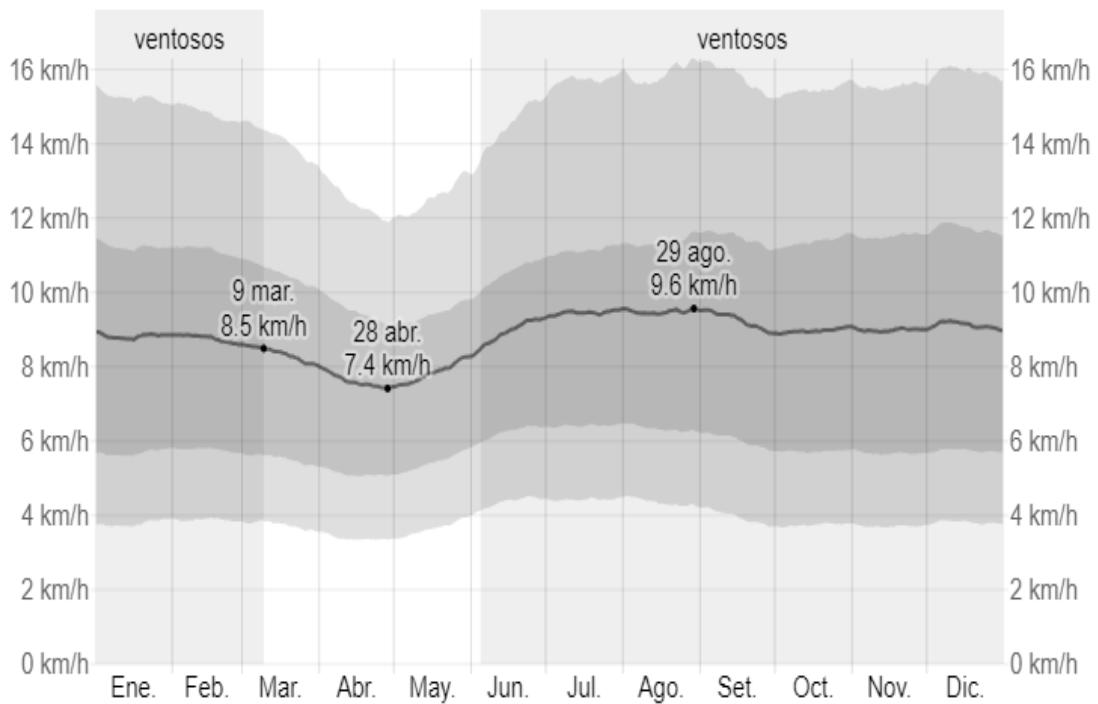
Nota: Referenciado de SENAMHI (2023)

4.1.1.6. Viento:

La rapidez del viento en la provincia de Azángaro experimenta sutiles variaciones durante el año, los periodos ventosos comprenden desde junio hasta principios de marzo, siendo un área muy ventosa, siendo agosto el mes en el que se presenta mayor velocidad del viento, no obstante, existe un periodo de calma desde marzo a junio, donde la velocidad de los vientos es menor siendo el mes de abril, el más apacible.

Figura 42

Velocidad promedio del viento en Azángaro



Nota: Referenciado de Weather Spark (2023)

Así mismo, se tomó la dirección de los vientos de la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac de la ciudad de Juliaca, ya que no se disponen de datos específicos para Azángaro. Según la Tabla 13, la zona muestra una variación estacional significativa. Durante los meses de enero, febrero, marzo, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre, los vientos predominantes son del este (E) o del noreste (NE), sugiriendo una dirección general desde el este. En mayo, junio y julio, la dirección cambia hacia el norte (N), indicando un patrón diferente.

Tabla 13

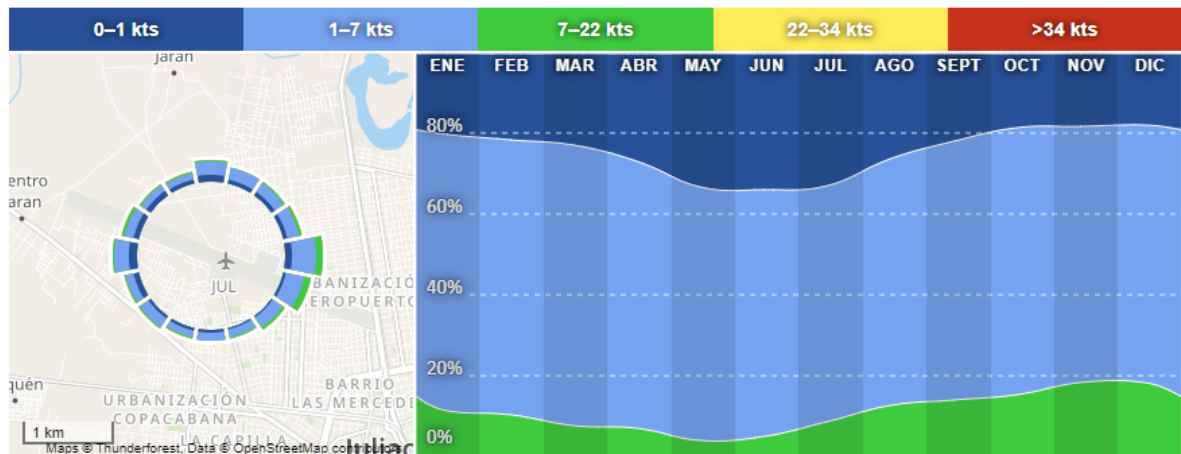
Dirección del viento

Mes	Dominante	Secundario
Enero	E	SO
Febrero	E	SO
Marzo	E	NE
Abril	ENE	O
Mayo	N	NO
Junio	N	NE
Julio	N	NE
Agosto	NE	NO
Setiembre	ENE	NO
Octubre	E	SO
Noviembre	ESE	E
Diciembre	E	SE

Nota: Windfinder (2023)

Figura 43

Dirección y distribución de la fuerza del viento mensuales



Nota: Windfinder (2023)

Las direcciones secundarias (SO, O, NO, SE) señalan posibles variaciones en la intensidad y dirección de los vientos durante estos meses. Estos datos son fundamentales para comprender los patrones de viento estacionales en la región,

lo que puede tener implicaciones en áreas como la agricultura, la calidad del aire y la planificación de estructuras y construcciones.













4.1.2. Estrategias bioclimáticas

4.1.2.1. Carta psicométrica de Givoni

Es una herramienta clave en la arquitectura bioclimática que utiliza las condiciones meteorológicas, como temperatura y humedad, para analizar y diseñar espacios habitables eficientes. La temperatura se plotea en el eje horizontal, mientras que la humedad relativa se representa verticalmente. La intersección de líneas en la carta indica los puntos de rocío y bulbo húmedo, fundamentales para comprender la sensación térmica y la carga térmica en un ambiente, tal como muestra la Tabla 14.

Tabla 14

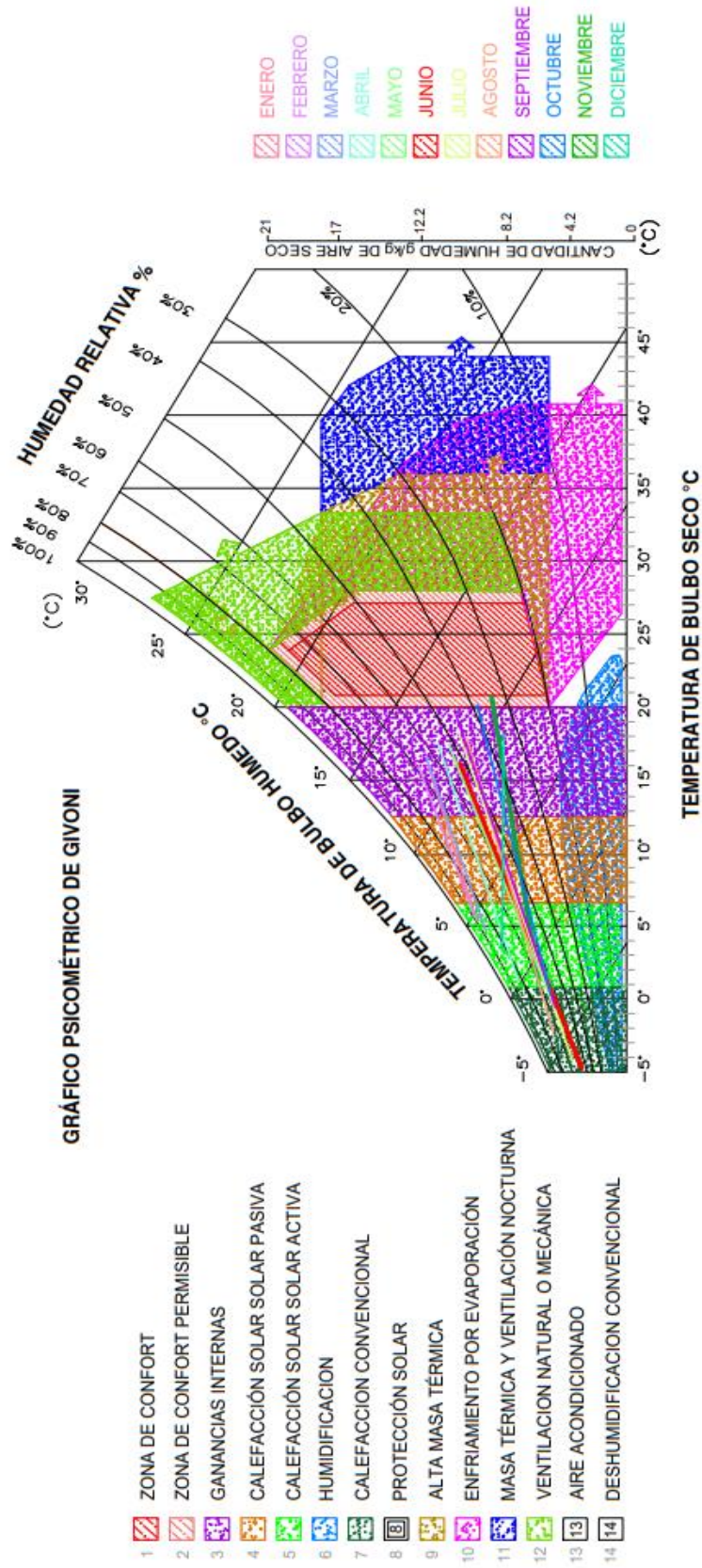
Condiciones meteorológicas consideradas para la carta psicométrica de Givoni

Mes	Condicionantes meteorológicas				Color
	Temperatura °C		Humedad relativa %		
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	
Enero	16.08	5.33	86.8	62	
Febrero	15.96	5.52	86.2	66.7	
Marzo	16.55	4.82	84.4	62.1	
Abril	17.5	1.32	84.1	55.9	
Mayo	17.44	-2.04	65.8	51.6	
Junio	16.52	-4.73	67.3	51.9	
Julio	18.12	-4.34	63	47.4	
Agosto	17.87	-2.3	75.8	47.8	
Septiembre	19.43	-0.56	66.2	44.1	
Octubre	20.17	0.28	65.8	39.8	
Noviembre	20.73	1.46	54.1	32.3	
Diciembre	18.15	3.25	84.6	34.3	

Tras ingresar estos datos, resultó el gráfico psicrométrico de Givoni, expresada en la Figura 44.

Figura 44

Gráfico Psicométrico de Givoni para la ciudad de Azángaro



Para interpretar la Figura 44, se requiere hallar las estrategias, para lo cual se asignó un valor a cada convergencia, para así poder establecer las estrategias sugeridas por el método de Givoni, mostrando este procedimiento en la Tabla 15.

Tabla 15

Resultado Cuantitativo de la Carta Psicométrica de GIVONI para la ciudad de Azángaro

Mes	Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3	Estrategia 4	Estrategia 5	Estrategia 6	Estrategia 7	Estrategia 8	Estrategia 9	Estrategia 10	Estrategia 11	Estrategia 12	Estrategia 13	Estrategia 14
Enero	1		1	1	1									
Febrero	1	1	1	1	1									
Marzo	1		1	1	1									
Abril	1		1	1	1									
Mayo	1		1	1	1		1							
Junio	1		1	1	1		1							
Julio	1		1	1	1		1							
Agosto	1		1	1	1		1							
Septiembre	1		1	1	1		1							
Octubre	1	1	1	1	1									
Noviembre	1	1	1	1	1									
Diciembre	1		1	1	1									
Total	0	2	12	12	12	0	5	0	0	0	0	0	0	0



En base a la Figura 44 y Tabla 15, se logró establecer las estrategias bioclimáticas necesarias a ejecutar en una edificación en la ciudad de Azángaro.

- Estrategia 3 - Ganancias internas
- Estrategia 4 - Calefacción Solar Pasiva
- Estrategia 5 - Calefacción Solar Activa
- Estrategia 7 – Calefacción Convencional

Esto infiere que el análisis detallado de la carta psicométrica Givoni para Azángaro revela dos momentos clave durante el año que demandan estrategias bioclimáticas específicas. En junio, el mes más crítico, la calefacción convencional se presenta como la solución recomendada. Este enfoque implica la incorporación de sistemas tradicionales de calefacción para contrarrestar las condiciones más frías y garantizar un ambiente térmico confortable en el interior de los espacios habitables.

Por otro lado, noviembre se posiciona dentro de la zona de confort permisible gracias a temperaturas relativamente altas. En este escenario, se sugiere implementar estrategias que aprovechen ganancias internas, como la generación de calor a partir de fuentes internas, así como la calefacción solar pasiva. Esta última estrategia implica el diseño de edificaciones que maximicen la captación y retención de la energía solar para calentar los espacios de manera natural. Además, la calefacción solar activa puede potenciar aún más el confort térmico durante este mes, incorporando sistemas que capturan y distribuyen la energía solar de forma controlada.

4.1.2.2. Tablas de Mahoney

Para obtener las estrategias bioclimáticas se hizo uso del método de tablas de Mahoney, constando de una serie de cuadros que permiten calcular cuales son las condiciones de confort requeridas de acuerdo a los datos climatológicos, tomando las condiciones meteorológicas de temperatura, humedad, pluviosidad y viento de la ciudad de Azángaro.

La Tabla 16 es la primera tabla del método Mahoney, la cual recaba los datos de temperatura, mínimo, máxima y variaciones medias mensuales.

Tabla 16

Primera tabla de Mahoney: Temperatura del Aire °C

Tabla N°1: Temperatura del aire °C														
Temperatura (°C)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MÁS ALTA	TMA
Máximas medias mensuales	16.08	15.96	16.55	17.50	17.44	16.52	18.12	17.87	19.43	20.17	20.73	18.15	20.73	8
Mínimas medias mensuales	5.33	5.52	4.82	1.32	-2.04	-4.73	-4.34	-2.30	-0.56	0.28	1.46	3.25	-4.73	25.46
Variaciones medias mensuales	10.75	10.44	11.73	16.18	19.48	21.25	22.46	20.17	19.99	19.89	19.27	14.9	MÁS BAJA	OMA

La Tabla 16, proporciona un detallado análisis de las temperaturas del aire a lo largo de los meses. Las temperaturas máximas medias mensuales oscilan entre 15.96°C y 20.73°C, siendo noviembre el mes de mayor calor con una temperatura máxima media de 20.73°C. Por otro lado, las temperaturas mínimas medias mensuales varían desde -4.73°C en junio hasta 5.52°C en febrero. Esta variación muestra una amplitud térmica anual significativa.

La variación media mensual, que representa la diferencia entre las temperaturas mínimas y máximas medias, muestra una tendencia creciente a lo

largo del año, alcanzando su punto máximo en agosto con 22.46°C. Esto indica un aumento notable en la amplitud térmica durante los meses más cálidos. La Temperatura Media Anual (TMA), calculada como el promedio de todas las temperaturas mensuales, se sitúa en 8°C, brindando una visión global del clima anual. Así mismo, estos datos reflejan una marcada variabilidad climática con máximas mensuales que alcanzan su punto álgido en noviembre, mínimas que descienden a su nivel más bajo en junio, y una amplitud térmica mensual que presenta un aumento gradual a medida que avanza el año.

Seguidamente se evaluó la humedad, pluviosidad y viento con los datos expresados en la Tabla 17.

Tabla 17

Segunda tabla de Mahoney: Humedad, Pluviosidad y Viento

		Tabla N° 2: Humedad, Pluviosidad y Viento											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Humedad(%)	Máximas medias mensuales	86.80	86.20	84.40	84.10	65.80	67.30	63.00	75.80	66.20	65.80	54.10	84.60
	Mínimas medias mensuales	62.00	66.70	62.10	55.90	51.60	51.90	47.40	47.80	44.10	39.80	32.30	34.30
	Promedio	74.40	76.45	73.25	70.00	58.70	59.60	55.20	61.80	55.15	52.80	43.20	59.45
Grupo de humedad (gh)		4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3
Pluviosidad (mm)		114.70	101.90	91.30	68.60	0.70	0.00	0.00	2.70	6.10	17.60	1.20	46.00
Viento (dirección)	Dominante	E	E	E	ENE	N	N	N	NE	ENE	E	ESE	E
	Secundario	SO	SO	NE	O	NO	NE	NE	NO	NO	SO	ESE	SE

El total anual de precipitaciones en Azángaro es de 450.80 mm, como se detalla en la Tabla 17. Este dato revela patrones climáticos significativos a lo largo del año en la región. Las máximas medias mensuales de humedad experimentan variaciones notables, alcanzando su punto máximo en enero con un 86.80% y



descendiendo a su nivel mínimo en noviembre con un 54.10%. Esta variación indica una marcada fluctuación estacional en los niveles de humedad.

Las mínimas medias mensuales también muestran una amplia amplitud, oscilando entre el 62.00% y el 32.30%. Esto señala una considerable variabilidad en la humedad a lo largo del año. En términos generales, el promedio anual de humedad se sitúa en el 74.40%, clasificándolo en el grupo de humedad 4.

La distribución estacional de las precipitaciones revela un patrón claro, con valores máximos alcanzados en enero (114.70 mm) y valores mínimos en junio y julio, donde no se registran precipitaciones (0.00 mm). Esto sugiere un patrón de estación seca durante estos meses, caracterizado por una disminución significativa en las lluvias.

En cuanto al viento, se observa que la dirección dominante es del este (E) durante la mayor parte del año, con variaciones estacionales en las direcciones secundarias. Esta información es crucial para comprender el comportamiento climático de la región y contribuye al análisis integral para el diseño de espacios habitables eficientes en el contexto de la arquitectura bioclimática. A continuación, se ejecutó el diagnóstico de rigor térmico en la Tabla 18, siguiendo los parámetros indicados en la Tablas 19 y 20.

Tabla 18

Tercera tabla de Mahoney: Diagnóstico de rigor térmico

	Tabla N° 3: Diagnóstico del rigor térmico											TMA:	8
GRUPO DE HUMEDAD	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	
TEMPERATURA (°C)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	



MÁXIMAS MEDIAS MENSUALES		16.08	15.96	16.55	17.50	17.44	16.52	18.12	17.87	19.43	20.17	20.73	18.15
BIENESTAR POR EL DÍA	MÁXIMO	24	24	24	24	26	26	26	26	26	26	27	26
	MÍNIMO	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	19
MÍNIMAS MEDIAS MENSUALES		5.33	5.52	4.82	1.32	-2.04	-4.73	-4.34	-2.30	-0.56	0.28	1.46	3.25
BIENESTAR POR LA NOCHE	MÁXIMO	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	19
	MÍNIMO	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
RIGOR TÉRMICO	DÍA	F	F	F	F	F	F	F	F	B	B	B	F
	NOCHE	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Tabla 19

Grupo de Humedad

	GRUPOS DE HUMEDAD			
	Humedad relativa (%)			
	<30	30-50	51-70	>70
Grupo de Humedad	1	2	3	4

Tabla 20

Límites de confort

Grupo de Humedad	LIMITES DE CONFORT					
	Temperatura Media Anual					
	A		B		C	
	mayor a 20 °C		entre 15 y 20 °C		menor a 15 °C	
	día	noche	día	noche	día	noche
1	26-33	17-25	23-31	14-23	21-30	12-21
2	25-30	17-24	22-29	14-22	20-27	12-20
3	23-28	17-23	21-27	14-21	19-26	12-19
4	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-18

La Tabla 18, que representa el diagnóstico del rigor térmico en Azángaro, proporciona una evaluación detallada del bienestar térmico tanto durante el día



como durante la noche a lo largo del año. La TMA (Temperatura Media Anual) es de 8°C , categorizándose en el Grupo de Humedad 4.

Para el bienestar durante el día, la temperatura máxima media mensual varía entre 16.08°C y 20.73°C . Según los límites de confort establecidos, se observa que los meses de mayo a octubre se clasifican como "Bienestar" (B), mientras que los meses de enero a abril y diciembre son catalogados como "Frío" (F). En cuanto al bienestar durante la noche, las temperaturas mínimas medias mensuales oscilan entre -4.73°C y 5.33°C . En este caso, todos los meses se clasifican como "Frío" (F), lo que indica condiciones frescas durante la noche a lo largo del año.

En síntesis, mientras que durante el día los meses más cálidos se encuentran dentro de los límites de bienestar, las noches a lo largo del año se clasifican como frías.

Posteriormente se realizó la cuarta tabla de Mahoney, en la cual se dan los indicadores de acuerdo a la bioclimática de la zona, si es húmeda o árida., esto se expresa en la Tabla 21 con orientación de la Tabla 22., luego con los indicadores identificados se realizó la Tabla 23, en la cual se dan a conocer las recomendaciones para el diseño arquitectónico.



Tabla 21

Cuarta tabla de Mahoney: Indicadores

		Tabla N°4: Indicadores												
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Humedad														
Ventilación indispensable	H1													0
Ventilación conveniente	H2													0
Protección contra la lluvia	H3													0
Aridez														
Almacenamiento térmico	A1					1	1	1	1	1	1	1	1	8
Espacio para dormir al aire libre	A2													0
Protección contra el frío	A3	1	1	1	1	1	1	1	1				1	9

Tabla 22

Indicadores para diagnóstico

Indicadores para el diagnóstico					Entonces aplica
Si el mes cumple con					
Rigor Térmico diurno nocturno	Pluviosidad	Grupo de Humedad	Variación media mensual		
C		4			H1
C		2 o 3	<10°		H1
B		4			H2
	>150mm				H3
		1, 2 o 3	>10°		A1
	C	1 o 2			A2
C	B	1 o 2	>10°		A2
F					A3

Tabla 23

Quinta tabla de Mahoney: Recomendaciones para el diseño arquitectónico

TABLA N° 5: RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO									
Número de indicadores	INDICADORES DE MAHONEY								
	H1	H2	H3	A1	A2	A3	no.	Recomendación	
Distribución	0	0	0	0	8	0	9	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				0-10	11-12	5-12	0-4	2	Concepto de patio compacto
Espaciamiento	11-12							3	Configuración extendida para ventilar
	2-10							4	igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1							5	Configuración compacta
Ventilación	3-12			0-5				6	Habitaciones de una galería - Ventilación constante -
	1-2			6-12				7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
	0	2-12						8	Ventilación NO requerida
	0-1								
Tamaño de las Aberturas				0-1		0		9	Grandes 50 - 80 %
				1-12				10	Medianas 30 - 50 %
				2-5				11	Pequeñas 20 - 30 %
				6-10				12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		0-3		13	Medianas 30 - 50 %
				4-12					
Posición de las Aberturas	3-12							14	En muros N y S, a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			0-5				15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
	0	2-12		6-12					
Protección de las Aberturas			2-12			0-2		16	Sombreado total y permanente
								17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				0-2				18	Ligeros - Baja Capacidad-
				3-12				19	Masivos - Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre	10-12			0-2				20	Ligeros, reflejantes, con cámara de aire
				3-12				21	Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5				22	Masivos - Arriba de 8 h de retardo térmico
				6-12					
Espacios nocturnos exteriores			3-12		2-12			23	Espacios de uso nocturno al exterior
								24	Grandes drenajes pluviales



Tras analizar detenidamente los resultados de las Tablas de Mahoney, se derivaron seis recomendaciones fundamentales para el diseño arquitectónico, destinadas a optimizar el confort térmico en Azángaro. En primer lugar, se sugiere una distribución con orientación Norte-Sur, destacando la importancia de alinear el eje largo de las construcciones en dirección Este-Oeste. Además, se propone incorporar ventilación en las habitaciones mediante una doble galería para facilitar la circulación de aire de manera temporal.

En cuanto a las aberturas, se aconseja mantener un tamaño moderado, oscilando entre el 30% y el 50%, para equilibrar la entrada de luz y aire. La posición estratégica de estas aberturas en las direcciones Norte y Sur, a la altura de los ocupantes en la dirección del viento predominante, es crucial para aprovechar las corrientes de aire. La inclusión de aberturas en los muros interiores contribuye a una mejor ventilación y distribución térmica.

Para garantizar un óptimo desempeño térmico, se recomienda que tanto los muros como los pisos sean masivos, con un retardo térmico superior a 5 horas. Asimismo, se destaca la importancia de contar con una techumbre masiva, con un retardo térmico superior a 8 horas. Estas medidas, aplicadas de manera integral en el diseño arquitectónico, ofrecen soluciones efectivas para contrarrestar las variaciones climáticas en Azángaro, mejorando significativamente la calidad del entorno habitable.

4.1.2.3. Resultados y resumen de las estrategias bioclimáticas

De acuerdo a los métodos utilizados se obtuvieron las siguientes recomendaciones de estrategias bioclimáticas a emplear en el diseño arquitectónico del proyecto, estas se resumen en la Tabla 24.

Tabla 24

Resumen y comparativo de la estrategias bioclimáticas identificadas.

Resultado de la Carta Psicométrica de GIVONI		Resultado de tablas de Mahoney	
ESTRATEGIA	DESCRIPCION	INDICADOR	RECOMENDACION
Estrategia 3	Ganancias internas	Distribución	Orientación Norte - Sur (Eje Largo E-O) Habitaciones en doble Galería -
Estrategia 4	Calefacción Solar Pasiva	Ventilación	Ventilación Temporal
Estrategia 5	Calefacción Solar Activa	Tamaño de las Aberturas	Medianas 30 % - 50 % (N y S) a la altura de los ocupantes en
Estrategia 7	Calefacción Convencional Zona de Confort	Posición de las Aberturas	Barlovento con aberturas también en los muros interiores
Estrategia 2	Permisible	Muros y Pisos	Masivos - Arriba de 8h de retardo térmico
		Techumbre	Masivos - Arriba de 8h de retardo térmico

Las estrategias derivadas de los métodos de Givoni y Mahoney convergen en un enfoque integral para el diseño arquitectónico en Azángaro. Givoni resalta la importancia de aprovechar ganancias internas y energía solar, proponiendo distribuciones espaciales específicas y sistemas activos para mantener el confort térmico. Por otro lado, Mahoney aboga por la orientación estratégica de las construcciones, ventilación eficiente, y el uso de materiales con alta retención térmica en muros y techumbres. Ambos métodos coinciden en la necesidad de considerar cuidadosamente la posición y tamaño de aberturas para optimizar la ventilación.

4.1.2.4. Aplicación de las estrategias bioclimáticas en la propuesta arquitectónica

Con base en los resultados obtenidos, se han definido once estrategias bioclimáticas, como se detalla en la tabla 24. En la propuesta presentada, se procede a la aplicación de estas estrategias, teniendo en cuenta las actividades, el flujo de personas y la función específica de cada espacio. Este último aspecto se considera crucial para la implementación exitosa de las estrategias propuestas y la consecución de una arquitectura bioclimática.

A continuación, la Tabla 25 exhibe el proceso de depuración y selección de las zonas donde se intervendrán las estrategias bioclimáticas.

Tabla 25

Selección de zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas.

ZONAS A INTERVENIR LAS ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS					
ITEM	ZONA	ACTIVIDAD	FLUJO DE PERSONAS	FUNCION	APLICACION DE LAS ESTRATEGIAS
1	Administración	Organizar	alto	Administración	✓
2	Enfermería	Prevenir	Medio	Primeros Auxilios	✓
3	Comando de operaciones de emergencia	Operar	Medio	Control	✓
4	Sala de máquinas	Servir	Bajo	Soporte	✗
5	Almacenamiento, soporte, mantenimiento y reparación	Almacenar	bajo	Almacenamiento	✗
6	Instrucción y entrenamiento	Educar	Alto	Educación	✓
7	Convivencia - descanso	Descansar	Alto	Guardianía	✓
8	Recreación - cocina	Relajar, ocio	Alto	Recreación	✓
9	Estacionamiento	Estacionar	Bajo	Parqueo	✗

A partir del análisis de la tabla 25, se observa una priorización de las actividades que contribuyen al desarrollo tanto del usuario como de la edificación.

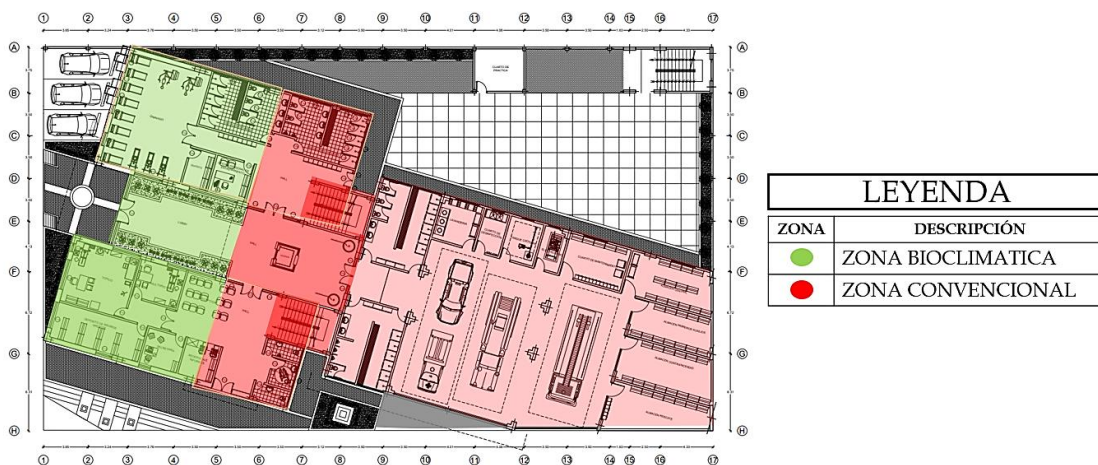
Además, se tiene en cuenta tanto el flujo alto como medio de personas que ocupan

el espacio. Asimismo, se otorga preeminencia a la función específica de cada actividad, la cual, al integrarse con la arquitectura bioclimática, se traduce en una mejora significativa de la calidad y confort para el usuario. Este enfoque no solo optimiza la eficacia en el desarrollo de las actividades, sino que también proporciona un servicio y atención mejorados.

Dentro de la propuesta, se demarcan las zonas bioclimáticas, incluyendo la distinción de la zona convencional. Esto se visualiza de manera clara en las figuras 45, 46, 47 y 48, donde se detalla la diferenciación de cada área según sus características específicas.

Figura 45

Demarcación de las zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas – Primer Nivel

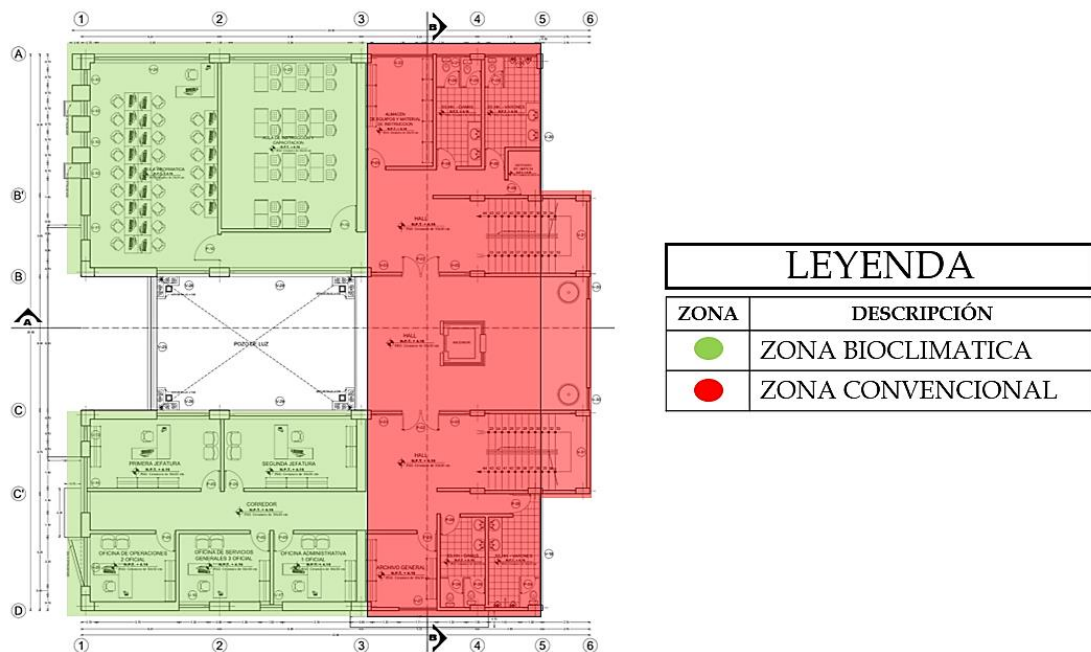


Desde la observación de la figura 45, se puede determinar que, en el primer nivel, la zona bioclimática abarca los espacios destinados al gimnasio, lobby, enfermería, recepción y secretaría, conformando así un área total de 302.00 m² (12.45%). Por otra parte, la zona convencional se extiende por los espacios destinados a Baterías de Servicio Higiénicos, Circulación vertical, vestidores, sala de máquinas, almacenamiento, soporte, mantenimiento y reparación, ocupando

una superficie de 711.20 m² (29.32%). La suma total de áreas en el primer nivel asciende a 1013.20 m². Este análisis proporciona una visión detallada de la distribución espacial, permitiendo una comprensión integral de la propuesta arquitectónica.

Figura 46

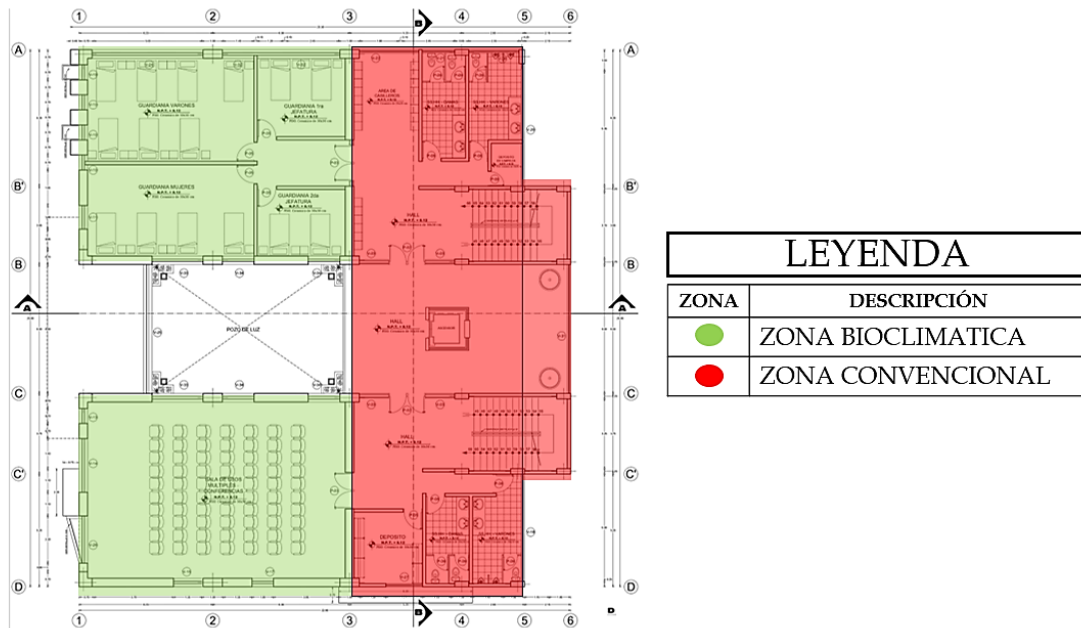
Demarcación de las zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas – Segundo Nivel



A partir de la observación detallada en la figura 46, se puede establecer que, en el segundo nivel, la zona bioclimática engloba los espacios destinados a aulas de capacitación e informática, así como las oficinas administrativas, conformando un área total de 243.2 m² (10.03%). En contraste, la zona convencional abarca los espacios destinados a Baterías de Servicio Higiénicos, Circulación vertical y depósitos, ocupando una superficie de 227.6 m² (9.38%). La suma total de áreas en el segundo nivel alcanza los 470.8 m². Este análisis proporciona una perspectiva detallada de la distribución espacial en este nivel, contribuyendo a una comprensión exhaustiva de la propuesta arquitectónica.

Figura 47

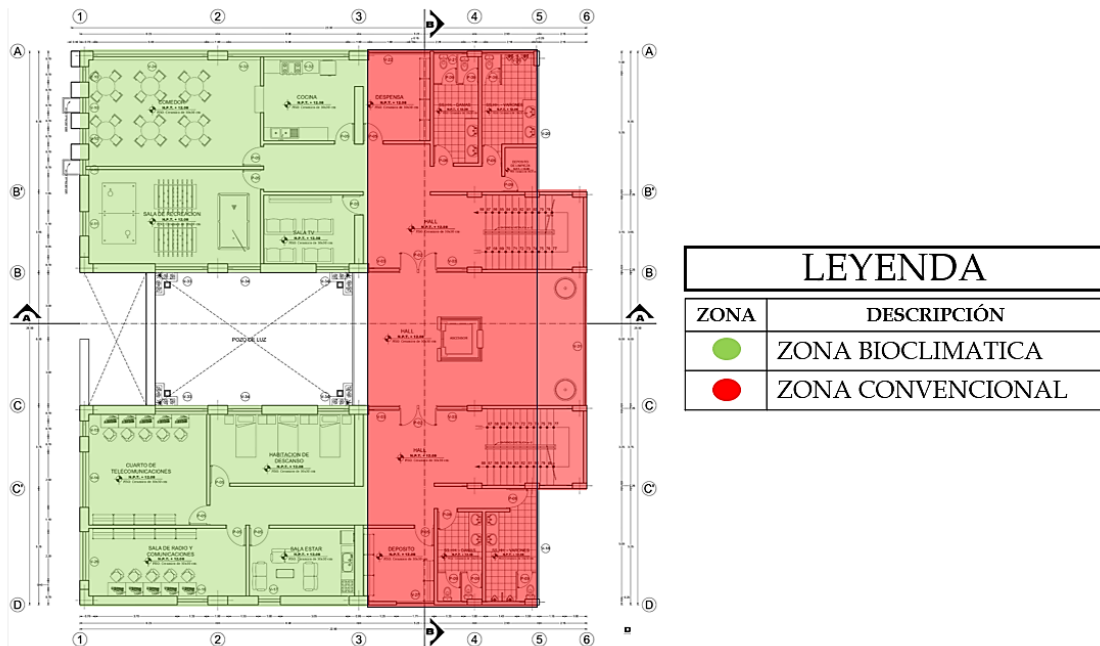
Demarcación de las zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas – Tercer Nivel



A partir del análisis de la Figura 47, se puede concluir que, en el tercer nivel, la zona bioclimática comprende los espacios destinados a la Galería de Dormitorios y el Salón de Usos Múltiples, conformando un área total de 243.2 m² (10.03%). En contraposición, la zona convencional abarca los espacios destinados a Baterías de Servicio Higiénicos, Circulación vertical y depósitos, ocupando una superficie de 227.6 m² (9.38%). La suma total de áreas en el tercer nivel asciende a 470.8 m². Este análisis brinda una visión detallada de la distribución espacial en este nivel, contribuyendo así a una comprensión integral de la propuesta arquitectónica.

Figura 48

Demarcación de las zonas a intervenir las estrategias bioclimáticas – Cuarto Nivel



En consonancia con lo mostrado en la Figura 48, se determina que, en el cuarto nivel, la zona bioclimática engloba diversos espacios funcionales, como la Cocina, el Comedor, la Sala de Juegos, la Sala de TV, la Sala de Radio, el Cuarto de Telecomunicaciones, la Sala de Estar y la Habitación de Descanso, conformando un área total de 243.2 m² (10.03%). Por otro lado, la zona convencional abarca los espacios destinados a Baterías de Servicio Higiénicos, Circulación vertical y depósitos, con una superficie de 227.6 m² (9.38%). La suma total de áreas en el tercer nivel alcanza los 470.8 m². Este análisis proporciona una visión exhaustiva de la distribución espacial en este nivel, contribuyendo a una comprensión integral de la propuesta arquitectónica.

Basándose en lo expuesto anteriormente, se puede concluir que el proyecto contempla dos tipos de construcciones, diseñadas con el objetivo de optimizar tanto el servicio como el confort del usuario. A continuación, se presenta la tabla

que detalla las áreas por niveles en cada tipo de construcción del proyecto, este enfoque busca asegurar una ejecución eficiente y un entorno que satisfaga las necesidades y expectativas del usuario.

Tabla 26

Resumen de áreas de la zona bioclimática y zona convencional del proyecto.

RESUMEN DE AREAS DE LA ZONA BIOCLIMATICA Y ZONA CONVENCIONAL DEL PROYECTO					
DESCRIPCION	ZONA BIOCLIMATICA	%	ZONA CONVENCIONAL	%	AREA PARCIAL
Primer Nivel	302	12.45	711.2	29.32	1013.2
Segundo Nivel	243.2	10.03	227.6	9.38	470.8
Tercer Nivel	243.2	10.03	227.6	9.38	470.8
Cuarto Nivel	243.2	10.03	227.6	9.38	470.8
TOTAL	1031.6	42.53	1394	57.47	2425.6

De acuerdo con la información presentada en la Tabla 26, se puede determinar que el área destinada a la zona bioclimática abarca 1031.6 m², representando el 42.53% de la construcción total del proyecto. Por otro lado, la zona convencional ocupa una superficie de 1394 m², equivalente al 57.47% del área total de construcción del proyecto. Este análisis resalta la distribución proporcional de las áreas, evidenciando el equilibrio planificado entre las zonas bioclimática y convencional para lograr un proyecto integral y funcional.

Basándonos en las estrategias delineadas en la Tabla 24 y Figuras 45, 46, 47, 48, implementamos y estructuramos el proyecto para adaptarse tanto a las condiciones invernales como a las de verano, como se manifiesta en la Figura 49 y 50 respectivamente, es así que durante la concepción del proyecto, se tuvo en cuenta las temperaturas extremas del año, que oscilan entre -4.73 °C en junio y 20.73 °C en noviembre.

Figura 49

Diseño de la estrategia bioclimática del proyecto para Invierno

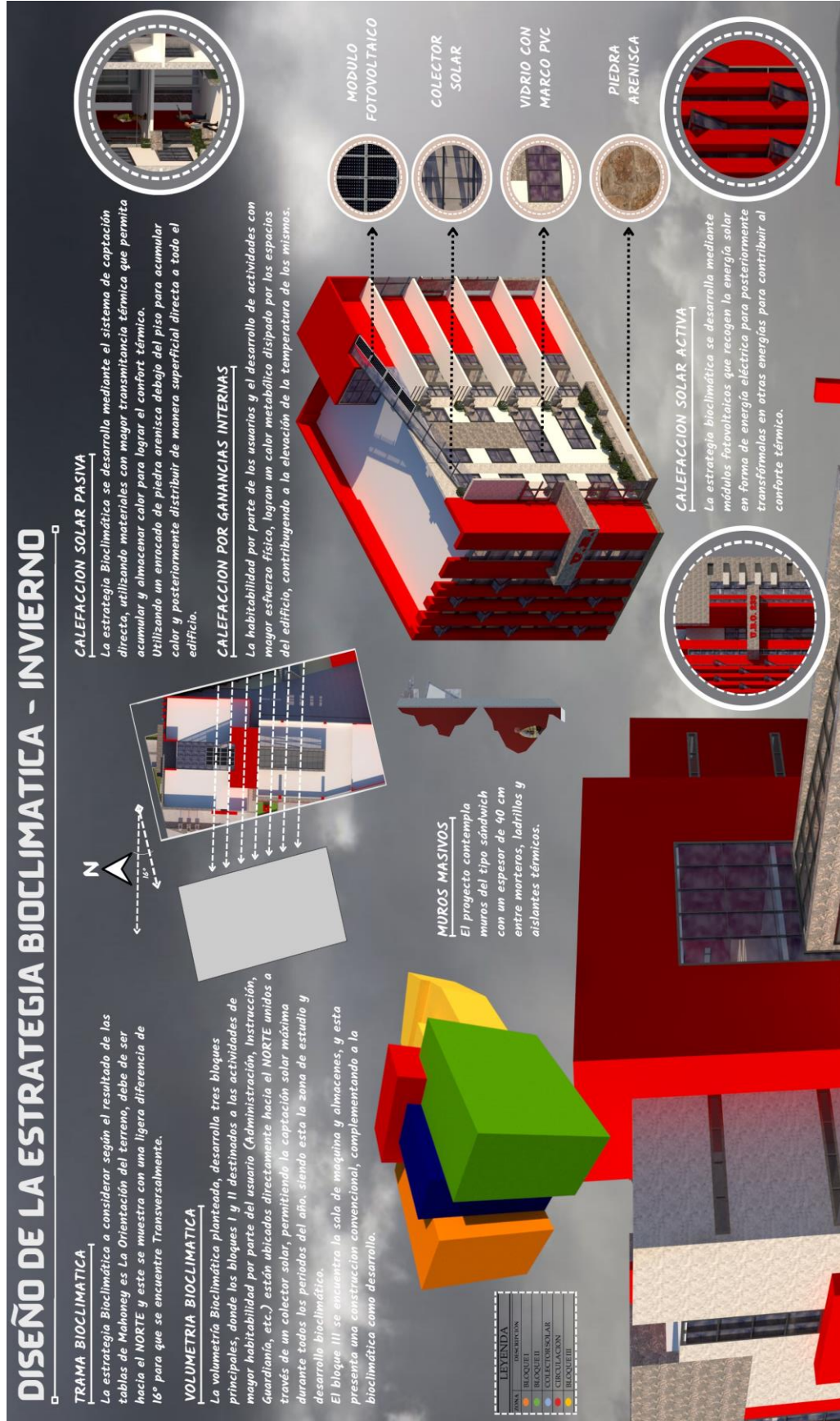
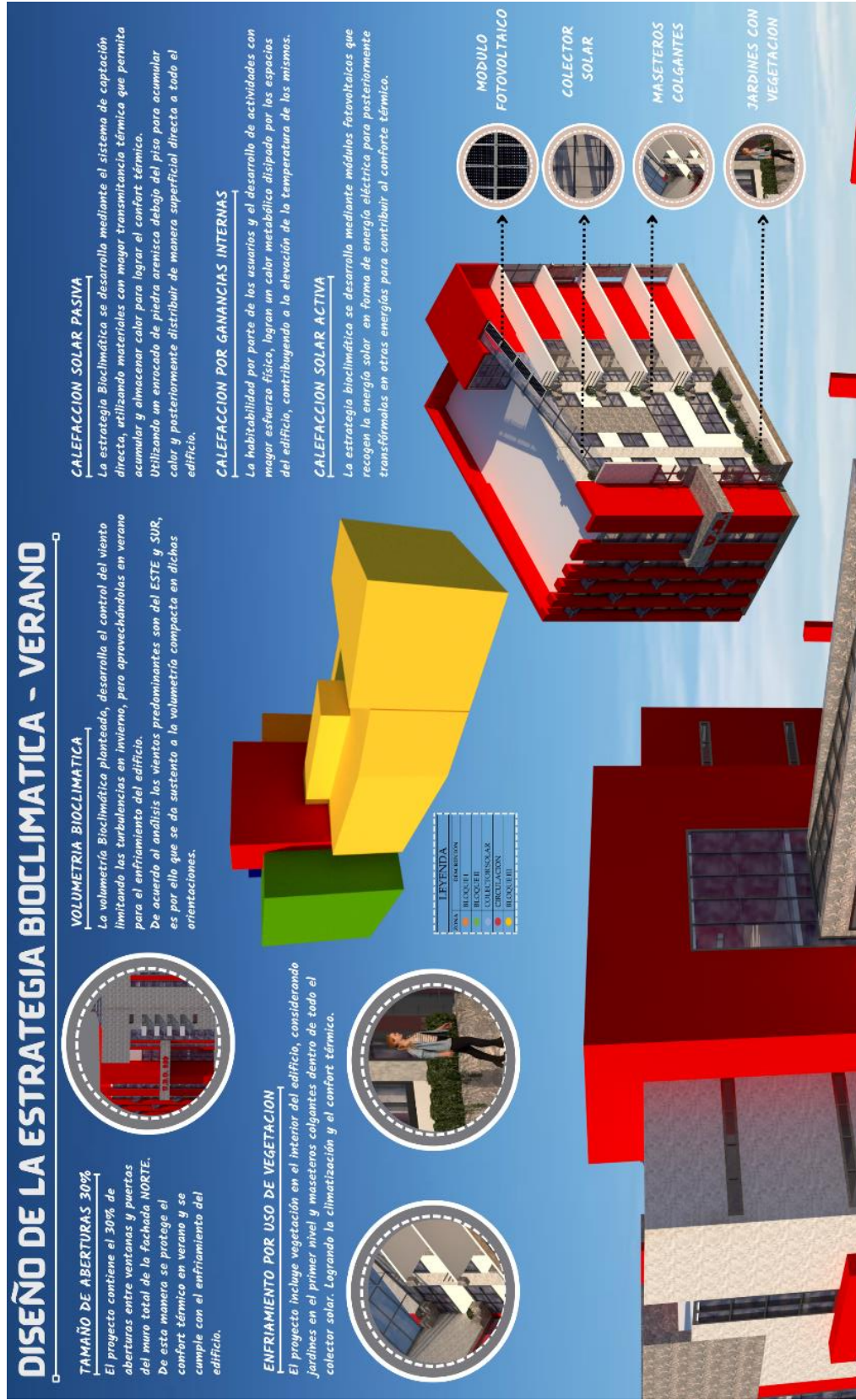


Figura 50

Diseño de la estrategia bioclimática del proyecto para Verano



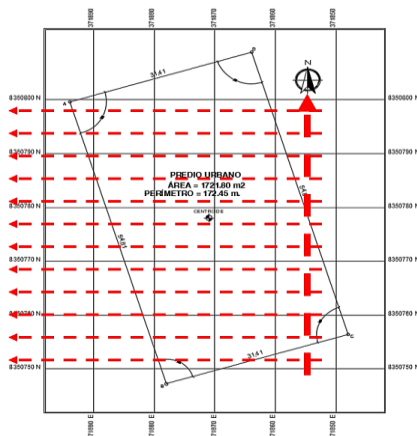
4.1.2.5. Estrategia bioclimática orientación del edificio

La decisión de orientar el proyecto hacia el norte se fundamenta en consideraciones bioclimáticas específicas derivadas de la ubicación del emplazamiento en el hemisferio sur. Al ubicarse en esta región geográfica, orientar el edificio hacia el norte se alinea con la trayectoria aparente del sol en el cielo, permitiendo un mayor aprovechamiento de las condiciones climáticas locales. Esta orientación estratégica crea una trama bioclimática que optimiza la captación de energía solar, esencial para la eficiencia energética y el confort térmico en el interior del edificio.

El norte se convierte así en una referencia clave para distribuir adecuadamente las áreas del proyecto, asegurando una exposición óptima a la radiación solar durante el día. Esta elección no solo maximiza la entrada de luz natural, sino que también contribuye a la eficiencia en la regulación térmica del edificio, minimizando la necesidad de recursos adicionales para calefacción y refrigeración.

Figura 51

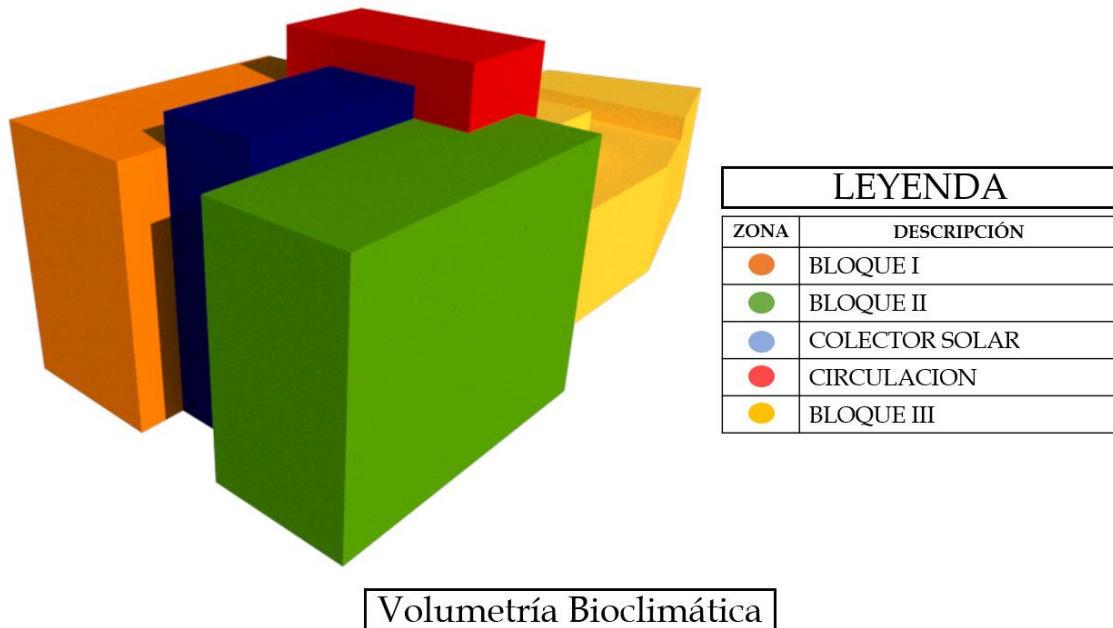
Trama Bioclimática para el Diseño del Proyecto



El tesista también contempla una volumetría preliminar que tiene en cuenta tanto las condiciones climáticas como los resultados obtenidos de las estrategias.

Figura 52

Volumetría Bioclimática del Proyecto



En el análisis de la volumetría bioclimática preliminar, se identifican tres bloques principales en el proyecto. Los bloques I y II se orientan de manera perpendicular hacia el norte, estratégicamente diseñados para maximizar la captación de calor y proporcionar un entorno confortable. Estos bloques incorporan un sistema constructivo basado en estrategias bioclimáticas, ofreciendo una zonificación que distribuye espacios significativos para los usuarios. Entre las áreas identificadas se encuentran la Zona Administrativa, Convivencia y Descanso, Instrucción, Comando de Operaciones, Enfermería y Recreación.



Por otro lado, el bloque III se dispone de manera compacta en dirección sur, con el objetivo de gestionar las turbulencias de los vientos y contribuir al enfriamiento del edificio durante el verano. Este bloque sigue un enfoque constructivo convencional y alberga espacios con menor tránsito y residencia por parte de los usuarios, como la Sala de Máquinas, Almacenamiento, Soporte, Mantenimiento y Reparación. Esta disposición estratégica demuestra una consideración detallada de las condiciones climáticas locales y una adaptación precisa en el diseño arquitectónico para optimizar tanto el aprovechamiento térmico como el confort del edificio.

4.1.2.6. Estrategia bioclimática de calefacción solar pasiva

El diseño bioclimático del edificio se destaca por su enfoque innovador en calefacción solar pasiva, una estrategia que optimiza la captación de calor natural del sol para garantizar un ambiente cálido y eficiente energéticamente. Este método se materializa a través de la utilización de muros y pisos masivos, techos con propiedades térmicas avanzadas, aberturas calculadas con precisión (30% - 50% del volumen total), y ventanas de alto aislamiento térmico. Estas decisiones de diseño, respaldadas por los cálculos de las tablas de Mahoney y Givoni, forman parte integral de la construcción de la envolvente de los bloques I y II, priorizando la retención y distribución estratégica del calor solar. Esta implementación meticulosa de la calefacción solar pasiva no solo mejora la eficiencia energética del edificio, sino que también refleja un compromiso evidente con prácticas constructivas sostenibles y el bienestar térmico óptimo de sus ocupantes.

- **Muros masivos**

Dentro del proyecto, se pueden identificar dos tipos de muros masivos que desempeñan un papel crucial en la búsqueda del confort térmico y la eficiencia energética, estos son:

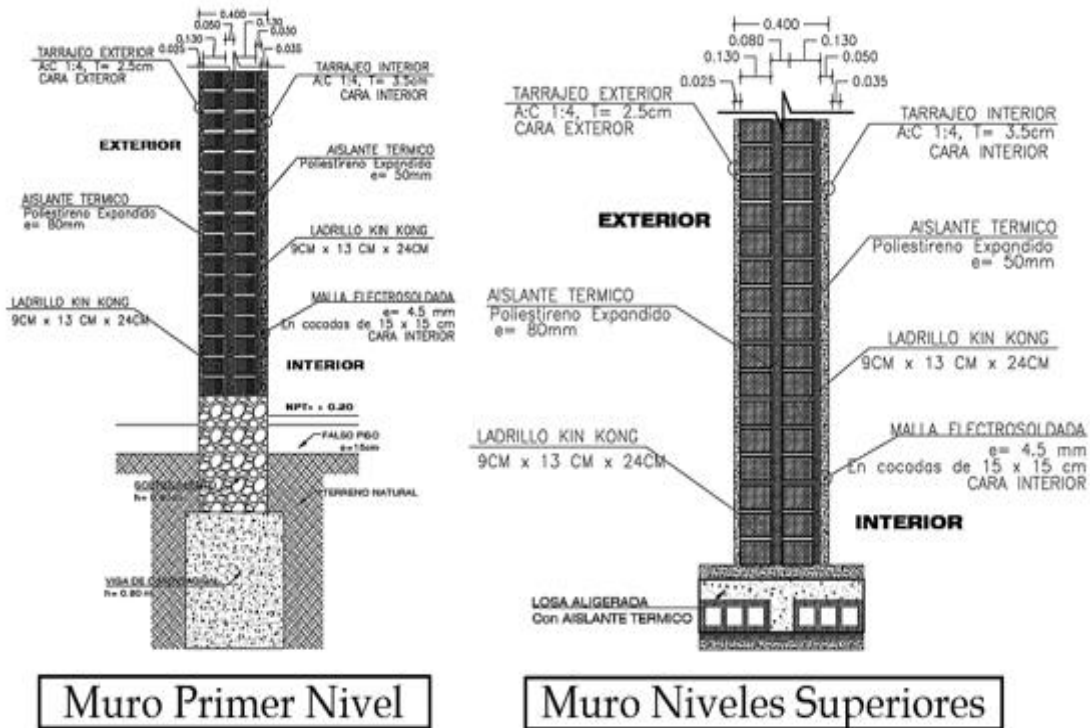
- **Muro Masivo Tipo I**

El Muro Tipo I, observado en la Figura 53, destaca como el componente principal de la envolvente del edificio, exhibiendo una anchura de 40 cm y compuesto por seis capas de materiales estratégicamente seleccionados. La primera capa incorpora un Revestimiento Exterior de Mortero Cemento-Arena, seguido por la segunda capa que consiste en Ladrillo King Kong 18 Huecos (9 cm x 13 cm x 24 cm). La tercera capa presenta un Aislante Térmico de Poliestireno Expandido Tipo Plancha de 50 mm, seguido por otra capa de Ladrillo King Kong 18 Huecos y una segunda capa de Aislante Térmico de Poliestireno Expandido Tipo Plancha, esta vez con 30 mm de grosor. La sexta y última capa completa el muro con un Revestimiento Interior de Mortero Cemento-Arena-Yeso. Esta propuesta no solo aporta significativamente al diseño, sino que también se respalda con un cálculo de Transmitancia Térmica que arroja un resultado de $U(\text{muro}) 0.312$.

El proceso constructivo detallado del Muro Tipo I se encuentra minuciosamente descrito en los planos D-01 y D-02, que se encuentran en el Anexo 6, proporcionando una guía clara y precisa para su implementación. Este enfoque detallado en la composición y construcción del Muro Tipo I refleja un compromiso con la eficiencia térmica y la calidad constructiva dentro del proyecto.

Figura 53

Muro Masivo Tipo I



– **El Muro Tipo II**

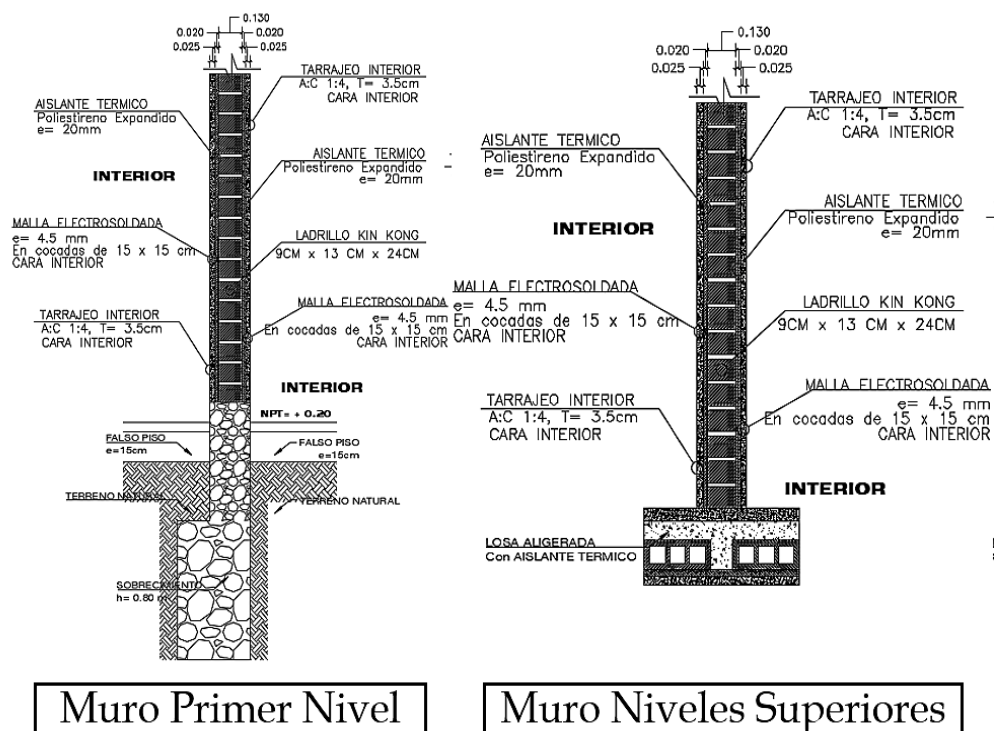
El Muro Tipo II, como se observa en la Figura 54, desempeña un papel fundamental al conformar las divisiones interiores de los bloques I y II del proyecto. Este muro presenta una dimensión de 22 cm y está compuesto por cinco capas estratégicamente seleccionadas. La primera capa integra un Revestimiento Interior de Mortero Cemento-Arena-Yeso, seguido por la segunda capa que incorpora un Aislante Térmico de Poliestireno Expandido Tipo Plancha de 20 mm. La tercera capa consiste en Ladrillo King Kong 18 Huecos (9 cm x 13 cm x 24 cm), seguido por otra capa de Aislante Térmico de Poliestireno Expandido Tipo Plancha, esta vez con un grosor de 20 mm. La quinta y última capa completa el muro con un Revestimiento Interior adicional de Mortero Cemento-Arena-Yeso.

Esta propuesta juega un papel crucial en la envolvente principal al ofrecer una Transmitancia Térmica que se traduce en un resultado de $U(\text{muro}) 0.583$.

El proceso constructivo detallado del Muro Tipo II se encuentra detalladamente explicado en los planos D-01 y D-02 (Anexo 6), proporcionando una guía precisa para su implementación en las divisiones interiores de los bloques I y II. Esta minuciosa descripción del Muro Tipo II refleja un compromiso con la eficiencia térmica y la calidad constructiva, consolidando su relevancia dentro del conjunto arquitectónico del proyecto.

Figura 54

Muro Masivo Tipo II

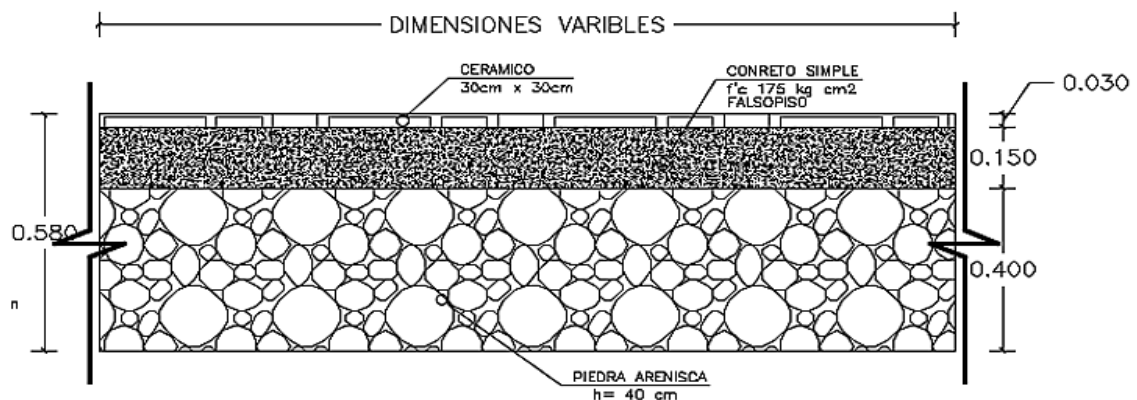


- **Pisos Macizos**

El diseño del piso masivo en la envolvente principal se caracteriza por su estructura compacta, prescindiendo de una cámara de aire. Esta elección arquitectónica implica la ausencia de un espacio vacío entre las capas del suelo, optando por una disposición sólida y continua. La compactidad del diseño busca maximizar la capacidad de retención térmica, permitiendo que el material del piso actúe como un eficiente acumulador de calor. Esta decisión no solo responde a consideraciones de eficiencia energética, sino que también refleja un enfoque cuidadoso en la optimización de la masa térmica para contribuir al confort ambiental y a la regulación térmica del edificio. La ausencia de una cámara de aire en el piso masivo refleja una estrategia de diseño enfocada en la estabilidad térmica y la eficiencia, contribuyendo a la sostenibilidad y al rendimiento óptimo del entorno construido.

Figura 55

Pisos Masivos



Piso de la Envolvente

- **Techos Macizos**

El techo masivo de la envolvente principal se distingue por su característica principal: la aplicación de un acabado final que incorpora aislantes

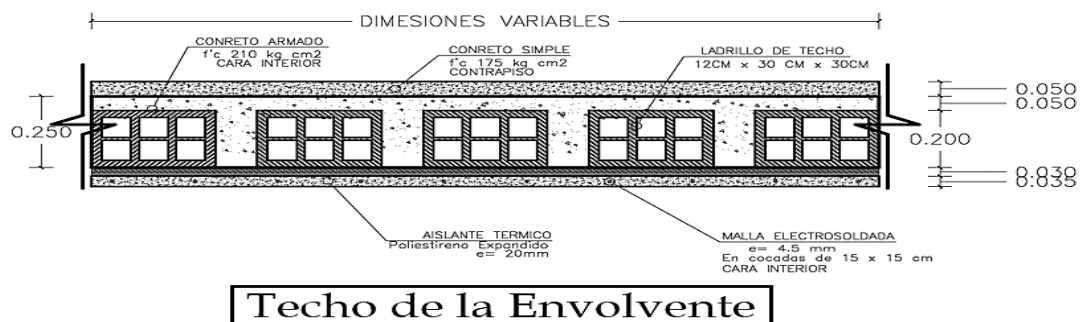


térmicos de alta eficiencia. Este enfoque va más allá de la simple estructura del techo, ya que se centra en la selección cuidadosa de materiales aislantes para optimizar el confort térmico del espacio interior. La inclusión de estos aislantes no solo tiene un propósito estético, sino que también desempeña un papel crucial en la regulación térmica del edificio. Al integrar aislantes térmicos en el acabado final, se busca minimizar las pérdidas de calor y maximizar la retención de temperatura, contribuyendo así a un entorno interior más agradable y eficiente desde el punto de vista energético. Esta característica no solo refleja una consideración estética, sino también un compromiso práctico con la sostenibilidad y el bienestar térmico de los ocupantes, estableciendo una conexión significativa entre la forma y la función en el diseño del techo masivo.

El techo principal o cubierta de la envolvente presenta un sistema constructivo convencional que incorpora materiales aislantes térmicos en su acabado. Compuesto por cinco capas, inicia con un Revestimiento Exterior de Mortero Cemento-Arena, seguido por Concreto Armado ($f'c$ 210 kg/cm²) como segunda capa, Ladrillo Hueco para Techo (20 cm x 30 cm x 30 cm) como tercera capa, un Aislante Térmico de Poliestireno Expandido Tipo Plancha de 30 mm como cuarta capa y, finalmente, un Revestimiento Interior de Mortero Cemento-Arena-Yeso. Este diseño no solo proporciona una estética atractiva, sino que también contribuye a la eficiencia térmica de la envolvente, demostrado por una Transmitancia Térmica de $U(\text{techo})$ 0.632. El proceso constructivo detallado del Techo Masivo se encuentra descrito minuciosamente en el plano D-02 (Anexo 6), proporcionando una guía precisa para su ejecución. Este enfoque constructivo refleja un compromiso con la eficiencia térmica y la calidad en la construcción de la cubierta principal.

Figura 56

Techos Masivos



- **Aberturas del 30%-50%**

Con el propósito de alinearse con la estrategia bioclimática determinada a través del análisis de las tablas de Mahoney, se llevará a cabo una evaluación detallada de la fachada NORTE propuesta mediante un minucioso cálculo de áreas. Este proceso implica una confrontación exhaustiva de las dimensiones y proporciones de la fachada norte en relación con los parámetros definidos en las tablas mencionadas. El enfoque se centrará en la optimización de la exposición solar y la eficiencia energética, garantizando que la configuración final cumpla de manera efectiva con las directrices bioclimáticas establecidas. Este análisis detallado se erige como un paso fundamental para garantizar la coherencia y la efectividad de las decisiones arquitectónicas en la implementación de estrategias bioclimáticas específicas.

Figura 57

Aberturas del 30%-50% elevación norte

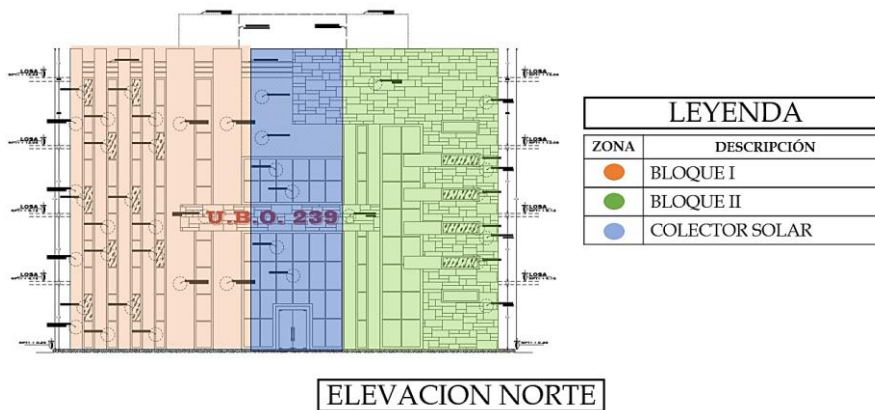


Tabla 27

Computo de Áreas de las aberturas del 30% - 50% Elevación Norte

Análisis del 30% Fachada Norte	
Descripción	Área
Área de volumen bloque I	158.40
Área de aberturas bloque I	61.74
Área requerida 30%	47.52
Diferencia	14.22
Porcentaje de la abertura %	38.98
Área de volumen bloque II	142.56
Área de aberturas bloque II	51.95
Área requerida 30%	42.768
Diferencia	9.182
Porcentaje de la abertura %	36.44

El análisis del 30% de la Fachada Norte revela que el área de aberturas para el bloque I es del 38.98%, mientras que para el bloque II es del 36.44%.



Ambos resultados están dentro del rango establecido por la estrategia bioclimática, que se sitúa entre el 30% y el 50%. Este cálculo implica la comparación entre las áreas de volumen y aberturas de cada bloque con el porcentaje requerido del 30%, determinando las diferencias respectivas.

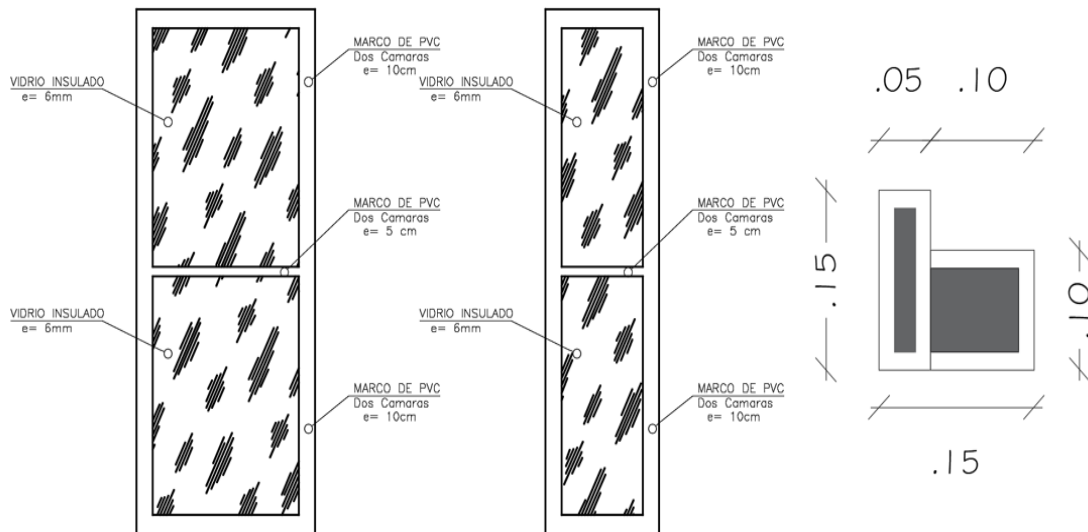
Es crucial destacar que el colector solar no se incluye en este cómputo, ya que su función es contribuir a la captación solar para el confort térmico de las envolventes. De este modo, el análisis se centra en las aberturas convencionales de los bloques I y II, asegurando que estén alineadas con los parámetros establecidos por la estrategia bioclimática para optimizar la eficiencia energética y la exposición solar en el diseño arquitectónico.

- **Posición de Ventanas con mayor aislante térmico.**

El diseño de las ventanas en la envolvente principal del proyecto incorpora dos tipos específicos, cada uno complementado con materiales determinados. En primer lugar, se utiliza vidrio insulado de 6 mm, reconocido por su capacidad de proporcionar aislamiento térmico y acústico. En segundo lugar, se destaca el marco de PVC de dos cámaras con un espesor de 15 cm, diseñado para mejorar la resistencia y durabilidad de las ventanas, además de ofrecer propiedades aislantes adicionales. Esta cuidadosa selección de materiales y tipologías de ventanas busca optimizar la eficiencia térmica y la funcionalidad, subrayando el compromiso del proyecto con la calidad, la sostenibilidad y el confort interior.

Figura 58

Diseño de Ventana Tipo I

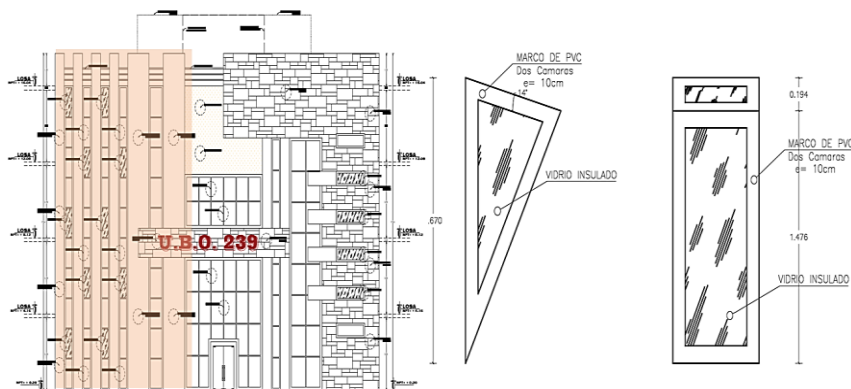


Diseño de Ventana Tipo I

El diseño de la ventana Tipo I, que dominará la mayoría de las aberturas en la envolvente del proyecto en la ciudad de Azángaro, se caracteriza por su disposición rígida y su instalación paralela a los muros, manteniendo un ángulo de 90°. Este enfoque arquitectónico busca no solo optimizar la entrada de luz natural sino también mejorar la eficiencia térmica y acústica del edificio. La disposición paralela al muro garantiza una alineación precisa con la geometría del diseño, ofreciendo una distribución uniforme de la luz solar y facilitando la aplicación efectiva de estrategias bioclimáticas para el control térmico en consonancia con las condiciones climáticas locales. La elección de esta tipología de ventana refleja una atención detallada hacia la funcionalidad y la coherencia estética en el contexto específico de Azángaro.

Figura 59

Diseño de Ventana Tipo II



Diseño de Ventana Tipo II

Las ventanas Tipo II, estratégicamente ubicadas en la fachada norte del bloque I, han sido diseñadas con el objetivo de potenciar la captación solar y contribuir de manera significativa al confort térmico en las áreas destinadas a la convivencia e instrucción del personal. Su inclinación de 14° se revela como más eficaz en comparación con la del Tipo I. En términos de especificaciones técnicas, el vidrio insulado presenta una transmitancia térmica $U(\text{vidrio})$ de 3.3, mientras que el marco de PVC ostenta una $U(\text{marco de PVC})$ de 2.2. La combinación de estos materiales se traduce en un aporte sustancial a la envolvente gracias a sus propiedades aislantes térmicas. Detalles sobre el proceso constructivo del diseño de ventanas se encuentran detallados en el plano D-02 (Anexo 6), destacando la meticulosidad implementada en cada fase del proyecto.

4.1.2.7. Estrategia bioclimática de calefacción solar activa

En el transcurso del invierno y particularmente en el mes de junio, cuando la ciudad de Azángaro experimenta las temperaturas más bajas del año, se requiere ajustar las condiciones internas del edificio para alcanzar un nivel óptimo de confort, involucrando así un aporte de energía convencional. Este aporte se



obtiene del entorno mediante módulos fotovoltaicos que capturan la energía solar y la convierten en energía eléctrica, posibilitando su posterior transformación en otras formas de energía. Este enfoque estratégico no solo busca corregir la situación térmica interna durante períodos climáticos desafiantes, sino también integrar tecnologías sostenibles que aprovechen los recursos disponibles para optimizar la eficiencia energética del edificio.

El módulo fotovoltaico para este proyecto está orientado hacia el norte y para obtener el ángulo de inclinación se usó la siguiente fórmula, extraída del libro de Perpiñan (2020):

$$\beta_{opt} = 3.7 + 0.69 * latitud$$

En la ecuación, β_{opt} representa el ángulo óptimo de inclinación del módulo fotovoltaico, y "latitud" se refiere al valor positivo que se asigna a la latitud en todos los casos. Reemplazando con la latitud de la ciudad de Azángaro tenemos el siguiente resultado:

$$\beta_{opt} = 3.7 + 0.69 * 14.90843$$

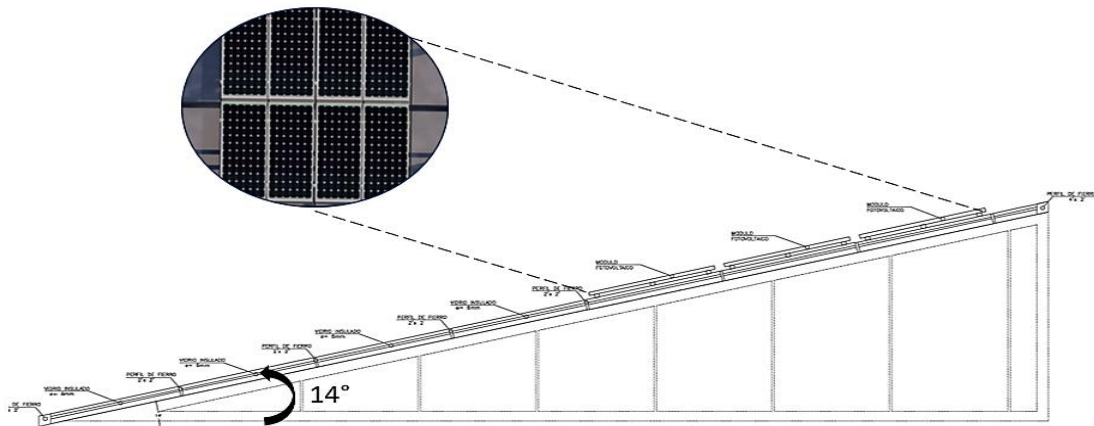
$$\beta_{opt} = 3.7 + 10.2868167$$

$$\beta_{opt} = 13.9868167$$

Del cálculo realizado obtenemos el ángulo de inclinación óptimo 14° hacia el Norte.

Figura 60

Diseño de Modulo Fotovoltaico



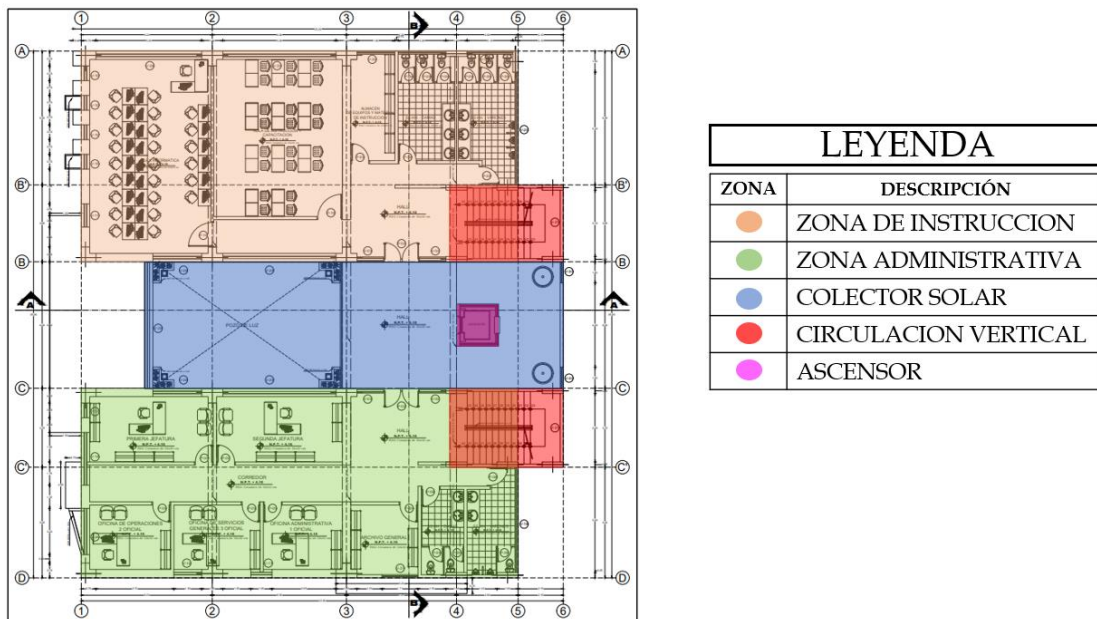
Modulo Fotovoltaico

4.1.2.8. Estrategia bioclimática de ganancia de calor por calefacción interna

Esta estrategia, se enfoca en aprovechar las fuentes internas de calor, como la actividad corporal de las personas y el funcionamiento de electrodomésticos, para elevar la temperatura interna del edificio, en el diseño del proyecto, esta estrategia implica considerar la presencia activa de usuarios en los bloques I y II, donde el calor metabólico generado por las actividades cotidianas contribuye al confort térmico. La combinación de estas fuentes internas de calor con la Estrategia de Calefacción Solar Activa, permite optimizar la eficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas de calefacción, proporcionando un entorno térmico confortable.

Figura 61

Calefacción por ganancias Internas del Edificio



De acuerdo a la Figura 61, el bloque I fue diseñado cuidando minuciosamente la integración de actividades que solo cumplen funciones específicas como el gimnasio para el esfuerzo físico y las aulas para la instrucción, sino que también aportan de manera activa al incremento de la temperatura interna. La presencia de una zona de convivencia, concebida con la finalidad de fomentar interacciones y actividades grupales, también contribuye de manera efectiva a la estrategia de ganancias por calefacción interna. Además, se ha considerado la importancia de la cocina-comedor, un espacio donde la preparación de alimentos y el uso de electrodomésticos generan calor adicional, reforzando así la aplicación de esta estrategia bioclimática.

En cuanto al Bloque II, se planificó cuidadosamente la distribución de actividades con un considerable flujo de personas. Las funciones administrativas y la presencia de equipos en el comando de operaciones, como la sala de radio y comunicaciones, no solo cumplen con sus propósitos específicos, sino que



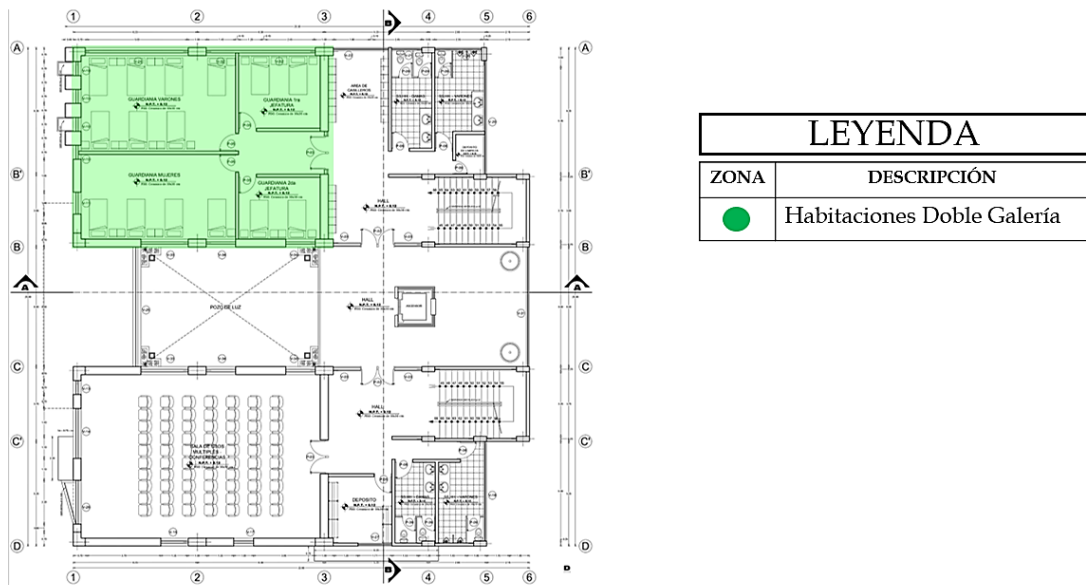
también juegan un papel importante en el equilibrio térmico del edificio. Esta disposición estratégica no solo optimiza la eficiencia del diseño arquitectónico, sino que también garantiza un nivel óptimo de confort térmico para los ocupantes del edificio, haciendo un uso eficaz de la estrategia de ganancias internas de calor.

4.1.2.9. Estrategia bioclimática de doble galería y ventilación temporal

El proyecto implementa la estrategia de doble galería y ventilación temporal con la disposición de habitaciones en doble galería. La primera galería se orienta hacia el norte y está diseñada para ser funcional durante todas las estaciones del año. La segunda galería se orienta hacia el este y tiene un propósito temporal, abriéndose durante el verano y cerrándose durante el resto del año. La galería orientada al norte favorece la ventilación constante, contribuyendo a la circulación de aire y al confort térmico en todas las estaciones. Mientras tanto, la galería orientada al este se adapta específicamente a las condiciones estacionales, permitiendo la apertura para una ventilación eficaz durante el verano y cerrándose en otras épocas del año. Esta estrategia proporciona flexibilidad y eficiencia en la gestión de la ventilación, optimizando así el diseño bioclimático del proyecto.

Figura 62

Habitaciones en Doble Galería y Ventilación Temporal



4.1.3. Propiedades térmicas de los materiales

Para un correcto diseño bioclimático se requiere que los materiales a usar en la construcción de este proyecto, puedan ofrecer un confort térmico adecuado, para ello se toma en cuenta la norma EM 110, el cual se encuentra en el Reglamento de Nacional de Edificaciones, para ello se desarrollaron una serie de pasos.

En primera instancia se identifica la zona bioclimática de acuerdo a la a figura 63, la cual presenta un cuadro que describe los parámetros de las 9 zonas bioclimáticas, en consonancia con esta información, se ubicó la ciudad de Azángaro en la zona Altoandina, ya que cumple con las descripciones estipuladas en la norma.

Figura 63

Características climáticas de cada zona bioclimática

Características climáticas	ZONAS BIOCLIMÁTICAS DEL PERU								
	1 Desértico Costero	2 Desértico	3 Interandino Bajo	4 Mesoandino	5 Alto Andino	6 Nevado	7 Caja de Montaña	8 Subtropical Húmedo	9 Tropical Húmedo
1 Temperatura media anual	18 a 19°C	24°C	20°C	12°C	6°C	< 0°C	25 a 28°C	22°C	22 a 30°C
2 Humedad relativa media	> 70%	50 a 70%	30 a 50%	30 a 50%	30 a 50%	30 a 50%	70 a 100%	70 a 100%	70 a 100%
3 Velocidad de viento	Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 4 m/s Centro: 6 m/s Sur: 5-7 m/s	Norte: 10 m/s Centro: 7,5 m/s Sur: 4 m/s Sur - Este: 7 m/s	Centro: 6 m/s Sur: 7 m/s Sur Este: 9 m/s	Centro: 7 m/s Sur: 7 m/s	Norte: 4-6 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 5-7 m/s Este: 5-7 m/s Centro: 5 m/s	Este: 5-6 m/s Centro: 5 m/s
4 Dirección predominante del viento	S - SO - SE	S - SO - SE	S	S - SO - SE	S - SO	S - SO	S - SO - SE	S - SO - SE	S - SO
5 Radiación solar	5 a 5,5 kWh/m ²	5 a 7 kWh/m ²	2 a 7,5 kWh/m ²	2 a 7,5 kWh/m ²	S kWh/m ²	s kWh/m ²	3 a 5 kWh/m ²	3 a 5 kWh/m ²	3 a 5 kWh/m ²
6 Horas de sol	Norte: 5 horas Centro: 4,5 horas Sur: 6 horas	Norte: 6 horas Centro: 5 horas Sur: 7 horas	Norte: 5-6 horas Centro: 7-8 horas Sur: 6 horas	Norte: 6 horas Centro: 8-10 horas Sur: 7-8 horas	Centro: 8 a 10 horas Sur: 8 a 10 horas	Centro: 8 a 10 horas Sur: 8 a 11 horas	Norte: 6-7 horas Centro: 8-11 horas Sur: 6 horas	Norte: 4-5 horas Sur-Este: 4-5 horas	Norte: 4-5 horas Este: 4-5 horas
7 Precipitación anual	< 150 mm	< 150 a 500 mm	< 150 a 1,500 mm	150 a 2,500 mm	< 150 a 2,500 mm	250 a 750 mm	150 a 6000 mm	150 a 3000 mm	150 a 4000 mm
8 Altitud	0 a 2000 msnm	400 a 2000 msnm	2000 a 3000 msnm	3000 a 4000 msnm	4000 a 4800 msnm	> 4800 msnm	1000 a 3000 msnm	400 a 2000 msnm	80 a 1000 msnm
Equivalente en la clasificación Köppen	BSs-EW, BW	Bw	BSw	Dwb	ETH	EFH	Cw	Aw	Af

Nota: Referenciado del Ministerio de vivienda, saneamiento y construcción. (2006)

En una etapa subsiguiente, se procede a la meticulosa identificación de los materiales a ser empleados en el proyecto arquitectónico. Esta fase inicial de selección se fundamenta en la posterior utilización de sus valores numéricos para la ejecución del cálculo de la transmitancia térmica. A continuación, se presentan de manera detallada los materiales contemplados en el ámbito del proyecto, evidenciando así el compromiso con la excelencia y la precisión en la planificación y ejecución del diseño arquitectónico.

Tabla 28

Lista de Características Higrométricas de los materiales utilizados en la propuesta

Lista de Características Higrométricas de los materiales utilizados en la propuesta

N°	Material	Densidad p (kg/m ³)	Coefficiente de Transmisión Térmica o de Conductividad térmica K (w/Mk)	Transmitancia Térmica U (W/M ² k)	Calor Específico Cp (J/KG°C)	Factor de Resistencia a la difusión de vapor de agua μ (adimensional)
CONCRETO						
1	Concreto armado	2400	1.63	---	1000	80
2	Concreto simple	2300	1.51	---	1000	80
MAMPOSTERIA						
3	Bloque de arcilla - Ladrillo tipo King Kong	1000	0.47	---	930	10
4	Bloque de arcilla - Ladrillo hueco de techo	600	0.35	---	---	10
MORTEROS Y ENLUCIDOS						
5	Mortero cemento- arena	2000	1.40	---	1000	10
6	Mortero cemento, Arena y yeso	1850	0.87	---	1000	10
REVESTIMIENTOS HOMOGENEOS PARA PISOS, TECHOS Y MUROS						
7	Baldosa cerámica	2000	1.000	---	800	30
MATERIALES AISLANTES						
8	Poliestireno expandido (EPS)	30	0.033	---	1700	150
VIDRIOS						
Vidrio Insulado						
9	Incoloros (4) 4-6- (4.....10)	---	---	3,300	---	---
CARPINTERIA DE LA VENTANA						
10	Marco de PVC (Dos Cámaras)	---	---	2.2	---	---
PUERTAS						
11	Madera maciza (Tablero Rebajado)	---	---	3.5	---	---



En la Tabla 28 se exponen meticulosamente los valores numéricos correspondientes a diversos materiales clave utilizados en el proyecto arquitectónico. Estos materiales comprenden elementos fundamentales como Concreto Armado, Concreto Simple, Bloque de Arcilla - Ladrillo tipo King Kong, Bloque de Arcilla - Ladrillo Hueco de Techo, Mortero Cemento-Arena, Mortero Cemento, Arena y Yeso, Baldosa Cerámica, Poliestireno Expandido (EPS), Vidrio Aislado, Marco de PVC (Dos Cámaras) y Madera Maciza (Tablero Rebajado). Esta detallada especificación de los valores numéricos subraya el enfoque preciso y profesional en la consideración de los materiales que conforman la estructura y la envolvente del proyecto.

En el proceso de evaluación, se destacaron dos áreas fundamentales para un análisis detallado: en primer lugar, el espacio dedicado a la guardianía y convivencia, y, en segundo lugar, el área administrativa. Esta elección se basó en la frecuencia de uso de estos ambientes por parte de los usuarios, siendo esenciales para el funcionamiento cotidiano del edificio. Al priorizar estas zonas, se busca no solo satisfacer las necesidades de confort térmico en lugares estratégicos, sino también garantizar un entorno óptimo para las actividades que se llevan a cabo en estas áreas clave del proyecto.

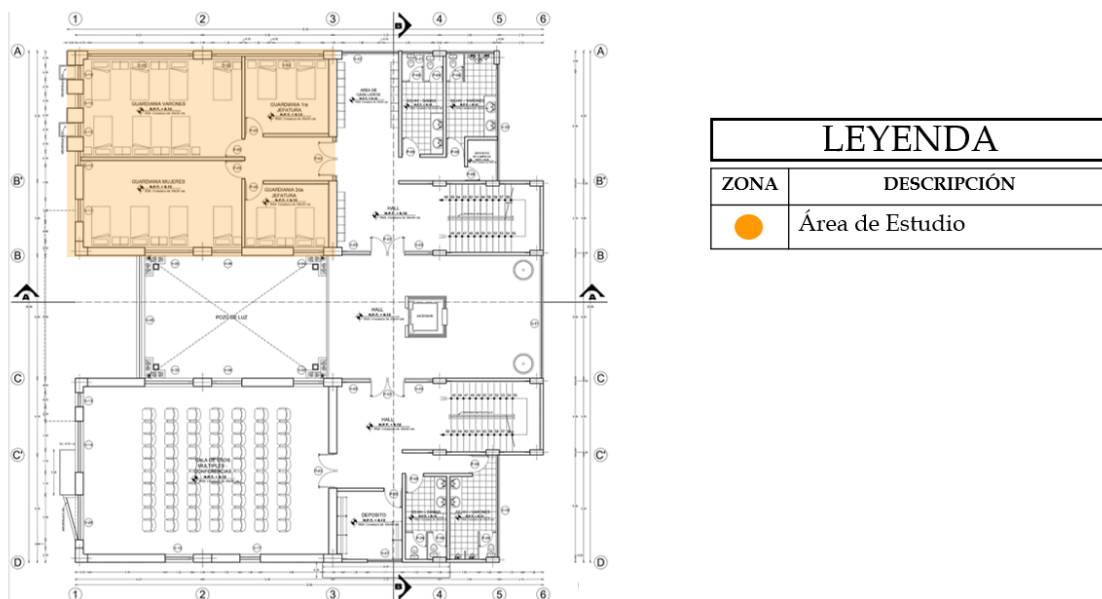
En ambas áreas se ejecutó de acuerdo a la normativa el respectivo cálculo de las capacidades térmicas de los materiales, así mismo, este análisis se realiza tanto en muros, piso y techos del área.

4.1.3.1. Cálculo del confort térmico envolvente del área de Convivencia - Guardianía

El cálculo del bloque I, figura 64, se fundamenta en una cuidadosa consideración de varios criterios. Primordialmente, se da prioridad al área de estudio, reconocida por su relevancia funcional y la imperante necesidad de los usuarios. Además, se asume la uniformidad de la fachada en los cuatro niveles, manteniendo una altura de entrepiso constante y dimensiones iguales para los elementos estructurales en toda la edificación. Cabe destacar que no se aborda el estudio del lado SUR, destinado a la batería de servicios higiénicos, donde se propone una construcción convencional. Este enfoque garantiza un análisis detallado y específico para las áreas clave, optimizando así el diseño y la eficiencia del bloque I en términos de confort térmico y funcionalidad.

Figura 64

Área de Convivencia – Guardianía – 3er Nivel





Primero se realiza el cálculo para los muros, pisos y techos del Bloque 1, teniendo en cuenta el espesor del material, la cantidad a usar, el perímetro que ocupa, la resistencia térmica superficial o térmica de contacto y el coeficiente de transmisión térmica, así mismo, toma en cuenta la suma del Metrado de área de la envolvente (S1) que se encuentra en los Anexo 2 y 3, y finalmente la transmitancia térmica (U1).

Para realizar este cálculo se tomó las siguientes fórmulas:

- Resistencia térmica superficial:

$$\frac{RST}{RCA} (m^2 \circ C/W)$$

- Coeficiente de transmisión térmica

$$K (W/m^{\circ}C)$$

- Transmitancia térmica (U) por sección

$$\frac{1}{\sum \frac{espesor (m)}{K \left(\frac{W}{m^{\circ}C}\right)} + \frac{RST_{interno}}{RCA_{interno}} \left(m^2 \circ \frac{C}{W}\right) + \frac{RST_{externo}}{RCA_{externo}} \left(m^2 \circ \frac{C}{W}\right)}$$

Para el Bloque I, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.3.1.1. Cálculo de transmitancia térmica (u) de los muros en los envolventes del bloque I -guardianía y convivencia.

Tabla 29

Resultado del Cálculo de Confort térmico de los Muros de la Envolvente I

Tipo de envolvente	Componentes	Elementos	Espesor (m)	Cantidad	Perímetro (m)	RST/RCA (m ² °C/W)	Coef. De Transmisión Térmica k (W/m ² °C)	S1	U1	S1 X U1
VENTANAS										
ENVOLVE NTE TIPO 1A	Tipo de Vidrio: ORIENTACION - ESTE		0.06	4			4.285		3.3	14.1405
	Vidrio <i>Insulado</i>									
	Tipo de Vidrio: ORIENTACION - NORTE		0.06	2			7.274		3.3	24.0042
	Vidrio <i>Insulado</i>									
	Tipo de Vidrio: ORIENTACION - OESTE		0.06	2			5.394		3.3	17.8002
	Vidrio <i>Insulado</i>									
TIPO DE CARPINTERIA DEL MARCO										
Marco de PVC (Dos Cámaras) - ESTE			0.15		35.19		5.2785		2.2	11.613
Marco de PVC (Dos Cámaras) - NORTE			0.15		35.04		5.256		2.2	11.563
									178	



	<i>Marco de PVC (Dos Cámaras) - OESTE</i>	0.15	20.01	3.0015	2.2	6.603
PUERTAS						
	Tipo de Puerta: ORIENTACION - SUR					
	<i>Hoja de Vidrio Doble</i>	0.06		6.686	3.3	22.064
	Tipo de Puerta: INTERIOR					
	<i>Madera Tablero Rebajado</i>	0.05		9	3.5	31.500
RESISTENCIAS SUPERFICIALES						
	Resistencia Superficial Externa (Rse)				0.11	
	Resistencia Superficial Interna (Rsi)				0.06	
MURO SIN CAMARA DE AIRE N°1 ENVOLVENTE PRINCIPAL						
MUROS	Composición del Muro:					
	<i>Revestimiento Exterior Mortero Cemento - Arena</i>	0.025			1.4	
	<i>Ladrillo Kin Kong 18 Huecos (9cm x 13cm x 24cm)</i>	0.13		87.208	0.312	27.206
	<i>Aisl. Poliestireno Expandido Tipo Plancha 50 mm</i>	0.05			0.033	

<i>Ladrillo Kin Kong 18 Huecos (9cm x 13cm x 24cm)</i>	0.13	0.47	
<i>Aisl. Poliestireno Expandido Tipo Plancha 30 mm</i>	0.03	0.033	
<i>Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso</i>	0.035	0.87	
MURO SIN CAMARA DE AIRE N°2 MUROS INTERIORES			
Composición del Muro:			
<i>Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso</i>	0.025	0.87	
<i>Aisl. Poliestireno Expandido Tipo Plancha 20 mm</i>	0.02	0.033	
<i>Ladrillo Kin Kong 18 Huecos (9cm x 13cm x 24cm)</i>	0.13	92.08	0.583
<i>Aisl. Poliestireno Expandido Tipo Plancha 20 mm</i>	0.02	0.033	
<i>Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso</i>	0.025	0.87	
PUENTE TERMICO: COLUMNAS			
Composición de Columna:			
<i>Revestimiento Exterior Mortero Cemento - Arena</i>	0.015	1.4	16.95
		1.108	18.783



Concreto Armado	0.4	1.63	
Aisl. Poliestireno Expandido Tipo Plancha 20 mm	0.02	0.033	
hoja de Vidrio Doble	0.035	0.87	
PUENTE TERMICO: VIGAS			
Composición del Viga: Peralte 0.85x0.45m			
Revestimiento Exterior Mortero Cemento - Arena	0.015	1.4	
Concreto Armado	0.85	1.63	
Aisl. Poliestireno Expandido Tipo Plancha 20 mm	0.02	0.033	17 0.849 14.425
Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso	0.035	0.87	
Composición del Viga: Peralte 0.50x0.25m			
Revestimiento Exterior Mortero Cemento - Arena	0.015	1.4	
Concreto Armado	0.5	1.63	
Aisl. Poliestireno Expandido Tipo Plancha 20 mm	0.02	0.033	12.8 1.038 13.281
Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso	0.035	0.87	
TRANSMITENCIA TERMICA DEL MURO			272.213 27.189 266.637



0.979516871

4.1.3.1.2. Cálculo de transmitancia térmica (u) de techos en las envolventes del bloque I -guardianía y convivencia.

Tabla 30

Resultado del Cálculo de Confort térmico de los techos de la Envolvente I

Tipo de envolvente	Componentes	Elementos	Espesor (m)	Cantidad	Perímetro (m)	RST/RCA (m ² °C/W)	Coef. De Transmisión Térmica k (W/m ² °C)	S1	U1	S1 X U1	
ENVOLVENTE TIPO 3B	VIGAS	PUENTE TERMICO: VIGAS									
		Composición del Viga: Peralte 0.85x0.45m									
		Revestimiento Exterior Mortero Cemento - Arena (Contrapiso)									
		Concreto Armado									
		Aisl. Poliestireno									
		Expandido Tipo Plancha 20 mm									
		Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso									
		Composición del Viga: Peralte 0.50x0.25m									
		Revestimiento Exterior Mortero Cemento - Arena									
		Concreto Armado									
Aisl. Poliestireno											
Expandido Tipo Plancha 20 mm											
Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso											
RESITENCIAS SUPERFICIALES											
TECHOS Resistencia Superficial Externa (Rse)											
						0.05					



Resistencia Superficial Interna (Rsi)	0.09		
TECHO SIN CAMARA DE AIRE N°1 ENVOLVENTE PRINCIPAL			
Composición del Muro:			
Revestimiento Exterior Mortero Cemento - Arena	0.05	1.4	
Concreto Armado	0.05	1.63	
Ladrillo Hueco para Techo (20cm x 30cm x 30cm)	0.2	0.47	112.6
Aisl. Poliestireno	0.03	0.033	0.632
Expandido Tipo Plancha 30 mm			71.210
Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso	0.035	0.87	
TRANSMITENCIA TERMICA DEL MURO			
	128	2.873	88.26
	0.689569141		

4.1.3.1.3. Cálculo de transmitancia térmica (u) de pisos en las envolventes del bloque I -guardiana y convivencia.

Tabla 31

Resultado del Cálculo de Confort térmico de los pisos de la Envolvente I

Tipo de envolvente	Componentes	Elementos	Espesor (m)	Cantidad	Perímetro (m)	RST/RCA (m ² °C/W)	Coef. De Transmisión Térmica k (W/m ² °C)	S1	U1	S1 X U1	
ENVOLVENTE TIPO 4A	PISO	RESISTENCIAS SUPERFICIALES									
		Resistencia Superficial Externa (RSE)				0.09					
		Resistencia Superficial Interna (RSI)				0.09					
		TECHO SIN CAMARA DE AIRE N°1 ENVOLVENTE PRINCIPAL									
		Composición del Muro:									
		Piso Cerámico (30 cm x 30 cm)		0.05				1			
		Concreto Simple		0.15				1.51	112.8	3.036	341.898
										112.8	3.036
										3.036396541	

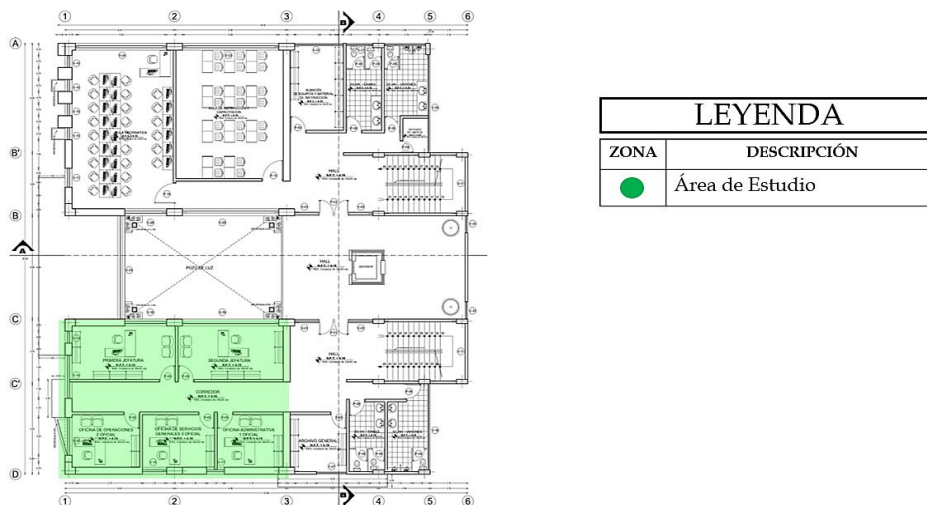
4.1.3.2. Cálculo del confort térmico envolvente del área Administrativa

El cálculo del bloque II, Figura 65, se fundamenta en una cuidadosa consideración de varios criterios cruciales. En primer lugar, se concede prioridad al área de estudio, marcándola como esencial para alcanzar un confort térmico óptimo, dada su destacada funcionalidad y el continuo flujo de usuarios. La uniformidad de la fachada en los cuatro niveles se tiene en cuenta de manera detallada, así como la constancia en la altura de entresijos y las dimensiones uniformes de los elementos estructurales en toda la edificación.

Es importante destacar que el lado SUR no se somete a estudio, ya que está destinado a albergar la batería de servicios higiénicos. Para este sector, se propone una construcción convencional, estableciendo así una clara demarcación en el enfoque de diseño y cálculo térmico en función de las distintas funciones asignadas a las áreas específicas del bloque II.

Figura 65

Área Administrativa – 2do Nivel





El cálculo del Bloque II se inicia mediante el análisis detallado de los muros, pisos y techos. Este proceso implica considerar factores clave como el espesor del material, la cantidad utilizada, el perímetro que abarca, la resistencia térmica superficial o térmica de contacto, así como el coeficiente de transmisión térmica. Además, se toma en cuenta la suma de las áreas ocupadas por el material (S_1) y la transmitancia térmica resultante (U_1). Este enfoque meticuloso garantiza una evaluación exhaustiva de las propiedades térmicas de los elementos estructurales del Bloque II, proporcionando una base sólida para el diseño bioclimático y la optimización del confort térmico en el proyecto.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.3.2.1. Cálculo de transmitancia térmica (u) de los muros en los envolventes del bloque II -área administrativa

Tabla 32

Resultado del Cálculo de Confort muros de los pisos de la Envolvente II

Tipo de envolvente	Componentes	Elementos	Espesor (m)	Cantidad	Perímetro (m)	RST/RCA (m ² °C/W)	Coef. De Transmisión Térmica k (W/m ² °C)	S1	U1	S1 X U1	
ENVOLVENTE TIPO IA	VENTANAS Y PUERTAS	VENTANAS									
		Tipo de Vidrio: ORIENTACION - ESTE									
		Vidrio <i>Insulado</i>	0.06	2				7.194	3.3	23.7402	
		Tipo de Vidrio: ORIENTACION - NORTE									
		Vidrio <i>Insulado</i>	0.06	3				9.034	3.3	29.8122	
		Tipo de Vidrio: ORIENTACION - OESTE									
		Vidrio <i>Insulado</i>	0.06	2			6.435	3.3	21.2355		
		TIPO DE CARPINTERIA DEL MARCO									
		Marco de PVC (Dos Cámaras) - ESTE	0.15		19.15		2.8725	2.2	6.320		
		Marco de PVC (Dos Cámaras) - NORTE	0.15		29.84		4.476	2.2	9.847		

<i>Marco de</i>					
PVC (Dos					
Cámaras) - OESTE	0.15	17.74	2.661	2.2	5.854
PUERTAS					
Tipo de Puerta:					
ORIENTACION -					
SUR					
<i>Hoja de</i>					
Vidrio Doble	0.06		5.442	3.3	17.959
Tipo de Puerta:					
INTERIOR					
<i>Madera</i>					
Tablero Rebajado	0.05	5	11.25	3.5	39.375
RESISTENCIAS					
SUPERFICIALES					
Resistencia					
Superficial Externa					
(Rse)			0.11		
Resistencia					
Superficial Interna					
(Rsi)			0.06		
MURO SIN					
CAMARA DE					
AIRE N°1					
ENVOLVENTE					
PRINCIPAL					
Composición del					
Muro:					
<i>Revestimiento</i>					
Exterior Mortero				1.4	
Cemento - Arena	0.025				
Ladrillo Kin					
Kong 18 Huecos					
(9cm x 13cm x					
24cm)	0.13		91.095	0.312	28.418
<i>Aisl.</i>					
Poliestireno					
Expandido Tipo					
Plancha 50 mm	0.05		0.033		
Ladrillo Kin					
Kong 18 Huecos	0.13		0.47		



(9cm x 13cm x 24cm)				
Aisl.				
Poliestireno Expandido Tipo Plancha 30 mm	0.033			
Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso	0.035			0.87
MURO SIN CAMARA DE AIRE N°2 MUROS INTERIORES				
Composición del Muro:				
Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso	0.025			0.87
Aisl.				
Poliestireno Expandido Tipo Plancha 20 mm Ladrillo Kin	0.02			0.033
Kong 18 Huecos (9cm x 13cm x 24cm)	0.13	107.310	0.58268667	62.5283397
Aisl.				
Poliestireno Expandido Tipo Plancha 20 mm	0.02			0.47
Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso	0.025			0.033
PUENTE TERMICO: COLUMNAS				
Composición de Columna:				



<i>Revestimiento Exterior Mortero</i>									
<i>Cemento - Arena</i>	0.015	1.4							
<i>Concreto Armado</i>	0.4	1.63							
<i>Aisl. Poliestireno</i>			16.954	1.10815167	18.7876034				
<i>Expandido Tipo Plancha 20 mm</i>	0.02	0.033							
<i>Revestimiento Interior Mortero</i>									
<i>Cemento - Arena - Yeso</i>	0.035	0.87							
PUENTE									
TERMICO:									
VIGAS									
<i>Composición del Viga: Peralte 0.85x0.45m</i>									
<i>Revestimiento Exterior Mortero</i>									
<i>Cemento - Arena</i>	0.015	1.4							
<i>Concreto Armado</i>	0.85	1.63							
<i>Aisl. Poliestireno</i>			15.3	0.84855271	12.9828565				
<i>Expandido Tipo Plancha 20 mm</i>	0.02	0.033							
<i>Revestimiento Interior Mortero</i>									
<i>Cemento - Arena - Yeso</i>	0.035	0.87							
<i>Composición del Viga: Peralte 0.50x0.25m</i>									
<i>Revestimiento Exterior Mortero</i>									
<i>Cemento - Arena</i>	0.015	1.4	12.8	1.03761	13.281408				
<i>Concreto Armado</i>	0.5	1.63							
<i>Aisl. Poliestireno</i>	0.02	0.033							



<i>Expandido Tipo</i>				
<i>Plancha 20 mm</i>				
<i>Revestimiento</i>				
<i>Interior Mortero</i>				
<i>Cemento - Arena -</i>				
<i>Yeso</i>	0.035	0.87		
TRANSMITENCIA TERMICA DEL MURO				
		292.8239	27.189	290.141
				0.990837037

4.1.3.2.2. Cálculo de transmitancia térmica (u) de los techos en los envolventes del bloque II -área administrativa

Tabla 33

Resultado del Cálculo de Confort techos de los pisos de la Envolvente II

Tipo de envolvente	Componentes	Elementos	Espesor (m)	Cantidad	Perímetro (m)	RST/RCA (m ² °C/W)	Coef. De Transmisión Térmica k (W/m ² °C)	S1	U1	S1 X U1		
ENVOLVENTE TIPO 3B	VIGAS	PUENTE TERMICO: VIGAS										
		Composición del Viga: Peralte 0.85x0.45m										
			Revestimiento Exterior						1.4			
			Mortero Cemento - Arena (Contrapiso)	0.05								
			Concreto Armado	0.45					1.63			
			Aisl. Poliestireno									
			Expandido Tipo Plancha 20 mm	0.02					0.033	8.1	1.04375592	8.45442297
			Revestimiento Interior									
			Mortero Cemento - Arena - Yeso	0.035					0.87			
			Composición del Viga: Peralte 0.50x0.25m									
	Revestimiento Exterior		0.05				1.4					
	Mortero Cemento - Arena		0.25				1.63					
	Concreto Armado											
	Aisl. Poliestireno											
	Expandido Tipo Plancha 20 mm		0.02				0.033	6.4	1.19706144	7.66119321		
	Revestimiento Interior											
	Mortero Cemento - Arena - Yeso		0.035				0.87					
TECHOS	RESISTENCIAS SUPERFICIALES											
	Resistencia Superficial Externa (RSE)											
										0.05		
										193		



Resistencia Superficial Interna (RSI)				0.09	
TECHO SIN CAMARA DE AIRE N°1 ENVOLVENTE PRINCIPAL					
Composición del Muro:					
Revestimiento Exterior Mortero Cemento - Arena	0.05	1.4			
Concreto Armado	0.05	1.63			
Ladrillo Hueco para Techo (12cm x 30cm x 30cm)	0.2	0.47			
Aisl. Poliestireno Expandido Tipo Plancha 30 mm	0.03		100.7	0.632	63.684
Revestimiento Interior Mortero Cemento - Arena - Yeso	0.035	0.87			
TRANSMITENCIA TERMICA DEL MURO					
	115.2	2.87323169	79.7997392	0.69270607	

4.1.3.2.3. Cálculo de transmitancia térmica (u) de los pisos en los envolventes del bloque II -área administrativa

Tabla 34

Resultado del Cálculo de Confort pisos de los pisos de la Envolvente II

Tipo de envolvente	Componentes	Elementos	Espesor (m)	Cantidad	Perímetro (m)	RST/RCA (m ² °C/W)	Coef. De Transmisión Térmica k (W/m ² °C)	S1	U1	S1 X U1
ENVOLVENTE TIPO 4A	PISO	RESISTENCIAS SUPERFICIALES								
		Resistencia Superficial Externa (RSE)				0.09				
		Resistencia Superficial Interna (RSI)				0.09				
		TECHO SIN CAMARA DE AIRE N°1 ENVOLVENTE PRINCIPAL								
	Composición del Muro:									
	Piso Cerámico (30 cm x 30 cm)		0.05				1	100.7	3.036	305.765
	Concreto Simple		0.15				1.51			
TRANSMITENCIA TERMICA DEL MURO								100.7	3.03639654	305.765132
										3.036396541

Luego de realizar los cálculos correspondientes para determinar la transmitancia térmica de los materiales presentes en los muros, pisos y techos de ambas áreas, los resultados obtenidos se han resumido en la Tabla 32 estos valores se han comparado con los estándares establecidos por la norma EM 110 que se muestran en la Tabla 33, cabe destacar que los resultados están en proximidad a los valores máximos especificados por la normativa, asegurando así que se cumplen los requisitos para alcanzar el confort térmico en la zona bioclimática altoandina.

Tabla 35

Resumen de las transmitancias térmicas de las envolventes

Envolvente	Transmitancia térmica final muros (U muros)	Transmitancia térmica final techo (U techo)	Transmitancia térmica final piso (U piso)
<i>Envolvente 1</i>	<i>0.979516871</i>	<i>0.689569141</i>	<i>3.036396541</i>
<i>Envolvente 2</i>	<i>0.990837037</i>	<i>0.69270607</i>	<i>3.036396541</i>

Tabla 36

Transmitancia térmicas requerida como máximo

Zona bioclimática	Transmitancia térmica máxima muros (U muros)	Transmitancia térmica máxima techo (U techo)	Transmitancia térmica máxima piso (U piso)
<i>5. Altoandino</i>	<i>1.00</i>	<i>0.83</i>	<i>3.26</i>

En consecuencia, los resultados derivados de los cálculos realizados con base en la norma EM 110 indican que el diseño de los muros, techos y pisos se ajusta a los parámetros establecidos por dicha normativa. La evaluación de estos



elementos constructivos demuestra que se sitúan dentro de los límites permitidos por la norma, lo cual valida la idoneidad del diseño en términos de transmitancia térmica. Este cumplimiento normativo es esencial para garantizar que el proyecto se adecue de manera óptima a las condiciones climáticas de la zona bioclimática altoandina, asegurando, de esta manera, un adecuado confort térmico en el edificio.

4.2. OBJETIVO 2: CRITERIOS Y PREMISAS DEL DISEÑO

4.2.1. Evaluación y aplicación de las normas técnicas actuales

En el Perú no existe como tal una normatividad que establezca las bases y lineamientos para el diseño arquitectónico de una estación de bomberos, es por ello que para la realización de la presente investigación se tomó en cuenta normativa nacional generalizada para las edificaciones comunitarias, siguiendo los lineamientos del reglamento nacional de edificaciones, a su vez se hizo uso de normatividad internacional para desarrollar de manera apropiada el proyecto. A continuación, se muestran las normas a las que se rigió la investigación:

4.2.1.1. Aplicación de las normas nacionales en el diseño arquitectónico de la estación de bomberos

Las normas nacionales utilizadas fueron las siguiente:

4.2.1.1.1. Norma A-010 Condiciones generales de diseño.

El diseño de la estación de bomberos sigue las pautas establecidas por la norma A-010, asegurando dimensiones mínimas para garantizar una transpirabilidad adecuada en pasillos, corredores y circulaciones verticales. Estos parámetros buscan optimizar la movilidad y la eficiencia en el desplazamiento



dentro del edificio, aspectos cruciales para una respuesta rápida y efectiva ante emergencias.

4.2.1.1.2. Norma A-090 Servicios comunales.

Es fundamental para determinar el área requerida en metros cuadrados por persona en cada espacio dentro de la estación de bomberos. Además, establece criterios detallados para el cálculo preciso de la dotación de servicios y la cantidad necesaria de estacionamientos para garantizar un funcionamiento óptimo del edificio.

4.2.1.1.3. Norma A-120 Accesibilidad para personas con discapacidad.

La accesibilidad y comodidad se aseguran siguiendo las directrices de la norma A-120, que establece los anchos mínimos y dimensiones requeridas para garantizar la movilidad de todas las personas dentro del edificio. La instalación de rampas y ascensores se ajusta a esta normativa, proporcionando accesibilidad adecuada para personas con discapacidad.

4.2.1.1.4. Norma A-130 Requisitos de seguridad.

Garantiza que el proyecto responda de manera efectiva ante contingencias, priorizando la preservación de la vida humana. Cumplir con los estándares rigurosos de seguridad establecidos por esta normativa es esencial para asegurar la preparación y respuesta eficiente de la estación de bomberos ante situaciones de emergencia.



4.2.1.1.5. Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo

Da las pautas para los tipos de estaciones y regimiento de las estaciones de bomberos, por ende, el proyecto se alinea de acuerdo a estos lineamientos, rigiéndose a la XX Comandancia departamental de Puno.

4.2.1.1.6. Plan de Desarrollo Urbano de Azángaro 2008.

Este plan posibilita el avance del proyecto al considerar detenidamente el terreno asignado para la construcción de la estación de bomberos en la ciudad de Azángaro. Inicialmente destinado para albergar el Camal municipal, se tomó la decisión de ceder esta área para dar paso a la implementación de la estación de bomberos, reconocida como una necesidad imperante en la localidad, este cambio en la asignación del terreno demuestra la flexibilidad y adaptabilidad del proyecto para responder a las demandas prioritarias de la comunidad.

4.2.1.2. Aplicación de las normas internacionales en el diseño arquitectónico de la estación de bomberos

Las normas internacionales utilizadas fueron las siguiente:

4.2.1.2.1. Norma Venezolana Guía para el diseño de bomberos.

El diseño de la estación de bomberos se ha concebido considerando normas internacionales, en particular, la Norma Venezolana, que ha desempeñado un papel orientador fundamental en diversos aspectos del proyecto. Esta normativa ha proporcionado directrices claras para la planificación, diseño y funcionamiento del edificio, contribuyendo a la subdivisión del establecimiento en tres zonas esenciales: Equipos y Mantenimiento, Administración y Capacitación, y Zonas Residenciales y Áreas de Ocio.



En consonancia con las recomendaciones de la Norma Venezolana, la organización y circulación del edificio ha sido abordada con un enfoque integral, respetando las características específicas del entorno. Este enfoque ha permitido identificar y destacar áreas clave, tales como la Sala de Máquinas, Sala de Radio, Área de Formación, Área de Descanso y Entretenimiento, Área de Enfermería, Área Administrativa y Área de Mantenimiento, como fundamentales para el funcionamiento eficiente y eficaz de la estación de bomberos. Así, el proyecto se fundamenta en la rica experiencia y criterios de la Norma Venezolana para garantizar la conformidad con estándares internacionales y la adaptabilidad a las necesidades específicas de la comunidad local.

4.2.1.2.2. Norma Estadounidense Guía para el diseño de estaciones de bomberos.

El diseño de la estación de bomberos ha integrado valiosas directrices de la Norma Estadounidense, que ofrece una visión detallada sobre la relación óptima entre áreas funcionales. En este contexto, la normativa resalta la importancia de áreas específicas, como Áreas de Descanso, Oficinas Administrativas, Área de Entrenamiento y Garaje de Vehículos, considerándolas como fundamentales para el adecuado desempeño del edificio. Además, la Norma Estadounidense establece dimensiones mínimas para elementos clave como ventanas, puertas, y las dimensiones de los espacios, criterios que serán cuidadosamente considerados y aplicados en el desarrollo del proyecto, asegurando así la conformidad con estándares internacionales y la eficiente adaptación a las necesidades particulares de la estación de bomberos en la ciudad de Azángaro.



4.2.1.2.3. Guía de diseño de estación de bomberos colombiana.

La Guía de diseño colombiana ha aportado medidas mínimas y normativas esenciales para diversos espacios, siendo particularmente significativas las siguientes consideraciones:

- La entrada principal debe garantizar una altura mínima de 2.4 metros y un ancho mínimo de 1.5 metros, asegurando un acceso adecuado al edificio.
- Los corredores, vitales para la circulación interna, deben contar con un ancho mínimo de 1.2 metros, proporcionando espacios de tránsito cómodos y eficientes.
- Los dormitorios, destinados al descanso y bienestar del personal, deben poseer una superficie mínima de 12 metros cuadrados y una altura mínima de 2.4 metros, asegurando condiciones habitables adecuadas.
- La cocina y el comedor, áreas esenciales para la alimentación y convivencia, deben contar con un área mínima de 15 metros cuadrados y una altura mínima de 2.4 metros, favoreciendo la funcionalidad y comodidad en estas zonas.
- La sala de máquinas, crucial para el funcionamiento de equipos, requiere un área mínima de 50 metros cuadrados y una altura mínima de 4.0 metros, asegurando un espacio adecuado para el desempeño de actividades técnicas.
- Talleres y almacenes, destinados al almacenamiento y desarrollo de actividades específicas, deben contar con una altura mínima de 4.0 metros, garantizando espacios amplios y versátiles.
- El área de formación, destinada a actividades educativas y de capacitación, debe tener una superficie mínima de 50 metros cuadrados, proporcionando un entorno adecuado para la instrucción y desarrollo de habilidades. Estas

normativas de diseño colombianas, integradas en el proyecto de la estación de bomberos en Azángaro, aseguran la conformidad con estándares de calidad y eficiencia en la utilización de los espacios.

4.2.2. Tipo de establecimiento bomberil

De acuerdo al Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo que establece la Tabla 37, los organismos operativos se clasifican de acuerdo a la ubicación, distinguiendo 3 tipos de órganos operativos bomberiles.

Tabla 37

Tipos de Órganos Operativos en el Perú.

Tipos de órganos operativos	
Tipo	Ubicación
Comandancia General	Capital de la República
Comandancia Departamental	Capitales de departamento o región
Compañía de Bomberos	Todos los centros urbanos

Nota: Extraído del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011)

Dentro del marco del sistema nacional de estándares de urbanismo, se establece la consideración de la necesidad de un establecimiento de bomberos en ciudades con una población que excede los 100,000 habitantes, adoptando este criterio basado en la normativa mexicana. En consonancia con estas directrices, el proyecto específico aborda la creación y desarrollo de la compañía de bomberos 239 para la provincia de Azángaro. Esta iniciativa responde a la importancia de contar con infraestructuras especializadas que garanticen la seguridad y protección de la población, cumpliendo con estándares internacionales que buscan fortalecer la capacidad de respuesta ante posibles emergencias.



4.2.3. Definición de zonas del proyecto

Luego de una minuciosa revisión de las normativas nacionales e internacionales pertinentes, el proyecto ha identificado y estructurado cuidadosamente 9 zonas distintas, cuya disposición se detalla en la Tabla 38, estas áreas han sido priorizadas con base en criterios que abarcan tanto la funcionalidad práctica como la habitabilidad, asegurando así un diseño integral y eficiente que se ajusta a los estándares establecidos para garantizar la seguridad y operatividad óptimas de la estación de bomberos.

Tabla 38

Zonas del Proyecto

Ítem	Zona
1	Administración
2	Enfermería
3	Comando de operaciones de emergencia
4	Sala de máquinas
5	Almacenamiento, soporte, mantenimiento y reparación
6	Instrucción y entrenamiento
7	Convivencia -descanso
8	Recreación – cocina
9	Estacionamiento

4.2.4. Aspectos técnicos del terreno

Justificación del terreno

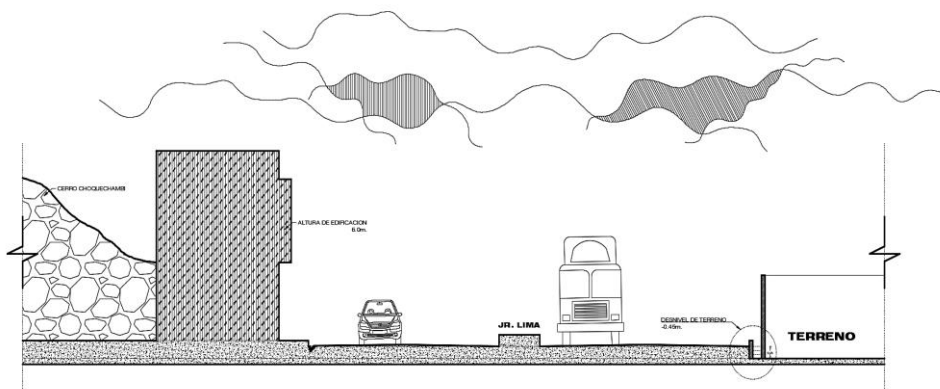
La elección del terreno para la construcción de la estación de bomberos, como parte del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Azángaro en 2019, se basó en la necesidad de contar con instalaciones adecuadas para la compañía de bomberos 239. Inicialmente destinado para un camal municipal, las autoridades municipales cedieron el terreno para el proyecto de la estación de bomberos, ajustando el uso de suelo. Este cambio puede deberse a consideraciones ambientales, ya que la proximidad a un río podría hacer que un camal genere contaminación, destacando la importancia de adaptar el uso del suelo de manera responsable para satisfacer las necesidades de la comunidad y garantizar la seguridad urbana.

4.2.4.1. Aspectos técnicos del terreno

funcionamiento y habitada por los usuarios de la compañía de bomberos 239. De manera relativa, se puede observar un pequeño desnivel en la porción oeste del terreno en comparación con la vía principal (Jr. Lima), con una variación de -0.45 m., esta variación es visible en el Anexo 5. Este suave desnivel no solo contribuye a la dinámica del sitio, sino que también proporciona información valiosa para la planificación y diseño del proyecto, permitiendo una consideración más precisa de las características topográficas locales.

Figura 67

Desnivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239



En consonancia con la topografía del terreno y, especialmente, considerando el ligero desnivel identificado, la propuesta integra un relleno preliminar utilizando materiales seleccionados, incluyendo piedra arenisca como parte fundamental de la propuesta bioclimática. Este enfoque tiene como objetivo principal nivelar el terreno hasta alcanzar la altura de la vía principal (Jr. Lima), mejorando así la fluidez del tráfico de vehículos de la compañía. Además, se anticipa y contrarresta posibles desbordes del río Azángaro, que se encuentra a una distancia de aproximadamente 250 metros. El volumen estimado para este relleno no excederá los 600 m³, lo que se traduce en un total de 40 viajes utilizando vehículos de construcción con una capacidad de 15 m³ cada uno. Este enfoque no



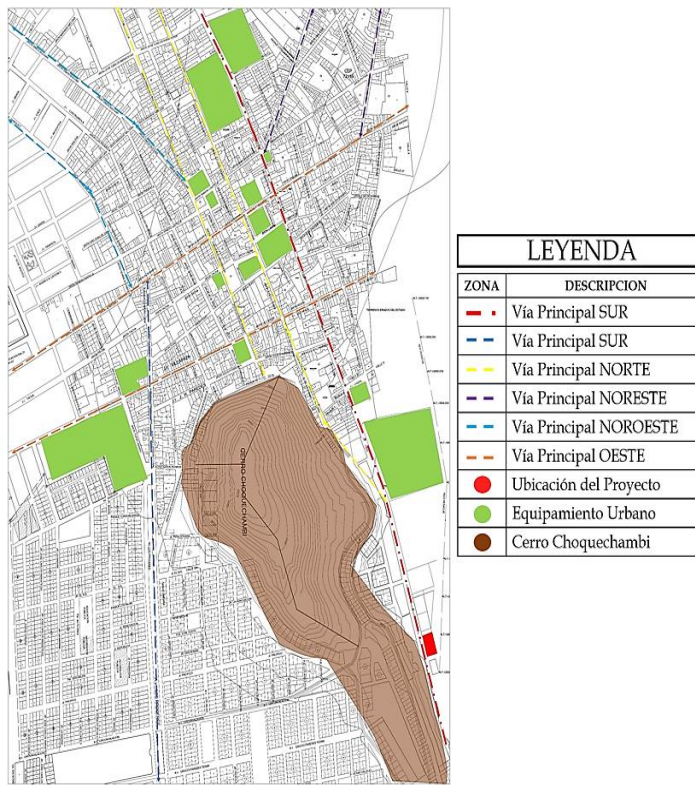
solo busca la nivelación del terreno, sino que también incorpora consideraciones ambientales y de prevención ante posibles eventos naturales, contribuyendo así a la sostenibilidad y resiliencia del proyecto.

4.2.4.1.3. Accesibilidad

El acceso principal y único del proyecto se ubica en la vía principal Jr. Lima, configurándose como una ruta con gran potencial. Esta carretera se clasifica como una vía de acceso crucial desde el sur hacia la ciudad de Azángaro, al mismo tiempo que sirve como conexión fundamental con los distritos de Arapa, Muñani y Chupa. Además, establece vínculos con las provincias de San Román, San Antonio de Putina y Huancané. La elección estratégica de este acceso se respalda en su importancia logística y su capacidad para facilitar conexiones con diversas áreas geográficas, consolidando así la posición estratégica de la estación de bomberos en la red de transporte regional.

Figura 68

Accesibilidad del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239



4.2.4.1.4. Servicios

La ubicación del proyecto se beneficia de la presencia completa de servicios esenciales, que incluyen una red de agua potable, electrificación, sistema de alcantarillado y red de comunicaciones. Esta infraestructura básica, ya existente en la zona, respalda de manera significativa el potencial del terreno para albergar la estación de bomberos. La disponibilidad de estos servicios es crucial para garantizar el funcionamiento eficiente y sostenible de la estación, contribuyendo así a su integración efectiva en la infraestructura urbana existente.

Figura 69

Terreno actual de la Compañía de bomberos 239



4.2.5. Identificación del usuario

4.2.5.1. Resultado de encuestas

4.2.5.1.1. Pregunta 1: ¿Está conforme con la infraestructura actual de la compañía 239?

Tabla 39

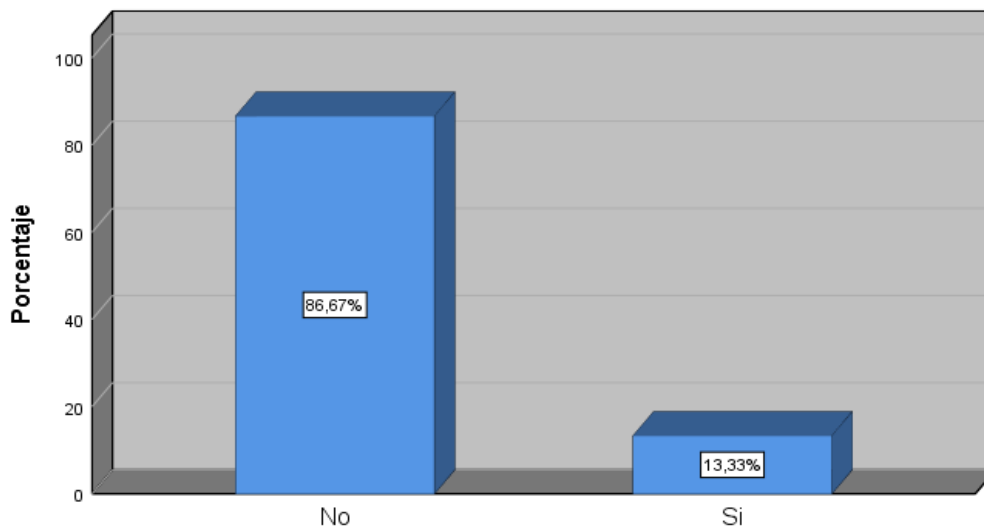
Conformidad con la infraestructura actual

	Frecuencia	Porcentaje
No	26	86.7
Si	4	13.3
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 70

Conformidad con la infraestructura actual



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Según lo indicado en la Tabla 39 y la Figura 70, el 86.67% indica que no está conforme con la infraestructura existente, mientras que solo el 13.3% manifiesta estar satisfecho. Estos resultados sugieren que la mayoría del personal identifica deficiencias o insatisfacciones con las instalaciones actuales. Las posibles razones pueden incluir limitaciones en la funcionalidad de los espacios, falta de comodidades, o la necesidad de mejoras en la seguridad y eficiencia operativa.

4.2.5.1.2. Pregunta 2: ¿Estaría de acuerdo con la construcción de una nueva infraestructura para la compañía?

Tabla 40

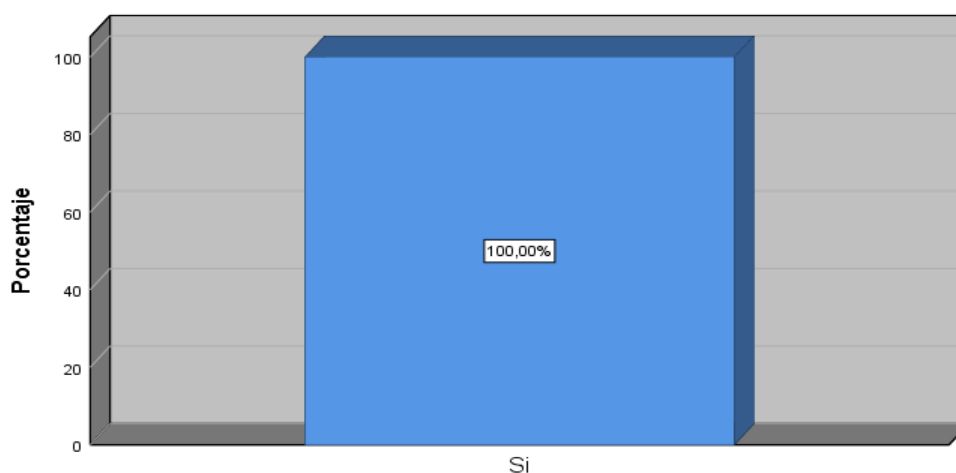
Conformidad con la construcción de nueva infraestructura

	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 71

Conformidad con la construcción de nueva infraestructura



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Con base en los datos proporcionados en la Tabla 40 y la Figura 71, se observa que el 100% del personal bomberil está de acuerdo con la construcción de una nueva infraestructura para la compañía. Este resultado sugiere un consenso unánime entre el personal en la necesidad y pertinencia de contar con un nuevo edificio. Las razones detrás de esta aprobación total pueden incluir la percepción de limitaciones significativas en la infraestructura actual, la anticipación de mejoras en las condiciones de trabajo y el reconocimiento de la importancia de contar con instalaciones modernas y eficientes para el óptimo desempeño de las funciones de la compañía de bomberos.

4.2.5.1.3. Pregunta 3: ¿Qué espacios y/o ambientes cree Ud. que debería contar la nueva infraestructura?

Tabla 41

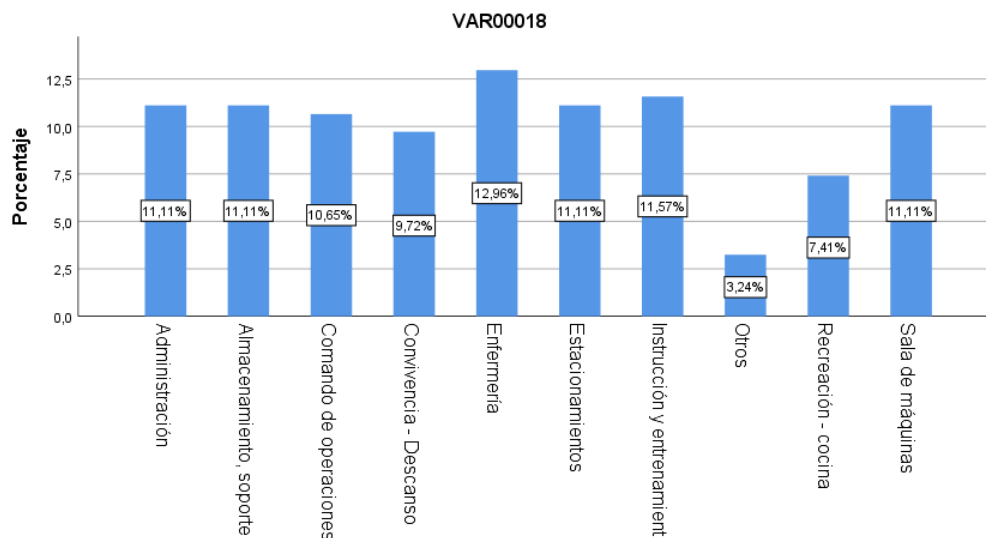
Estimación de los espacios y/o ambientes de la nueva infraestructura

	Frecuencia	Porcentaje
Administración	24	11.1
Almacenamiento, soporte	24	11.1
Comando de operaciones	23	10.6
Convivencia - Descanso	21	9.7
Enfermería	28	13.0
Estacionamientos	24	11.1
Instrucción y entrenamiento	25	11.6
Otros	7	3.2
Recreación - cocina	16	7.4
Sala de máquinas	24	11.1
Total	216	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 72

Estimación de los espacios y/o ambientes de la nueva infraestructura



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: De acuerdo con la Tabla 41 y la Figura 72, se observa que el 12.96% del personal bomberil considera prioritario incorporar un área de enfermería en la nueva infraestructura. Asimismo, el 11.57% sugiere la inclusión de un área de instrucción y entrenamiento, mientras que el 11.11% aborda áreas como administración, almacenamiento-soporte, estacionamientos y sala de máquinas. El 10.65% destaca la importancia del área de comando de operaciones, el 9.72% menciona la necesidad de un espacio para convivencia y descanso, el 7.41% apunta al área de recreación y cocina, y el 3.24% se distribuye en otras áreas. Estos datos resaltan la prioridad asignada al área de enfermería en la nueva infraestructura, considerando la exposición del personal bomberil a diversos riesgos y la necesidad de contar con instalaciones especializadas para atender posibles accidentes.

4.2.5.1.4. Pregunta 4: ¿La compañía de bomberos 239 cuenta con equipos modernos?

Tabla 42

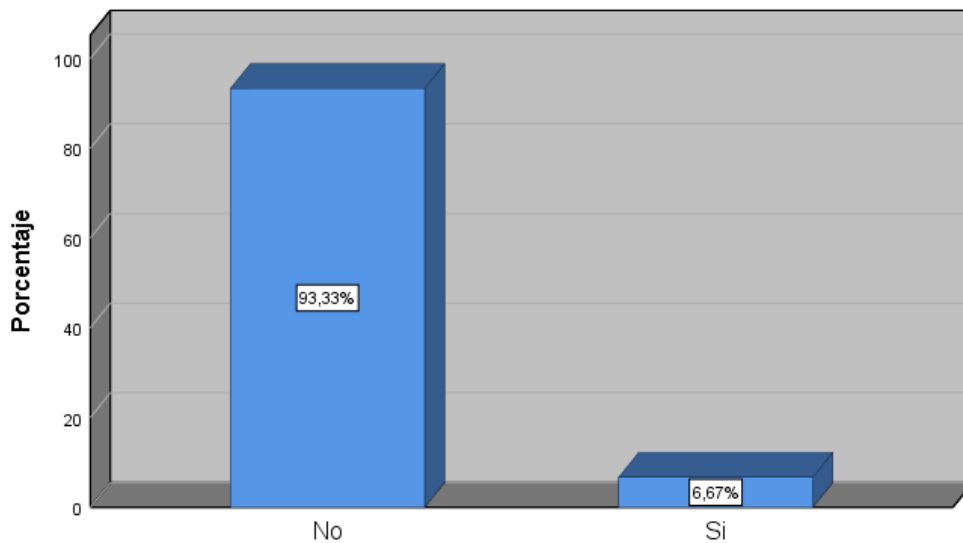
Disposición de equipos modernos en la compañía de bomberos 239

	Frecuencia	Porcentaje
No	28	93.3
Si	2	6.7
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 73

Disposición de equipos modernos en la compañía de bomberos 239



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: En conformidad con la Tabla 42 y la Figura 73, se observa que el 93.33% del personal bomberil considera que la compañía de bomberos 239 no cuenta con equipos modernos, mientras que sólo un 6.67% señala que si posee con equipamiento adecuado. Este resultado refleja una percepción mayoritaria de insatisfacción respecto a



la modernidad y eficacia de los equipos disponibles en la compañía. Las razones detrás de esta evaluación pueden incluir la obsolescencia de los equipos existentes, la falta de tecnología actualizada y la necesidad percibida de contar con instrumentos y herramientas más avanzados para llevar a cabo las operaciones de rescate y combate de incendios de manera más eficiente y segura. Este alto porcentaje de respuesta negativa destaca la urgencia de mejorar y actualizar los equipos de la compañía para garantizar un desempeño óptimo en situaciones de emergencia.

4.2.5.1.5. Pregunta 5: ¿Qué vehículos cree Ud. que debería contar la nueva compañía de bomberos 239?

Tabla 43

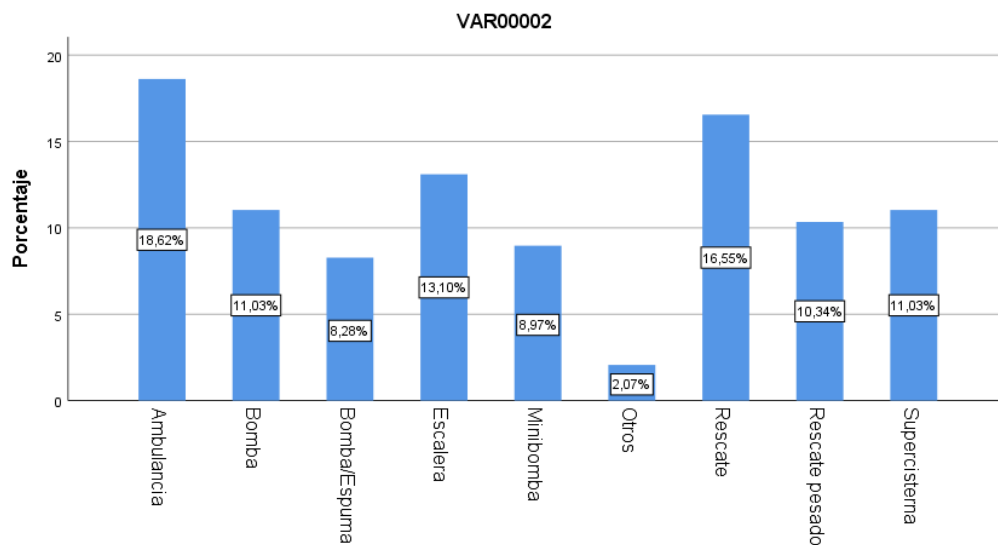
Estimación de vehículos en la nueva compañía de bomberos 239

	Frecuencia	Porcentaje
Ambulancia	27	18.6
Bomba	16	11.0
Bomba / Espuma	12	8.3
Escalera	19	13.1
Mini bomba	13	9.0
Otros	3	2.1
Rescate	24	16.6
Rescate pesado	15	10.3
Supercisterna	16	11.0
Total	145	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 74

Estimación de vehículos en la nueva compañía de bomberos 239



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Según la Tabla 43 y la Figura 74, se evidencia que el 18.62% del personal bomberil considera que la nueva compañía debería contar con vehículos de ambulancia, el 16.55% opina que debería tener vehículos de rescate, el 13.10% valora la importancia de vehículos bomba, el 11.03% destaca la necesidad de vehículos de Supercisterna, el 10.34% sugiere vehículos de rescate pesado, el 8.97% aboga por vehículos de minibomba, el 8.28% resalta vehículos de comba/espuma y el 2.07% propone otro tipo de vehículos. Estos resultados indican que los vehículos de ambulancia y rescate son prioritarios para la nueva compañía de bomberos, ya que son fundamentales para proporcionar asistencia rápida y eficaz, así como para prevenir y gestionar situaciones de emergencia antes de que los afectados lleguen al hospital.

4.2.5.1.6. Pregunta 6: ¿Qué almacenes cree Ud. que se debería de considerar en la nueva compañía de bomberos 239?

Tabla 44

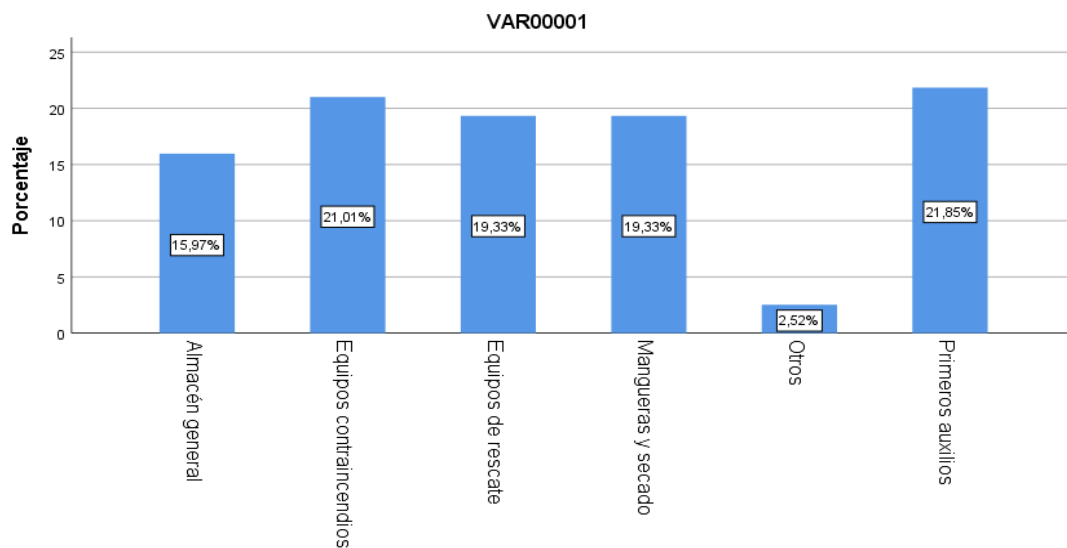
Estimación de almacenes en la nueva compañía de bomberos 239

	Frecuencia	Porcentaje
Almacén general	19	16.0
Equipos contraincendios	25	21.0
Equipos de rescate	23	19.3
Mangueras y secado	23	19.3
Otros	3	2.5
Primeros auxilios	26	21.8
Total	119	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 75

Estimación de almacenes en la nueva compañía de bomberos 239



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Acorde con la Tabla 44 y la Figura 75, se desprende que un 16.0% destaca la importancia de un almacén general, mientras que, el 21.0% aboga por

un espacio dedicado a equipos contraincendios, reflejando la alta demanda de recursos para combatir incendios. Un 19.3% considera crucial contar con almacenes específicos para equipos de rescate y para mangueras y secado, evidenciando la importancia atribuida a estas herramientas. Aunque solo un 2.5% menciona "otros", este bajo porcentaje podría indicar sugerencias no especificadas en las opciones proporcionadas. Además, un 21.8% destaca la necesidad de un almacén específico para primeros auxilios, subrayando la importancia atribuida a contar con recursos médicos esenciales. Estos resultados reflejan las prioridades percibidas para el diseño de almacenes en la nueva infraestructura, resaltando la importancia de recursos específicos para emergencias y el mantenimiento operativo de la compañía.

4.2.5.1.7. Pregunta 7: ¿El personal de la compañía 239 ofrece un servicio rápido a la población?

Tabla 45

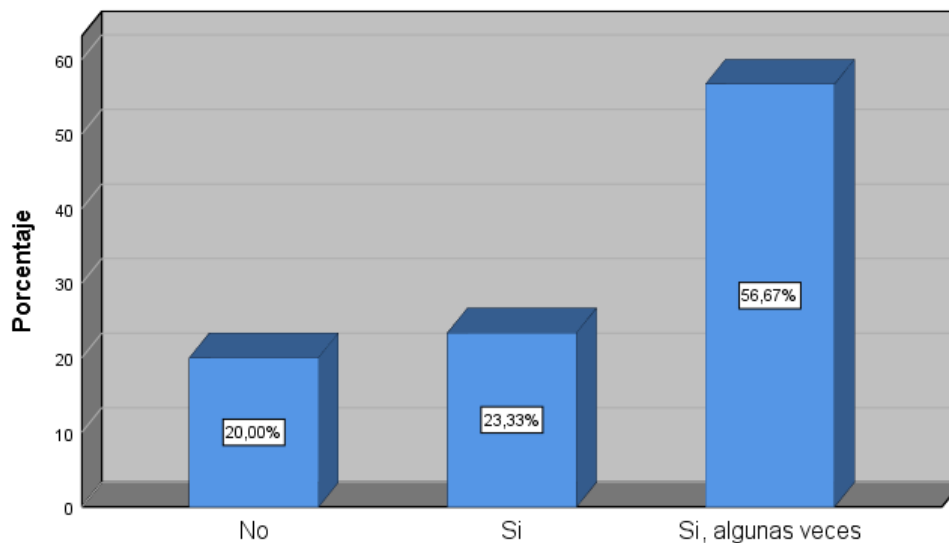
Valoración del servicio rápido del personal de la compañía 239

	Frecuencia	Porcentaje
No	6	20.0
Si	7	23.3
Si, algunas veces	17	56.7
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 76

Valoración del servicio rápido del personal de la compañía 239



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: En base a la información proporcionada por la Tabla 45 y la Figura 76, revelan un escenario mixto en cuanto a la eficiencia del desempeño. Mientras que un significativo 56.7% de los encuestados menciona que el servicio es rápido solo en algunas ocasiones, sugiriendo cierta inconsistencia en la velocidad de respuesta, un 23.3% sostiene que el servicio se brinda de manera rápida de manera constante. Por otro lado, un 20.0% manifiesta que el servicio no es rápido en absoluto. Esta diversidad de opiniones señala la existencia de áreas de mejora en términos de consistencia y eficiencia en la prestación del servicio. Dichos resultados subrayan la importancia de evaluar y abordar las posibles brechas para garantizar un servicio más ágil y satisfactorio para la comunidad atendida por la compañía bomberil 239.

4.2.5.1.8. Pregunta 8: ¿Por qué considera que el servicio no es inmediato o en algunas ocasiones no lo es?

Tabla 46

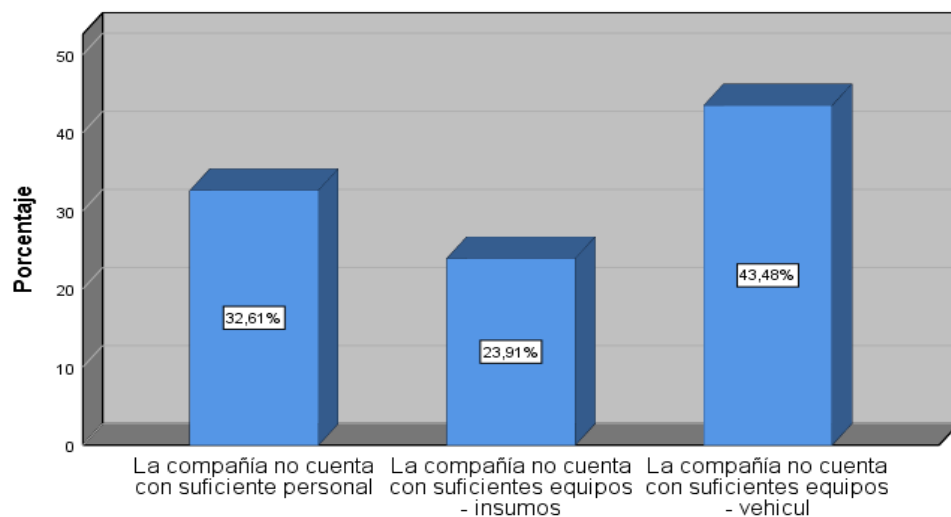
Valoración del servicio en cuanto a rapidez

	Frecuencia	Porcentaje
La compañía no cuenta con suficiente personal	15	32.6
La compañía no cuenta con suficientes equipos - insumos	11	23.9
La compañía no cuenta con suficientes equipos - vehículos	20	43.5
Total	46	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 77

Valoración del servicio en cuanto a rapidez



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Conforme a la Tabla 46 y la Figura 77, se evidencia que las percepciones del personal de la compañía 239 respecto a la falta de inmediatez en el



servicio se dividen en tres aspectos fundamentales. Un 32.6% considera que la principal razón radica en la insuficiencia de personal, indicando la necesidad de aumentar los recursos humanos para optimizar la capacidad de respuesta. Por otro lado, un 23.9% atribuye la falta de rapidez a la carencia de equipos e insumos, subrayando la importancia de mejorar y actualizar los recursos disponibles. Además, un significativo 43.5% señala que la escasez de vehículos y equipos es un factor determinante en la demora del servicio. Estos resultados indican áreas específicas que requieren atención y mejora para fortalecer la eficiencia operativa de la compañía bomberil 239, destacando la necesidad de una inversión en recursos humanos y materiales.

4.2.5.1.9. Pregunta 9: ¿La compañía de bomberos 239 brinda instrucción y entrenamiento permanente?

Tabla 47

*Ofrecimiento de instrucción y entrenamiento por parte de la compañía de bomberos
239*

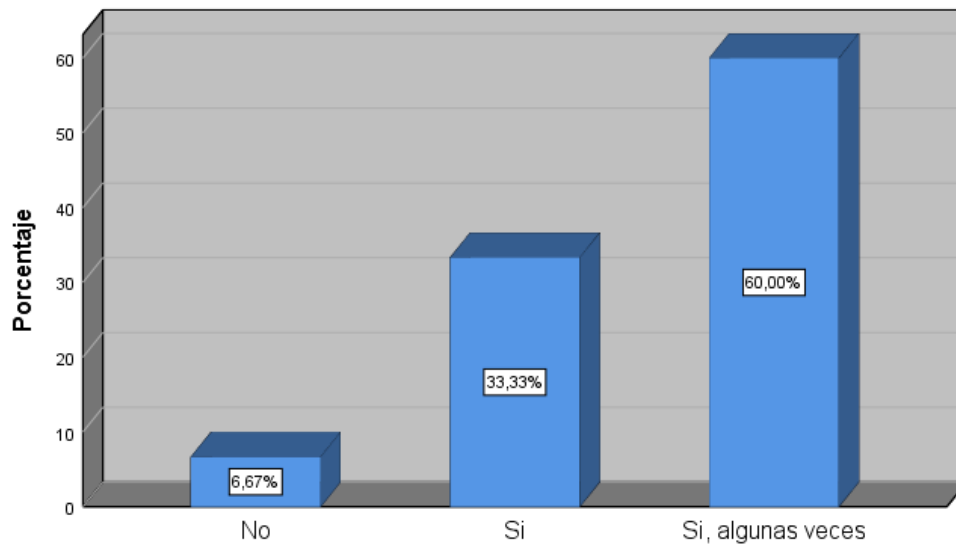
	Frecuencia	Porcentaje
No	2	6.7
Si	10	33.3
Si, algunas veces	18	60.0
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 78

Ofrecimiento de instrucción y entrenamiento por parte de la compañía de bomberos

239



Fuente: Elaboración propia – SPSS v. 25

Interpretación: En conformidad con la Tabla 47 y la Figura 78, se manifiesta el 33.3% del personal de la compañía de bomberos 239 confirma que sí se brinda instrucción y entrenamiento de manera permanente. Sin embargo, un 60.0% indica que esta práctica se realiza solo en algunas ocasiones, y un 6.7% menciona que no se brinda en absoluto. Estos resultados sugieren una variabilidad en la frecuencia de la instrucción y el entrenamiento proporcionados por la compañía. La mayoría del personal parece recibir capacitación de manera intermitente, lo que podría afectar la preparación y eficacia en situaciones de emergencia. Este hallazgo destaca la importancia de evaluar y mejorar la consistencia en las actividades de instrucción y entrenamiento para garantizar un personal bomberil más capacitado y preparado.

4.2.5.1.10. Pregunta 10: ¿Por qué la compañía no brinda de manera regular y permanente instrucción y entrenamiento?

Tabla 48

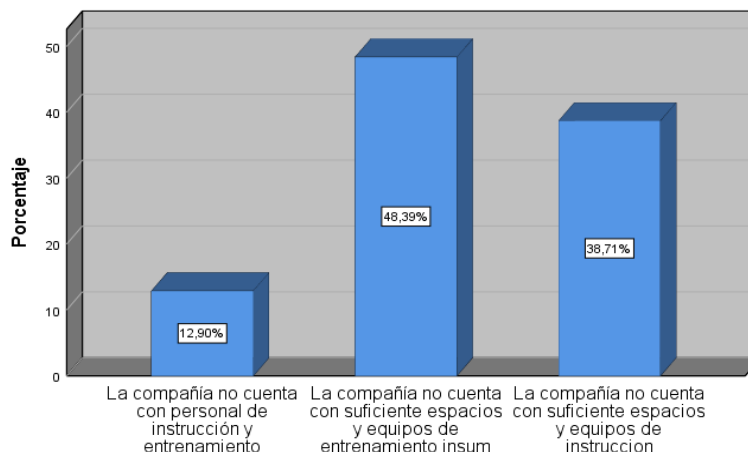
Capacitación no constante de instrucción y entrenamiento por parte de la compañía

	Frecuencia	Porcentaje
La compañía no cuenta con personal de instrucción y entrenamiento	4	12.9
La compañía no cuenta con suficiente espacios y equipos de entrenamiento	15	48.4
La compañía no cuenta con suficiente espacios y equipos de instrucción	12	38.7
Total	31	100.0

Fuente: Elaboración propia – SPSS v. 25

Figura 79

Capacitación no constante de instrucción y entrenamiento por parte de la compañía



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Conforme a la Tabla 48 y la Figura 79, se observa que Un 12.9% del personal señala la falta de personal especializado en instrucción y entrenamiento como la causa principal de esta carencia. Además, el 48.4% destaca la insuficiencia de espacios



y equipos adecuados para el entrenamiento, mientras que el 38.7% resalta la necesidad de mejorar los espacios y recursos dedicados a la instrucción. Estos hallazgos subrayan los desafíos estructurales y de recursos que enfrenta la compañía en el suministro regular de capacitación. La asignación de personal específico y la mejora de instalaciones y recursos para la instrucción y entrenamiento emergen como pasos cruciales para fortalecer la preparación del personal bomberil en la compañía 239 y mejorar su capacidad de respuesta ante emergencias.

4.2.5.1.11. Pregunta 11: ¿Cree Ud. que el número de personal bomberil es idóneo para la provincia de Azángaro?

Tabla 49

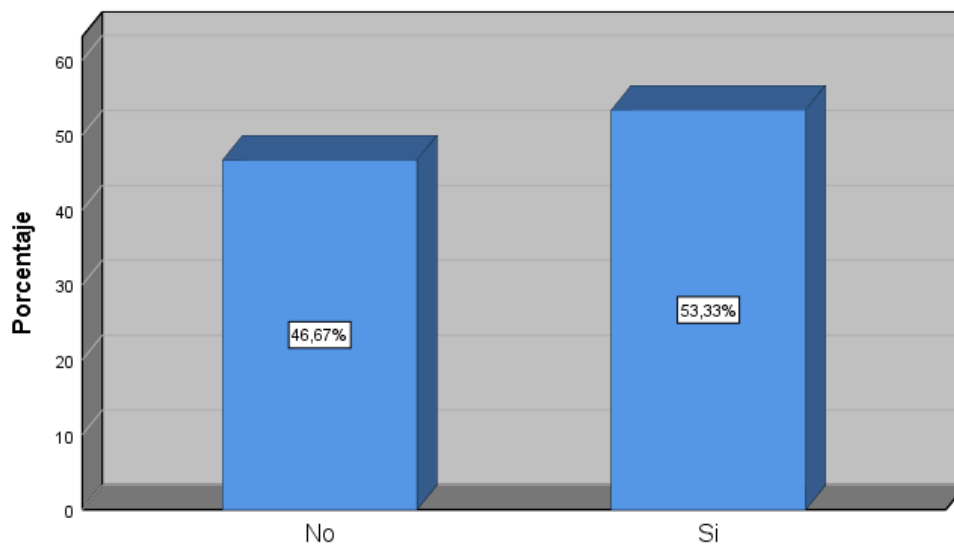
Estimación idónea del número de personal bomberil para la provincia de Azángaro

	Frecuencia	Porcentaje
No	14	46.7
Si	16	53.3
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 80

Estimación idónea del número de personal bomberil para la provincia de Azángaro



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: De acuerdo con la Tabla 49 y la Figura 80, se observa una distribución equitativa de opiniones dentro del personal bomberil respecto a la idoneidad del número actual de efectivos para la provincia de Azángaro. El 53.3% de los encuestados considera que la cantidad de personal es adecuada, sugiriendo confianza en la capacidad del equipo actual para afrontar las necesidades de la comunidad. Por otro lado, el 46.7% opina que la dotación actual es insuficiente, indicando posiblemente la percepción de una demanda mayor en situaciones de emergencia o la necesidad de una presencia más robusta en la provincia. Esta divergencia destaca la importancia de una evaluación exhaustiva para determinar las necesidades precisas del servicio bomberil en la región y ajustar estratégicamente el personal en consecuencia. La variedad de perspectivas subraya la complejidad de las consideraciones al abordar la idoneidad del número de bomberos para la provincia de Azángaro.

4.2.5.1.12. Pregunta 12: Cantidad idónea

Tabla 50

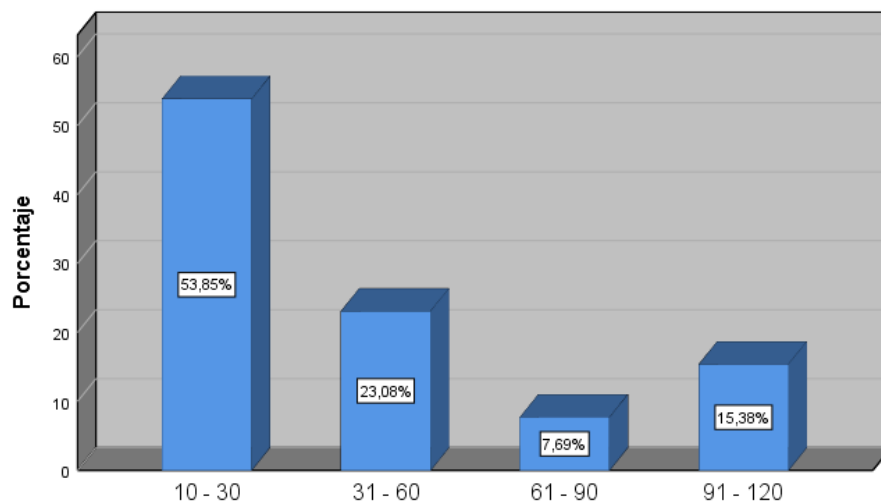
Cantidad idónea

	Frecuencia	Porcentaje
10 - 30	7	53.8
31 - 60	3	23.1
61 - 90	1	7.7
91 - 120	2	15.4
Total	13	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 81

Cantidad idónea



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Conforme a la Tabla 50 y la Figura 81, se observa que el 53.85% del personal considera que la cantidad de trabajadores idónea para la compañía oscila entre 10 y 30 empleados. El 23.08% opina que serían necesarios de 31 a 60 trabajadores, el 15.38% sugiere que debería ser de 91 a 120 trabajadores, y el 7.69 % propone que la cantidad adecuada sería de 61 a 90 trabajadores. Estos datos indican que la mayoría

considera que la cantidad idónea de personal se encuentra entre 10 y 30 trabajadores, lo que contribuiría a cumplir de manera eficiente con las demandas de la población de Azángaro.

4.2.5.1.13. Pregunta 13: ¿Ud. se siente conforme con la calidad de los espacios de la actual compañía 239?

Tabla 51

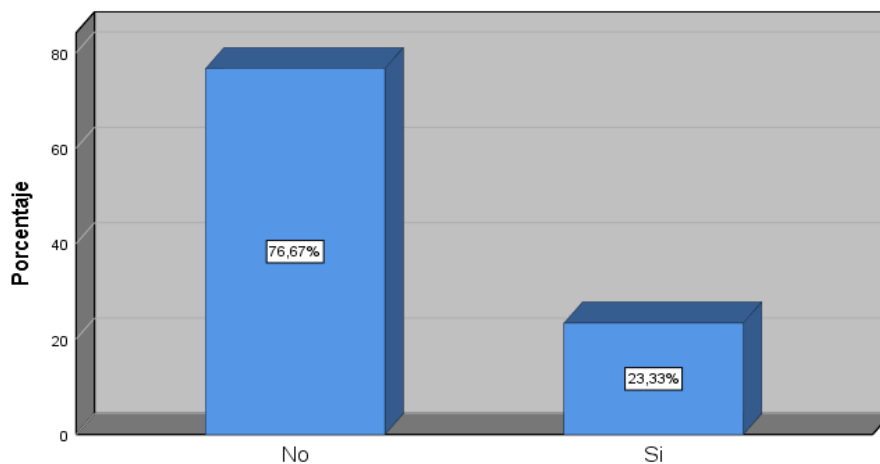
Conformidad con la calidad de espacios de la compañía 239

	Frecuencia	Porcentaje
No	23	76.7
Si	7	23.3
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 82

Conformidad con la calidad de espacios de la compañía 239



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Conforme a la Tabla 51 y la Figura 82, se evidencia una predominante insatisfacción en cuanto a la calidad de los espacios de la actual Compañía 239. El 76.7% de los encuestados manifiesta su descontento, lo que sugiere la existencia



de aspectos o condiciones en las instalaciones actuales que no cumplen con las expectativas o necesidades del personal bomberil. Esta insatisfacción podría derivarse de limitaciones en la funcionalidad, comodidad o seguridad de los espacios utilizados por la compañía. Por otro lado, el 23.3% de quienes participaron en la encuesta expresan estar conformes, indicando que una fracción minoritaria encuentra adecuados los espacios actuales. Estos resultados resaltan la importancia de una evaluación detallada de las condiciones existentes y la posible necesidad de mejoras o adaptaciones para optimizar la calidad de los espacios en la Compañía 239.

4.2.5.1.14. Pregunta 14: ¿Por qué no está conforme con los espacios de la actual compañía de bomberos?

Tabla 52

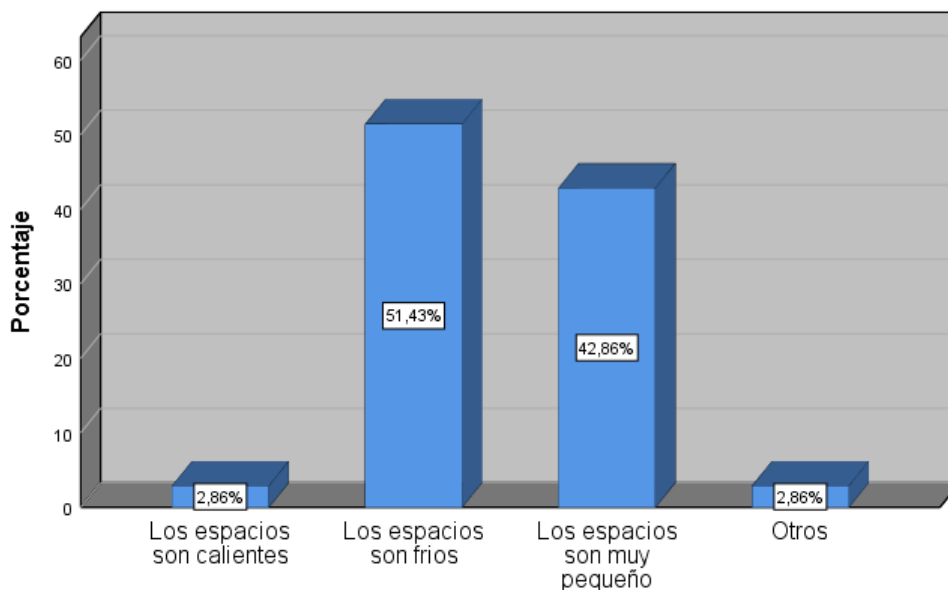
Inconformidad de los espacios de la compañía de bomberos

	Frecuencia	Porcentaje
Los espacios son calientes	1	2.9
Los espacios son fríos	18	51.4
Los espacios son muy pequeños	15	42.9
Otros	1	2.9
Total	35	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 83

Inconformidad de los espacios de la compañía de bomberos



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Según la Tabla 52 y la Figura 83, la mayoría de los encuestados que expresaron su inconformidad con los espacios de la actual Compañía de Bomberos (51.4%) señalan que estos son fríos. Este hallazgo sugiere que la temperatura en los espacios no se ajusta a las preferencias o necesidades del personal bomberil. Además, un significativo 42.9% manifiesta que los espacios son muy pequeños, indicando posiblemente limitaciones en la amplitud de las instalaciones. Es crucial considerar estas percepciones, ya que afectan directamente la comodidad y el desempeño del personal en la compañía. Solo un reducido porcentaje menciona que los espacios son calientes (2.9%), y se registra un caso de respuestas adicionales (2.9%), lo que indica que la preocupación principal radica en el frío y la falta de amplitud. Estos resultados subrayan la necesidad de abordar estos aspectos específicos al planificar mejoras en la infraestructura de la compañía.

4.2.5.1.15. Pregunta 15: ¿Tiene Ud. conocimiento sobre la arquitectura bioclimática?

Tabla 53

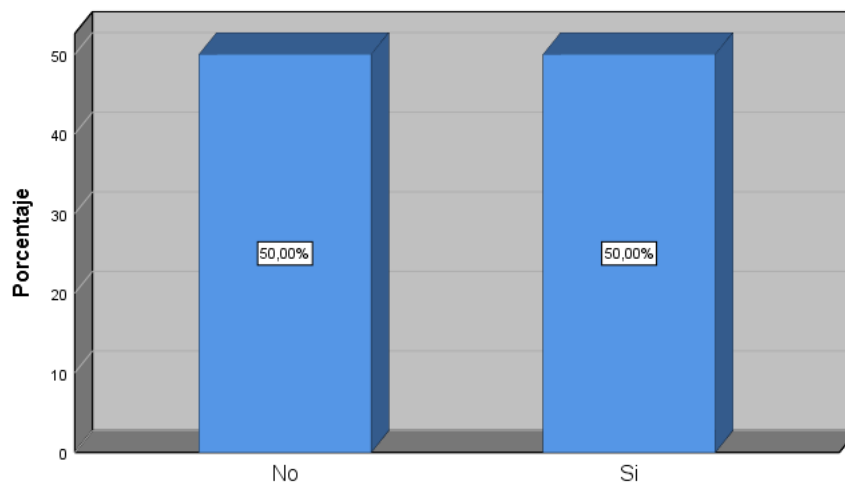
Existencia de entendimiento sobre la arquitectura bioclimática

	Frecuencia	Porcentaje
No	15	50.0
Si	15	50.0
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 84

Existencia de entendimiento sobre la arquitectura bioclimática



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Según la Tabla 53 y la Figura 84, los porcentajes muestran una equidad en el conocimiento sobre arquitectura bioclimática entre el personal. Se sugiere la posibilidad de llevar a cabo capacitaciones para aquellos que no poseen conocimientos en este ámbito, al mismo tiempo que se refuerza el entendimiento de quienes ya cuentan con ese conocimiento.

4.2.5.1.16. Pregunta 16: ¿Cree Ud. que el incorporar estrategias bioclimáticas en el proyecto permite un mayor beneficio?

Tabla 54

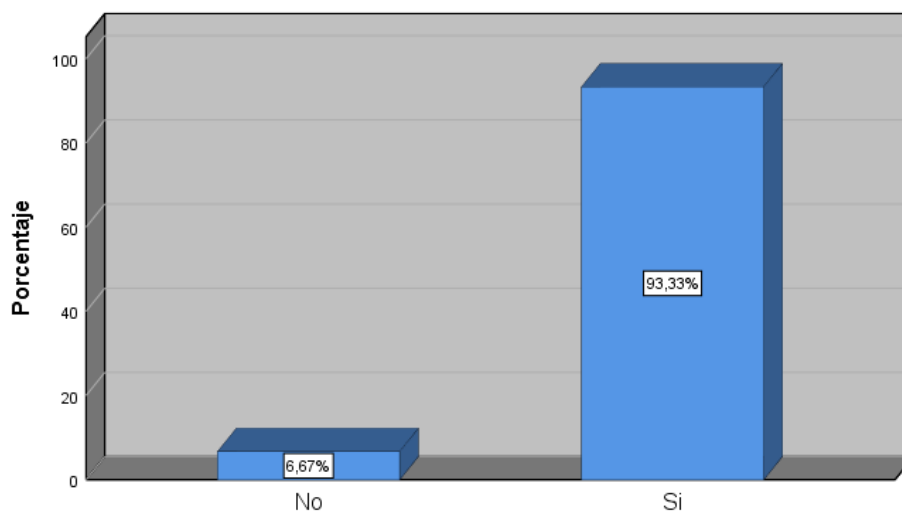
Rendimiento en la incorporación de estrategias bioclimáticas

	Frecuencia	Porcentaje
No	2	6.7
Si	28	93.3
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 85

Rendimiento en la incorporación de estrategias bioclimáticas



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: En conformidad con la Tabla 54 y la Figura 85, se puede afirmar que el 93.33% del personal bomberil está de acuerdo con la idea de incorporar estrategias bioclimáticas en el proyecto. Esto sugiere que la implementación de estas estrategias sería altamente beneficiosa para la compañía.

4.2.5.1.17. Pregunta 17: ¿Ud. se siente seguro en la infraestructura actual de la compañía 239?

Tabla 55

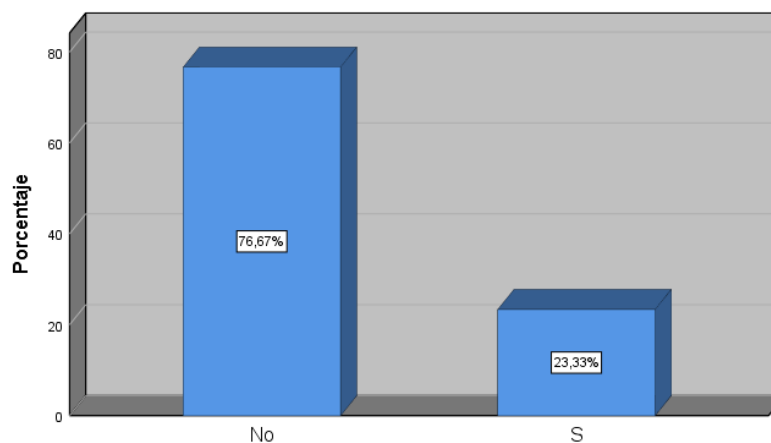
Certidumbre sobre la infraestructura de la compañía 239

	Frecuencia	Porcentaje
No	23	76.7
Si	7	23.3
Total	30	100.0

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Figura 86

Certidumbre sobre la infraestructura de la compañía 239



Nota: Extraído de SPSS v. 25

Interpretación: Conforme con la Tabla 55 y la Figura 86, se puede señalar que el 76.67% del personal bomberil no se siente seguro con la infraestructura actual de la compañía, mientras que el 23.33% indica sentirse seguro. Esta discrepancia subraya la necesidad fundamental de implementar una nueva compañía que brinde un entorno seguro para el personal y los equipos, además de permitir el crecimiento de la institución para enfrentar de manera efectiva las demandas de la comunidad.



4.3. OBJETIVO GENERAL: DISEÑO ARQUITECTÓNICO

4.3.1. Programa arquitectónico cualitativo

A través de este programa, se busca obtener premisas detalladas en términos de aspectos espaciales, funcionales y bioclimáticos para cada espacio específico dentro del proyecto. Este proceso se logra identificando de manera efectiva cada espacio, empleando criterios fundamentales como las actividades que se llevarán a cabo en ellos, el flujo de personas que transitará por dichos espacios y la función específica que desempeñará cada uno. Este enfoque meticuloso asegura la obtención de información esencial que servirá como base para el diseño y desarrollo del proyecto, garantizando la coherencia y eficiencia en la creación de ambientes adecuados y funcionales. Mediante la Tabla 56, se podrá apreciar la convergencia que permitió el análisis cualitativo para un diseño propicio.

Tabla 56

Programa Arquitectónico cualitativo del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239

ITEM	ESPACIO	CARACTERISTICAS BICOLIMATICAS											
		CARACTERISTICA ESPACIAL	CARACTERISTICA FUNCIONAL	Ganancias internas	Calfacción Solar Pasiva	Calfacción Solar Activa	Calfacción Conventional	Distribución: Orientación Norte	Ventilación: Temporal	Aberturas: Medianas (30-50) %	Aberturas: Muros Interiores	Muros y Pisos: Masivos	Techos: Masivos
1	ADMINISTRACIÓN												
1.1	INGRESO												
1.1.1	Airio de Ingreso	Espacio Abierto, Exterior, con Color y Textura.	Recepción Principal	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1.1.2	Asta de banderas			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1.2	JETATURA												
1.2.1	Primera Jefatura												
1.2.2	Segunda Jefatura	Espacio Funcional, Interior, con Color y Textura, Puertas y Ventanas.	Administración de la Compañía de Bomberos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2.3	Sala de Reuniones - Conferencias			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.3	ADMINISTRACION												
1.3.1	Oficina Administrativa (1er oficial)												
1.3.2	Oficina de Operaciones (2do oficial)												
1.3.3	Oficina de Servicios Generales (3er oficial)	Espacio Funcional, Interior, con Color y Textura, Puertas y Ventanas.	Organización y funcionamiento de la Compañía de Bomberos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.3.4	Archivo General			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.3.5	Secretaria			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.3.6	Recepción e Informes			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

8.3	OTROS	Espacio Abierto, Exterior, con Color y Textura.	Commemorar la Labor del Bombero	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3.1	Alegoría al Bombero			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CARACTERISTICAS BICOLIMATICAS																				
ESTRATEGIAS POR METODO DE MAHONEY																				
METODO DE GIVONI																				
9	ESTACIONAMIENTO	CARACTERISTICA ESPACIAL	CARACTERISTICA FUNCIONAL	Ganancias internas	Calfacción Solar Pasiva	Calfacción Solar Activa	Calfacción Conventional	Distribución: Orientación Norte	Ventilación: Temporal	Aberturas: Medianas (30- 50) %	Aberturas: Muros Interiores	Muros y Pisos: Masivos	Techos: Mastivos	X	X	X	X	X	X	X
9.1	ESTACIONAMIENTO	Espacio Abierto, Exterior, con Color y Textura.	Proveer Espacios para Vehículos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.1.1	Estacionamiento			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota: Extraído de SPSS v. 25



4.3.2. Programa arquitectónico cuantitativo

En coherencia con las conclusiones previas, el proyecto se estructura en 9 zonas que se detallarán minuciosamente. Este enfoque se realiza de manera esencial, teniendo en cuenta las necesidades específicas de los usuarios y la conformidad con las normativas vigentes. Cada una de estas zonas está cuidadosamente diseñada para asegurar la funcionalidad, comodidad y cumplimiento de estándares, con el objetivo de proporcionar un espacio óptimo para el desarrollo eficiente de las operaciones de la compañía de bomberos.

A continuación, se detalla el área de las 9 zonas en la Tabla 57.



Tabla 57

Programa Arquitectónico Cuantitativo del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239

ITEM	ESPACIO	ÁREA PARCIAL M2
1	ADMINISTRACIÓN	
1.1	INGRESO	
1.1.1	Atrio de Ingreso	12
1.1.2	Asta de banderas	15
1.2	JETATURA	
1.2	Primera Jefatura	12
1.2	Segunda Jefatura	12
1.2	Sala de Reuniones - Conferencias	60
1.3	ADMINISTRACION	
1.3.1	Oficina Administrativa (1er oficial)	10
1.3.2	Oficina de Operaciones (2do oficial)	10
1.3.3	Oficina de Servicios Generales (3er oficial)	10
1.3.4	Archivo General	10
1.3.5	Secretaria	10
1.3.6	Recepción e Informes	10
1.3.7	Sala de Espera	15
1.3.8	SS.HH. Varones 2l-2u-2i	12
1.3.9	SS.HH. Damas 2l-2i	12
1.3.10	SS.HH. Discapacitados	3
Área Parcial Requerida		213
2	ENFERMERIA	
2.1	ENFERMERIA	
2.1.1	Consultorio Medico	12
2.1.2	Tópico	20
2.1.3	Depósito de Insumos Médicos	15
Área Parcial Requerida		47
3	COMANDO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA	
3.1	CENTRO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	
3.1.1	Sala de Radio y Comunicaciones	15
3.1.2	Cuarto de Telecomunicaciones	15
3.1.3	Habitación de Descanso	18
3.1.4	Sala Estar - Cocinilla	10
3.1.5	Deposito	8
3.1.6	SS.HH. Varones	3.5
3.1.7	SS.HH. Damas	3.5
Área Parcial Requerida		73
ITEM	ESPACIO	ÁREA PARCIAL M2



4	SALA DE MÁQUINAS	
4.1	ÁREA DE VEHÍCULOS	
4.1.1	Área de Vehículos	180
Área Parcial Requerida		180
5	ALMACENAMIENTO, SOPORTE, MANTENIMIENTO Y REPARACION	
5.1	ALMACENAMIENTO	
5.1.1	Almacén General	25
5.1.2	Almacén - Primeros Auxilios	25
5.1.3	Almacén - Equipos Contra incendios	25
5.1.4	Almacén - Equipos de Rescate	25
5.2	SOPORTE	
5.2.1	Cuarto de Desinfección y Descontaminación	9
5.2.2	Vestidor de Equipos de Protección EPP	30
5.2.3	Lavandería de Equipos de Protección EPP	20
5.2.5	Grupo Electrógeno	12
5.2.6	Tanque Cisterna para Equipos	45
5.3	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN	
5.3.1	Taller de Mantenimiento de Equipos	25
Área Parcial Requerida		241
6	INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO	
6.1	CENTRO DE ENTRENAMIENTO	
6.1.1	Oficina de Personal de Entrenamiento	10
6.1.2	Vestuarios Varones + Duchas	20
6.1.3	Vestuarios Mujeres + Duchas	20
6.1.4	Gimnasio	45
6.1.5	Aula de Instrucción y Capacitación	45
6.1.6	Aula Informática	45
6.1.7	Depósito de Equipos y Material de Instrucción	12
6.1.8	SS.HH. Varones	15
6.1.9	SS.HH.. Damas	15
6.2	CENTRO DE EVALUACION DE CAPACIDAD DE RESPUESTA	
6.2.2	Casa de Humos	30
6.2.3	Torre Didáctica	30
Área Parcial Requerida		287
7	CONVIVENCIA - DESCANSO	
7.1	ÁREA DE DESCANSO	
7.1.1	Guardianía Varones	40
7.1.2	Guardianía Mujeres	40
7.1.3	Guardianía 1er Jefe	15
7.1.4	Guardianía 2do Jefe	15
7.2	ÁREA DE CONVIVENCIA	
7.2.1	Casilleros Personales	12
7.2.2	SS.HH. Varones	30
7.2.3	SS.HH. Damas	30



Área Parcial Requerida		182
ITEM	ESPACIO	ÁREA PARCIAL M2
8	RECREACIÓN - COCINA	
8.1	ÁREA DE RECREACION	
8.1.3	Sala de Recreación	25
8.1.4	Sala TV	25
8.2	ÁREA DE COCINA	
8.2.1	Comedor	35
8.2.2	Cocina	15
8.2.3	Despensa	12
8.2.4	SS.HH. Varones	15
8.2.5	SS.HH. Damas	15
8.3	OTROS	
8.3.1	Alegoría al Bombero	5
Área Parcial Requerida		147
9	ESTACIONAMIENTO	
9.1	ESTACIONAMIENTO	
9.1.1	Estacionamiento	20
Área Parcial Requerida		20

Posteriormente, se procedió a realizar el cálculo definitivo del área total necesaria, contemplando un 30% para muros y circulación, así como otro 30% destinado a áreas libres. Esta metodología se adoptó con el objetivo de lograr una planificación eficiente y asegurar una distribución adecuada de los espacios en el proyecto. Este enfoque contribuye a la optimización de la programación, permitiendo que el diseño se ajuste de manera precisa a las necesidades funcionales y normativas establecidas para la estación de bomberos.

Tabla 58*Resumen de Áreas Parciales del proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239*

ITEM	ZONA	REA PARCIAL M2
1	ADMINISTRACIÓN	213
2	ENFERMERIA	47
3	COMANDO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA	73
4	SALA DE MÁQUINAS	180
5	ALMACENAMIENTO, SOPORTE, MANTENIMIENTO Y REPARACION	241
6	INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO	287
7	CONVIVENCIA - DESCANSO	182
8	RECREACIÓN - COCINA	147
9	ESTACIONAMIENTO	20
TOTAL		1390

Nota: Extraído de SPSS v. 25

Tabla 59*Área Total del proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239*

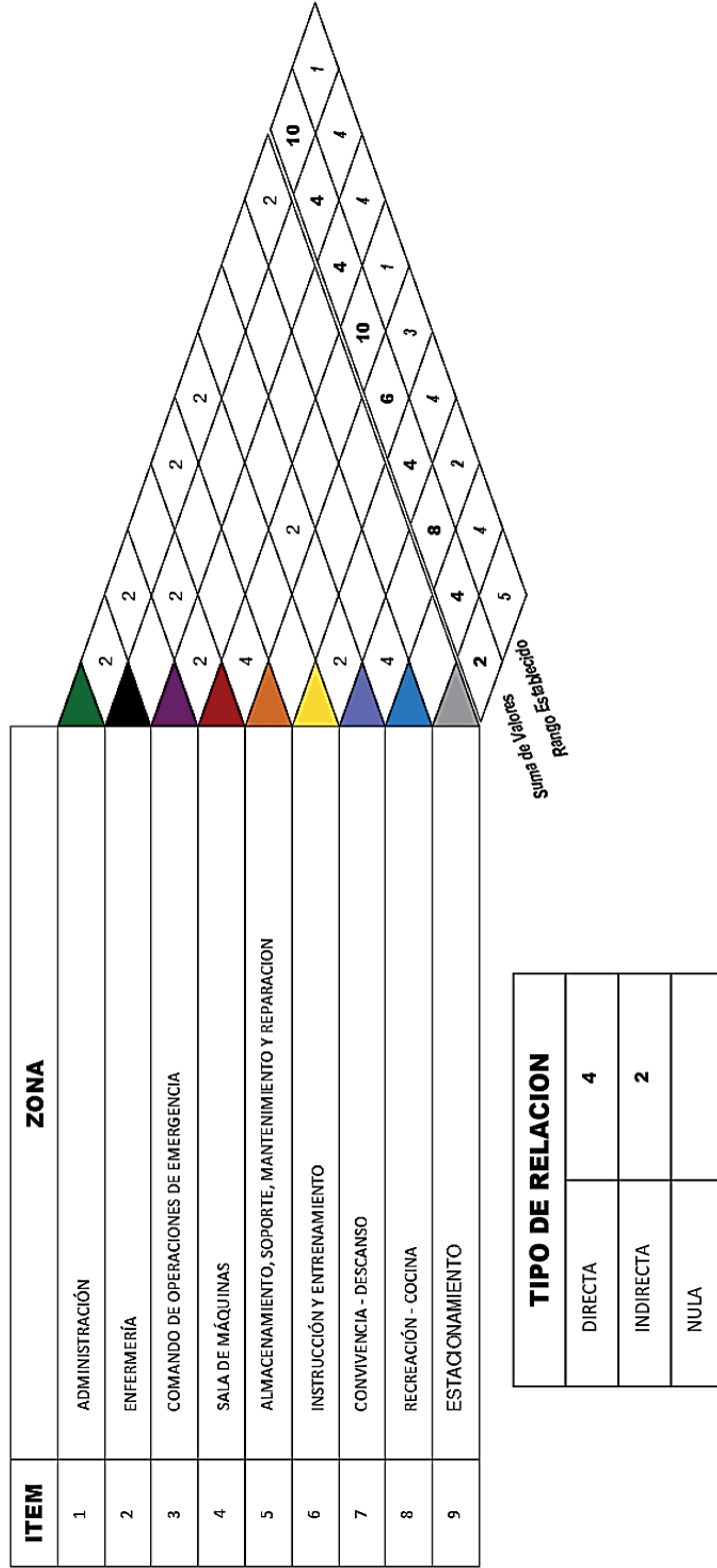
ÁREA TOTAL		
ITEM	ESPACIO	ÁREA PARCIAL M2
1	ÁREA PARCIAL	1390
2	MUROS 30 %	417.0
SUB TOTAL		1807.0
3	ÁREA LIBRE 30 %	542.10
TOTAL		2349.10

4.3.2.1. Matriz de interrelación

La matriz de interrelación es una herramienta utilizada en el ámbito del análisis y planificación, por lo que, la sumatoria resultante permite identificar áreas cruciales en el estudio, a las cuales se les asignan rangos, creando un marco jerárquico claro. Su meticuloso análisis no solo facilita la toma de decisiones, sino que también optimiza la asignación de prioridades en el proceso de planificación, garantizando eficiencia y éxito en los proyectos.

Figura 87

Matriz de Interrelación del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239



De acuerdo con la Figura 83, se muestra que no existe ninguna interrelación nula, por lo que se infiere que todas las zonas se complementan, así mismo se puede deducir que las zonas de mayor vínculo son la zona de convivencia-descanso con la de recreación -cocina, y la zona de sala de maquina con la zona de almacenamiento, soporte, mantenimiento y reparación.

4.3.2.2. Diagrama de relaciones

Figura 88

Diseño del Diagrama de Interrelación por Rango.

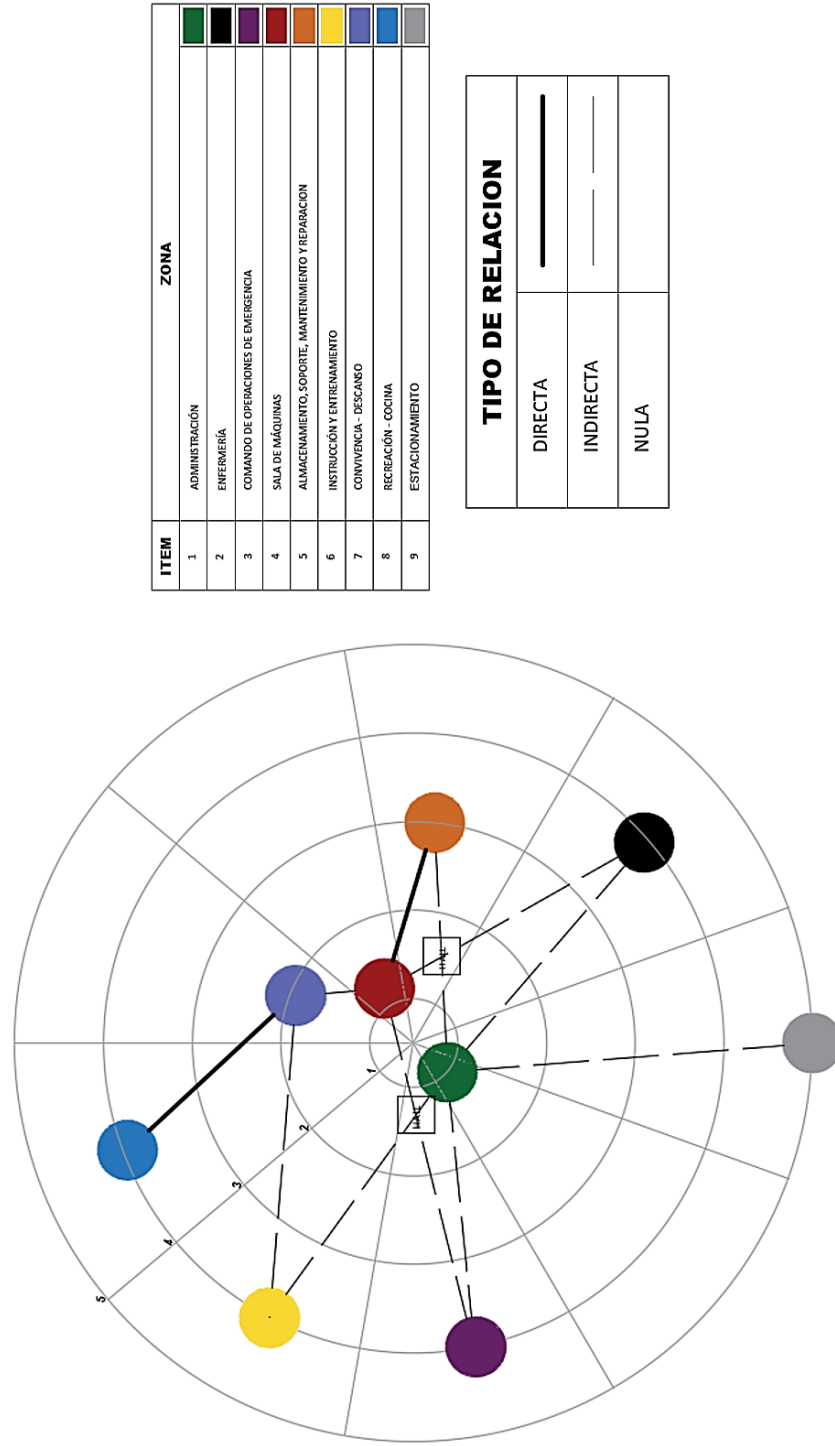
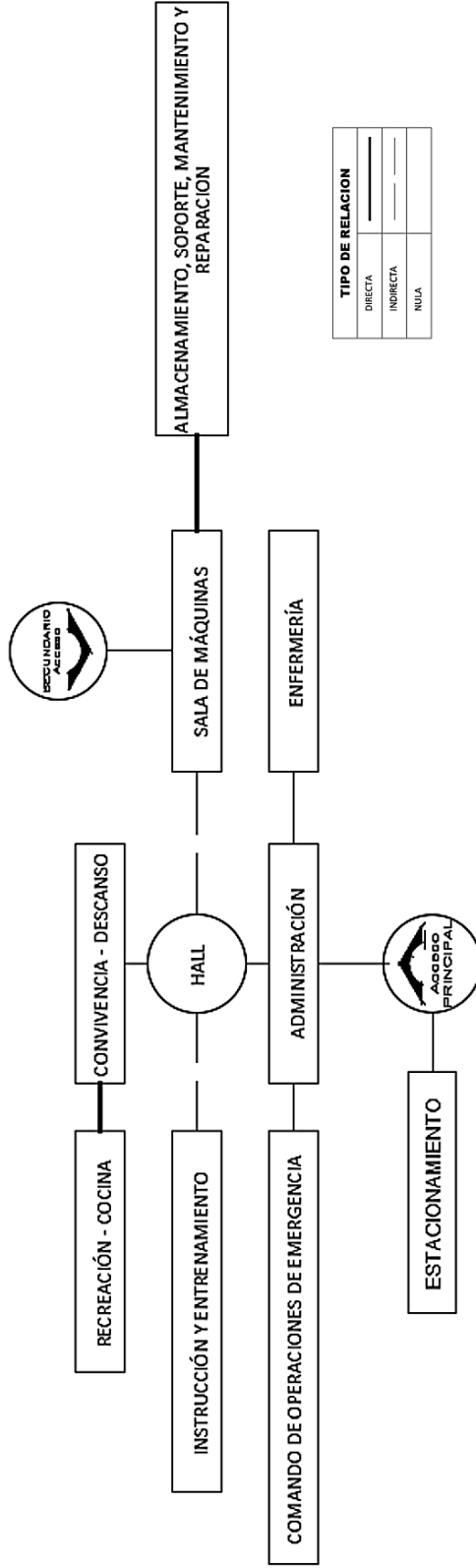


Figura 89

Diagrama de Relaciones del Proyecto - – Diseño de la Compañía de bomberos 239.



TIPO DE RELACION	
DIRECTA	—
INDIRECTA	- - -
NULLA	

En consonancia con la figura 84 y 85 se puede apreciar la fuerza de las relaciones entre los distintos espacios que se implementarán en el proyecto, estos resultados demuestran que las áreas están interrelacionadas y todas contribuyen a la funcionalidad adecuada de la compañía de bomberos.

4.3.2.3. Idea generatriz-Conceptualización

En esta sección se realiza el diseño arquitectónico, donde se busca vincular y complementar las estrategias bioclimáticas, desarrolladas conjuntamente con las pautas y ordenadores de la arquitectura minimalista, esto nos conlleva a dos etapas que a continuación se desarrollaran.

4.3.2.3.1. *Metáfora conceptual*

En el diseño arquitectónico de la estación de bomberos, se parte del lema principal de los bomberos en el Perú, "Dios, Patria, Humanidad", empleando esta premisa como base conceptual que fusiona identidad y humanidad de manera metafórica. Esta combinación se traduce en la caracterización de la labor del bombero, donde se busca un símbolo que refleje la resistencia, la fuerza colectiva y la valentía frente a desafíos.

Desde la perspectiva de identidad, se adopta el "puño en alto" como símbolo de fortaleza y coraje, representando la determinación de los bomberos al enfrentarse a situaciones adversas. Este gesto simboliza la disposición a arriesgarlo todo para salvaguardar vidas y propiedades. Por otro lado, la noción de humanidad se aborda a través del concepto de "puente de vida", entendido como una representación abstracta del viaje desde el nacimiento hasta la muerte, marcado por experiencias, relaciones y momentos clave.

En sintonía con las estrategias bioclimáticas del proyecto, que se estructuran en tres bloques, la conceptualización se materializa de la siguiente manera: el "puño en alto" contribuye a consolidar la organización espacial de forma compacta en los bloques I y II, manteniéndose coherente con los principios



de la arquitectura minimalista y las estrategias bioclimáticas. Asimismo, el "puente de la vida" guía y define la estructura de circulación, tanto vertical como horizontal, entre los bloques I, II y III, facilitando el desarrollo eficiente de las actividades de los bomberos. Esta integración entre simbolismo y funcionalidad respalda la coherencia y eficacia del diseño arquitectónico propuesto.

4.3.2.3.2. Geometrización del proyecto

En el proceso de geometrización del "puño en alto", como se observa en la Figura 86, se focaliza en el antebrazo hasta la mano como el elemento primordial, buscando una geometrización que sea compacta y coherente con los principios estéticos y funcionales del diseño. Esta elección específica permite lograr una representación simplificada y eficiente del gesto simbólico del puño en alto, asegurando al mismo tiempo una integración armónica con la estructura general del proyecto arquitectónico. La consideración de estos detalles contribuye a la cohesión visual y conceptual del diseño, garantizando una representación icónica y estéticamente agradable del símbolo seleccionado.

Figura 90

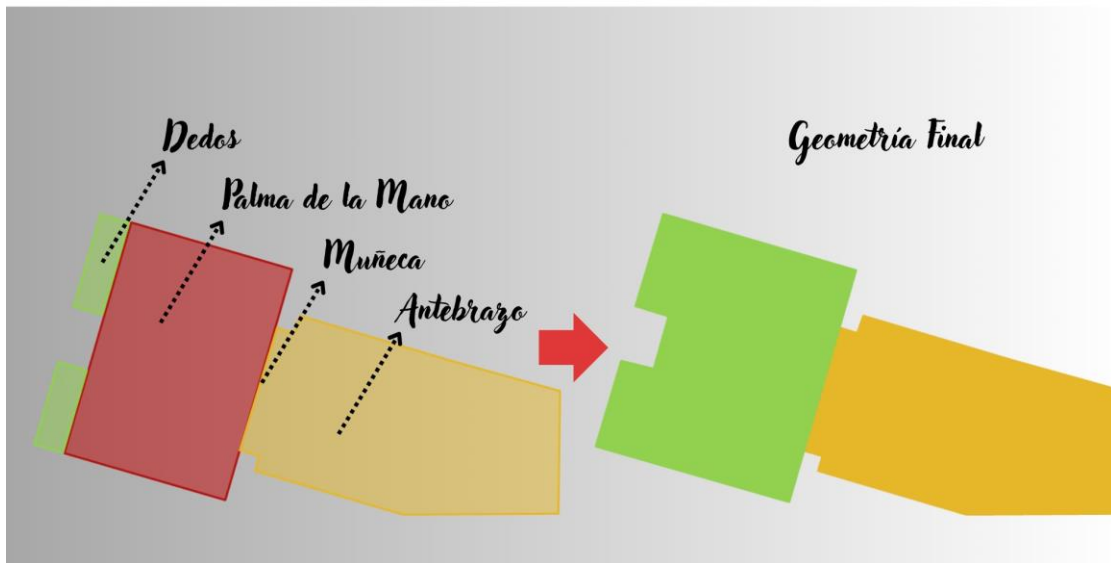
Abstracción del puño en alto.



La abstracción principal experimenta un proceso metamórfico formal que se desarrolla en tres etapas, guiadas por la búsqueda y consecución de la ortogonalidad. Este proceso se caracteriza por una transformación gradual y sistemática, donde cada etapa juega un papel crucial en la evolución y refinamiento de la abstracción. La ortogonalidad, como principio rector, destaca la importancia de líneas y ángulos rectos en la configuración de la forma, aportando coherencia y orden al diseño. Cada fase de esta metamorfosis contribuye de manera significativa a la definición precisa y a la cohesión estilística de la abstracción, cumpliendo con los objetivos estéticos y conceptuales establecidos en el desarrollo del proyecto.

Figura 91

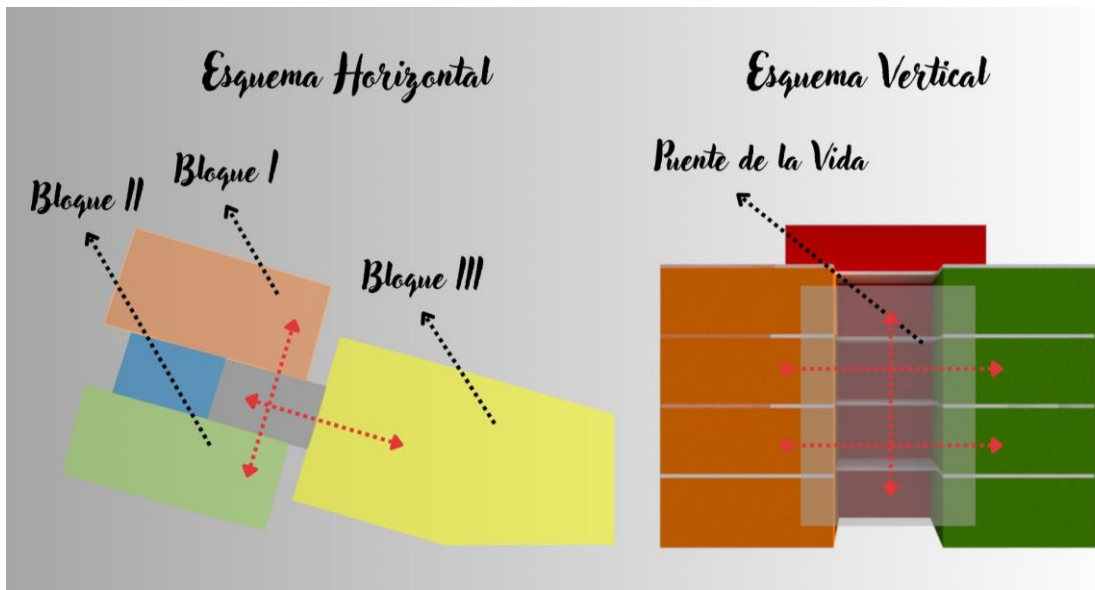
Geometrización del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239



La geometrización final del diseño culmina en la creación de dos formas ortogonales, ambas de carácter compacto y en sintonía con los principios estilísticos del proyecto. Esta configuración permite una perfecta integración de la conceptualización del "puente de la vida" en nuestra geometría propuesta. Se lleva a cabo un esquema de circulación que se materializa mediante la unión estratégica de los bloques a través de un puente, aportando significativamente a la funcionalidad del flujo circulatorio, tanto horizontal como vertical, en el interior del edificio. Este enfoque no solo cumple con los requisitos prácticos del diseño arquitectónico, sino que también encapsula de manera simbólica la conexión esencial entre los diferentes elementos del proyecto y su relación con la vida y la identidad bomberil.

Figura 92

Esquema de Circulación del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239

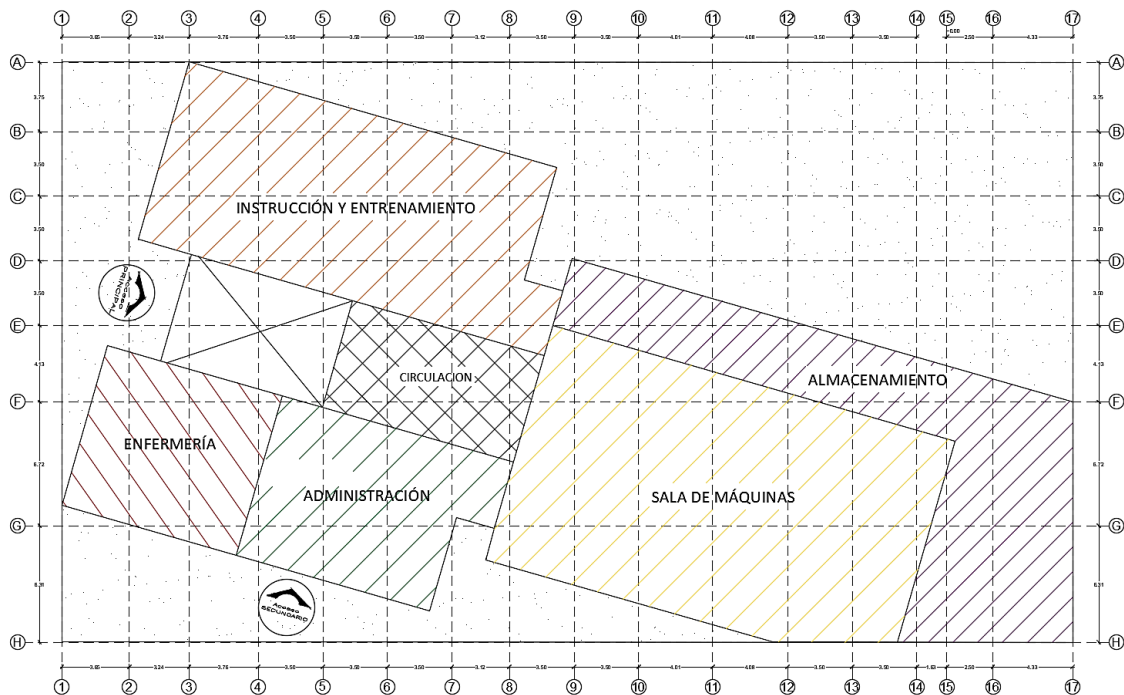


4.3.2.4. Zonificación

El diseño del proyecto contempla una estructura de cuatro niveles, según se evidencia en las figuras 93, 94, 95 y 96. Cada nivel ha sido cuidadosamente planificado para albergar distintas zonas funcionales, y en las figuras se ofrece una representación detallada de la distribución de espacios en el marco de este proyecto. La disposición estratégica de las áreas en cada nivel ha sido concebida para maximizar la eficiencia operativa y garantizar un flujo coherente y lógico en las actividades diarias de la compañía de bomberos.

Figura 93

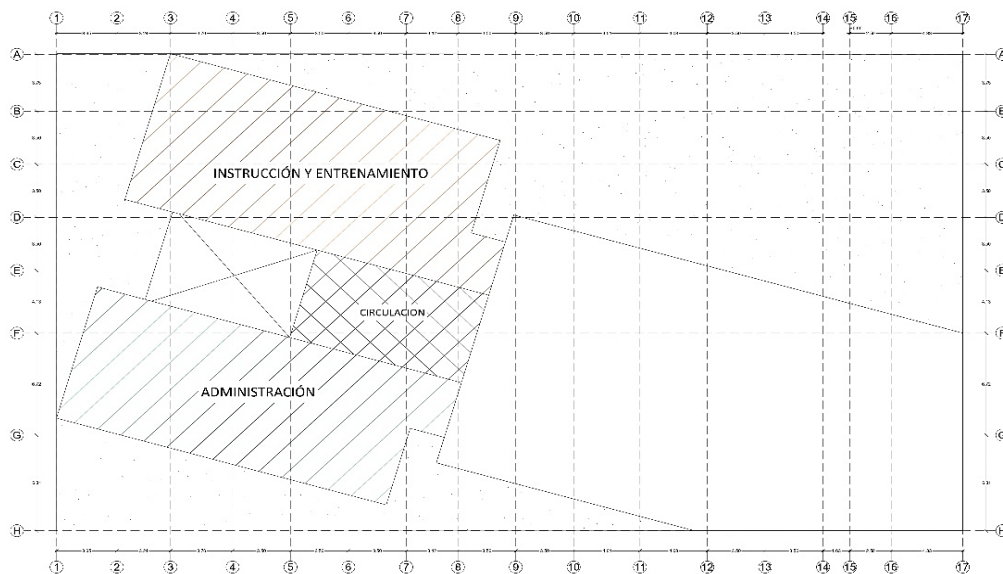
Zonificación Primer Nivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239



La Figura 93 del proyecto proporciona una definición clara de la zonificación en el primer nivel, así como de los accesos a la edificación. El acceso principal se ubica en la zona del colector solar y se conecta al lobby, que a su vez enlaza las áreas de administración, enfermería, instrucción y entrenamiento, junto con la sala de máquinas y los almacenes. Por otro lado, se establece un acceso secundario a través de la zona administrativa, contribuyendo a la configuración integral de la arquitectura propuesta. Este diseño estratégico no solo optimiza la funcionalidad del espacio, sino que también resalta la importancia de la accesibilidad y la distribución eficiente en el primer nivel del edificio.

Figura 94

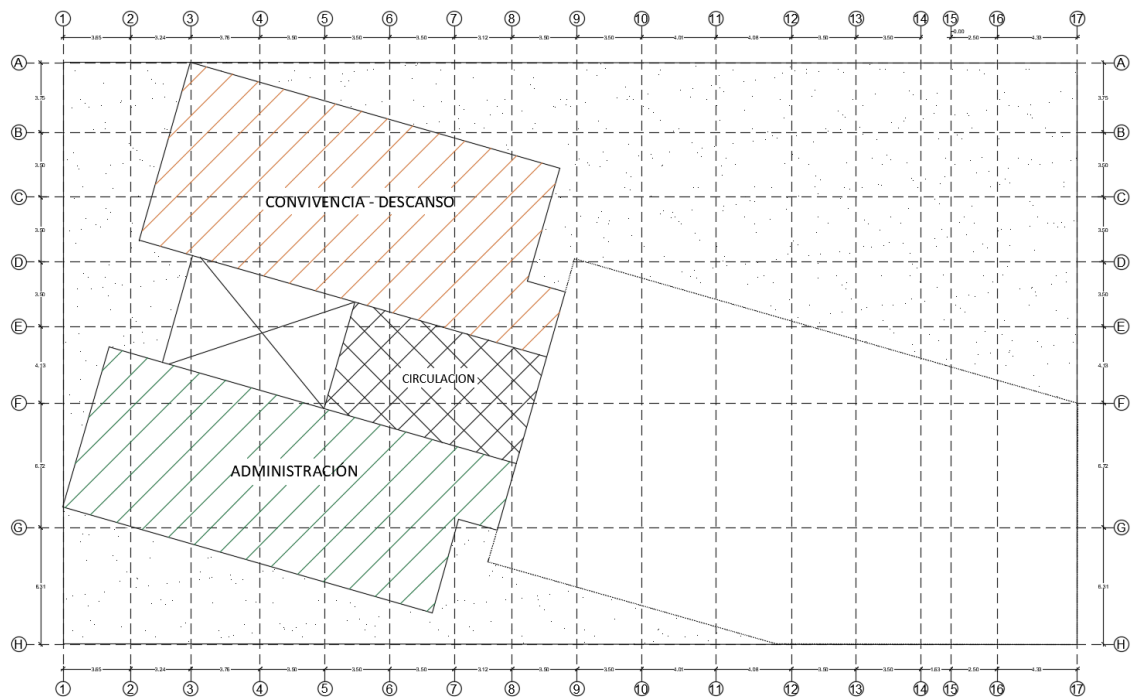
Zonificación Segundo Nivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.



La representación en la Figura 94 del proyecto permite la definición clara de la zonificación en el segundo nivel. En este nivel, se identifican las zonas de administración, instrucción y entrenamiento, las cuales se vinculan de manera eficiente mediante la circulación vertical planteada, que se materializa en forma de puente, y el colector solar. Esta disposición arquitectónica no solo organiza y estructura de manera lógica las funciones específicas en el segundo nivel, sino que también destaca la conexión fluida entre las diferentes áreas, facilitando la interacción y la movilidad dentro del edificio.

Figura 95

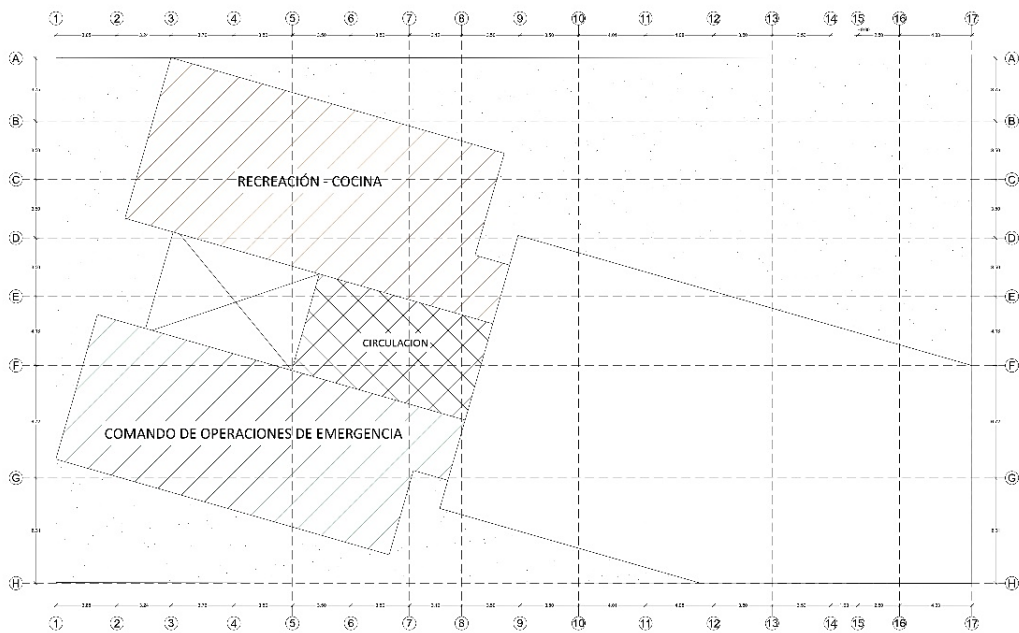
Zonificación Tercer Nivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.



En concordancia con la representación visual proporcionada en la Figura 95, se establece la zonificación detallada del tercer nivel del proyecto. En este nivel, se identifican claramente las áreas designadas para administración, convivencia y descanso, las cuales se conectan entre sí de manera eficaz mediante la circulación vertical planteada en forma de puente y el colector solar. Este diseño arquitectónico no solo organiza de manera precisa las funciones específicas en el tercer nivel, sino que también enfatiza la interconexión entre las distintas áreas, fomentando así una estructura integral y funcional del espacio.

Figura 96

Zonificación Cuarto Nivel del Proyecto – Diseño de la Compañía de bomberos 239.

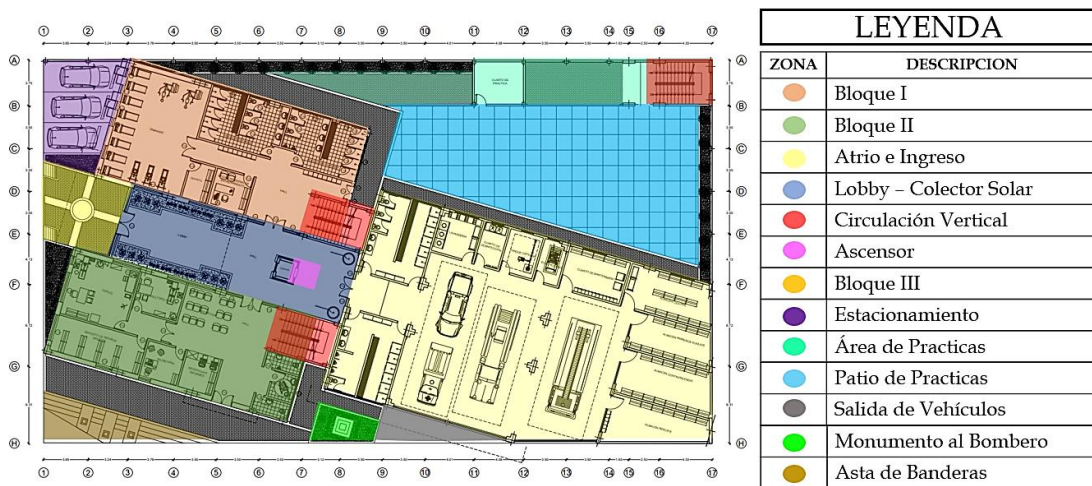


La Figura 96 presenta la definición detallada de la zonificación en el cuarto nivel del proyecto. En este nivel, se identifican específicamente las áreas destinadas para el comando de operaciones, recreación y cocina. Estas zonas se vinculan de manera eficiente mediante la circulación vertical planteada en forma de puente y el colector solar. Este diseño arquitectónico no solo organiza con precisión las funciones asignadas en el cuarto nivel, sino que también destaca la conectividad fluida entre las distintas áreas, promoviendo así una estructura coherente y funcional en este nivel del edificio.

integración armoniosa de la construcción bioclimática y convencional en el conjunto del diseño arquitectónico.

Figura 98

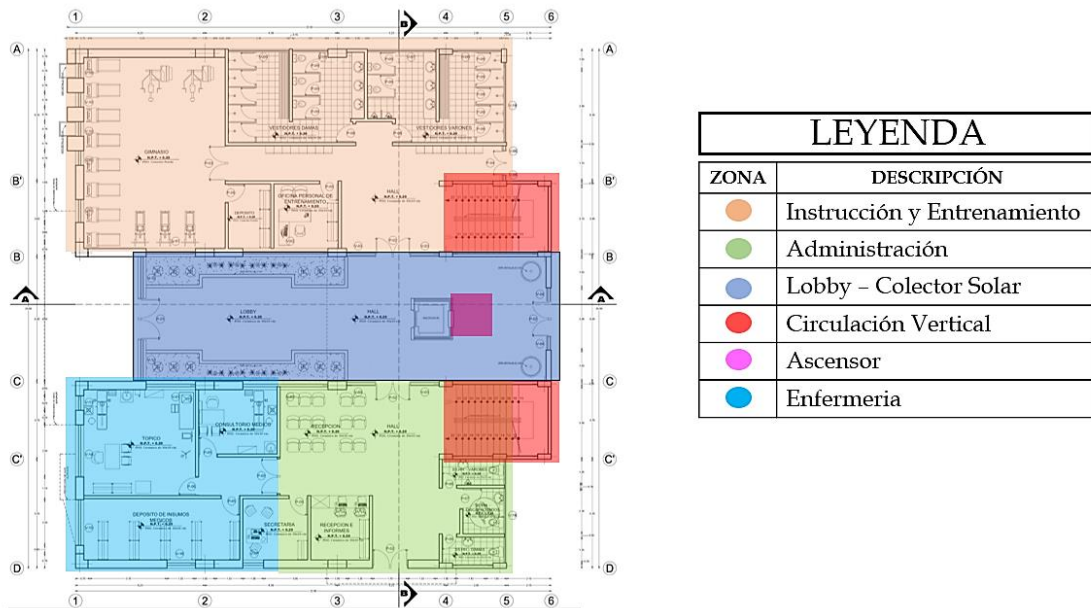
Demarcación de la Planimetría General



La Figura 98 facilita la rápida identificación de las diversas áreas y zonas dentro de la planimetría general del proyecto. Esta representación gráfica proporciona una visión clara y detallada de la distribución espacial, permitiendo una comprensión inmediata de las distintas secciones y funciones presentes en el diseño arquitectónico. De este modo, la figura sirve como una herramienta visual efectiva para la visualización y comprensión rápida de la disposición y organización del espacio en el proyecto.

Figura 100

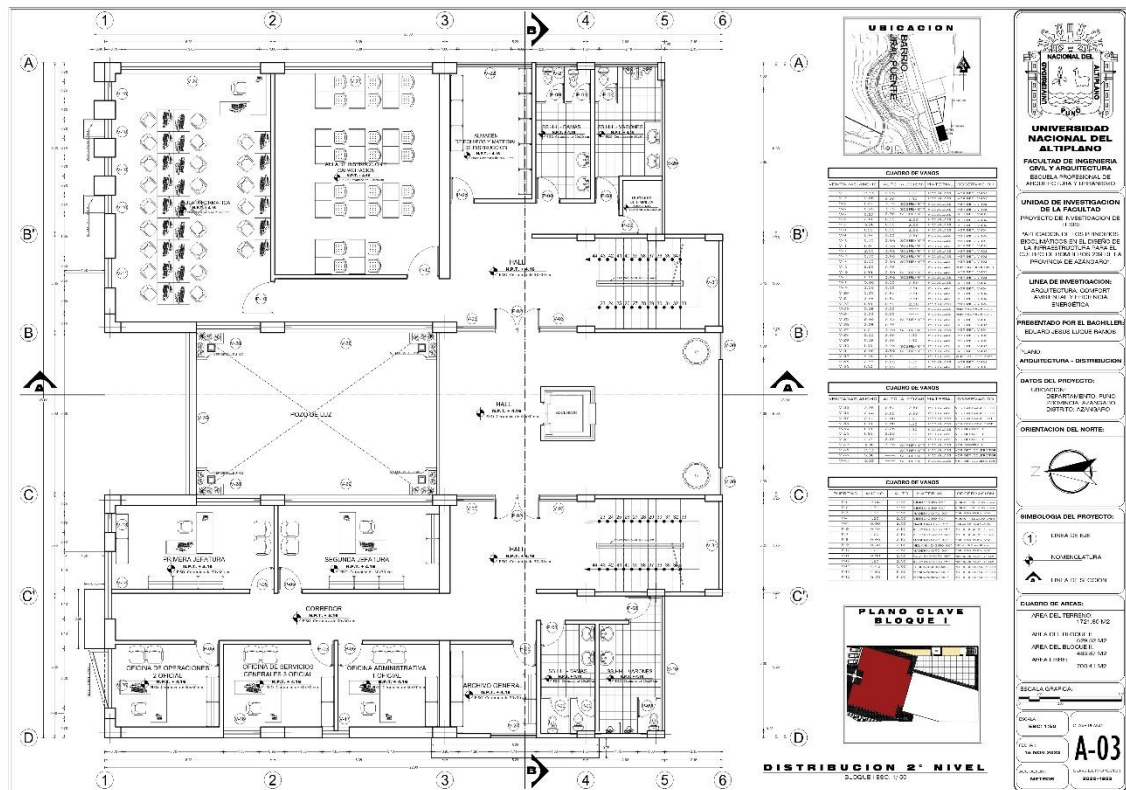
Demarcación de la Distribución del Primer Nivel - BLOQUE I



La Figura 100 facilita la rápida identificación de las áreas y zonas que componen la distribución en el primer nivel de la zona bioclimática del proyecto. Esta representación gráfica proporciona una visión clara y detallada de la disposición espacial, permitiendo una comprensión inmediata de las distintas secciones y funciones presentes en este nivel específico. De esta manera, la figura sirve como una herramienta visual eficaz para la rápida visualización y comprensión de la organización y disposición del espacio en el contexto de la zona bioclimática del primer nivel del proyecto.

Figura 101

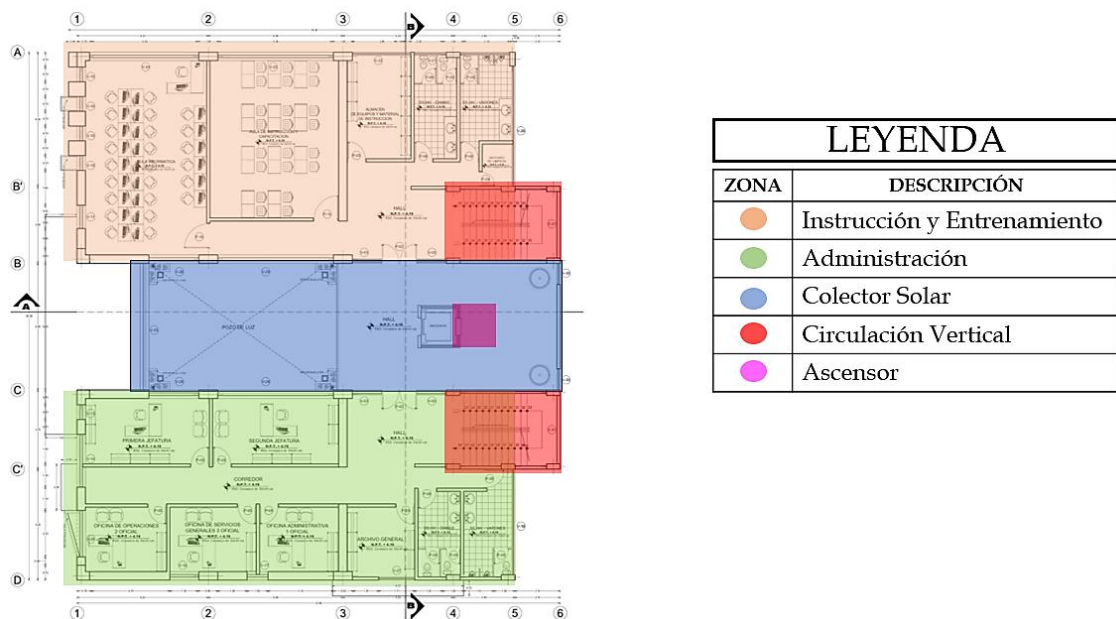
Distribución Segundo Nivel - BLOQUE I



La Figura 101 presenta de manera definida y visual la distribución del segundo nivel en la zona bioclimática del proyecto. En este nivel, se contemplan espacios que incluyen oficinas administrativas, aula informática, aula didáctica, depósitos y batería de servicios higiénicos. La representación gráfica destaca también la propuesta de circulación vertical y horizontal, proporcionando una visión integral de cómo estos elementos se integran para garantizar una movilidad eficiente en el segundo nivel de la zona bioclimática. Esta figura ofrece una comprensión detallada de la disposición funcional y la conectividad de los diferentes espacios en el segundo nivel de la zona bioclimática del proyecto.

Figura 102

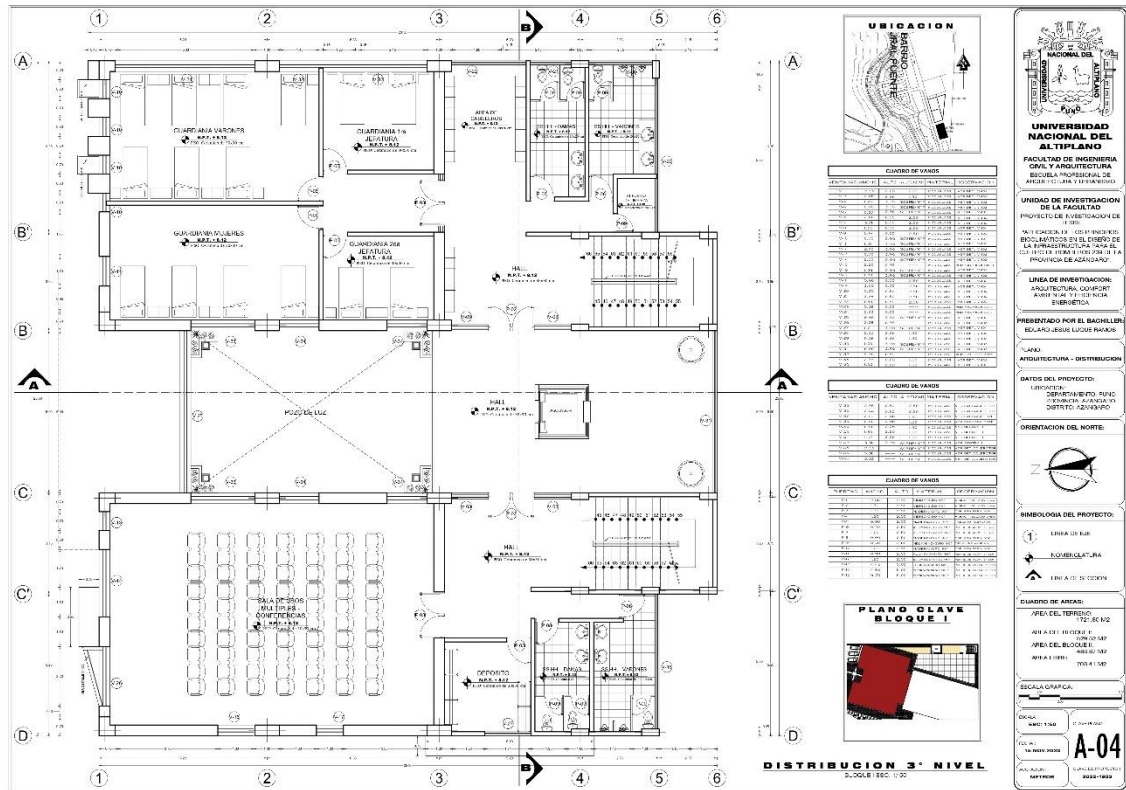
Demarcación de la Distribución del Segundo Nivel - BLOQUE I



La Figura 102 facilita la rápida identificación de las áreas y zonas que componen la distribución en el segundo nivel de la zona bioclimática del proyecto. Esta representación gráfica proporciona una visión clara y detallada de la disposición espacial, permitiendo una comprensión inmediata de las distintas secciones y funciones presentes en este nivel específico. De esta manera, la figura sirve como una herramienta visual eficaz para la rápida visualización y comprensión de la organización y disposición del espacio en el contexto de la zona bioclimática del segundo nivel del proyecto.

Figura 103

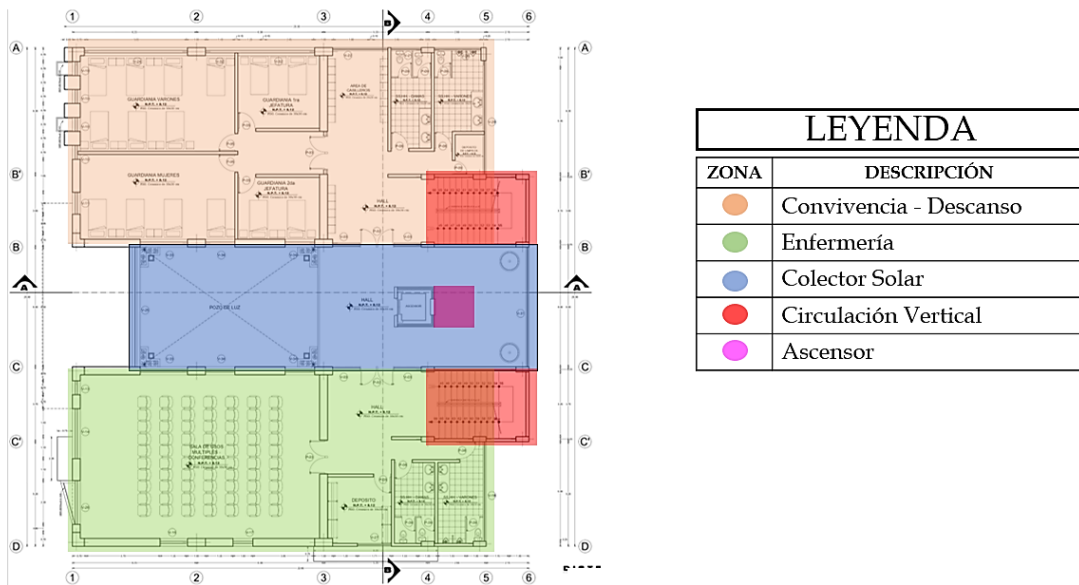
Distribución Tercer Nivel - BLOQUE I



La Figura 103 presenta la distribución espacial del tercer nivel en la zona bioclimática del proyecto. En este nivel, se contemplan áreas específicas como el salón de usos múltiples, galería de dormitorios, depósitos y batería de servicios higiénicos. La representación gráfica subraya la propuesta de circulación vertical y horizontal, proporcionando una visión arquitectónica detallada de cómo estos elementos se integran para asegurar una movilidad eficiente en el tercer nivel de la zona bioclimática. Esta figura ofrece una comprensión precisa de la disposición funcional y la conectividad de los diferentes espacios en este nivel del proyecto.

Figura 104

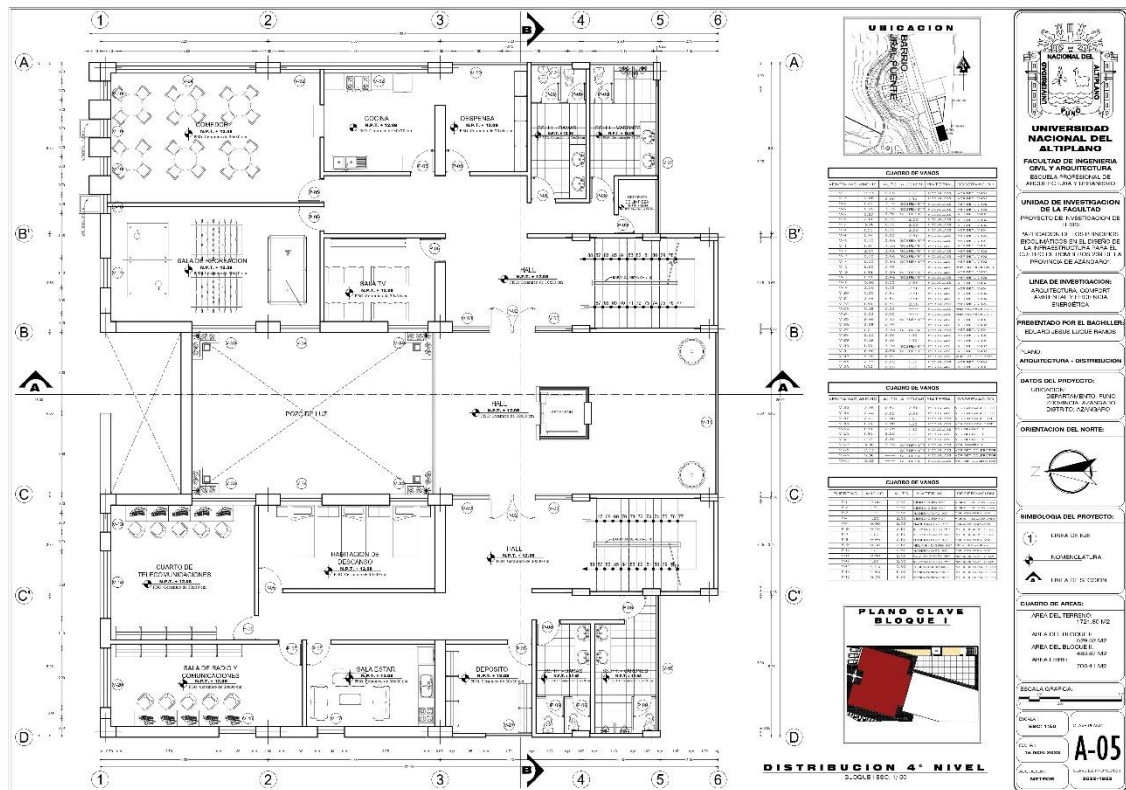
Demarcación de la Distribución del Tercer Nivel - BLOQUE I



La Figura 104 facilita la rápida identificación de las áreas y zonas que componen la distribución en el tercer nivel de la zona bioclimática del proyecto. Esta representación gráfica proporciona una visión clara y detallada de la disposición espacial, permitiendo una comprensión inmediata de las distintas secciones y funciones presentes en este nivel específico. De esta manera, la figura sirve como una herramienta visual eficaz para la rápida visualización y comprensión de la organización y disposición del espacio en el contexto de la zona bioclimática del tercer nivel del proyecto.

Figura 105

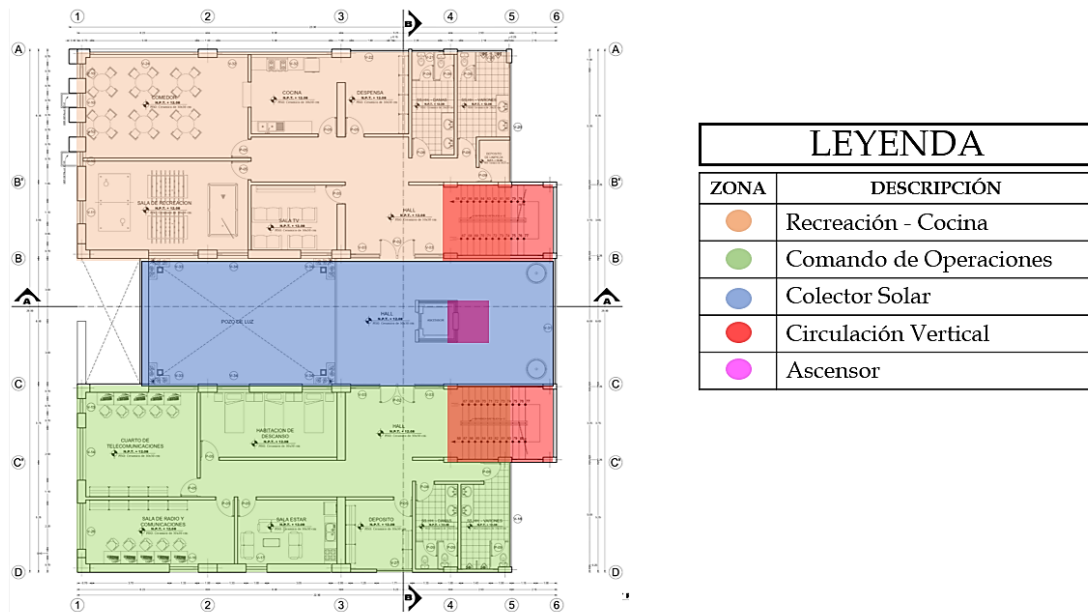
Distribución Cuarto Nivel - BLOQUE I



La Figura 105 delinea y exhibe la distribución del cuarto nivel en la zona bioclimática del proyecto. En este nivel, se encuentran espacios como la sala de radio y telecomunicaciones, el cuarto de telecomunicación, la habitación de descanso, la sala de estar, la cocina, el comedor, la sala de recreación, la sala de TV, depósitos y la batería de servicios higiénicos. La representación gráfica enfatiza también la propuesta de circulación vertical y horizontal, proporcionando una visión arquitectónica detallada de cómo estos elementos se integran para garantizar una movilidad eficiente en el cuarto nivel de la zona bioclimática. Esta figura brinda una comprensión clara de la disposición funcional y la conectividad de los diferentes espacios en este nivel del proyecto.

Figura 106

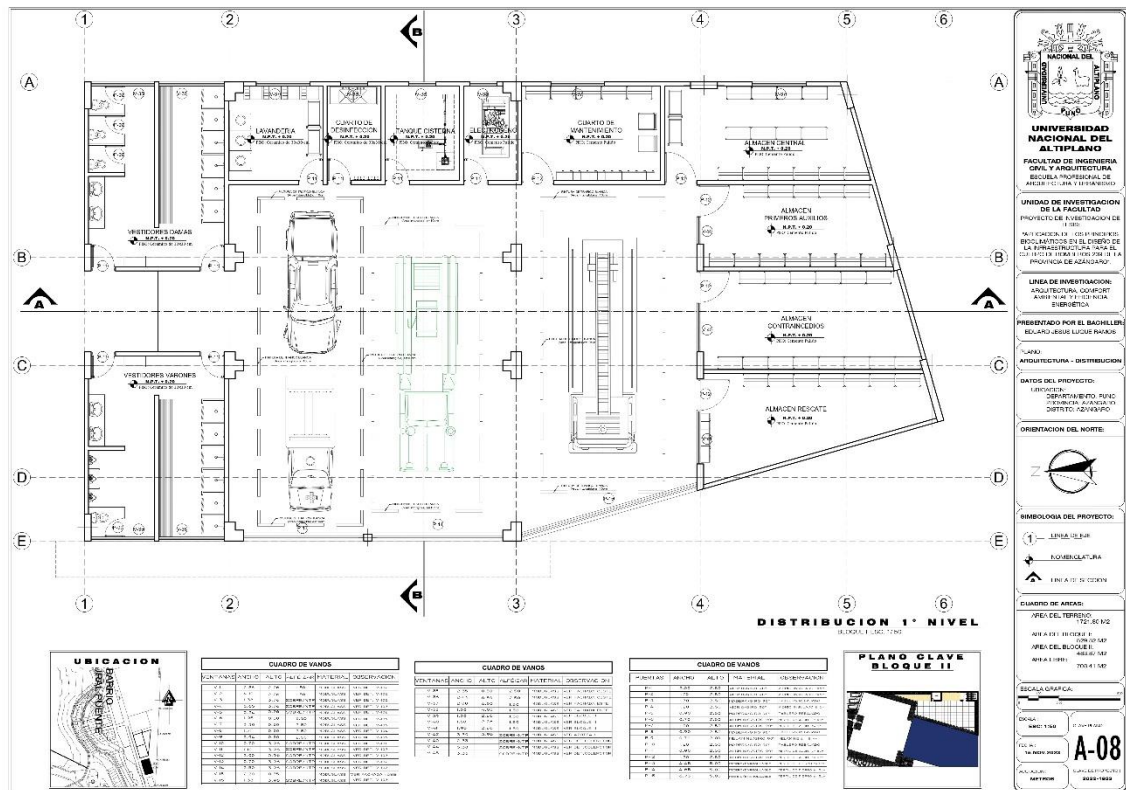
Demarcación de la Distribución del Cuarto Nivel - BLOQUE I



La Figura 106 facilita la rápida identificación de las áreas y zonas que conforman la distribución en el cuarto nivel de la zona bioclimática del proyecto. Esta representación gráfica proporciona una visión clara y detallada de la disposición espacial, permitiendo una comprensión inmediata de las distintas secciones y funciones presentes en este nivel específico. De esta manera, la figura sirve como una herramienta visual efectiva para la rápida visualización y comprensión de la organización y disposición del espacio en el contexto de la zona bioclimática del cuarto nivel del proyecto.

Figura 107

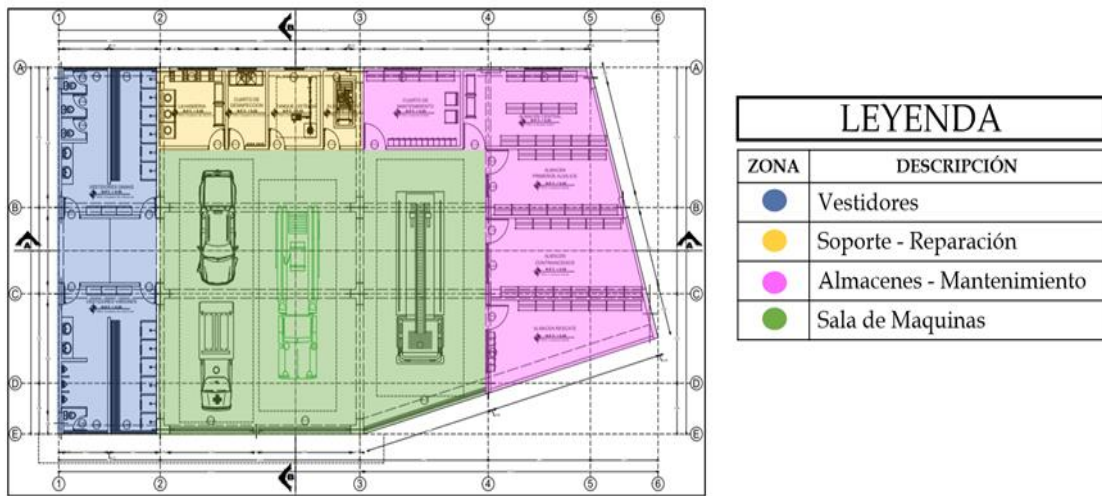
Distribución Primer Nivel - BLOQUE II



La Figura 107 presenta la definición y representación visual de la distribución del primer nivel en la zona convencional del proyecto. Este nivel alberga espacios como vestidores, almacenes, grupo electrógeno, tanque cisterna, lavandería, cuarto de desinfección y sala de máquinas. La representación gráfica también resalta la propuesta de circulación vertical y horizontal, proporcionando una visión arquitectónica detallada de cómo estos elementos se integran para asegurar una movilidad eficiente en el primer nivel de la zona convencional. Esta figura ofrece una comprensión precisa de la disposición funcional y la conectividad de los diferentes espacios en el contexto de la zona convencional del proyecto. De la parte en cuanto a mobiliario y equipamiento se plantea la dotación de vehículos conforme a la encuesta, y esta responde a su ubicación mediante la función de cada vehículo.

Figura 108

Demarcación de la Distribución del Primer Nivel - BLOQUE II



La Figura 108 simplifica la pronta identificación de las áreas y zonas que conforman la disposición en el primer nivel de la zona convencional del proyecto. Esta representación gráfica proporciona una visión clara y detallada de la organización espacial, permitiendo una comprensión inmediata de las diferentes secciones y funciones presentes en este nivel específico. De esta manera, la figura se presenta como una herramienta visual eficaz para la inmediata visualización y comprensión de la estructura y disposición del espacio en el contexto de la zona convencional del proyecto.

Figura 109

Vista Elevación Principal – FACHADA NORTE



La Figura 109 ofrece una detallada representación de la fachada principal del edificio, cuidadosamente orientada hacia el norte. Esta orientación estratégica forma parte esencial de la concepción bioclimática del proyecto, donde se ha priorizado el desarrollo de estrategias diseñadas para aprovechar de manera óptima los elementos climáticos. La integración de estos principios bioclimáticos se combina de manera armónica con la conceptualización del diseño arquitectónico.

En este contexto, la propuesta arquitectónica destaca por su enfoque compacto, siguiendo los preceptos fundamentales de la arquitectura minimalista. La arquitectura compacta no solo busca eficiencia espacial, sino que también se alinea con los principios bioclimáticos para optimizar el rendimiento térmico y energético del edificio. Esta cuidadosa planificación refleja el compromiso con la

sostenibilidad y la eficiencia, elementos esenciales en la materialización de un proyecto arquitectónico vanguardista y funcional.

Figura 110

Vista Elevación Lateral – FACHADA OESTE



La Figura 110 presenta la fachada lateral del edificio, estratégicamente orientada hacia el Oeste. Esta fachada no solo forma parte integral de la construcción bioclimática, sino que también se integra a la construcción convencional, abarcando el desarrollo meticuloso de estrategias bioclimáticas. Además, se considera la relación con la avenida principal, lo que implica una exhaustiva exploración y aplicación de la conceptualización en todo el proceso arquitectónico.

En este análisis detallado, se destaca la intersección entre la funcionalidad bioclimática y los elementos convencionales de la edificación. La orientación específica hacia el Oeste implica una consideración cuidadosa de cómo la estructura interactúa con la incidencia solar y otros factores climáticos. La

incorporación de la avenida principal en el diseño subraya la conexión contextual del edificio con su entorno, enfatizando así la importancia de una planificación arquitectónica integral que armonice con el paisaje urbano circundante. Este enfoque exhaustivo en la conceptualización y proceso arquitectónico refleja un compromiso con la excelencia y la coherencia en el diseño.

Figura 111

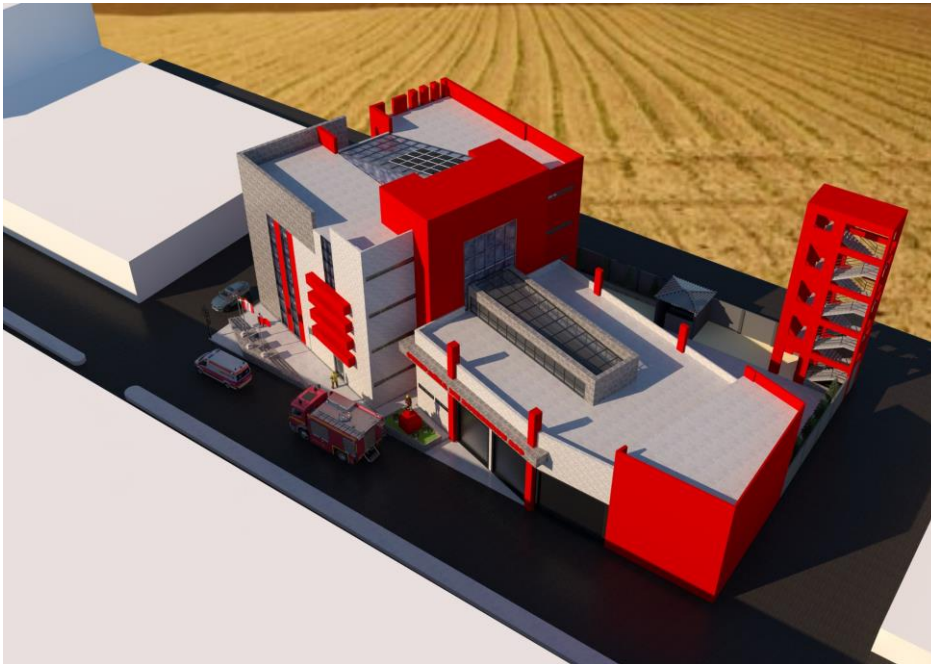
Vista Perspectiva Isométrica



En la Figura 111, se aprecia la representación isométrica que abarca la totalidad del proyecto, evidenciando de manera detallada los accesos principales y secundarios. La fachada norte se destaca como la entrada principal, mientras que el acceso secundario se sitúa en el lado oeste. Además, se identifica claramente la ubicación de las salidas destinadas para vehículos en situaciones de emergencia. Esta disposición no solo resalta la planificación cuidadosa de la accesibilidad, sino que también asegura la eficacia operativa del proyecto, asegurando una respuesta ágil y segura en casos de contingencia.

Figura 112

Vista Perspectiva Aérea SUR



En la Figura 112, se aprecia la perspectiva aérea desde el sur, brindando una visión integral del proyecto. En esta representación, se destacan con claridad el sistema de techos, así como el equipamiento presente en la planimetría. La disposición y desarrollo completo del proyecto se presentan de manera detallada, proporcionando una visión completa de la interrelación entre los elementos arquitectónicos y el diseño general. Este enfoque visual no solo revela la estética del conjunto, sino también resalta la integración armoniosa de los diferentes componentes del proyecto, contribuyendo a una comprensión completa de su configuración y estructura.

Figura 113

Vista Perspectiva Aérea NORTE



Fuente: Elaboración propia

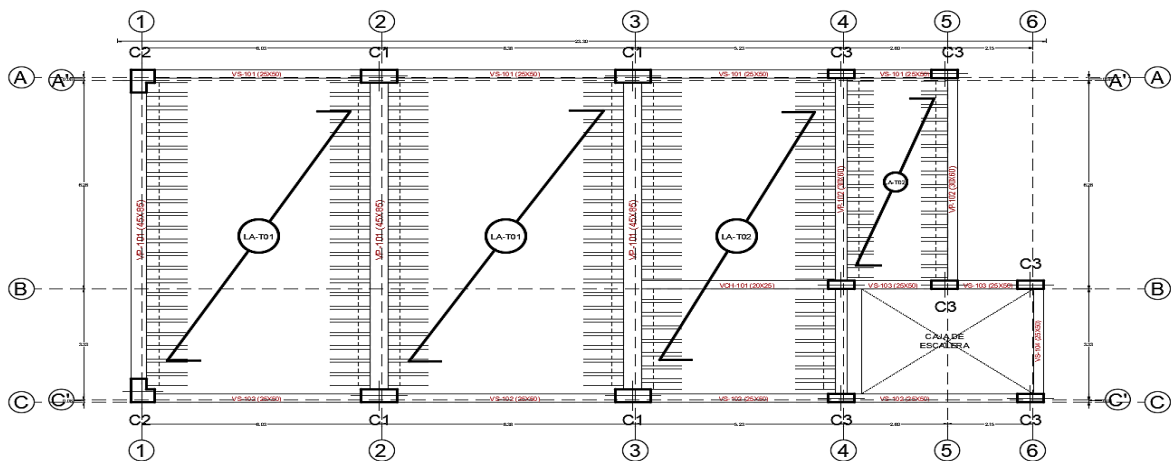
En la Figura 113, se aprecia la perspectiva aérea desde el norte, ofreciendo una visión completa del proyecto. En esta representación, se destaca de manera evidente el sistema bioclimático, resaltando su eficiente aprovechamiento de las ganancias térmicas. Se visibiliza con claridad el elemento del colector solar, indicando su función clave en la captación de energía solar. Además, se identifican los paneles fotovoltaicos, evidenciando la integración de tecnologías sostenibles para la generación de energía. Esta perspectiva aérea no solo revela la configuración global del proyecto, sino que subraya el compromiso con la sostenibilidad y la maximización de recursos naturales para lograr un diseño arquitectónico eficiente y ecoamigable.

4.3.2.6. Predimensionamiento de elementos estructurales de la propuesta

El predimensionamiento de los elementos estructurales de la propuesta, permite desarrollar con una mayor precisión y exactitud el proyecto, así como los cálculos de confort térmico, es por ello que se considera indispensable este proceso.

Figura 114

Estructuración del proyecto - Diseño de la Compañía de bomberos 239



El presente Calculo considera los criterios establecidos dentro del reglamento nacional de edificaciones, las normas E-020 y la norma E-60, así como la norma A.C.I American Concrete Institute que establece el criterio de sobrecarga. El presente predimensionamiento contempla los siguientes criterios:

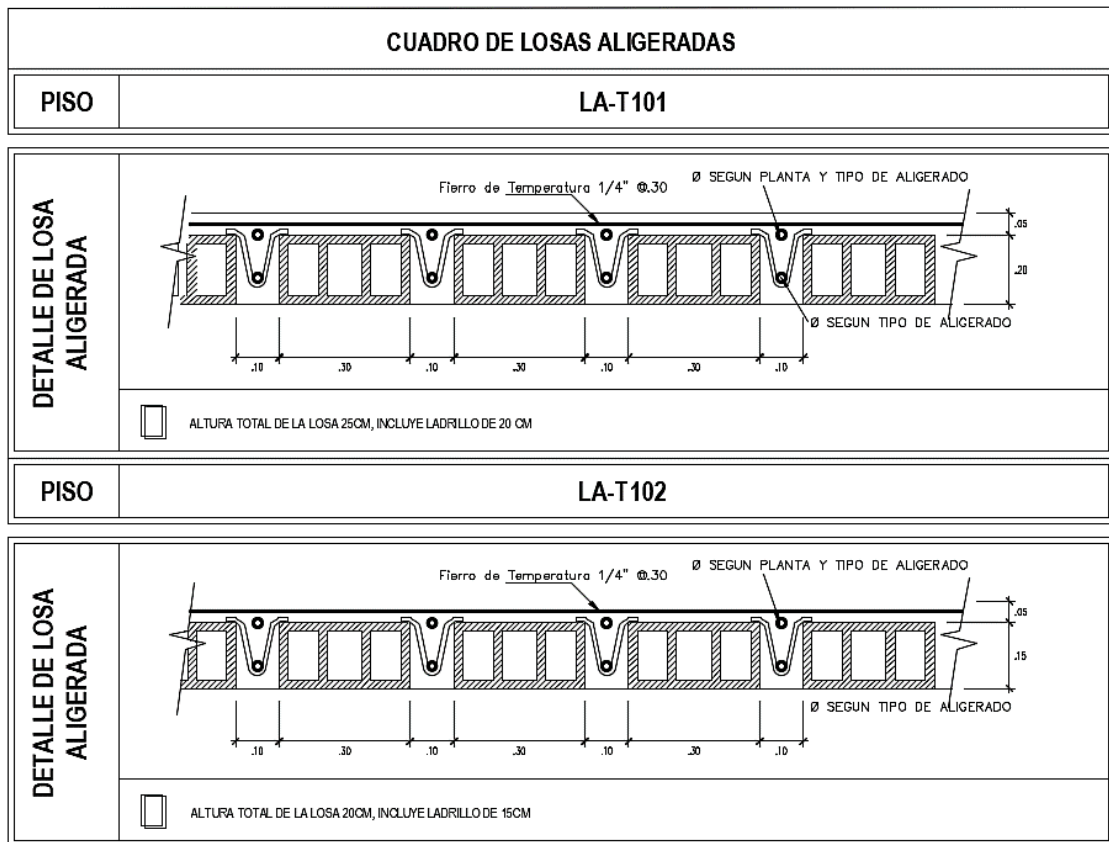
- Luz mayo de 10m.
- Luz menor de 6.38.
- Sobrecarga de 200
- Resistencia del concreto 210

En la figura número 114 se establece el sistema de estructuración, donde se plantea el sistema aporticado, considerando el uso de columnas, vigas y losas

aligeradas para su funcionamiento, estos elementos forman pórticos que cumplen la función de derivar toda carga muerta y viva hacia el suelo, logrando la estabilidad requerida. Este sistema plantea dos sistemas de construcción: construcción bioclimática y construcción convencional

Figura 115

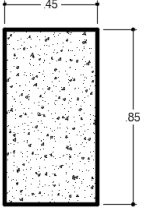
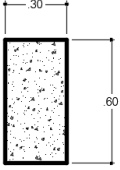
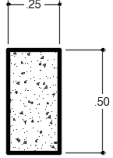



Predimensionamiento de losas aligeradas



En la figura 115 se puede distinguir el resultado final del predimensionamiento de las losas aligeradas, dando como resultados dos alturas distintas de losas, la primera tiene como altura 25cm esta se encuentra netamente en el área de construcción bioclimática y la otra losa que tiene como altura 20cm, que se encuentra en el sistema de construcción convencional.

Figura 116

Predimensionamiento de vigas principales y secundarias

CUADRO DE VIGAS			
PISO	VP-101	VP-102	VS-101
DETALLE DE VIGA			
	 Dimension de la Viga 45x85cm	 Dimension de la Viga 30x60cm	 Dimension de la Viga 25x50cm

En la Figura 116, se presenta el resultado concluyente del predimensionamiento de las vigas, tanto principales como secundarias. La Viga Principal VP-101, integrante esencial de la construcción bioclimática, exhibe dimensiones específicas, mientras que la Viga Principal VP-102, asociada a la construcción convencional, muestra sus propias características dimensionales según la imagen proporcionada. Además, se destaca la Viga Secundaria VS-101, la cual desempeña un papel fundamental en la estructura global de la construcción.

Este análisis estructural refleja la cuidadosa planificación y diseño, donde cada componente de las vigas ha sido premeditadamente dimensionado para cumplir su función específica dentro del proyecto. La distinción entre las vigas bioclimáticas y convencionales resalta la integración de estrategias arquitectónicas diversificadas para optimizar el rendimiento y la eficiencia del edificio en su conjunto.

Figura 117

Predimensionamiento de columnas

CUADRO DE COLUMNAS			
PISO	C-1	C-2	C-3
DETALLE DE COLUMNA			
	Dimension de la Columna 40x90cm	Dimensiones Variables 70cm,60cm,20cm	Dimension de la Columna 25x65cm

En la Figura 117, se presenta el resultado definitivo del predimensionamiento de las columnas, evidenciando dimensiones específicas tal como se detalla en la imagen adjunta. Las Columnas C-1 y C-2 emergen como elementos principales de la construcción bioclimática, desempeñando un papel destacado en la estructura general del proyecto. Por otro lado, la Columna C-3 se identifica como parte integral de la construcción convencional.

Este análisis estructural subraya la importancia de cada columna en la estabilidad y funcionalidad del edificio. La distinción entre las columnas bioclimáticas y convencionales resalta la aplicación de estrategias arquitectónicas específicas para optimizar la resistencia y eficiencia estructural en diferentes áreas de la construcción.



4.3.2.7. Estimación de costos de la propuesta

Para la estimación del presupuesto del proyecto se consideró precios actuales, así como la inclusión de las partidas nuevas que se identifican dentro de la construcción bioclimática.

A continuación, el presupuesto se plantea de la siguiente manera

$$\text{Presupuesto de Proyecto} = \text{CD} + \text{CI}$$

Donde:

CD = COSTO DIRECTO

CI = CONSTO INDIRECTO

El costo directo se desarrolla bajo el criterio establecido en la Resolución Directoral N° 027 -2023-VIVIENDA/VMVU-DGPRVU publicada el 17 de noviembre de 2023 - CUADRO DE VALORES UNITARIOS OFICIALES DE EDIFICACION PARA LA SIERRA. Tomando en consideración el desarrollo de las nuevas partidas de la construcción bioclimática.

El criterio establecido es, el producto final entre el sumatorio total de partidas predominantes en la edificación multiplicado por el metrado de la construcción.



Tabla 60

Presupuesto del proyecto

ITEM	PARTIDAS	COSTO UNITARIO	AREA CONSTRUIDA	PARCIAL
1	COMPONENTE I CONSTRUCCION PRINCIPAL (4 NIVELES)	2194.46	1953.58	4287053.17
1.1	ESTRUCTURAS			
1.1.1	MUROS Y COLUMNAS			
	Columnas, Vigas y/o Placas de			
1.1.1.1	Concreto Armado	410.61		
1.1.1.2	Ladrillo o similar	275.17		
1.1.2	TECHOS			
	Losa Aligerada de Concreto Armado			
1.1.2.1	con Luces Mayores de 6m	358.87		
1.2	ACABADOS			
1.2.1	PISOS			
1.2.1.1	Cerámica Importada	212.33		
1.2.2	PUERTA Y VENTANAS			
1.2.2.1	Perfiles Especiales, Vidrio Insulado, Puerta de Tablero Rebajado e=5cm	272.40		
1.2.3	REVESTIMIENTOS			
1.2.3.1	Enchape de Laminados	173.80		
1.2.4	BAÑOS			
1.2.4.1	Baños Completos Con Mayólica Nacional	56.86		
1.3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS			
1.3.1	Aire Acondicionado, Iluminación Especial, Agua Caliente y fría, Intercomunicador, Alarmas, Ascensor, Sistema de Bombeo de Agua y Desagüe.	434.42		
2	COMPONENTE II CONSTRUCCION SALA DE MAQUINAS (1 nivel)	1596.01	483.64	771894.28
2.1	ESTRUCTURAS			
2.1.1	MUROS Y COLUMNAS			
	Columnas, Vigas y/o Placas de			
2.1.1.1	Concreto Armado	410.61		
2.1.1.2	Ladrillo o similar	275.17		
2.1.2	TECHOS			
	Losa Aligerada de Concreto Armado			
2.1.2.1	Horizontales	172.65		
2.2	ACABADOS			
2.2.1	PISOS			
2.2.1.1	Cemento Bruñado , Coloreado	56.92		
2.2.2	PUERTA Y VENTANAS			



2.2.2.1	Perfiles de aluminio, Vidrio Transparente, Puerta de Madera Selecta	103.16		
2.2.3	REVESTIMIENTOS			
2.2.3.1	Tarrajeo Frotachado, Yeso Moldurado y Pintura Lavable	86.22		
2.2.4	BAÑOS			
2.2.4.1	Baños Completos Con Mayólica Nacional	56.86		
2.3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS			
2.3.1	Aire Acondicionado, Iluminación Especial, Agua Caliente y fría, Intercomunicador, Alarmas, Ascensor, Sistema de Bombeo de Agua y Desagüe.	434.42		
3	COMPONENTE III CONSTRUCCIONES ELEMENTOS DE LA PLANIMETRIA (Según Detalle)	1001.57	126.56	126761.20
3.1	ESTRUCTURAS			
3.1.1	MUROS Y COLUMNAS			
3.1.1.1	Columnas, Vigas y/o Placas de Concreto Armado	410.61		
3.1.1.2	Ladrillo o similar	275.17		
3.1.2	TECHOS			
3.1.2.1	Losa Aligerada de Concreto Armado Horizontales	172.65		
3.2	ACABADOS			
3.2.1	PISOS			
3.2.1.1	Cemento Bruñado , Coloreado	56.92		
3.2.3	REVESTIMIENTOS			
3.2.3.1	Tarrajeo Frotachado, Yeso Moldurado y Pintura Lavable	86.22		
4	COMPONENTE IV PISOS Y ORNAMENTACION	76.10	723.14	55030.57
4.1	ACABADOS			
4.1.1	PISOS			
4.1.1.1	Loseta, cemento Bruñado, Coloreado.	76.10		
	Área total Construida		3286.92	
	COSTO DIRECTO	5240739.22		
	GASTOS GENERALES 12%	628888.71		
	PRESUPUESTO DE EJECUCION DE OBRA			5869627.93

*Son: Cinco millones ochocientos sesenta y
nueve mil seiscientos veintisiete con
noventa y tres (centavos o centésimos)*

De la misma manera se desarrolla los costos unitarios de las partidas nuevas dentro de la construcción bioclimática, permitiendo una mayor precisión y un desarrollo óptimo del presupuesto.

Tabla 61*Costos unitarios de partidas nuevas – Construcción Bioclimática*

COSTOS UNITARIOS DE PARTIDAS NUEVAS - CONSTRUCCION BIOCLIMATICA			
PROYECTO DE INVESTIGACION			
“APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO”			
ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	COSTO UNITARIO
1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
	MURO DE LADRILLO BIOCLIMATICO K.K.		
1.1	DE ARCILLA E=40CM CON MEZCLA 1:5 x 1.5 cm	m2	183.16
2	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
	TARRAJEO EN EXTERIORES E=2.5cm,		
2.1	MEZCLA 1:5 C-A	m2	29.22
	TARRAJEO EN INTERIORES E=3.5cm,		
2.1	MEZCLA 1:2:2 C-A-Y	m2	61.90
	TARRAJEO EN COLUMNAS E=3.5cm, MEZCLA		
2.1	1:5 C-A	m2	73.25
	TARRAJEO EN VIGAS E=3.5cm, MEZCLA 1:5		
2.1	C-A	m2	89.44
3	PISOS		
	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL		
3.1	PROPIO	m3	10.11
	FALSO PISO DE 6" e= 15cm CONCRETO f'c=140		
3.1	kg/cm2	m2	49.90
	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE 30x30 cm		
3.1	(ALTO TRANSITO)	m2	67.69
4	LOSA ALIGERADA		
	LOSA ALIGERADA h=25cm DE CONCRETO F'C		
4.1	210 kg/cm2	m3	410.72
	LADRILLO HUECO DE ARCILLA DE		
4.1	20x30x30cm	und	4.49
5	CIELO RASOS		
	CIELORRASO DE YESO CON MEZCLA 1:2:2 C-		
5.1	A-Y E=3.5cm	m2	68.08



A partir de la Tabla 61, se puede inferir que la elaboración de los costos unitarios fue llevada a cabo mediante una minuciosa comparación de rendimientos, respaldada por la consulta a especialistas en la materia. Posterior a este análisis detallado, se procedió a realizar la cotización de los costos de los materiales, considerando específicamente las condiciones y precios vigentes en la zona de estudio. Este enfoque integral y riguroso en la evaluación de los costos contribuye a establecer estimaciones precisas y fundamentadas para el desarrollo del proyecto.



4.4. DISCUSIÓN

Según los resultados del análisis bioclimático, el proyecto incorpora estrategias recomendables para el diseño en Azángaro, tales como las ganancias internas de calor y la calefacción solar, tanto pasiva como activa. Este enfoque coincide en algunos aspectos con el diseño de la Compañía de Bomberos Ave Fénix en México, que también implementó la estrategia de calefacción solar pasiva. No obstante, se considera que, dado el clima templado de la Ciudad de México, no se requiere una estrategia de ganancia interna de calor, al igual que en el diseño de la Estación de Bomberos de la Compañía Los Alisos en San Martín de Porres - Lima. En contraste, el diseño de la estación de bomberos en Bélgica aplica esta estrategia debido a sus inviernos fuertes, llegando hasta -15°C , y esta misma estrategia se utiliza en el diseño arquitectónico de la estación de bomberos de Puno, que comparte similitudes climáticas con Azángaro al encontrarse en la misma región.

En cuanto a las normas utilizadas en el diseño, se observa que se han considerado principalmente normas internacionales como la venezolana, la guía colombiana de edificación bomberil y la estadounidense. Estas normativas coinciden con las pautas seguidas por el diseño de la estación bomberil en Bélgica, que adopta las indicaciones y normativas estadounidenses. Por otro lado, los proyectos nacionales, como los de Lima y Puno, se rigen por la normativa venezolana y la guía colombiana, además de adherirse a la normativa nacional de edificaciones, al igual que el presente proyecto. En el caso de la estación Ave Fénix, sigue la guía mexicana para el diseño de una estación bomberil, siendo coherente con las normativas de su país.

En relación con la estructura del proyecto, que consta de cuatro niveles y nueve zonas distribuidas según las necesidades de los usuarios y la funcionalidad del espacio,



se observa similitud con el diseño de la estación Ave Fénix en México. A diferencia, las demás estaciones de referencia poseen solo un nivel, distribuyendo las diversas zonas de manera eficiente en ese único espacio.

Finalmente, todas las estructuras, incluyendo este proyecto, comparten la premisa de ser funcionales, contar con accesibilidad y servicios, y ubicarse estratégicamente para brindar un rápido auxilio a la población.



V. CONCLUSIONES

- En consonancia con el primer objetivo se logró interpretar las condiciones climáticas de la Ciudad de Azángaro para poder identificar las estrategias que más convenía aplicar en el proyecto, se recabó la información climatológica en base a los principios bioclimáticos, teniendo en cuenta la temperatura, humedad, nubosidad, precipitaciones y vientos, los cuales permitieron ejecutar los métodos de Givoni y Mahoney, que resultaron en 11 estrategias bioclimáticas coherentes y complementarias para su aplicación en el diseño arquitectónico del proyecto en Azángaro, destacando la importancia de aprovechar las ganancias internas y la energía solar, así como la orientación estratégica de las construcciones, ventilación eficiente y el uso de pisos y techos masivos. Ambos métodos convergen en la necesidad de considerar cuidadosamente la posición y tamaño de aberturas para optimizar la ventilación, contribuyendo así a un enfoque integral para lograr el confort térmico en la edificación, ya sea durante invierno o verano. Asimismo, se aplicó el método de confort térmico conforme a la normativa peruana EM 110, situando a la ciudad de Azángaro en la zona bioclimática Altoandina. Esta elección estratégica permite que los materiales utilizados en las edificaciones cumplan con los requisitos necesarios para mantener el confort térmico. Los cálculos revelan que la transmitancia térmica para los muros (U_{muros}) es de 0.9795, para los techos (U_{techo}) es de 0.6895 y para los pisos (U_{pisos}) es de 3.0363, este enfoque respalda maximizar el confort térmico en el diseño arquitectónico, asegurando condiciones óptimas para los ocupantes.
- De acuerdo con el segundo objetivo se consiguió determinar y aplicar las pautas reglamentarias nacionales e internacionales, se aplicaron rigurosamente diversas



normas técnicas actuales, dado que no existe una normativa específica en el Perú para este tipo de edificaciones. Para ello, se utilizaron normas nacionales e internacionales como guía para garantizar la eficiencia y funcionalidad del proyecto. A nivel nacional, se consideraron normas como la A-010 para condiciones generales de diseño, la A-090 para servicios comunales, la A-120 para accesibilidad para personas con discapacidad, y la A-130 para requisitos de seguridad. Además, se adoptaron estándares del Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo y el Plan de Desarrollo Urbano de Azángaro 2008. A nivel internacional, se siguieron las normas venezolana, estadounidense y colombiana, destacando la Norma Venezolana como guía fundamental para la planificación, diseño y funcionamiento del edificio. La Norma Estadounidense proporcionó directrices detalladas sobre la relación óptima entre áreas funcionales, mientras que la Guía de diseño colombiana contribuyó con medidas mínimas esenciales para diversos espacios. En conjunto, estas normativas respaldaron la estructuración funcional, formal y espacial del proyecto, garantizando su conformidad con estándares internacionales y su adaptabilidad a las necesidades específicas del cuerpo de bomberos de la ciudad de Azángaro.

- Por ende, se alcanzó el objetivo general, puesto que se ideó un diseño bajo un enfoque integral que abarca 9 zonas, cuidadosamente diseñadas para garantizar funcionalidad, confort térmico y cumplimiento de estándares. La ausencia de normatividad específica en el Perú para este tipo de edificaciones llevó a la aplicación de normas nacionales e internacionales, asegurando así dimensiones adecuadas y estrictos estándares funcionales. El sistema de construcción eficiente implementado en el proyecto contempla dos zonas, divididas en zona bioclimática y zona convencional, la primera representa el 42.53% del total de la construcción, mientras que la zona convencional abarca el 57.47%. Este enfoque estratégico demuestra una distribución



equilibrada, donde se asigna una proporción significativa para la zona bioclimática, evidenciando la importancia dada a consideraciones de confort térmico en el diseño arquitectónico. La conceptualización de diseño, basada en el lema de los bomberos, se integra simbólicamente con estrategias bioclimáticas y geometrización final, reflejando una forma compacta y coherente. La zonificación en cuatro niveles ha sido estratégicamente planificada para maximizar la eficiencia operativa y garantizar un flujo lógico de actividades diarias. En suma, este proyecto no solo cumple con rigurosos estándares técnicos y normativos, sino que encapsula simbólicamente la conexión esencial entre la necesidad, labor e identidad bomberil, fusionando de manera armoniosa, funcionalidad y simbolismo.



VI. RECOMENDACIONES

- Este estudio se fundamentó en los enfoques bioclimático y arquitectónico; no obstante, se sugiere llevar a cabo un análisis de costos exhaustivo. Esto permitirá evaluar la viabilidad de la construcción, determinando si puede ser incorporada en la inversión estatal o si requerirá financiamiento privado. Además, se enfatiza la importancia de asegurar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto, motivo por el cual se recomienda someterlo a una evaluación minuciosa por parte de expertos con el objetivo de perfeccionar estos aspectos.
- Asimismo, se aconseja realizar un mayor número de estudios específicamente en la zona altoandina para edificaciones comunales de este tipo. Esto se justifica por las bajas temperaturas características de la región, y se busca así proporcionar un nivel óptimo de confort a sus habitantes. Este enfoque en la investigación contribuirá no solo al bienestar de la comunidad sino también al desarrollo de soluciones arquitectónicas adaptadas a las condiciones climáticas particulares de la zona altoandina.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda, G. (2022). Determinación de Estrategias de Diseño Bioclimático para Generar Condiciones de Confort en la Arquitectura. *Estudios de Arquitectura bioclimática*, 17, 53-90. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/9690>
- BGP Arquitectura. (25 de Julio de 2006). *Arch daily*. Estación de Bomberos Ave Fenix: <https://www.archdaily.pe/pe/02-27731/estacion-de-bomberos-ave-fenix-at-103-plus-bgp-arquitectura>
- Carranza, C. (2021). *Estación de bomberos-Atozano*. [Tesis pregrado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo].
- Castillo, V. (2019). *Estación de bomberos en Paramonga*. [Tesis pregrado, Universidad Ricardo Palma].
- Castro, A., Davila, C., Laura, W., Cubas, F., Avalos, G., López, C., Villena, D., Valdez, M., Urbiola, J., Trebejo, I., Menis, L., & Marín, D. (2021). *Climas del Perú*. SENAMHI.
- Chen, M. (2021). La estética sostenible en el diseño de Dieter Rams y Ross Lovegrove. *Arte, Individuo y Sociedad*, 33(4), 1177-1194. <https://doi.org/10.5209/aris.71311>
- Chumbiray, I. (2021). *Análisis del confort térmico en escuela modelo de la sierra peruana y evaluación de mejoramientos térmico mediante el uso de principios bioclimáticos*. [Tesis pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú].
- Compagnie O Architects. (18 de Abril de 2011). *Arch Daily*. Estación de Bomberos en Puurs: <https://www.archdaily.pe/pe/02-178563/estacion-de-bomberos-en-puurs-compagnie-o-architects>
- Conforme-Zambrano, G., & Castro-Mero, J. (2020). Arquitectura bioclimática. *Polo del Conocimiento*, 5(3), 751-779. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i3.1381>
- Coz, J. (2000). *Historia del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú*. Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú. http://www.bomberosperu.gob.pe/portal/net_historia.aspx



- Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú. (6 de Septiembre de 2023). *Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú. Reseña Histórica*: http://www.bomberosperu.gob.pe/portal/net_historia.aspx
- Da Casa, F., Celis, F., & Echeverría, E. (2019). Metodología para elaborar una cartografía regional y aplicar estrategias bioclimáticas según la teoría de Givoni. *Revista Habitación Sustentable*, 9(2), 52-63. <https://doi.org/10.22320/07190700.2019.09.02.05>
- Demetrio, V., Heine, M., Lugo, M., & Meza, A. T. (2020). *Energías renovables*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Escobar, D., Cardona, S., & Moncada, C. (2019). Alcance Geoespacial de Atención del Cuerpo de Bomberos. El Caso del Municipio de Manizales en Colombia. *Información Tecnológica*, 30(5), 283-290. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000500283>
- Esteves, A., & Romero, J. (2019). Actas del XI Congreso Regional de Tecnología en la Arquitectura: Tecnología para una arquitectura regionalmente sustentable. Universidad de Mar del Plata.
- FONDONORMA. (2009). Norma venezolana. Guía para el diseño de estaciones de bomberos. Fondo para la Normalización y la Certificación de la Calidad. .
- Fuentes, V. (2022). Apuntes de arquitectura bioclimática. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA . <https://doi.org/10.24175/uama.1242.9688>
- Garzón, B. (2007). *Arquitectura bioclimática*. Nobuko.
- Gaytán, I. (2019). Diseño bioclimático en la arquitectura de hoy. *Artificio*, 1(1), 14-23.
- Guanillo, J., & Loayza, I. (2023). Implementación del diseño bioclimático para mejorar el confort térmico en espacios arquitectónicos para jóvenes con discapacidad intelectual en El Agustino. [Tesis pregrado, Universidad Cesar Vallejo].
- Guerri, J. (2019). *Arquitectura bioclimática: Retos para un futuro cercano*. [Tesis pregrado, Universidad Politécnica de Valencia].



- Hernandez Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill Education.
- INBP. (29 de Agosto de 2022). gob.pe. <https://www.gob.pe/inbp>
- Jaimes, J. (2023). Diseño de la estación de bomberos nivel 2 para el municipio de Piedecuesta-Santander. [Tesis pregrado, Universidad Santo Tomás].
- Jaramillo, J. (2011). Guía para el diseño de estaciones de bomberos. [Universidad católica de Pereira].
- López, Z. (2020). Infraestructura educativa bajo los principios bioclimaticos en la ciudad de Incahuasi. [Tesis pregrado, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo].
- Luna, J. (2021). Estación de Bomberos Los Alisos San Martín de Porres-Lima. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal].
- Mamani, Y. (2022). Propuesta de equipamiento urbano de servicio de establecimiento de salud bioclimático Tipo I-IV para el distrito de Platería. [Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
- Michoacán, M. (2022). Diseño de estación de bomberos Zitácuaro. [Tesis pregrado, Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo].
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2011). Sistema Nacional de Estandares de Urbanismo. Viceministerio de Vivienda y urbanismo. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Retrieved 01 de Diciembre de 2023, from [chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eudora.vivienda.gob.pe/observatorio/Documentos/Normativa/NormasPropuestas/EstandaresUrbanismo/CAPITULOII-2.pdf](https://eudora.vivienda.gob.pe/observatorio/Documentos/Normativa/NormasPropuestas/EstandaresUrbanismo/CAPITULOII-2.pdf)
- Ministerio de vivienda, saneamiento y construcción. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Molina, J., Machuca, L., & Espinoza, R. (2012). Estudio climático de Vilcallamas arriba y *análisis de indicadores bioclimáticos de aplicación potencial*. Universidad Nacional del Altiplano.



- Municipalidad Distrital de Azángaro. (2008). Plan de Desarrollo Urbano. Municipalidad Distrital de Azángaro.
- Municipalidad provincial de Azángaro. (13 de Agosto de 2019). Municipalidad Provincial de Azángaro. Geografía y clima: <https://muniazangaro.gob.pe/nuestra-tierra/geografia-y-clima/>
- Murga, L. (2020). Estrategias bioclimáticas para mejorar la habitabilidad en viviendas rurales, en el distrito de Lamas región de San Martín. [Tesis pregrado, Universidad Cesar Vallejo].
- Neila, J. (2004). Arquitectura Bioclimática. Munilla-Lería.
- Pari, D. (2021). Estrategias bioclimáticas pasivas para el confort térmico en viviendas de interés social mesoandinas- caso ciudad de Puno. [Tesis postgrado, univerdiad de Brasilia].
- Pérez-Rendón, C., Morales-Soler, E., & Martín-Ruíz, I. (2020). Mis climas cotidianos. Didácticas para una arquitectura que cuida el clima y a las personas. VIII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura, 8, 470-481. <https://doi.org/10.5821/jida.2020.9379>
- Poder Legislativo del Perú. (2017). Decreto Legislativo N° 1260. Poder Legislativo del Perú. Decreto Legislativo N° 1260.
- Poma, J., Garya, I., & Romero, K. (2019). Estudio climático en la región alto-andina y el análisis de indicadores bioclimáticos de aplicación potencial en el diseño arquitectónico. XIII CTV 2019 Proceedings: XIII International Conference on Virtual City and Territory: “Challenges and paradigms of the contemporary city”:, 1-14. <https://doi.org/10.5821/ctv.8676>
- Prados, S., cardellino, A., Vallejos, A., & Orozco, M. (2021). Arquitectura y confiabilidad estructural. Arquitecno, 18, 25-34. <https://doi.org/10.30972/arq.0185667>
- Quispe, E. (2021). *Boletín regional de Puno*. SENAMHI PUNO.



- Quispe, M. (2021). Propuesta arquitectónica para el cuartel del cuerpo general de bomberos voluntarios del Perú, Unidad Jayllihuaya- Puno. [Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
- Rodríguez, M., Figueroa, A., Fuentes, V., Castorena, G., Huerta, V., García, J., Rodríguez, F., & Guerrero, L. (2001). Introducción a la Arquitectura bioclimática. Limusa.
- Rognoli, V., Anselmi, L., & Duarte, S. (2022). Materiales alternativos emergentes. Un enfoque de diseño sostenible. Cuadernos del centro de estudios en diseño y comunicación, ensayos., 25(166), 123-132.
- Rojas, K. (2018). Confort Ambiental basado en los principios de una arquitectura bioclimática en un centro educativo básico especial para niños de 0-14 años en la provincia de Cajamarca. [Tesis pregrado, Universidad Privada del Norte].
- Sanchez López, P. (2022). Comparativa de análisis climático para estrategias de diseño mediante simuladores y carta psicrométrica de Givoni. Páidi Boletín científico de Ciencias básicas e ingenierías del ICBI., 10(2), 148-154. <https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial2.8692>
- Sardinas, F. (2020). Estación de Bomberos Macrodistrito Sur . [Tesis pregrado, Universidad Mayor de San Andrés].
- SENAMHI. (7 de Septiembre de 2023). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). [https://www.geoidep.gob.pe/servicio-nacional-de-meteorologia-e-hidrologia-del-peru-senamhi#:~:text=Con%20el%20C3%A1nimo%20de%20difundir,Organizaci%C3%B3n%20Meteorol%C3%B3gica%20Mundial%20\(OMM\)](https://www.geoidep.gob.pe/servicio-nacional-de-meteorologia-e-hidrologia-del-peru-senamhi#:~:text=Con%20el%20C3%A1nimo%20de%20difundir,Organizaci%C3%B3n%20Meteorol%C3%B3gica%20Mundial%20(OMM)).
- Solis, C., Jaureguizar, L., Ariza, J., Mojica, E., & Perén, J. (Enero-diciembre de 2021). Evaluación de la luz natural en salón de estudios de la facultad de arquitectura y diseño de la Universidad de Panamá. *SusBCity*, 3(1), 54-58. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/SusBCity/article/view/2013>
- Tapias, S., Amaya, X., Sarmiento, N., & Zabala, S. (2021). Rehabilitación de la envolvente del edificio Fray Angélico – mejora del confort térmico. *Memorias Encuentro de Investigación. Alberto Magno*, 8, 76-78.



- Ugarte, J. (2019). Guía de arquitectura bioclimática. Fundación Príncipe Claus para la Cultura y el desarrollo.
- Valdivia, A. (2022). Análisis de estrategias pasivas utilizando simulación para determinar el comportamiento térmico de una aula educativa en Uzuña, Polobaya, Arequipa. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de San Agustín].
- Vargas, G. (2020). ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA ESPERANZA - TRUJILLO. [Tesis pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].
- Vera, B. (2022). Condiciones bioclimáticas en las zonas de operación y mantenimiento de la estación de bomberos de Víctor Larco Herrera. Universidad César Vallejo.
- Vidal, S. (2019). Soluciones de aislamiento térmico en construcciones livianas en seco. SENA, 1(1), 53-63.
- Vidal-Valladolid, M., & Goluchowska-Tramczynska, K. (2022). Análisis comparativo de normativas arquitectónicas en estaciones de bomberos de Chile, Colombia, Venezuela y Perú. ESTOA, 11(22), 59-69. <https://doi.org/10.18537/est.v011.n021.a05>
- Vilca, J. (2020). Infraestructura bioclimática para las oficinas del Ministerio Público bajo criterios de Confort térmico y eficiencia energética Puno 2019. [Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
- Weather Spark. (07 de Septiembre de 2023). *Weather Spark*. El clima y el tiempo promedio en todo el año en Azángaro-Perú: https://es.weatherspark.com/y/26622/Clima-promedio-en-Az%C3%A1ngaro-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#google_vignette
- Windfinder. (30 de Octubre de 2023). *Estadísticas del viento y del tiempo*. Aeropuerto Internacional Inca Manco Cápac: <https://es.windfinder.com/windstatistics/juliaca>

ANEXOS

Anexos 1: *Matriz de consistencia*

PROBLEMA GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>¿Cuáles son los principios bioclimáticos y la reglamentación actual esenciales para el proyecto arquitectónico de la Compañía de Bomberos 239 en la Provincia de Azángaro?</p>	<p>La incorporación de principios bioclimáticos, enfocados en maximizar el confort térmico, junto con el cumplimiento de la reglamentación actual, en el desarrollo del proyecto arquitectónico de la Compañía de Bomberos 239 para la Provincia de Azángaro, garantizará una construcción óptima y funcional.</p>	<p>Aplicar de manera integral los principios bioclimáticos relevantes y la reglamentación vigente en el diseño del Proyecto Compañía de Bomberos 239, buscando lograr un equilibrio entre el confort térmico y el cumplimiento normativo.</p>	<p>Principios bioclimáticos</p>	<p>Clima</p>	<p>Radiación Orientación Humedad Relativa Precipitaciones Viento Temperatura Confort térmico Ubicación y orientación del diseño Ventilación Asoleamiento y protección Almacenamiento o aislamiento térmico Temperatura interna de la edificación Transmisión de calor por radiación Transmisión de calor por convección Transmisión de calor por conducción Capacidad calorífica</p>

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
<p>¿Qué condiciones climáticas se debería considerar para que la Compañía de Bomberos 239 disponga de espacios de confort térmico?</p>	<p>La consideración de condiciones climáticas específicas, permitirán que la Compañía de Bomberos 239 desarrolle espacios con un confort térmico óptimo.</p>	<p>Interpretar las condiciones climáticas de la ciudad de Azángaro, para así poder lograr el confort térmico en el proyecto Compañía de Bomberos 239.</p>	<p>Funcionalidad para el usuario</p> <p>Plan de Desarrollo</p> <p>Reglamento Nacional de edificaciones</p>	<p>Coeficiente de conductividad térmica</p> <p>Coeficiente de resistencia térmica</p> <p>Pérdida de calor</p> <p>Ganancias de calor</p> <p>Infraestructura</p> <p>Equipamiento y/o mobiliario</p> <p>Capacidad de respuesta</p> <p>Habitabilidad</p> <p>Terreno designado para el proyecto</p> <p>Enmarcación en la ley</p> <p>Condiciones generales del diseño</p> <p>Accesibilidad para personas con discapacidad</p> <p>Reglamento de seguridad</p> <p>Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética</p>
<p>¿Cuáles deberían ser las pautas reglamentarias a considerar para el diseño del Proyecto Compañía de Bomberos 239 para la provincia de Azángaro?</p>	<p>La aplicación de pautas reglamentarias específicas nacionales e internacionales en el diseño del Proyecto Compañía de Bomberos 239 para la provincia de Azángaro facilitarán el desarrollo del proyecto, garantizando la funcionalidad y eficiencia operativa de los espacios.</p>	<p>Determinar y aplicar las pautas reglamentarias nacionales e internacionales para poder definir los criterios y premisas de diseño del Proyecto Compañía de Bomberos 239 para la provincia de Azángaro.</p>	<p>Pautas reglamentarias para diseños arquitectónico</p> <p>Normas internacionales y Guías de diseño</p>	<p>Distribución de espacios</p> <p>Diseño de acceso</p> <p>Organización y circulación de la edificación</p> <p>Carácter arquitectónico y diseño interior</p> <p>Supervisión y seguridad</p> <p>Telecomunicaciones</p> <p>Sistemas del edificio</p> <p>Iluminación</p>



Anexos 2: Metrado de áreas de la envolvente del Bloque I – Guardianía

DESCRIPCION	Número de veces	Ancho	Largo	Parcial
METRADO DE MUROS EXTERIORES				
<i>EJE HORIZONTAL</i>	2	12.8	3.76	96.256
<i>EJE VERTICAL</i>	2	10	3.76	75.2
VENTANAS				
VANOS ESTE				
<i>Área 1</i>	-1	1	1.34	-1.34
<i>Área 2</i>	-1	1	2.68	-2.68
<i>Área 3</i>	-1	1	2.51	-2.51
<i>Área 4</i>	-1	1	1.25	-1.25
Área de Vidrio	Área	N° de Veces	4.285	
<i>VIDRIO 1</i>	0.238	3	0.714	
<i>VIDRIO 2</i>	0.221	3	0.663	
<i>VIDRIO 3</i>	0.35	4	1.4	
<i>VIDRIO 4</i>	0.377	4	1.508	
Perímetro del Marco de Ventana			35.19	
<i>P1 - P2</i>	6.37	11.05		
<i>P3 - P4</i>	11.75	6.02		
VANOS NORTE				
<i>Área 1</i>	-4	0.7	2.76	-7.728
<i>Área 2</i>	-1	1.1	2.76	-3.036
Área de Vidrio	Área	N° de Veces	7.274	
<i>VIDRIO 1</i>	0.627	8	5.016	
<i>VIDRIO 2</i>	1.129	2	2.258	
Perímetro del Marco de Ventana			35.4	
<i>P1 - P2</i>	27.68	7.72		
VANOS OESTE				
<i>Área 1</i>	-1	2.33	4.12	-9.5996
<i>Área 2</i>	-2	1.43	4.12	-11.7832
Área de Vidrio	Área	N° de Veces	5.394	
<i>VIDRIO 1</i>	0.419	6	2.514	
<i>VIDRIO 2</i>	0.72	4	2.88	
Perímetro del Marco de Ventana			20.01	
<i>P1 -P2</i>	7.87	12.14		
PUERTAS				
SUR				
<i>PUERTA 1</i>	-1	2.15	3.11	-6.6865
COLUMNAS				
<i>C1 - C2</i>	-4	1	3.76	-15.04
VIGAS				
<i>PRINCIPAL</i>	-2	10	1	-20
	298			



<i>SECUNDARIO</i>	-2	12.8	0.65	-16.64
ÁREA DE MURO SOLO LADRILLO				73.1627
ÁREA DE MURO SIN CONSIDERAR VENTANAS				171.456
ÁREA DE SOLIDO CONSIDERANDO VENTANAS				124.8427
ÁREA REQUERIDO PARA VENTANAS SEGÚN MAHONEY		51.4368		120.0192
METRADO DE MUROS INTERIORES				92.0824
<i>TRAMO 1 - GALERIA DE DORMITORIOS</i>	3.35	3.76		12.596
	4.05	3.76		15.228
	7.9	3.76		29.704
<i>TRAMO 2 - DORMITORIOS JEFATURAS</i>	6.4	3.76		24.064
	2.79	3.76		10.4904
PUERTAS INTERIOR				
<i>JEFATURAS Y OFICINAS ADMINISTRATIVAS</i>	0.9	2.5	4	9
ÁREA DE TECHO				
VIGAS				
<i>PRINCIPALES</i>	12.8	0.4		5.12
<i>SECUNDARIAS</i>	10	0.4		4
TECHO				
	12.8	10		128



Anexos 3: Metrado de áreas de la envolvente del Bloque II – Administración

DESCRIPCION	Número de veces	Ancho	Largo	Parcial
METRADO DE MUROS EXTERIORES				
<i>EJE HORIZONTAL</i>	2	12.8	3.96	101.376
<i>EJE VERTICAL</i>	2	9	3.96	71.28
VENTANAS				
VANOS ESTE				
<i>Área 1</i>	-1	1	3.743	-3.743
<i>Área 2</i>	-1	1	6.469	-6.469
Área de Vidrio	Área	N° de Veces	7.194	
<i>VIDRIO 1</i>	0.4192	6	2.5152	
<i>VIDRIO 2</i>	0.5848	8	4.6784	
Perímetro del Marco de Ventana			19.15	
<i>P1 - P2</i>	7.87	11.28		
VANOS NORTE				
<i>Área 1</i>	-1	1	2.037	-2.037
<i>Área 2</i>	-1	1	7.275	-7.275
<i>Área 3</i>	-2	1	1.65	-3.3
Área de Vidrio	Área	N° de Veces	9.034	
<i>VIDRIO 1</i>	0.665	2	1.33	
<i>VIDRIO 2</i>	1.376	4	5.504	
<i>VIDRIO 3</i>	1.1	2	2.2	
Perímetro del Marco de Ventana			29.84	
<i>P1 - P2 - P3</i>	7.22	10.82	11.8	
VANOS OESTE				
<i>Área 1</i>	-2	1	4.12	-8.24
Área de Vidrio	Área	N° de Veces	6.435	
<i>VIDRIO 1</i>	1.6087	4	6.4348	
Perímetro del Marco de Ventana			17.74	
<i>P1</i>	17.74			
PUERTAS				
SUR				
<i>PUERTA 1</i>	-1	1.75	3.11	-5.4425
COLUMNAS				
<i>CI - C2</i>	-1	4.9	3.46	-16.954
VIGAS				
<i>PRINCIPAL</i>	-2	9	0.85	-15.3
<i>SECUNDARIO</i>	-2	12.8	0.5	-12.8
AREA DE MURO SOLO LADRILLO				91.0955
AREA DE MURO SIN CONSIDERAR VENTANAS				172.656
AREA DE SOLIDO CONSIDERANDO VENTANAS				136.1495



AREA REQUERIDO PARA VENTANAS SEGÚN MAHONEY		51.7968		120.8592
METRADO DE MUROS INTERIORES				107.3104
<i>TRAMO 1 - JEFATURAS</i>	5.11	3.76		19.2136
	5.08	3.76		19.1008
	2.95	3.76		11.092
<i>TRAMO 2 - OFICINAS ADMINISTRATIVAS</i>	2.95	3.76		11.092
	3.2	3.76		12.032
	2.85	3.76		10.716
	3.2	3.76		12.032
	3.2	3.76		12.032
PUERTAS INTERIOR				
<i>JEFATURAS Y OFICINAS ADMINISTRATIVAS</i>	0.9	2.5	5	11.25
AREA DE TECHO				
VIGAS				
<i>PRINCIPALES</i>	9	0.9		8.1
<i>SECUNDARIAS</i>	12.8	0.5		6.4
TECHO - PISO				
TECHO - PISO, INCLUYE VIGAS	12.8	9		115.2
AREA DE TECHO - PISO TOTAL, NO INCLUYE VIGAS				100.7

Fuente: Elaboración propia



Anexos 4: Cuestionario de Diagnóstico del usuario

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO

APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA
INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA
PROVINCIA DE AZÁNGARO

ENCUESTA IDENTIFICACION DE NECESIDADES DE LOS USUARIOS

1. Componente infraestructura
1.1. ¿Está conforme con la infraestructura actual de la compañía 239?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

1.2. ¿Estaría de acuerdo con la construcción de una nueva infraestructura para la compañía?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

1.3. ¿Qué espacios y/o ambientes cree Ud. que debería contar la nueva infraestructura?

1

- | | | | |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Administración | <input type="checkbox"/> | Instrucción y entrenamiento | <input type="checkbox"/> |
| Enfermería | <input type="checkbox"/> | Almacenamiento, soporte | <input type="checkbox"/> |
| Convivencia – Descanso | <input type="checkbox"/> | Recreación-cocina | <input type="checkbox"/> |
| Sala de Máquinas | <input type="checkbox"/> | Comando de operaciones | <input type="checkbox"/> |
| Estacionamientos | <input type="checkbox"/> | Otro: _____ | |

2

2. Componente equipamiento y/o mobiliario

2.1. ¿La compañía de bomberos 239 cuenta con equipos modernos?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------



2.2.¿Qué vehículos cree Ud. que debería contar la nueva compañía de bomberos 239?

Rescate	<input type="checkbox"/>	Escalera	<input type="checkbox"/>
Recate pesado	<input type="checkbox"/>	Bomba/Espuma	<input type="checkbox"/>
Supercisterna	<input type="checkbox"/>	Bomba	<input type="checkbox"/>
Cisterna	<input type="checkbox"/>	Mini bomba	<input type="checkbox"/>
Ambulancia	<input type="checkbox"/>	Otro: _____	

2.3.¿Qué almacenes cree Ud. que se debería de considerar en la nueva compañía de bomberos 239?

Almacén general	<input type="checkbox"/>	Equipos de rescate	<input type="checkbox"/>
Primeros auxilios	<input type="checkbox"/>	Mangueras y secado	<input type="checkbox"/>
Equipos contraincendios	<input type="checkbox"/>	Otro: _____	

3. Componente capacidad de respuesta

3.1.¿El personal de la compañía 239 ofrece un servicio rápido a la población?

SI SI, ALGUNAS VECES NO

3.1.1. Explique ¿Por qué?

La compañía no cuenta con suficientes equipos -vehículos

La compañía no cuenta con suficientes equipos-insumos

La compañía no cuenta con suficiente personal

Otro _____

3.2.¿La compañía de bomberos 239 brinda institución y entrenamiento permanente?

SI SI, ALGUNAS VECES NO



3.2.1. Explique ¿Por qué?

La compañía no cuenta con suficientes equipos -vehículos

La compañía no cuenta con suficientes equipos-insumos

La compañía no cuenta con suficiente personal

Otro _____

3.3.¿Cree Ud. que el número de personal bomberil es idóneo para la provincia de Azángaro?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

3.3.1. Si marco NO, indique la cantidad idónea: _____

4. Componente Habilidad

4.1.¿Ud. se siente conforme con la calidad de los espacios de la actual compañía 239?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

4.1.1. Explique ¿Por qué?

Los espacios fríos

Los espacios calientes

Los espacios muy pequeños

Otro _____

4.2.¿Tiene Ud. conocimiento sobre la arquitectura bioclimática?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

4.3.¿Cree Ud. que el incorporar estrategias bioclimáticas en el proyecto permite un mayor beneficio?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

4.4.¿Ud. se siente seguro en la infraestructura actual de la compañía 239?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

Anexos 5: Panel fotográfico

Terreno de la Estación de la Compañía de bomberos de la ciudad de Azángaro



Desnivel del terreno





Cercanía de la estación de bomberos al río





Anexos 6: Lista de Planos

LISTA DE PLANOS COMPAÑÍA DE BOMBEROS 239 - AZANGARO

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO
1	PLANO DE LOCALIZACION - UBICACIÓN - PERIMETRICO	U-01
2	LAMINA DE ZONIFICACION	Z-01
3	PLANIMETRIA GENERAL	A-01
4	PLANO DE DISTRIBUCION BLOQUE I - PRIMER NIVEL	A-02
5	PLANO DE DISTRIBUCION BLOQUE I - SEGUNDO NIVEL	A-03
6	PLANO DE DISTRIBUCION BLOQUE I - TERCER NIVEL	A-04
7	PLANO DE DISTRIBUCION BLOQUE I - CUARTO NIVEL	A-05
8	PLANO DE DISTRIBUCION BLOQUE I - AZOTEA	A-06
9	PLANO DE TECHOS BLOQUE I	A-07
10	PLANO DE DISTRIBUCION BLOQUE II - PRIMER NIVEL	A-08
11	PLANO DE TECHOS BLOQUE II	A-09
12	CORTES BLOQUE I	A-10
13	CORTES BLOQUE I	A-11
14	CORTES BLOQUE II	A-12
15	ELEVACION PRINCIPAL - FACHADA NORTE	A-13
16	ELEVACION LATERAL - FACHADA OESTE - ESTE	A-14
17	LAMINA DE RENDERS DEL PROYECTO	A-15
18	ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS, COLUMNAS Y LOSAS	E-01
19	DETALLES DE MUROS	D-01
20	DETALLES DE TARRAJEOS, TECHOS Y PISOS	D-02
21	DETALLES DE VENTANAS	D-03
22	DETALLES DE ELEMENTOS DE LA PLANIMETRIA	D-04
23	LAMINA BIOCLIMATICA I	L-01
24	LAMINA BIOCLIMATICA II	L-02

LINK:

https://drive.google.com/drive/folders/1BQvi7TEcjFjjaXOEBg6CSuJP9wA__fOn?usp=drive_link

Anexos 7: Predimensionamiento de elementos estructurales del proyecto de investigación:

“APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO”

Datos generales de la estructura:

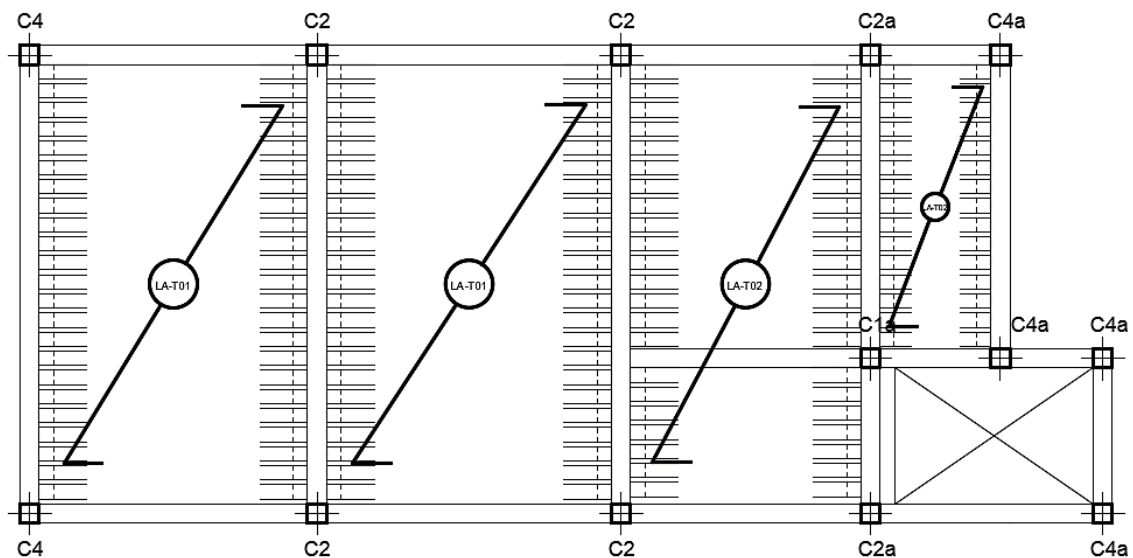
- Ubicación : PUNO – AZANGARO.
- Uso : Compañía de Bomberos (Vestidores, Vivienda, Oficina)
- Tipo de Suelo : Suelo flexible.
- N° de Pisos : 4 + Azotea.
- Altura Típica : 3.96 m-
- Resistencia del Suelo : 1.50 kg/cm²

Características de los Materiales:

- Peso del concreto Armado : 2400 kg/m³
- Resistencia a la Compresión : 210 kg/cm²
- Elasticidad del Concreto : 217370.65 kg/cm²
- Fluencia del Acero : 4200 kg/cm²

PREDIMENSIONAMIENTO DE LA LOSA ALIGERADA.

ESTRUCTURACION Y TIPIFICACION DE LOSA ALIGERADA

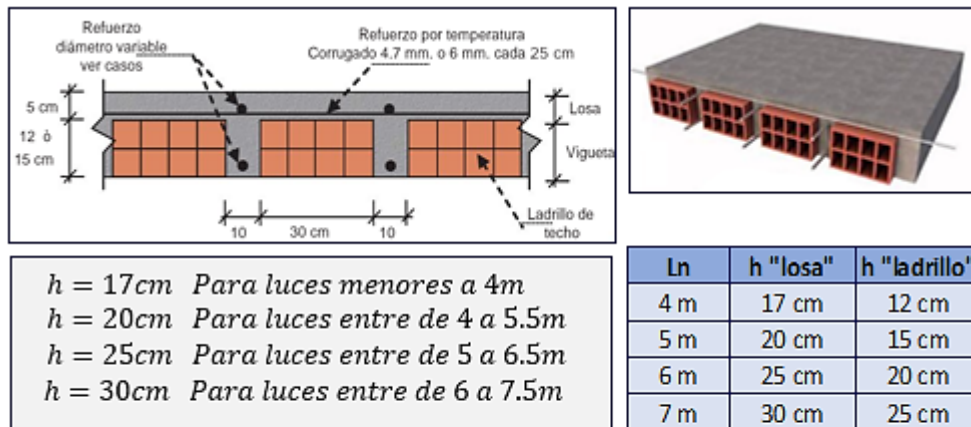


La presente estructura muestra dos tipos de aligerados, por sus dimensiones y características de uso.

- LA-T101 (Aligerado en el sector de construcción bioclimática).
- LA-T102 (Aligerado en el sector de construcción convencional).

PREDIMENSIONAMIENTO DE LA LOSA ALIGERADA LA-T101 (Construcción Bioclimática).

CONSIDERACIONES GENERALES DEL PREDIMENSIONAMIENTO DE LA LOSA ALIGERADA



S/C kg/m ²	150	200	250	300	350	400	450	500
Peralte "h"	L/30	L/28	L/26	L/24	L/22	L/21	L/20	L/19

CRITERIO 1 – NORMA E-060 RNE.

- Luz Mayor en sentido del Aligerado : 6.38 m.

1° CRITERIO

$$h = \frac{L}{25}$$

Luz libre	=	6.38 m	
Espesor losa	=	0.26 m	0.30 m
H ladrillo	=		0.25 m

$$h = 0.30 \text{ m} \text{ Cumple}$$

CRITERIO 2 – POR SOBRECARGA SEGÚN EL USO.

- Luz Mayor en sentido del Aligerado : 6.38 m.
- S/C : 200.

2° CRITERIO

$$S/C = 200$$

$$h = \frac{L}{28}$$

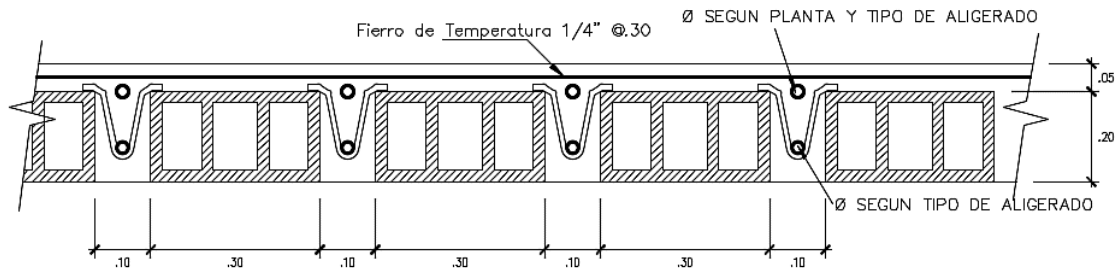
Luz libre	=	6.38 m	
Espesor losa	=	0.23 m	0.25 m
H ladrillo	=		0.20 m

$$h = 0.25 \text{ m} \text{ Cumple}$$

DETERMINACION DEL PERALTE DEL ALIGERADO:

De acuerdo a la Estructuración se toma el **criterio 2** para el Predimensionamiento de la Estructura.

- **H del Aligerado = 25 cm.**



COMPOSICION:

- Ladrillo de Techo h = 0.20.
- Losa Aligerada h = 0.05.

PREDIMENSIONAMIENTO DE LA LOSA ALIGERADA LA-T102 (Construcción Convencional).

CRITERIO 1 – NORMA E-060 RNE.

- Luz Mayor en sentido del Aligerado : 5.23 m.

1° CRITERIO

$$h = \frac{L}{25}$$

Luz libre	=	5.23 m	
Espesor losa	=	0.21 m	0.25 m
H ladrillo	=		0.20 m

$$h = 0.25 \text{ m} \quad \text{Cumple}$$

CRITERIO 2 – POR SOBRECARGA SEGÚN EL USO.

- Luz Mayor en sentido del Aligerado : 5.23 m.
- S/C : 200.

2° CRITERIO

$$S/C = 200$$

$$h = \frac{L}{28}$$

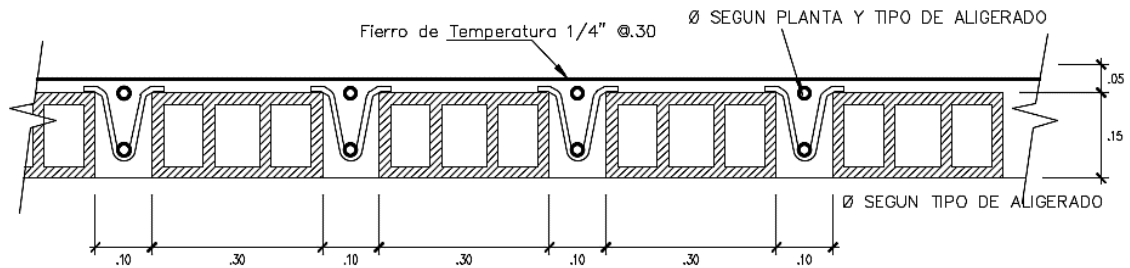
Luz libre	=	5.23 m	
Espesor losa	=	0.19 m	0.20 m
H ladrillo	=		0.15 m

$$h = 0.20 \text{ m} \quad \text{Cumple}$$

DETERMINACION DEL PERALTE DEL ALIGERADO:

De acuerdo a la Estructuración se toma el **criterio 2** para el Predimensionamiento de la Estructura.

- **H del Aligerado = 20 cm.**



COMPOSICION:

- **Ladrillo de Techo h = 0.15.**
- **Losa Aligerada h = 0.05.**

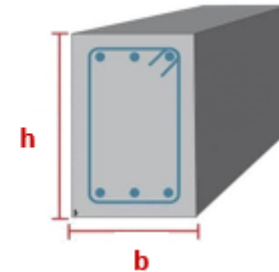
PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS AL-T101 (Construcción Bioclimática).

VIGA PRINCIPAL.

CONSIDERACIONES GENERALES DEL PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS PRINCIPALES.

VIGAS PRINCIPALES	
W s/c	α
$S/C \leq 350 \text{ Kg/m}^2$	12
$200 < S/C \leq 350 \text{ Kg/m}^2$	11
$350 < S/C \leq 600 \text{ Kg/m}^2$	10
$600 < S/C \leq 750 \text{ Kg/m}^2$	9

$L \leq 5.5\text{m}$	25x50, 30x50
$L \leq 6.5\text{m}$	25x60, 30x60, 40x60
$L \leq 7.5\text{m}$	25x70, 30x70, 40x70, 50x70
$L \leq 8.5\text{m}$	30x75, 40x75, 30x80, 40x80
$L \leq 9.5\text{m}$	30x85, 30x90, 40x85, 40x90



$$b = \frac{h}{2}, \frac{2 \cdot h}{3}, \frac{\text{Ancho trib}}{20}$$

Consideraciones
 $b_{\min} \geq 0.25\text{m}$

CRITERIO 1 – NORMA E-060 RNE.

- Luz Mayor del Pórtico Principal : 10.00 m.

1° CRITERIO

$$H = \frac{L}{12}$$

Categoría	C	
Luz	=	10.00 m
Peralte	=	0.83 m 0.85 m
Base	=	0.45 m 0.60 m

$$\frac{L}{10} \text{ a } \frac{L}{12}$$

B =	0.45 m
H =	0.85 m

VS (0.45x0.85)

0.2375

Cumple

CRITERIO 2 – POR SOBRECARGA SEGÚN EL USO.

- Luz Mayor del Pórtico Principal : 10.00 m.
- S/C : 200.

2° CRITERIO

S/C =	200
-------	-----

H =	$\frac{L}{12}$
-----	----------------

Luz	=	10.00 m
-----	---	---------

α	=	12
----------	---	----

Peralte	=	0.83 m	0.85 m
---------	---	--------	--------

Base	=	0.45 m	0.60 m
------	---	--------	--------

B =	0.45 m
H =	0.85 m

VS (0.45x0.85)

Cumple

CRITERIO 3 – NORMA ACI.

- Luz Mayor del Pórtico Principal : 10.00 m.

3° CRITERIO ACI

S/C =	200
Viga	Continua

H =	$\frac{K \cdot L}{11.9}$
-----	--------------------------

Luz	=	10.00 m
-----	---	---------

α	=	11.9
----------	---	------

K	=	1
---	---	---

Peralte	=	0.84 m	0.85 m
---------	---	--------	--------

Base	=	0.45 m	0.60 m
------	---	--------	--------

B =	0.45 m
H =	0.85 m

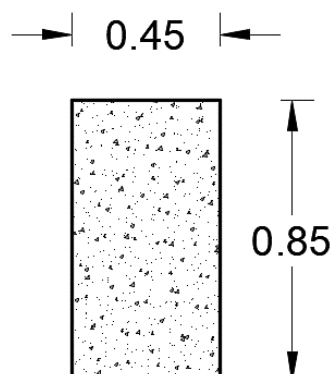
VS (0.45x0.85)

Cumple

DETERMINACION DEL PERALTE DE VIGA PRINCIPAL:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene que, todos los criterios coinciden con las mismas dimensiones.

- Viga Principal* : $h = 85 \text{ cm}$; $b = 45 \text{ cm}$.





VIGA SECUNDARIA.

CRITERIO 1 – NORMA E-060 RNE.

- Luz Mayor del Pórtico Secundario : 6.38 m.

1° CRITERIO

$$H = \frac{L}{15}$$

$$\frac{L}{13} \text{ a } \frac{L}{15}$$

Categoria		C	
Luz	=	6.38 m	
Peralte	=	0.43 m	0.50 m
Base	=	0.25 m	0.25 m

B =	0.25 m
H =	0.50 m

VS (0.25x0.5)

Cumple

CRITERIO 2 – NORMA ACI.

- Luz Mayor del Pórtico Secundario : 6.38 m.
- S/C : 200.

2° CRITERIO ACI

$$S/C = 200$$

$$H = \frac{L}{13}$$

Luz	=	6.38 m	
β	=	13	
Peralte	=	0.49 m	0.50 m
Base	=	0.25 m	0.35 m

B =	0.25 m
H =	0.50 m

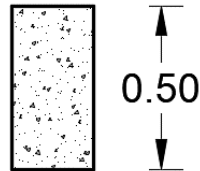
VS (0.25x0.5)

Cumple

DETERMINACION DEL PERALTE DE VIGA SECUNDARIA:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene que, todos los criterios coinciden con las mismas dimensiones.

- **Viga Secundaria** : $h = 50 \text{ cm}; b = 25 \text{ cm}.$



PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS AL-T102 (Construcción Convencional).

VIGA PRINCIPAL.

CRITERIO 1 – NORMA E-060 RNE.

- Luz Mayor del Pórtico Principal : 6.35 m.

1° CRITERIO

$H = \frac{L}{12}$

$\frac{L}{10} \alpha \frac{L}{12}$

B = 0.30 m
H = 0.60 m

VS (0.3x0.6)

Categoria	C	
Luz	=	6.35 m
Peralte	=	0.53 m 0.55 m
Base	=	0.30 m 0.40 m

0.2375

Cumple

CRITERIO 2 – POR SOBRECARGA SEGÚN EL USO.

- Luz Mayor del Pórtico Principal : 6.35m.
- S/C : 200.

2° CRITERIO

S/C = 200

$H = \frac{L}{12}$

B = 0.30 m
H = 0.60 m

VS (0.3x0.6)

Luz	=	6.35 m	
α	=	12	
Peralte	=	0.53 m 0.55 m	
Base	=	0.30 m 0.40 m	

Cumple

CRITERIO 3 – NORMA ACI.

- Luz Mayor del Pórtico Principal : 6.35 m.

3° CRITERIO ACI

S/C =	200
Viga	Continua

H =	$\frac{K \cdot L}{11.9}$
-----	--------------------------

Luz	=	6.35 m	
α	=	11.9	
K	=	1	
Peralte	=	0.53 m	0.55 m
Base	=	0.30 m	0.40 m

B =	0.30 m
H =	0.60 m

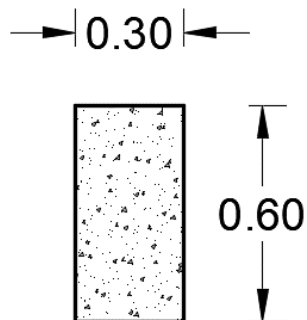
VS (0.3x0.6)

Cumple

DETERMINACION DEL PERALTE DE VIGA PRINCIPAL:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene que, todos los criterios coinciden con las mismas dimensiones.

- Viga Principal** : $h = 60 \text{ cm}$; $b = 30 \text{ cm}$.





VIGA SECUNDARIA.

CRITERIO 1 – NORMA E-060 RNE.

- Luz Mayor del Pórtico Secundario : 5.23 m.

1° CRITERIO

$$H = \frac{L}{15}$$

$$\frac{L}{13} \text{ a } \frac{L}{15}$$

Categoria		C	
Luz	=	5.23 m	
Peralte	=	0.35 m	0.50 m
Base	=	0.25 m	0.25 m

B =	0.25 m
H =	0.50 m

VS (0.25x0.5)

Cumple

CRITERIO 2 – NORMA ACI.

- Luz Mayor del Pórtico Secundario : 5.23 m.
- S/C : 200.

2° CRITERIO ACI

$$S/C = 200$$

$$H = \frac{L}{13}$$

Luz	=	5.23 m	
β	=	13	
Peralte	=	0.40 m	0.45 m
Base	=	0.25 m	0.30 m

B =	0.25 m
H =	0.50 m

VS (0.25x0.5)

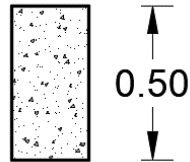
Cumple

DETERMINACION DEL PERALTE DE VIGA SECUNDARIA:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene que, todos los criterios coinciden con las mismas dimensiones.

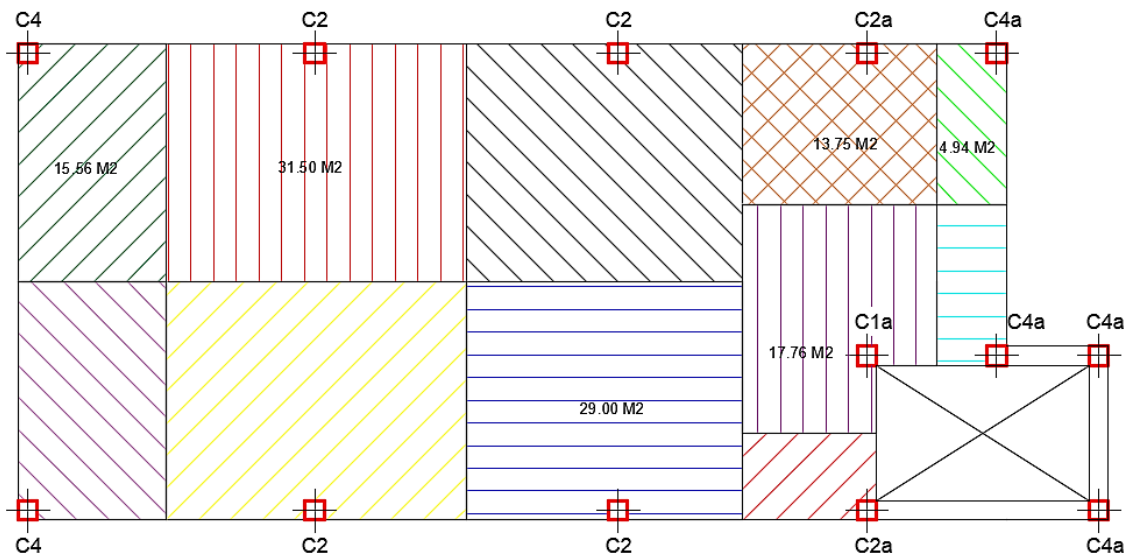
- *Viga Secundaria* : $h = 50 \text{ cm}$; $b = 25 \text{ cm}$.

← 0.25



PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS AL-T101 (Construcción Bioclimática).

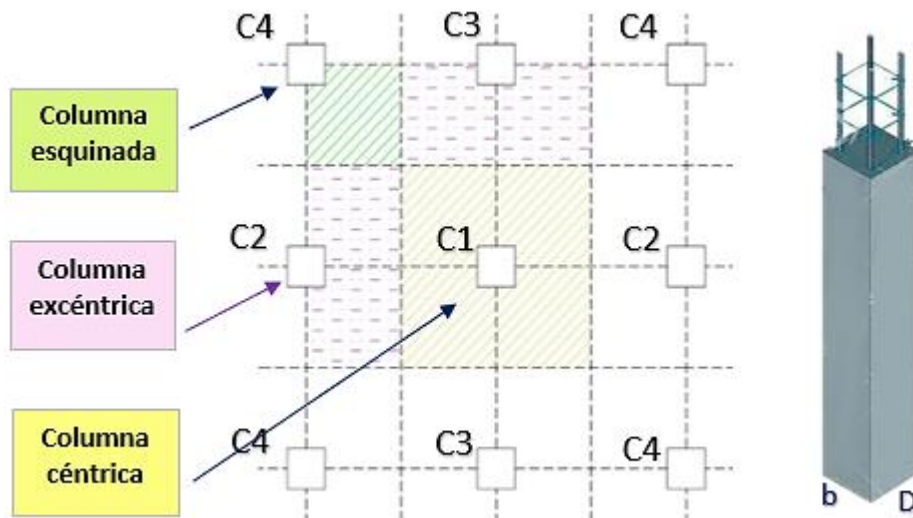
AREA TRIBUTARIA DE CADA COLUMNA.



- C2 Max = 31.50 m².
- C4 Max = 15.56 m²

CONSIDERACIONES GENERALES DEL PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS.

- Identificación del tipo de columna para el análisis:



PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNA C2.

- Área Tributaria Máxima : 31.50 m²

Categoría	C
Columna	Excéntrica

$$b \cdot D = \frac{1.25 \cdot P_G}{n \cdot f'c}$$

Peso de edf	=	1000 kg/m ²
Área Trib	=	31.50 m ²
Nº pisos	=	4
P Gravedad	=	126000 kg
n	=	0.25
Concreto f'c	=	210 kg/cm ²
Área Req	=	3000 cm ²
Col Circular	=	62 cm
Área Col	=	55 cm x 55 cm

b	=	0.40 m
D	=	0.90 m

Área Columna (0.4x0.9)

Cumple

Tipo C1 (para los primeros pisos)	Columna interior	P = 1.10 P _G n = 0.30
Tipo C1 (para los 4 últimos pisos superiores)	Columna interior	P = 1.10 P _G n = 0.25
Tipo C2, C3	Columnas Extremas de pórticos interiores	P = 1.25 P _G n = 0.25
Tipo C4	Columna de esquina	P = 1.50 P _G n = 0.20

Nota, se considera primeros pisos a los restantes de los 4 últimos pisos.

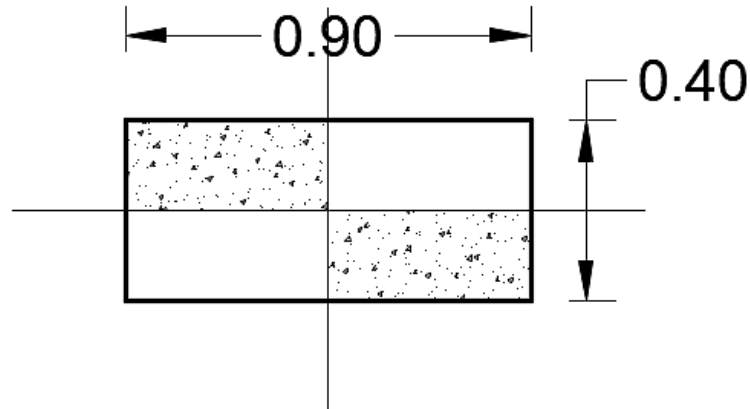
Consideraciones

:

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA COLUMNA PRINCIPAL:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene las siguientes dimensiones.

- **Columna Principal** : $a = 40 \text{ cm}$; $l = 90 \text{ cm}$.



PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNA C4.

- Área Tributaria Máxima : 15.56 m^2

Categoría	C
Columna	Esquinada

$$b \cdot D = \frac{1.5 \cdot P_G}{n \cdot f'_c}$$

Peso de edf	=	1000 kg/m ²
Área Trib	=	15.56 m ²
N° pisos	=	4
P Gravedad	=	62240 kg
n	=	0.20
Concreto f' _c	=	210 kg/cm ²
Área Req	=	2223 cm ²
Col Circular	=	53 cm
Área Col	=	50 cm x 50 cm

b =	0.40 m
D =	0.90 m

Área Columna (0.4x0.9)

Cumple

Tipo C1 (para los primeros pisos)	Columna interior	$P = 1.10 P_G$ $n = 0.30$
Tipo C1 (para los 4 últimos pisos superiores)	Columna interior	$P = 1.10 P_G$ $n = 0.25$
Tipo C2, C3	Columnas Extremas de pórticos interiores	$P = 1.25 P_G$ $n = 0.25$
Tipo C4	Columna de esquina	$P = 1.50 P_G$ $n = 0.20$

Nota, se considera primeros pisos a los restantes de los 4 últimos pisos.

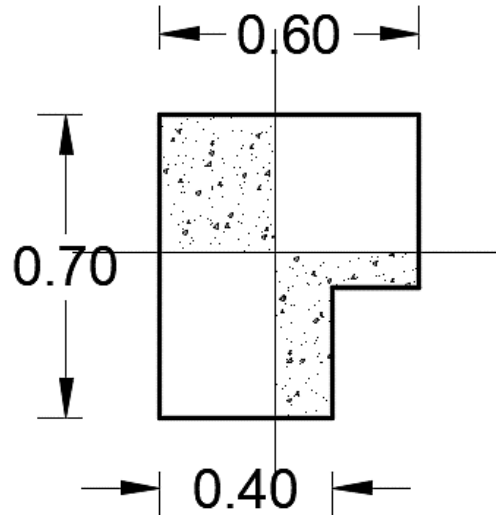
Consideraciones

:

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA COLUMNA ESQUINA:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene las siguientes dimensiones.

- **Columna Principal** : $a = 40 \text{ cm}$; $l = 90 \text{ cm}$.



VERIFICACION DE VIGAS - COLUMNAS

EN EL SENTIDO X

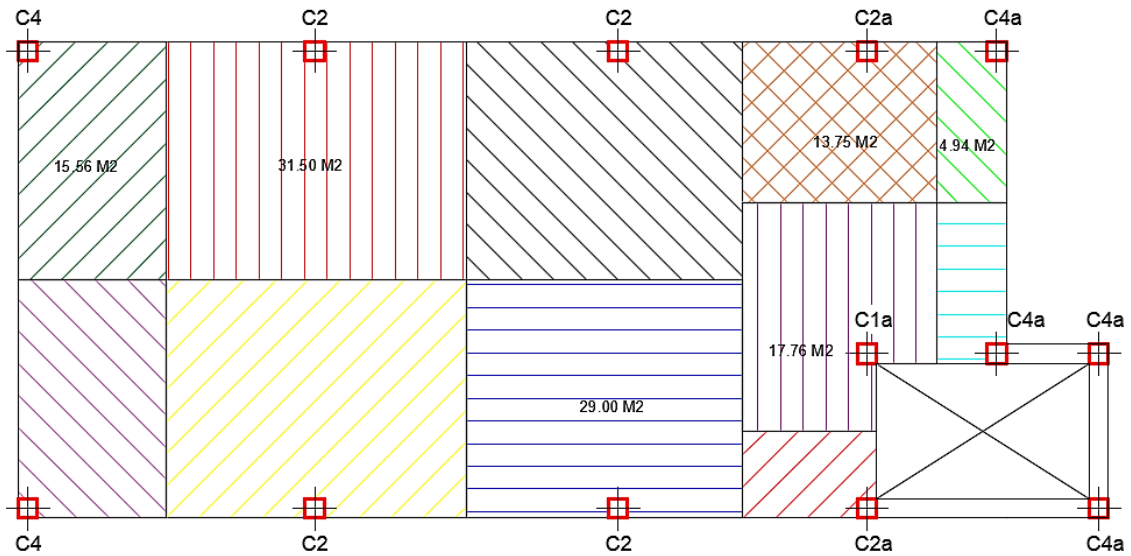
NOMBRE	VIGAS			NOMBRE	COLUMNAS			VERIFICACIÓN
	b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)		b (cm)	D (cm)	I (cm ⁴)	
V-101	25	50	260416.667	C-4	40	90	2430000	Si cumple
V-102	25	50	260416.667	C-2	40	90	2430000	Si cumple

EN EL SENTIDO Y

NOMBRE	VIGAS			NOMBRE	COLUMNAS			VERIFICACIÓN
	b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)		b (cm)	D (cm)	I (cm ⁴)	
V-101	45	85	2302968.75	C-4	40	90	2430000	Si cumple
V-102	45	85	2302968.75	C-2	40	90	2430000	Si cumple

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS AL-T102 (Construcción Convencional).

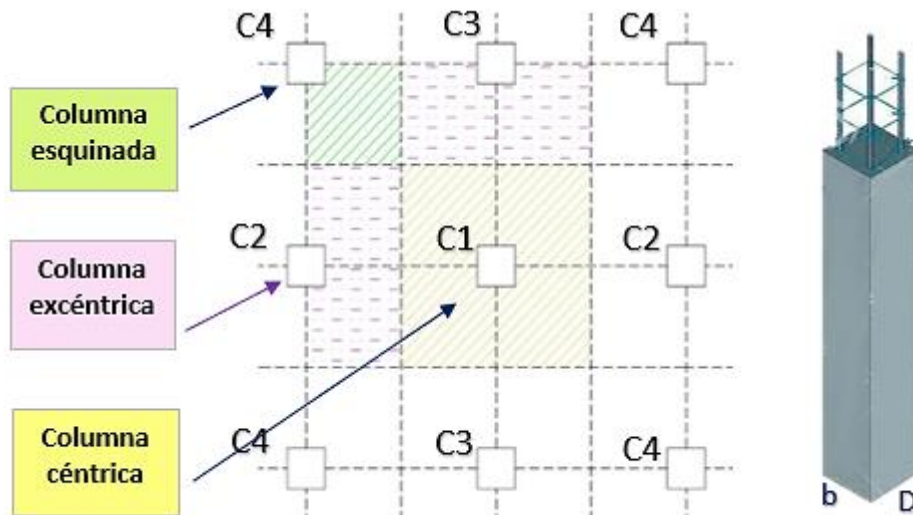
AREA TRIBUTARIA DE CADA COLUMNA.



- C1a Max = 17.76 m².
- C2a Max = 13.75 m².
- C4a Max = 4.94 m²

CONSIDERACIONES GENERALES DEL PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS.

- Identificación del tipo de columna para el análisis:



PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNA C1a.

- Área Tributaria Máxima : 17.76 m²

Categoría	C
Columna	Céntrica

$$b \cdot D = \frac{1.1 \cdot P_G}{n \cdot f'c}$$

Peso de edf	=	1000 kg/m ²
Área Trib	=	17.76 m ²
Nº pisos	=	4
P Gravedad	=	71040 kg
n	=	0.25
Concreto f'c	=	210 kg/cm ²
Área Req	=	1488 cm ²
Col Circular	=	44 cm
Área Col	=	40 cm x 40 cm

b =	0.25 m
D =	0.65 m

Área Columna (0.25x0.65)

Cumple

Tipo C1 (para los primeros pisos)	Columna interior	P = 1.10 P _G n = 0.30
Tipo C1 (para los 4 últimos pisos superiores)	Columna interior	P = 1.10 P _G n = 0.25
Tipo C2, C3	Columnas Extremas de pórticos interiores	P = 1.25 P _G n = 0.25
Tipo C4	Columna de esquina	P = 1.50 P _G n = 0.20

Nota, se considera primeros pisos a los restantes de los 4 últimos pisos.

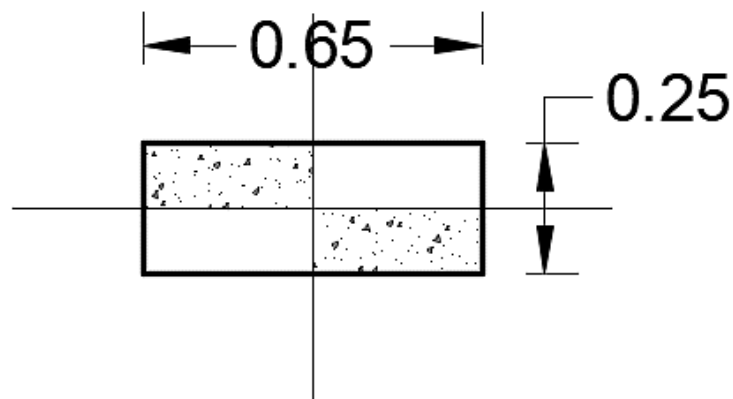
Consideraciones

:

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA COLUMNA C1a:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene las siguientes dimensiones.

- **Columna Principal** : a = 25 cm; l = 65 cm.



PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNA C2a.

- Área Tributaria Máxima : 13.75 m²

Categoría	C
Columna	Excéntrica

$$b \cdot D = \frac{1.25 \cdot P_G}{n \cdot f'c}$$

Peso de edf	=	1000 kg/m ²
Área Trib	=	13.75 m ²
Nº pisos	=	4
P Gravedad	=	55000 kg
n	=	0.25
Concreto f'c	=	210 kg/cm ²
Área Req	=	1310 cm ²
Col Circular	=	41 cm
Área Col	=	40 cm x 40 cm

b =	0.25 m
D =	0.65 m

Área Columna (0.25x0.65)

Cumple

Tipo C1 (para los primeros pisos)	Columna interior	P = 1.10 P _G n = 0.30
Tipo C1 (para los 4 últimos pisos superiores)	Columna interior	P = 1.10 P _G n = 0.25
Tipo C2, C3	Columnas Extremas de pórticos interiores	P = 1.25 P _G n = 0.25
Tipo C4	Columna de esquina	P = 1.50 P _G n = 0.20

Nota. se considera primeros pisos a los restantes de los 4 últimos pisos.

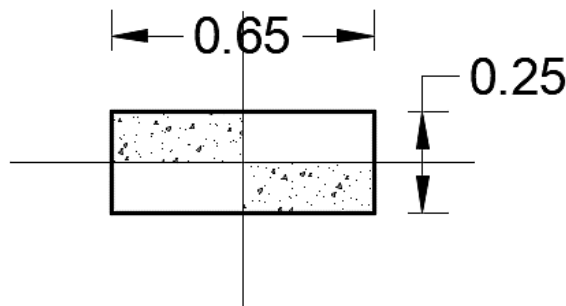
Consideraciones

:

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA COLUMNA C2a:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene las siguientes dimensiones.

- Columna Principal** : a = 25 cm; l = 65 cm.



PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNA C4a.

- Área Tributaria Máxima : 4.94 m²

Categoría	C
Columna	Esquinada

$$b \cdot D = \frac{1.5 \cdot P_G}{n \cdot f'_c}$$

Peso de edf	=	1000 kg/m ²
Área Trib	=	4.94 m ²
N° pisos	=	4
P Gravedad	=	19760 kg
n	=	0.20
Concreto f' _c	=	210 kg/cm ²
Área Req	=	706 cm ²
Col Circular	=	30 cm
Área Col	=	30 cm x 30 cm

b =	0.25 m
D =	0.65 m

Área Columna (0.25x0.65)

Cumple

Tipo C1 (para los primeros pisos)	Columna interior	P = 1.10 P _G n = 0.30
Tipo C1 (para los 4 últimos pisos superiores)	Columna interior	P = 1.10 P _G n = 0.25
Tipo C2, C3	Columnas Extremas de pórticos interiores	P = 1.25 P _G n = 0.25
Tipo C4	Columna de esquina	P = 1.50 P _G n = 0.20

Nota. se considera primeros pisos a los restantes de los 4 últimos pisos.

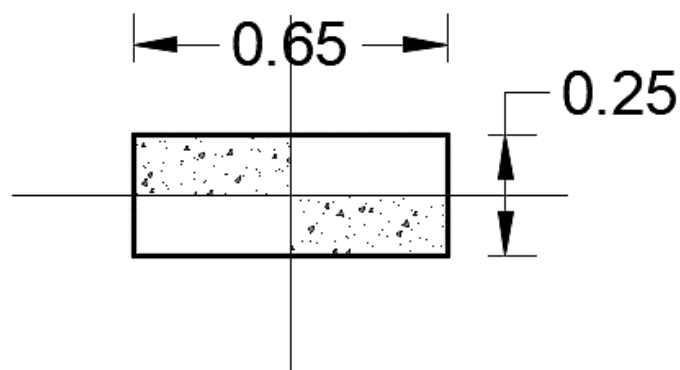
Consideraciones

:

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA COLUMNA C4a:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene las siguientes dimensiones.

- Columna Principal : a = 25 cm; l = 65 cm.





VERIFICACION DE VIGAS - COLUMNAS

EN EL SENTIDO X

NOMBRE	VIGAS			NOMBRE	COLUMNAS			VERIFICACIÓN
	b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)		b (cm)	D (cm)	I (cm ⁴)	
V-101	25	50	260416.667	C2a	25	65	572135.417	Si cumple
V-102	25	50	260416.667	C4a	25	65	572135.417	Si cumple
V-103	25	50	260416.667	C1a	25	65	572135.417	Si cumple

EN EL SENTIDO Y

NOMBRE	VIGAS			NOMBRE	COLUMNAS			VERIFICACIÓN
	b (cm)	h (cm)	I (cm ⁴)		b (cm)	D (cm)	I (cm ⁴)	
V-101	30	60	540000	C2a	25	65	572135.417	Si cumple
V-102	30	60	540000	C4a	25	65	572135.417	Si cumple
V-103	25	50	260416.667	C1a	25	65	572135.417	Si cumple

DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DE LOS MUROS.

CRITERIO 1 – NORMA E-060 RNE.

- Altura Típica del Muro : 3.96 m²

1º CRITERIO

$$t \geq \frac{h}{20}$$

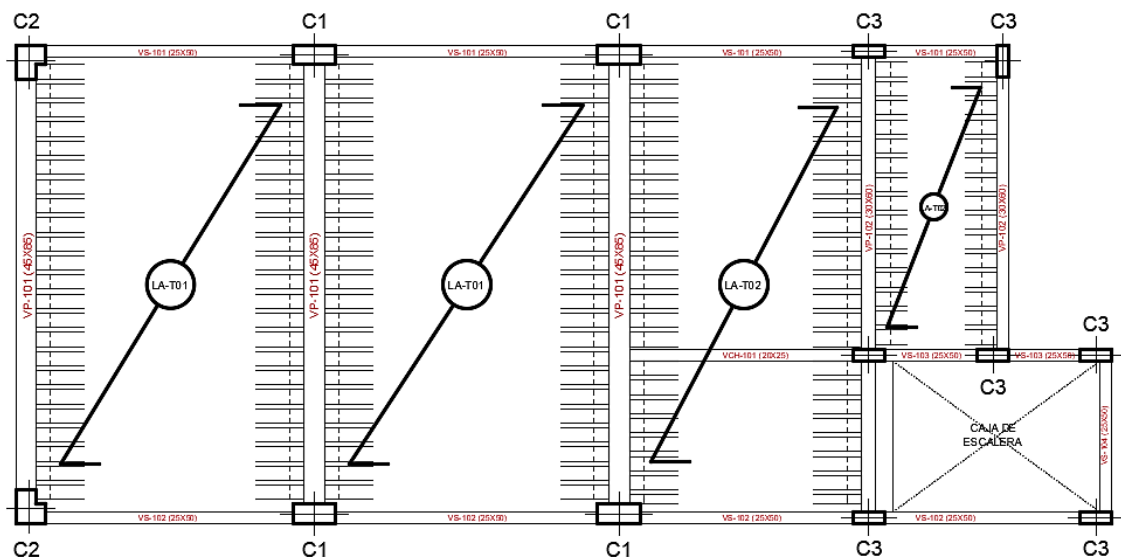
Zona sísmica	=	2
h muro	=	3.96 m
Espesor t	=	0.20 m

DETERMINACION DEL ESPESOR DE MURO:

De acuerdo a la Estructuración se obtiene el siguiente espesor sin considerar ningún tarrajeo.

Espesor de Muro : e = 20cm

ESTRUCTURACION FINAL DE LA EDIFICACION





LOSAS ALIGERADAS:

- LA-T101 H=25cm (Altura del Ladrillo h=20cm).
- LA-T102 H=20cm (Altura del Ladrillo h=15cm).

COLUMNAS:

- C1 = 0.40 x 0.90
- C2 = TIPO L 0.60 x 0.70
- C3 = 0.25 x 0.65

VIGAS PRINCIPALES:

- VP 101 = 0.45 x 0.85
- VP 102 = 0.30 x 0.60

VIGAS SECUNDARIAS:

- VS 101 = 0.25 x 0.50

Anexos 8: Precios por m²

CUADRO DE VALORES UNITARIOS OFICIALES DE EDIFICACION PARA LA SIERRA

Vigente desde el 01 al 31 de Enero del 2024

Resolución Directoral N° 027 -2023-VIVIENDA/VMVU-06PRVU publicada el 17 de noviembre de 2023

VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA							
CATEGORÍA	ESTRUCTURAS		ACABADOS				INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS (7)
	MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUERTAS Y VENTANAS (4)	REVESTIMIENTOS (5)	BAÑOS (6)	
A	ESTRUCTURAS LAMINARES CURVADAS DE CONCRETO ARMADO QUE INCLUYEN EN UNA SOLA ARMADURA LA CIMENTACIÓN Y EL TECHO, PARA ESTE CASO NO SE CONSIDERA LOS VALORES DELA COLUMNA N°2	LOSA O ALIGERADO DE CONCRETO ARMADO CON LUCES MAYORES DE 6 M. CON SOBRECARGA MAYOR A 300 KG/M2	MÁRMOL IMPORTADO, PIEDRAS NATURALES IMPORTADAS, PORCELANATO	ALUMINIO PESADO CON PERFEOS ESPECIALES, MADERA FINA ORNAMENTAL (CAOBA, CEDRO O PINO SELECTO) VIDRIO INSULADO. (1)	MÁRMOL IMPORTADO, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) BALDOSA ACÚSTICA EN TECHO O SIMILAR.	BAÑOS COMPLETOS (7) DE LUJO IMPORTADO CON ENCHAPE FINO (MÁRMOL O SIMILAR)	AIRE ACONDICIONADO, ILUMINACION ESPECIAL, VENTILACIÓN FORZADA, SIST. HIDRO NEUMÁTICO, AGUA CALIENTE Y FRÍA, INTERCOMUNICADOR ALARMAS, ASCENSOR, SISTEMA BOMBEO DE AGUA Y DESAGUE (5), TELÉFONO.
	690.18	358.87	254.64	272.40	343.74	121.91	434.42
B	COLUMNAS, VIGAS Y/O PLACAS DE CONCRETO ARMADO Y/O METÁLICAS.	ALIGERADOS O LOSAS DE CONCRETO ARMADO INCLINADAS	MÁRMOL NACIONAL O RECONSTITUIDO, PARQUET FINO (OLIVO, CHONTA O SIMILAR), CERÁMICA IMPORTADA, MADERA FINA.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) DE DISEÑO ESPECIAL, VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2) Y CURVADO, LAMINADO O TEMPLADO	MÁRMOL NACIONAL, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) ENCHAPES EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS (7) IMPORTADOS CON MAYÓLICA O CERÁMICO DECORATIVO IMPORTADO	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE (5), ASCENSOR, TELÉFONO, AGUA CALIENTE Y FRÍA, GAS NATURAL
	410.61	246.73	212.33	241.05	274.54	87.09	255.51
C	PLACAS DE CONCRETO (E= 10 A 15 CM), ALBAÑILERÍA ARMADA, LADRILLO O SIMILAR CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE DE CONCRETO ARMADO	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES.	MADERA FINA MACHIEMBRADA, TERRAZO.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR), VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2), LAMINADO O TEMPLADO	SUPERFICIE CARAVISTA OBTENIDA MEDIANTE ENCOFRADO ESPECIAL, ENCHAPE EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS (7) NACIONALES CON MAYÓLICA O CERÁMICO NACIONAL DE COLOR	IGUAL AL PUNTO B° SIN ASCENSOR
	297.91	172.65	137.40	175.88	227.22	56.86	190.13
D	LADRILLO O SIMILAR SIN ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO, DRYWALL O SIMILAR INCLUYE TECHO (6)	CALAMINA METÁLICA, FIBROCEMENTO SOBRE VIGUERÍA METÁLICA.	PARQUET DE 1era. LAJAS, CERÁMICA NACIONAL, LOSETA VENECIANA 40x40, PISO LAMINADO.	VENTANAS DE ALUMINIO PUERTAS DE MADERA SELECTA, VIDRIO TRATADO TRANSPARENTE (3)	ENCHAPE DE MADERA O LAMINADOS, PIEDRA O MATERIAL VITRIFICADO.	BAÑOS COMPLETOS (7) NACIONALES BLANCOS CON MAYÓLICA BLANCA.	AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE TRIFÁSICA TELÉFONO
	275.17	116.88	112.66	103.16	173.80	34.79	107.73
E	ADOBES, TAPIAL O QUINCHA	MADERA CON MATERIAL IMPERMEABILIZANTE	PARQUET DE 2da. LOSETA VENECIANA 30x30 LAJAS DE CEMENTO CON CANTO RODADO.	VENTANAS DE FIERRO PUERTAS DE MADERA SELECTA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4)	SUPERFICIE DE LADRILLO CARA VISTA.	BAÑOS CON MAYÓLICA BLANCA, PARCIAL	AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE CORRIENTE MONOFÁSICA, TELÉFONO
	216.02	53.66	93.17	78.80	144.59	17.05	59.95
F	MADERA (ESTORAQUE, PUMAQUIRO, HUAYRURO, MACHINGA, CATAHUA AMARILLA, COPAIBA, DIABLO FUERTE, TORNILLO O SIMILARES) DRYWALL O SIMILAR (SIN TECHO)	CALAMINA METÁLICA, FIBROCEMENTO O TEJA SOBRE VIGUERÍA DE MADERA CORRIENTE.	LOSETA CORRIENTE, CANTO RODADO, ALFOMBRA	VENTANAS DE FIERRO O ALUMINIO INDUSTRIAL, PUERTAS CONTRAPLACADAS DE MADERA (CEDRO O SIMILAR), PUERTAS MATERIAL MDF o HDF, VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4)	TARRAJEO FROTACHADO Y/O YESO MOLDURADO, PINTURA LAVABLE.	BAÑOS BLANCOS SIN MAYÓLICA.	AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA, TELÉFONO
	134.71	42.87	76.10	60.93	86.22	14.50	38.97
G	PIRCADO CON MEZCLA DE BARRO.	SIN TECHO	LOSETA VINÍLICA, CEMENTO BRUÑADO COLOREADO, TAPIZÓN	MADERA CORRIENTE CON MARCOS EN PUERTAS Y VENTANAS DE PVC O MADERA CORRIENTE	ESTUCADO DE YESO Y/O BARRO, PINTURA AL TEMPLE O AL AGUA	SANITARIOS BÁSICOS DE LOSA DE 2da. FIERRO FUNDIDO O GRANITO	AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA SIN EMPOTRAR
	79.37	0.00	56.92	35.90	64.05	9.96	22.96
H			CEMENTO PULIDO, LADRILLO CORRIENTE, ENTABLADO CORRIENTE	MADERA RÚSTICA	PINTADO EN LADRILLO RÚSTICO, PLACA DE CONCRETO O SIMILAR	SIN APARATOS SANITARIOS	SIN INSTALACIÓN ELÉCTRICA NI SANITARIA
	---	---	30.75	17.95	25.62	0.00	0.00
I			TERRA COMPACTADA	SIN PUERTAS NI VENTANAS	SIN REVESTIMIENTOS EN LADRILLO, ADOBE O SIMILAR		
	---	---	6.77	0.00	0.00	---	---

Anexos 9: Presupuesto metrado

METRADO DE AREAS DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION									
ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	ANCHO	LARGO	AREA	PARCIAL	TOTAL		
1	COMPONENTE I CONSTRUCCION PRINCIPAL (4 NIVELES)						1953.58		
1.1	Zona de Instrucción, Entrenamiento, Convivencia y Recreación	4	10	20.75		830			
1.2	Zona de Administración, Enfermería Y Comando de Operaciones	4	9	20.75		747			
1.3	Escaleras	8	2.15	3.65		62.78			
1.4	Zona de Colector Solar	4	6	10.8		259.2			
1.5	Zona de Lobby	1	6	9.1		54.6			
2	COMPONENTE II CONSTRUCCION SALA DE MAQUINAS (1 nivel)						483.64		
2.1	Zona Sala de Máquinas, Almacenes y Soporte				483.64	483.64			
3	COMPONENTE III CONSTRUCCIONES ELEMENTOS DE LA PLANIMETRIA (Según Detalle)						126.5625		
3.1	Torre de Practicas	4	3.75	7.35		110.25			
3.2	Casa de Humos	1	3.75	4.35		16.3125			
4	COMPONENTE IV PISOS Y ORNAMENTACION						723.135		
4.1	Patio de Practicas, Pisos y Jardinerías				723.135	723.135			

Anexos 10: Costos unitarios

810

Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102006 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO
Subpresupuesto 001 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO Fecha presupuesto 09/01/2024

Partida	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO						Costo unitario directo por : m3	10.11
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	9.00	2.40		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	7.50	2.00	4.40	
Materiales								
0201010022	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gal		0.0030	22.00	0.07		
0201020012	GRASA	lbs		0.0020	8.00	0.02		
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1500	14.40	2.16	2.25	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.40	0.13		
0301100008	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2667	12.50	3.33	3.46	
FALSO PISO DE 6" e= 15cm CONCRETO f'c=140 kg/cm2								
Partida	FALSO PISO DE 6" e= 15cm CONCRETO f'c=140 kg/cm2						Costo unitario directo por : m2	49.90
Rendimiento	m2/DIA	MO. 22.0000	EQ. 22.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	10.00	3.64		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	9.00	3.27		
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.4545	7.50	10.91	17.82	
Materiales								
02070200010003	HORMIGON SELECCIONADO	m3		0.1700	45.00	7.65		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol		0.8400	27.00	22.68		
0290130022	AGUA	m3		0.0200	4.00	0.08	30.41	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.82	0.53		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.2500	0.0909	12.50	1.14	1.67	
LOSA ALIGERADA h=25cm DE CONCRETO F'C 210 kg/cm2								
Partida	LOSA ALIGERADA h=25cm DE CONCRETO F'C 210 kg/cm2						Costo unitario directo por : m3	410.72
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	10.00	10.67		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	9.00	4.80		
0101010005	PEON	hh	12.0000	6.4000	7.50	48.00	63.47	
Materiales								
0201010022	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gal		0.2000	22.00	4.40		
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		1.5000	14.40	21.60		
02070200010003	HORMIGON SELECCIONADO	m3		1.2500	45.00	56.25		
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol		9.1800	27.00	247.86		
0290130022	AGUA	m3		0.1420	4.00	0.57	330.68	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	63.47	1.90		
03012900010005	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5333	15.00	8.00		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.50	6.67	16.57	



Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102006	APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO			Fecha presupuesto	09/01/2024
Subpresupuesto	001	APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO				

Período	LADRILLO HUECO DE ARCILLA DE 20x30x30cm					Costo unitario directo por : und	4.49
Rendimiento	und/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	10.00	0.07	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0067	9.00	0.06	
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.0600	7.50	0.45	
							0.58
Materiales							
02160100040006	LADRILLO PARA TECHO DE 20X30X30 cm	und		1.0500	3.70	3.89	
							3.89
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02	
							0.02
Período	MURO DE LADRILLO BIOCLIMATICO K.K. DE ARCILLA E=40CM CON MEZCLA 1:5 x 1.5 cm					Costo unitario directo por : m2	183.16
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	12.00	0.96	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.4000	7.50	18.00	
							26.96
Materiales							
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0310	40.00	1.24	
0210050008	POLIESTIRENO EXPANDIDO E=50MM	m2		1.0200	14.25	14.54	
0210050009	POLIESTIRENO EXPANDIDO E=30MM	m2		1.0200	11.25	11.48	
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol		0.2180	27.00	5.89	
02160100010006	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 9x13x24cm	und		80.0000	1.50	120.00	
							153.15
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.96	0.81	
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.5600	4.00	2.24	
							3.05
Período	TARRAJEO EN EXTERIORES E=2.5cm, MEZCLA 1:5 C-A					Costo unitario directo por : m2	29.22
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	10.00	6.67	
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	7.50	10.00	
							16.67
Materiales							
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0400	7.50	0.30	
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0320	60.00	1.92	
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol		0.2270	27.00	6.13	
0246120005	REGLA DE MADERA	p2		0.0600	5.00	0.30	
							8.65
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.67	0.50	
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.8500	4.00	3.40	
							3.90



Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102006 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO
Subpresupuesto 001 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO Fecha presupuesto 09/01/2024

Partida	TARRAJEO EN COLUMNAS E=3.5cm, MEZCLA 1:5 C-A				Costo unitario directo por : m2		73.25
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.1000	12.00	1.20
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	10.00	10.00
0101010005	PEON		hh	2.0000	2.0000	7.50	15.00
							26.20
	Materiales						
02040100010003	ALAMBRE NEGRO N° 8		kg		0.2500	7.50	1.88
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0400	7.50	0.30
0204150004	MALLA ELECTROSOLDADA E=4.5MM		m2		1.0200	21.50	21.93
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.0320	60.00	1.92
0210050009	POLIESTIRENO EXPANDIDO E=30MM		m2		1.0200	11.25	11.48
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)		bol		0.2270	27.00	6.13
0246120005	REGLA DE MADERA		p2		0.0600	5.00	0.30
							43.94
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	26.20	0.79
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA		p2		0.5800	4.00	2.32
							3.11

Partida	TARRAJEO EN VIGAS E=3.5cm, MEZCLA 1:5 C-A				Costo unitario directo por : m2		89.44
Rendimiento	m2/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.1600	12.00	1.92
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	10.00	16.00
0101010005	PEON		hh	2.0000	3.2000	7.50	24.00
							41.92
	Materiales						
02040100010003	ALAMBRE NEGRO N° 8		kg		0.2500	7.50	1.88
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0400	7.50	0.30
0204150004	MALLA ELECTROSOLDADA E=4.5MM		m2		1.0200	21.50	21.93
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.0320	60.00	1.92
0210050009	POLIESTIRENO EXPANDIDO E=30MM		m2		1.0200	11.25	11.48
02130100010004	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)		bol		0.2270	27.00	6.13
0246120005	REGLA DE MADERA		p2		0.0600	5.00	0.30
							43.94
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	41.92	1.26
03013400010009	ANDAMIO DE MADERA		p2		0.5800	4.00	2.32
							3.58



Anexos 11: Cotización de insumos

HOJA DE COTIZACION

PROYECTO DE INVESTIGACION
"APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE
BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO"

RAZON SOCIAL : FERRETERIA Y PROVEEDORA LAS MERCEDES
DIRECCION : JIRON PUNO N° 521
TELEFONO :

RUC : 10421955081
FECHA : 10/01/2024
IGV :

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
MATERIALES			
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gal	22.00
2	GRASA	lbs	8.00
3	GASOLINA 84 OCTANOS	gal	14.40
4	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	7.50
5	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	7.50
6	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	7.50
7	MALLA ELECTROSOLDADA E=4.5MM	m2	21.50
8	ARENA FINA	m3	60.00
9	ARENA GRUESA	m3	40.00
10	HORMIGON SELECCIONADO	m3	45.00
11	POLIESTIRENO EXPANDIDO E=50MM	m2	14.25
12	POLIESTIRENO EXPANDIDO E=30MM	m2	11.25
13	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	27.00
14	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 9x13x24cm	und	1.50
15	LADRILLO PARA TECHO DE 20X30X30 cm	und	3.70
16	PISO DE CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE ALTO TRANSITO DE 30x30cm	m2	45.50
17	REGLA DE MADERA	p2	5.00
18	AGUA	m3	4.00
EQUIPOS			
1	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	12.50
2	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	15.00
3	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	12.50
4	ANDAMIO DE MADERA	p2	4.00

WMC FERRETERIA Y PROVEEDORA
LAS MERCEDES
Wilmer Guzmán Caleina
RUC: 10421955081 - PUNO IP 521



Consulta RUC

Resultado de la Búsqueda
Número de RUC: 10421055081 - GUZMAN CALCINA WILMER
Tipo Contribuyente: PERSONA NATURAL CON NEGOCIO
Tipo de Documento: DNI 4210508 - GUZMAN CALCINA, WILMER
Nombre Comercial: FERRET Y PROVEDO LAS MERCEDES
Fecha de Inscripción: 15/11/2007 Fecha de Inicio de Actividades: 15/11/2007
Estado del Contribuyente: ACTIVO
Condición del Contribuyente: HABIDO
Domicilio Fiscal: -
Sistema Emisión de Comprobante: COMPUTARIZADO Actividad Comercio Exterior: SINACTIVIDAD
Sistema Contabilidad: COMPUTARIZADO
Actividad(es) Económica(s): Principal - 499 - VENTA AL POR MAYOR DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ARTÍCULOS DE FERRISTERÍA Y EQUIPO Y MATERIALES DE FONTINERÍA Y CALEFACCIÓN Secundaria 1 - 400 - VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGROPECUARIAS Y ANIMALES VIVOS Secundaria 2 - 473 - VENTA AL POR MENOR DE OTROS PRODUCTOS NUEVOS EN COMERCIOS ESPECIALIZADOS
Comprobantes de Pago claut. de Impresión (F. 808 u 816): FACTURA RECIBO POR HONORARIOS BOLETA DE VENTA GUIA DE REMISION - REMITENTE
Sistema de Emisión Electrónica: FACTURA PORTAL DESDE 23/12/2021 BOLETA PORTAL DESDE 11/05/2022 RECIBO POR HONORARIOS AFILIADO DESDE 13/03/2020
Emisor electrónico desde: 13/03/2020
Comprobantes Electrónicos: RECIBO POR HONORARIO (desde 13/03/2020),FACTURA (desde 23/12/2021),BOLETA (desde 11/05/2022)
Afiliado al PLE desde: -
Padrones: NINGUNO
Fecha consulta: 11/01/2024 12:01



HOJA DE COTIZACION

PROYECTO DE INVESTIGACION

"APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 239 DE LA PROVINCIA DE AZÁNGARO"

RAZON SOCIAL : MULTI SERVICIOS
DIRECCION : JIRÓN SAN JOSE N° 326
TELEFONO : 969 818131

RUC : 10441359212
FECHA : 09-09-2024
IGV : _____

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
MATERIALES			
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gal	23.00
2	GRASA	lbs	8.50
3	GASOLINA 84 OCTANOS	gal	16.00
4	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	2.00
5	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	2.00
6	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	2.00
7	MALLA ELECTROSOLDADA E=4.5MM	m2	24.00
8	ARENA FINA	m3	65.00
9	ARENA GRUESA	m3	50.00
10	HORMIGON SELECCIONADO	m3	55.00
11	POLIESTIRENO EXPANDIDO E=50MM	m2	16.00
12	POLIESTIRENO EXPANDIDO E=30MM	m2	14.00
13	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol	27.50
14	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 9x13x24cm	und	2.00
15	LADRILLO PARA TECHO DE 20x30x30 cm	und	4.50
16	PISO DE CERAMICO ANTIDESLIZANTE DE ALTO TRANSITO DE 30x30cm	m2	47.00
17	REGLA DE MADERA	p2	7.00
18	AGUA	m3	5.00
EQUIPOS			
1	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	14.00
2	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	16.00
3	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	14.00
4	ANDAMIO DE MADERA	p2	7.50

MULTI-SERVICIOS

Guido Uchiri Condori
RUC: 10441359212



Consulta RUC

Resultado de la Búsqueda
Número de RUC: 10441356212 - UCHIRI CONDORI GUIDO
Tipo Contribuyente: PERSONA NATURAL CON NEGOCIO
Tipo de Documento: DNI 44135621 - UCHIRI CONDORI, GUIDO
Nombre Comercial: -
Fecha de Inscripción: 20050203 Fecha de Inicio de Actividades: 20050203
Estado del Contribuyente: ACTIVO
Condición del Contribuyente: HABIDO
Domicilio Fiscal: -
Sistema Emisión de Comprobante: MANUAL/COMPUTARIZADO Actividad Comercio Exterior: SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad: MANUAL/COMPUTARIZADO
Actividad(es) Económica(s): Principal - 4999 - VENTA AL POR MAYOR DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ARTÍCULOS DE FERRISTERÍA Y EQUIPO Y MATERIALES DE FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN Secundaria 1 - 5615 - ACTIVIDADES DE RESTAURANTES Y DE SERVICIO MÓVIL DE COMIDAS Secundaria 2 - 4520 - MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES
Comprobantes de Pago (clav. de Impresión (F. 808 u 816): NINGUNO
Sistema de Emisión Electrónica: FACTURA PORTAL DESDE 19050019 BOLETA PORTAL DESDE 11050003 RECIBOS POR HONORARIOS APLIADO DESDE 19050019
Emisor electrónico desde: 19050019
Comprobantes Electrónicos: RECIBO POR HONORARIO (desde 19050019),BOLETA (desde 11050003),FACTURA (desde 19050019)
Afiliado al PLE desde: -
Padrones: NINGUNO
Fecha consulta: 11/03/2024 12:08



Anexos 12: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Edvard Jesús Luque Ramos
identificado con DNI 70846617 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
ARQUITECTURA Y URBANISMO

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" APLICACION DE LOS PRINCIPIOS BIOCLIMATICOS EN EL DISEÑO
DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL CUERPO DE BOMBEROS
239 DE LA PROVINCIA DE GRAUERO "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 19 de ENERO del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



Anexos 13: Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Edmond Jesús Augusto Ramos
, identificado con DNI 70846613 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Arquitecturas y Urbanismos

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Aplicación de los Principios Bioclimáticos en el Diseño de la Infraestructura para el Cuerpo de Bomberos E39 de la Provincia de Azonguani"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencias, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia: Creative

Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 19 de Enero del 2024

PIRMA (obligatoria)



Huella