

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“APLICACIÓN DE TÉCNICAS PASIVAS SUSTENTABLES  
PARA EL CONFORT TÉRMICO EN CONJUNTOS  
RESIDENCIALES DE VIVIENDAS, DISTRITO DE  
CHACLACAYO, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

**Autor:**

Celia Gabina Villamil Cepeda

**Asesor:**

Mg. Arq. Melina Pieralí Buchelli Díaz  
<https://orcid.org/0000-0002-7489-2035>

Lima - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>DIEGO ARMANDO ROJAS HUAMANI</b>	<b>40408786</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>YESSENIA NATHALÍ RODRÍGUEZ CASTAÑEDA</b>	<b>48042688</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>JEANINNE CHRIS NUÑEZ CHIRICHIGNO</b>	<b>45347985</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### APLICACIÓN DE TÉCNICAS PASIVAS SUSTENTABLES PARA EL CONFORT TÉRMICO EN CONJUNTOS RESIDENCIALES DE VIVIENDAS, DISTRITO DE CHACLACAYO, 2020

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

**16%**

INDICE DE SIMILITUD

**15%**

FUENTES DE INTERNET

**3%**

PUBLICACIONES

**7%**

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>www.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.condominiolaestancia.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>es.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Ricardo Palma</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>pt.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mis padres  
Rosario y Edmundo, quienes son mi motor y mi  
motivo, por su incondicional apoyo en mi  
carrera universitaria y en mi vida aportándome  
una formación tanto como profesional y como  
persona de bien

**AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer enormemente a mis padres quienes, con fe, bondad, generosidad y amor hacia mi persona lograron que llegue a culminar un peldaño más en mi caminar. Mi familia y amigos quienes me ayudaron, guiaron y apoyaron a lo largo de toda mi vida académica y de formación humana. A mis docentes por su paciencia, dedicación y orientación en la enseñanza para el desarrollo de esta investigación y mi vida profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>JURADO EVALUADOR.....</b>	<b>2</b>
<b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>12</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>24</b>
1.1 Realidad problemática.....	24
1.2 Justificación del objeto arquitectónico.....	26
1.2.1 Justificación Ambiental.....	40
1.2.2 Justificación Social .....	41
1.2.3 Justificación Arquitectonico .....	41
1.3 Impacto del proyecto.....	42
1.3.1 Impacto Social.....	42
1.3.2 Impacto Ambiental.....	43
1.3.3 Impacto Vial.....	43
1.4 Objetivo de investigación.....	43
1.4.1 Objetivo General .....	43
1.4.2 Objetivos Especificos.....	43
1.5 Determinación de la población insatisfecha.....	44
1.6 Normatividad.....	49
1.7 Referentes.....	60
1.7.1 Fichas Documentales .....	60
1.7.2 Marco Teórico.....	66
1.7.2.1 Conjunto Residencial .....	66
1.7.2.2 Técnicas sustentables pasivas y confort térmico.....	71
1.7.2.3 Definición operacional .....	77
1.7.2.4 Operacionalización de variables.....	78
<b>CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA .....</b>	<b>82</b>
2.1 Tipo de investigación .....	82
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	82

2.2.1	Ficha guía de encuesta y observación .....	82
2.2.2	Ficha documental .....	86
2.2.3	Análisis de casos .....	88
2.2.4	Matriz de análisis de casos .....	90
2.2.5	Matriz de ponderación .....	95
2.3	Tratamiento de datos y cálculos urbano arquitectónicos .....	97
2.3.1	Cálculo de población proyectada .....	97
2.3.2	Cálculo de oferta y demanda.....	98
2.3.3	Cálculo de tamaño de encuesta .....	109
<b>CAPÍTULO 3 RESULTADOS.....</b>		<b>100</b>
3.1	Estudio de casos arquitectónicos.....	100
3.1.1	Selección de casos arquitectónicos .....	100
3.1.2	Fichas de análisis de casos .....	101
3.2	Lineamientos de diseño arquitectónico .....	121
3.2.1	Lineamientos técnicos.....	121
3.2.1.1	Consideraciones climáticas .....	121
3.2.1.2	Piel del edificio .....	127
3.2.1.3	Forma envolvente.....	130
3.2.1.3	Ventilación natural .....	134
3.2.2	Lineamientos teóricos .....	142
3.2.2.1	Variables del ambiente.....	142
3.2.2.2	Variables del ocupante .....	149
3.2.2.3	Iluminación natural .....	152
3.2.3	Lineamientos finales .....	156
3.3	Dimensionamiento y envergadura.....	162
3.3.1	Rango poblacional.....	162
3.3.2	Tipología de edificación.....	165
3.3.3	Brecha poblacional y capacidad del proyecto.....	167
3.4	Programación arquitectónica.....	168
3.4.1	Necesidades según por tipo de usuario .....	168
3.4.2	Dimensión de los ambientes .....	169
3.4.3	Programa arquitectónico .....	183
3.4.4	Análisis sobre la función de los espacios a diseñar .....	186
3.4.5	Diagramas de funcionamientos – interrelaciones entre ambientes .....	192
3.5	Determinación del terreno .....	195
3.5.1	Metodología para determinar el terreno.....	195
3.5.2	Criterios técnicos de elección del terreno .....	199
3.5.3	Diseño de matriz de elección de terreno .....	205
3.5.4	Presentación de terrenos.....	206
3.5.5	Matriz final de elección de terreno .....	227

<b>CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>226</b>
4.1 Idea rectora.....	226
4.1.1 Análisis del lugar .....	231
4.1.2 Premisas de diseño arquitectónico .....	240
4.1.2.1 Imagen objetivo.....	240
4.1.2.2 Boceto .....	243
4.2 Proyecto arquitectónico.....	244
4.2.1 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado.....	244
4.2.2 Plano perimétrico de terreno seleccionado .....	245
4.2.3 Plano topográfica de terreno seleccionado.....	245
4.2.4 Planos de arquitectura .....	246
4.2.5 Esquemas 3D y propuesta volumetrica simple del proyecto .....	282
4.3 Memoria descriptiva.....	288
4.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura.....	288
4.3.2 Especificaciones técnicas.....	295
4.3.3 Memoria de estructuras .....	305
4.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias .....	310
4.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas .....	321
<b>CAPÍTULO 5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>332</b>
5.1 Discusión.....	332
5.2 Conclusiones.....	334
5.2.1 Conclusiones específicas.....	334
5.3 Recomendaciones .....	335
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>336</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>339</b>

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla n°1.1: Temperatura máxima media mensual, periodo 2008-2018. Estación Ñaña	27
Tabla n°1.2: Temperatura media mensual, periodo 2008-2018 Estación Ñaña	28
Tabla n°1.3: Temperatura mínima media mensual, periodo 2008-2018. Estación Ñaña	29
Tabla n°1.4: Variación de la temperatura máxima, mínima y promedio, periodo 2008-2018. Estación Ñaña	30
Tabla n°1.5: Humedad Relativa (%), periodo 2008 – 2018. Estación Ñaña	31
Tabla n°1.6: Velocidad (m/s) y dirección del viento, periodo 2008-2018. Estación Ñaña	32
Tabla n°1.7: Resultados de parámetros meteorológicos	33
Tabla n°1.8: Tabla de tipo de material y tipología de vivienda 150107	35
Tabla n°1.9: Registro de Población en Chaclacayo	44
Tabla n°1.10: Cuadro ingreso per cápita de Chaclacayo	46
Tabla n°1.11: Cuadro de tipología de vivienda INEI 150107	47
Tabla n°1.12: Cuadro ingreso per cápita de Chaclacayo por manzana	47
Tabla n°1.13: Cuadro de normas para conjuntos residenciales según RNE	49
Tabla n°1.14: Cuadro de normas para técnicas de sustentabilidad térmica	59
Tabla n°1.15: Matriz de consistencia a partir de variable	79
Tabla n°2.1: Técnicas e instrumentos de medición	82
Tabla n°2.2: Valoración del semáforo de orientación	91
Tabla n°2.3: Valoración del semáforo de materialidad	92
Tabla n°2.4: Valoración de cubiertas	93
Tabla n°2.5: Valoración de fachadas	93
Tabla n°2.6: Valoración de cubiertas y fachadas	93

Tabla n°2.7: Valoración del semáforo de vanos	94
Tabla n°2.8: Valoración del semáforo de áreas y tipos de vanos	95
Tabla n°2.9: Matriz de ponderación	96
Tabla n°3.1: Resultados de orientación de ambientes – Ficha documental	124
Tabla n°3. 2: Criterios de valoración – Matriz de análisis de casos asoleamiento y orientación	125
Tabla n°3.3: Termicidad de materiales modernos – ficha documental	127
Tabla n°3.4: Materiales aislamiento térmico seleccionados – ficha documental	128
Tabla n°3.5: Resumen de resultados – materialidad	130
Tabla n°3.6: Resumen de resultados – cubiertas y fachadas	131
Tabla n°3.7: Resumen de resultados – tipos de ventilación	134
Tabla n°3.8: Resumen de resultados – áreas y tipos de vanos	137
Tabla n°3.9: Resultados de temperatura del ambiente–Ficha documental	141
Tabla n°3.10: Resultados de temperatura del ambiente – Encuesta	142
Tabla n°3.11: Resultados de humedad relativa – Ficha documental	143
Tabla n°3.12: Resultados de humedad relativa – Encuesta	143
Tabla n°3.13: Resultados de velocidad del viento– Ficha documental	146
Tabla n°3.14: Resultados de velocidad del viento –Ficha documental	146
Tabla n°3.15: Resultados de tasa metabólica–Ficha documental y Encuesta	148
Tabla n°3.16: Resultados de arropamiento – Encuesta	149
Tabla n°3.17: Tipos de niveles de iluminación – ficha documental	151
Tabla n°3.18: Estrategias de iluminación natural – ficha documental	152
Tabla n°3.19: Cuadro de resultado de variable	154

Tabla n°3.20: Cuadro de lineamientos finales de diseño	158
Tabla n°3.21: Población del distrito de Chaclacayo 2019 – por edades	162
Tabla n°3.22: Brecha poblacional y capacidad del proyecto	166
Tabla n°3.23: Necesidades del usuario	167
Tabla n°3.24: Características generales de terrenos escogidos	198
Tabla n°3.25: Resultado de consideraciones climáticas – asoleamiento	210
Tabla n°3.26: Resultado de consideraciones climáticas – orientación	210
Tabla n°3.27: Resultado de condiciones de accesibilidad – superficie de rodadura	213
Tabla n°3.28: Resultado de condiciones de accesibilidad–estado de conservación de vías	213
Tabla n°3.29: Resultado de condiciones de accesibilidad – dimensión vial	215
Tabla n°3.30: Resultado de condiciones de accesibilidad – tránsito vehicular	216
Tabla n°3.31: Resultado de riesgos – riesgos naturales	221
Tabla n°3.32: Resultado de riesgos – riesgos antrópicos	221
Tabla n°3.33: Resultado de topografía – diferencia de nivel y pendiente	223
Tabla n°3.34: Resultado de zonificación – compatibilidad de usos de suelo	223
Tabla n°3.35: Resultado de precio por metro cuadrado – comparación de precios	223
Tabla n°3.36: Resultado de situación actual – evaluación de situación actual	226
Tabla n°4.1: Variable – lineamientos de diseño	234
Tabla n°4.2: Análisis accesibilidad y vías – terreno seleccionado	241
Tabla n°4.3: Datos generales de la composición arquitectónica	246
Tabla n°4.4: Cuadro de área por departamento techada	296

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura n°1.1: Rosa de vientos – Estación Ñaña	32
Figura n°1.2: Rosas de Vientos. Del 06 – 08 De diciembre del 2018	34
Figura n°1.3: Casas y casonas originarias del distrito	36
Figura n°1.4: Nuevos conjuntos residenciales del distrito	37
Figura n°1.5: Gráfico de porcentajes de edificaciones con técnicas sustentables	38
Figura n°1.6: Gráfico de porcentajes de orientación de fachadas	38
Figura n°1.7: Gráfico de materialidad de elementos térmicos	39
Figura n°1.8: Gráfico de características de elementos constructivos del edificio	39
Figura n°1.9: Gráfico de encuestas de confort en el interior de su vivienda	40
Figura n°1.10: Proyección demográfica	45
Figura n°1.11: Cálculo de oferta y demanda	48
Figura n°1.12: Gráfico de Escala urbana del conjunto	69
Figura n°1.13: Gráfico de jerarquización del espacio	70
Figura n°1.14: Esquema de condiciones ambientales y materiales para la construcción de una vivienda bioclimática	76
Figura n°2.1: Ficha guía de observación	83
Figura n°2.2: Ficha guía de encuesta	85
Figura n°2.3: Ficha guía de encuesta	85
Figura n°2.4: Ficha Documental	86
Figura n°2.5: Ficha de análisis arquitectónico	89
Figura n°2.6: Ficha de matriz de análisis de casos	90
Figura n°2.7: Fórmula para determinar la tasa de crecimiento	97

Figura n°2.8: Fórmula para determinar la proyección de población	98
Figura n°2.9: Fórmula para determinar la oferta y demanda	98
Figura n°2.10: Fórmula para determinar el número de muestra	99
Figura n°3.1: Gráficos de análisis funcional Caso 1	102
Figura n°3.2: Gráficos de análisis formal Caso 1	103
Figura n°3.3: Gráficos de análisis de Relación con el Entorno Caso 1	104
Figura n°3.4: Gráficos de análisis funcional Caso 2	107
Figura n°3.5: Gráficos de análisis formal Caso 2	108
Figura n°3.6: Gráficos de análisis de Relación con el Entorno Caso 2	109
Figura n°3.7: Gráficos de análisis funcional Caso 3	112
Figura n°3.8: Gráficos de análisis formal Caso 3	113
Figura n°3.9: Gráficos de análisis de Relación con el Entorno Caso 3	114
Figura n°3.10: Gráficos de análisis funcional Caso 4	117
Figura n°3.11: Gráficos de análisis formal Caso 4	118
Figura n°3.12: Gráficos de análisis de Relación con el Entorno Caso 4	119
Figura n°3.13: Análisis de asoleamiento – Ficha documental	122
Figura n°3.14: Análisis de asoleamiento ángulo de bloques –Ficha documental	122
Figura n°3.15: Asoleamiento y Orientación (indicadores 1 y 2) – anexo N°9: ficha documental 1	124
Figura n°3.16: Criterios de valoración – Matriz de análisis de casos asoleamiento y orientación	125
Figura n°3.17: Condiciones climáticas - orientación – Anexo N° 5: matriz de casos 1	126
Figura n°3.18: Criterios de valoración – Matriz de análisis de casos materialidad	128

Figura n°3.19: Piel del edificio - Materialidad – Anexo N° 6: Matriz de casos 2	129
Figura n°3.20: Criterios de valoración –Matriz de análisis de casos cubiertas y fachadas	132
Figura n°3.21: Forma envolvente–Cubiertas y Fachadas–Anexo N° 7: Matriz de casos 3	133
Figura n°3.22: Criterios de valoración –Matriz de análisis de casos tipos de ventilación	135
Figura n°3.23: Ventilación natural – Tipos de vanos y Ventilación – Anexo N° 8: Matriz de casos 4	136
Figura n°3.24: Criterios de valoración – áreas y tipos de vanos	138
Figura n°3.25: Piel del edificio y Ventilación natural – Anexo N° 10: Ficha Documental 2	139
Figura n°3.26: Ventilación natural – Áreas y Tipos de vanos – Anexo N° 9: Matriz de casos 5	140
Figura n°3.27: Variables del ambiente: Temperatura y Humedad relativa – Anexo N° 11: Ficha Documental 3	144
Figura n°3.28: Velocidad de vientos y Ventilación natural – Anexo N° 12: Ficha documental 4	147
Figura n°3.29: Variables del ocupante: Actividad física y Vestimenta – Anexo N° 13: Ficha documental 5	150
Figura n°3.30: Iluminación natural – Anexo N° 14: Ficha Documental 6	153
Figura n°3.31: Población del distrito de Chaclacayo 2019 - porcentajes	163
Figura n°3.32: Núcleos familiares que requieren y prevén adquirir viviendas en lima metropolitana	164
Figura n°3.33: Sector per cápita y estrato social del sector escogido.	165
Figura n°3.34: Características de vivienda requerida y se prevé adquirir en lima metropolitana	166

Figura n°3.35: La relación de la edificación con la vía pública	169
Figura n°3.36: La edificación de las viviendas	169
Figura n°3.37: Voladizos frontales	170
Figura n°3.38: Voladizos laterales	170
Figura n°3.39: Separaciones entre edificaciones 1	171
Figura n°3.40: Separaciones entre edificaciones 2	171
Figura n°3.41: Dimensiones mínimas de los ambientes 1	172
Figura n°3.42: Dimensiones mínimas de los ambientes 2	172
Figura n°3.43: Dimensiones mínimas de los ambientes 3	173
Figura n°3.44: Conexiones de ambientes	173
Figura n°3.45: Accesos y pasajes de circulación	174
Figura n°3.46: Ancho mínimo de los vanos	175
Figura n°3.47: Anchos mínimos de escaleras	176
Figura n°3.48: Estacionamientos	177
Figura n°3.49: Ingresos y salidas de estacionamientos	178
Figura n°3.50: Rampas rejillas y ancho	179
Figura n°3.51: Rampas pendientes	180
Figura n°3.52: Baños	181
Figura n°3.53: Programa arquitectónico	183
Figura n°3.54: Diagrama de relaciones general	191
Figura n°3.55: Diagrama de circulaciones por ambientes general	192
Figura n°3.56: Diagrama de relaciones por tipología de departamentos	192
Figura n°3.57: Diagrama de circulaciones por tipología de departamento	193

Figura n°3.58: Plano de zonificación del distrito de Chaclacayo	195
Figura n°3.59: Plano de densidad poblacional del distrito de Chaclacayo	196
Figura n°3.60: Plano per cápita estrato social del distrito de Chaclacayo	196
Figura n°3.61: Plano del sistema ambiental del distrito de Chaclacayo	197
Figura n°3.62: Plano de agua y servicios higiénicos por red pública del distrito de Chaclacayo	197
Figura n°3.63: Parámetros de calificación del estado de conservación de vías	200
Figura n°3.64: Norma GH. 020 componentes de diseño urbano	201
Figura n°3.65: Plano de localización de terrenos	205
Figura n°3.66: Plano de vías - terreno 1	206
Figura n°3.67: Plano de uso de suelo y situación actual - terreno 1	206
Figura n°3.68: Plano de vías - terreno 2	207
Figura n°3.69: Plano de uso de suelo y situación actual - terreno 2	207
Figura n°3.70: Plano de vías - terreno 3	208
Figura n°3.71: Plano de uso de suelo y situación actual - terreno 3	208
Figura n°3.72: Elección del terreno - Consideraciones climáticas- anexo n°16: ficha análisis 1	209
Figura n°3.73: Elección del terreno-Consideraciones de accesibilidad- anexo n°17: ficha análisis 2	211
Figura n°3.74: Elección del terreno-Consideraciones de accesibilidad- anexo n°18: ficha análisis 3	212
Figura n°3.75: Secciones de vías – terreno 1	214
Figura n°3.76: Secciones de vías – terreno 2	214

Figura n°3.77: Secciones de vías – terreno 3	215
Figura n°3.78: Distancia en tiempo de equipamientos – terreno 1	217
Figura n°3.79: Distancia en tiempo de equipamientos – terreno 2	218
Figura n°3.80: Distancia en tiempo de equipamientos – terreno 3	219
Figura n°3.81: Elección del terreno – Riesgos - anexo n°19: ficha análisis 4	220
Figura n°3.82: Elección del terreno – Riesgos y Topografía - anexo n°20:ficha análisis 5	222
Figura n°3.83: Elección del terreno – Zonificación y precio por m2 - anexo n°21: ficha análisis 6	224
Figura n°3.84: Elección del terreno – situación actual - anexo n°22: ficha análisis 7	225
Figura n°3.85: Cuadro de resultado de elección de terreno	227
Figura n°4.1: Rol, función y utilidad – conjunto residencial	231
Figura n°4.2: Organización de la casa en zonas de día y noche, zonas públicas y privadas-teoría	232
Figura n°4.3: Composición urbana para el conjunto residencial según Jan Gehl - teoría	233
Figura n°4.4: Ubicación del Departamento, provincia y distrito de Chaclacayo	235
Figura n°4.5: Plano de sectorización del distrito de Chaclacayo	236
Figura n°4.6: Plano de cobertura de agua por red pública y alcantarillado – Chaclacayo	237
Figura n°4.7: Plano de cobertura de agua por red pública y alcantarillado – sector terreno	238
Figura n°4.8: Análisis de asoleamiento y dirección de vientos – terreno seleccionado.	239
Figura n°4.9: Análisis accesibilidad y vías – terreno seleccionado	240
Figura n°4.10: Sección vial AA y estado actual.	241
Figura n°4.11: Sección vial BB y estado actual	242
Figura n°4.12: Sección vial CC y estado actual.	242

Figura n°4.13: Análisis de alturas – terreno seleccionado	243
Figura n°4.14: Composición arquitectónica	244
Figura n°4.15: Boceto	247
Figura n°4.16: Unifamiliar tipo A 1era planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)	248
Figura n°4.17: Unifamiliar tipo A 2da planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)	249
Figura n°4.18: Unifamiliar tipo A 3era planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)	249
Figura n°4.19: Unifamiliar tipo A 1era planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)	250
Figura n°4.20: Unifamiliar tipo A 2da planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)	250
Figura n°4.21: Unifamiliar tipo A 3era planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)	251
Figura n°4.22: Unifamiliar tipo B 1era planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)	251
Figura n°4.23: Unifamiliar tipo B 2da planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)	252
Figura n°4.24: Unifamiliar tipo B 3era planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)	252
Figura n°4.25: Unifamiliar tipo B 1era planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)	253

Figura n°4.26: Unifamiliar tipo B 2da planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)	253
Figura n°4.27: Unifamiliar tipo B 3era planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)	254
Figura n°4.28: Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 1era planta (adultos mayores)	254
Figura n°4.29: Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 2da planta (persona sola o pareja sin hijos)	255
Figura n°4.30: Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 3era planta (pareja con hijos)	255
Figura n°4.31: Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 4ta planta (terraza)	256
Figura n°4.32: Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 1era planta (ventilación e iluminación)	256
Figura n°4.33: Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 2da planta (ventilación e iluminación)	257
Figura n°4.34: Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 3era planta (ventilación e iluminación)	257
Figura n°4.35: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 1era planta (adultos mayores)	258
Figura n°4.36: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 2da planta (persona sola o pareja sin hijos)	258
Figura n°4.37: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 3era planta (pareja con hijos)	259
Figura n°4.38: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 4ta planta (pareja con hijos)	259

Figura n°4.39: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 5ta planta (terraza)	260
Figura n°4.40: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 1era planta (ventilación e iluminación)	260
Figura n°4.41: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 2da planta (ventilación e iluminación)	261
Figura n°4.42: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 3era planta (ventilación e iluminación)	261
Figura n°4.43: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 4ta planta (ventilación e iluminación)	262
Figura n°4.44: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 1era planta (adultos mayores)	262
Figura n°4.45: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 2da planta (persona sola o pareja sin hijos)	263
Figura n°4.46: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 3era planta dúplex (pareja con hijos)	263
Figura n°4.47: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 4ta planta dúplex (pareja con hijos)	264
Figura n°4.48: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 5ta planta (terraza)	264
Figura n°4.49: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 1era planta (ventilación e iluminación)	265
Figura n°4.50: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 2da planta (ventilación e iluminación)	265
Figura n°4.51: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 3era planta dúplex	

(ventilación e iluminación)	266
Figura n°4.52: Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 4ta planta dúplex (ventilación e iluminación)	266
Figura n°4.53: Plano 1era planta S.U.M	267
Figura n°4.54: Plano 2era planta gimnasio	267
Figura n°4.55: Plano 3era planta terraza	268
Figura n°4.56: Plano 1era planta S.U.M (ventilación e iluminación)	268
Figura n°4.57: Plano 2era planta gimnasio (ventilación e iluminación)	269
Figura n°4.58: Plano 1era planta Administración - Hall	269
Figura n°4.59: Plano 2da planta Administración - Hall	270
Figura n°4.60: Plano 1era planta Administración - Hall (ventilación e iluminación)	270
Figura n°4.61: Plano 2da planta Administración - Hall (ventilación e iluminación)	271
Figura n°4.62: Plano de zonificación del conjunto residencial	272
Figura n°4.63: Plano subterráneo planta general	273
Figura n°4.64: Plano primera planta general	274
Figura n°4.65: Plano segunda planta general	275
Figura n°4.66: Plano tercera planta general	276
Figura n°4.67: Plano cuarta planta general	277
Figura n°4.68: Plano quinta planta general	278
Figura n°4.69: Plano de techos general	279
Figura n°4.70: Plano de cortes unifamiliares	280
Figura n°4.71: Plano de cortes multifamiliares 3 pisos + terraza	281
Figura n°4.72: Plano de elevaciones unifamiliares	282

Figura n°4.73: Plano de elevaciones multifamiliares 3 pisos + terraza	283
Figura n°4.74: Detalles arquitectónicos de parasoles	284
Figura n°4.75: Proyecto asoleamiento	285
Figura n°4.76: 3D proyecto vista general 1	286
Figura n°4.77: 3D proyecto vista general 2	287
Figura n°4.78: 3D proyecto vista general 3	287
Figura n°4.79: Vista 3D del proyecto 1	288
Figura n°4.80: Vista 3D del proyecto 2	288
Figura n°4.81: Vista 3D del proyecto 3	289
Figura n°4.82: Vista 3D del proyecto 4	289
Figura n°4.83: Vista 3D del proyecto 5	290
Figura n°4.84: Vista 3D del proyecto 6	290
Figura n°4.85: Cuadro de áreas por piso	297
Figura n°4.86: Cuadro de máxima demanda eléctrico	328

## RESUMEN

En la actualidad, los constantes cambios climáticos atraen diversos efectos que alteran el confort térmico en el interior de las edificaciones y alterando nuestra forma de vivir, a lo largo de este tiempo se busca que la arquitectura de soluciones para reducir el impacto ambiental en las construcciones, tanto en ahorrar recursos naturales y a su vez aprovecharlos de una manera adecuada. Por ello esta investigación buscará dar la importancia en la determinación de las técnicas pasivas de sustentabilidad térmica, no solo sirviendo a un solo diseño de vivienda sino a su vez a los futuros proyectos de viviendas. Para este tipo de investigación transversal se empleó un enfoque cuantitativo, sub-dimensionando la variable en: variables del ambiente y ocupante, consideraciones climáticas, piel del edificio, forma envolvente, iluminación natural y ventilación natural, dando como resultado final lineamientos de diseño empleando 13 indicadores. Concluyendo con esta investigación que todo esto mencionado pertenece a la arquitectura sustentable que procura combatir los problemas ambientales con técnicas y modelos de construcción que estén en armonía con el entorno natural, insertando los lineamientos en el diseño arquitectónico, implicando el uso de materiales y diversas fuentes de energía renovable, involucra la elección del lugar mediante a una buena orientación y el aprovechamiento de los recursos en materialidad tradicional y satisfaciendo las necesidades del usuario a nivel térmico en los diferentes ambientes de la vivienda.

**PALABRAS CLAVES:** confort térmico, arquitectura sustentable, técnicas pasivas, entorno, recursos.

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

En la actualidad, los constantes cambios climáticos atraen diversos efectos que alteran el confort en el interior de las edificaciones y alterando nuestra forma de vivir, a lo largo de este tiempo se busca que la arquitectura de soluciones para reducir el impacto ambiental en las construcciones, tanto en ahorrar recursos naturales y a su vez aprovecharlos de una manera adecuada. Todo esto mencionado pertenece a la arquitectura sustentable que procura combatir los problemas ambientales con técnicas y modelos de construcción que estén en armonía con el entorno natural. Esto no solo implica el uso de materiales y diversas fuentes de energía renovable, involucra la elección del lugar y el aprovechamiento de los recursos.

Este tipo de arquitectura ofrece diversas ventajas como la reducción de costos por la generación de energía por medio del sol y el viento, promueve el bienestar de los habitantes tanto en la salud y en el confort mediante técnicas pasivas y activas como circulaciones de aire, uso de materiales naturales, etc, es adaptable, ya que se puede realizar en todo tipo de zonas sean de mayor o de menor recursos económicos, o los cambios climáticos extremos donde requieran sistemas mecanizados de calefacción o refrigeración. Siendo así que los conjuntos residenciales son uno de los tipos de construcción con mayor consumo energético y bajo índice de confort, ya que en la actualidad la priorización de la rentabilidad de un proyecto es mayor que la búsqueda del bienestar del ocupante.

La tipología de construcción que son las viviendas, residencias, son importantes y también requieren de un cuidado en la infraestructura, por el hecho que la mayoría de personas pasan mucho tiempo en la calidad de sus hogares, y si nos enfocamos en conjuntos residenciales la importancia de este cuidado es mayor ya que se debe satisfacer las necesidades de un número mayor de familias ocupantes, es decir “un conjunto residencial es

una agrupación de viviendas destinadas al albergue permanente de igual número de hogares con cierta identidad propia (...), un número de hogares y ocupantes de acuerdo a una determinada estructura de relación social (...), incluyendo de espacios y equipamientos de uso común tales como juegos infantiles, áreas verdes, sede social, cancha deportiva, etc” (Universidad de Chile, 2001)

“Unidades residenciales son conjuntos de vivienda, planificadas comprendiendo obras de urbanización, lotificación y construcción de unifamiliar o multifamiliar (...), destinadas a satisfacer necesidades de vivienda popular o de interés social” (Diario Oficial de la Federación, 2013). Es decir, los conjuntos residenciales responden a un número de habitantes de un sector determinado con algo en común y respondiendo a su entorno, a su satisfacción al alza o crecida de población alojándolos en un determinado terreno, creando equipamientos, espacios y brindándoles satisfacción a sus necesidades.

Si bien, el distrito de Chaclacayo está en los inicios del auge de las construcciones de conjuntos residenciales, estas edificaciones se deben adaptar a las condiciones climáticas y del entorno natural del distrito, ya que el mismo modelo de diseño que emplean como el emplazamiento, el uso de fachadas planas, uso de un solo material como el concreto empleados en otros distritos como San Juan de Lurigancho, Jesús María, Lince, Barranco, La Molina, etc, y así sucesivamente, no funcionan en Chaclacayo, el motivo de ello es que estos diseños están más enfocados en la rentabilidad, aprovechar al máximo el espacio y sacar un gran número de viviendas dejando de lado el confort que debería aportar estos proyectos a los habitantes.

El hecho que no funcionen climáticamente estos modelos de diseño; es que están diseñados para climas húmedos como la mayoría de los distritos de Lima, en cambio el distrito de Chaclacayo se caracteriza por tener un clima seco; es decir, casi todo el año es soleado, siendo que a lo largo de los años las temperaturas han ido variando, siendo el

incremento de las temperaturas mayormente en los meses de diciembre hasta marzo incluyendo el incremento de lluvias lo que acarrea la crecida del caudal del río, huaycos, etc, por eso el récord histórico de climatología de Chaclacayo se basan más en esos meses donde se pueden apreciar los cambios.

## 1.2 Justificación del objeto arquitectónico

Este gráfico muestra la variación de la temperatura máxima media mensual promedio, entre los años 2008 – 2018, registrada en la estación Ñaña, observándose las fluctuaciones de temperatura entre el periodo de enero a mayo y diciembre, siendo el mayor valor promedio de 26,3 °C y los mínimos valores entre los meses de junio a noviembre, siendo el menor de 21,4 °C. (Ver tabla n° 1.1).

Tabla n° 1.1:

*Temperatura máxima media mensual, periodo 2008-2018. Estación Ñaña*

Temperatura máxima media mensual, periodo 2008-2018													
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2008	26.4	27.2	26.5	26	25.1	21.8	22.8	21.6	22.3	22.8	24.4	24.9	24.3
2009	25.8	25.9	25.6	25.8	24.3	23	22.4	22.9	23.5	24.1	24.6	24.9	24.4
2010	25.6	26.7	26.3	25.7	23.8	23.6	22.1	22.3	23.4	23.5	23.3	24.6	24.2
2011	25.7	26.8	26	25.2	23.5	25	S/D	22.3	22.8	22.8	23.5	23.8	24.3
2012	25.6	26.7	27.4	26.5	24.5	23.4	21.1	19.9	21.4	S/D	22.9	23.4	23.9
2013	25.4	26.2	26	25.9	24.2	23.4	19.7	19.5	21.6	S/D	S/D	S/D	23.5
2014	25.8	25.9	25.6	25.8	24.3	23	22.4	22.9	23.5	24.1	24.6	24.9	24.4
2015	25.7	26.8	26	25.2	23.5	25	S/D	22.3	22.8	22.8	23.5	23.8	24.3
2016	26.4	27.2	26.5	26	25.1	21.8	22.8	21.6	22.3	22.8	24.4	24.9	24.3
2017	25.7	26.8	26	25.2	23.5	25	S/D	22.3	22.8	22.8	23.5	23.8	24.3
2018	25.4	26.2	26	25.9	24.2	23.4	19.7	19.5	21.6	S/D	S/D	S/D	23.5
<b>Prom</b>	<b>25.8</b>	<b>26.3</b>	<b>26.3</b>	<b>25.9</b>	<b>24.2</b>	<b>23.4</b>	<b>21.6</b>	<b>21.4</b>	<b>22.5</b>	<b>23.3</b>	<b>23.7</b>	<b>24.3</b>	

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)

Se han registrado datos de fluctuaciones de temperatura entre los años 2008 a 2018, la temperatura media mensual promedio más elevada corresponde a 21,9 °C, en el periodo de febrero y marzo; y el valor mínimo siendo de 16,8 °C, para el mes de julio y agosto. La temperatura media anual promedio más elevada es de 19,6 °C (2008). (Ver tabla n° 1.2).

Tabla n°1.2:

*Temperatura media mensual, periodo 2008-2018 Estación Ñaña*

Temperatura media mensual, periodo 2008-2018													
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2008	21,3	22,5	22,3	21,6	20,3	18,2	17,6	17	17,7	17,9	19	19,9	19,6
2009	21,1	22,2	21,8	21,4	19,2	17,4	17,5	17,8	18,2	18,6	19,3	19,3	19,5
2010	20,1	21,5	21,4	20,6	18,8	17,3	16,9	16,9	17,8	18,5	18,5	19,3	19,0
2011	20	21,5	21,8	20,6	18,6	17,1	S/D	17,3	17,8	18,3	18,6	19,1	19,2
2012	20,5	22,5	22,9	22,3	19,8	17,8	16,6	16,1	16,8	18,1	18,2	18,6	19,2
2013	20	21,1	21,7	20,9	19,1	16,7	15,5	15,4	16,6	S/D	S/D	S/D	18,6
2014	21,1	22,2	21,8	21,4	19,2	17,4	17,5	17,8	18,2	18,6	19,3	19,3	19,5
2015	20	21,5	21,8	20,6	18,6	17,1	S/D	17,3	17,8	18,3	18,6	19,1	19,2
2016	21,3	22,5	22,3	21,6	20,3	18,2	17,6	17	17,7	17,9	19	19,9	19,6
2017	20	21,1	21,7	20,9	19,1	16,7	15,5	15,4	16,6	S/D	S/D	S/D	18,6
2018	20	21,5	21,8	20,6	18,6	17,1	S/D	17,3	17,8	18,3	18,6	19,1	19,2
Prom	20,5	21,9	21,9	21,2	19,3	17,4	16,8	16,8	17,5	18,3	18,8	19,2	

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)

Se registraron datos de fluctuaciones de temperatura entre los años 2008 y 2018, la temperatura promedio mínima mensual más alta corresponde a 10,9 °C, en el mes de agosto; y el valor más bajo es de 18,1 °C, para el mes de marzo. La temperatura promedio mínima anual más alta es de 15,0 °C (2009). (Ver tabla n° 1.3).

Tabla n°1.3:

*Temperatura mínima media mensual, periodo 2008-2018. Estación Ñaña*

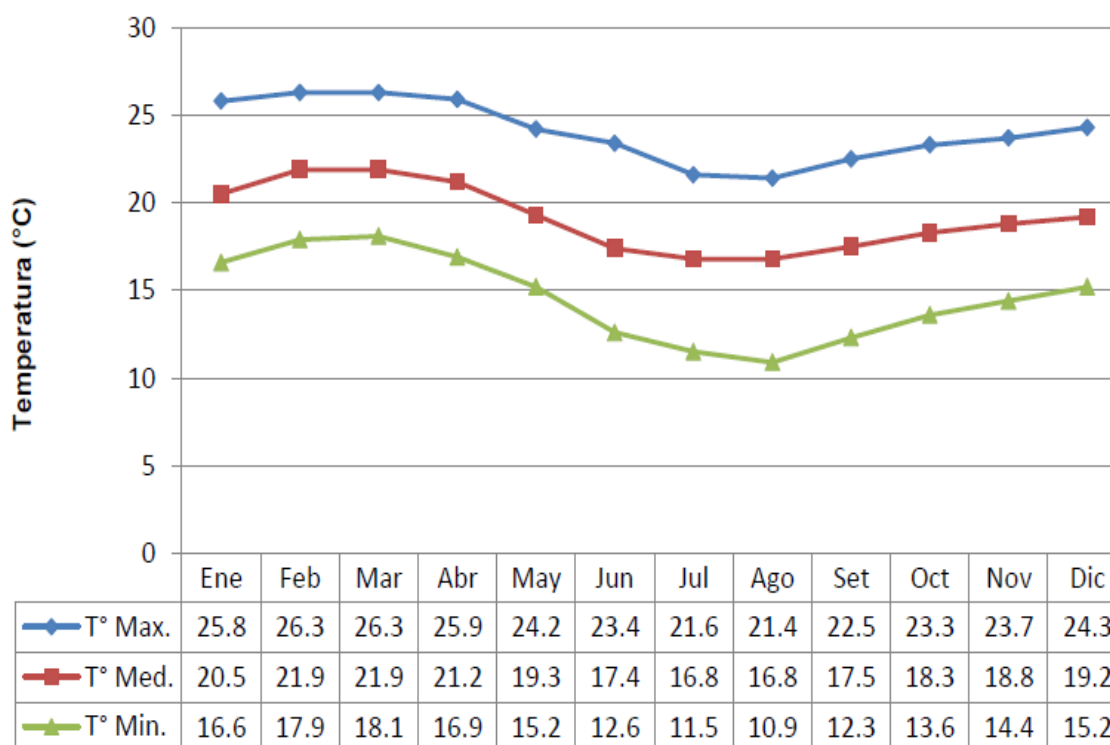
Temperatura mínima media mensual, periodo 2008-2018													
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2008	17,2	18,5	18,4	17,5	16,0	12,9	12,1	11,8	12,8	13,4	15,0	16,2	15,2
2009	17,3	18,2	18,6	17,2	15,1	12,1	12,5	12,5	13,1	14,0	14,6	15,1	15,0
2010	16,3	17,7	17,6	16,1	14,6	12,2	11,0	10,3	12,2	13,5	14,2	14,8	14,2
2011	15,8	17,1	18,4	16,9	14,4	12,4	S/D	12,1	12,5	13,6	14,1	15,0	14,8
2012	16,5	19,0	18,9	17,8	16,3	13,8	12,0	9,9	11,5	13,5	13,9	14,9	14,8
2013	16,2	17	16,7	16,1	14,5	11,9	9,9	9,0	11,5	S/D	S/D	S/D	13,6
2014	16,3	17,7	17,6	16,1	14,6	12,2	11,0	10,3	12,2	13,5	14,2	14,8	14,2
2015	16,5	19,0	18,9	17,8	16,3	13,8	12,0	9,9	11,5	13,5	13,9	14,9	14,8
2016	17,2	18,5	18,4	17,5	16,0	12,9	12,1	11,8	12,8	13,4	15,0	16,2	15,2
2017	16,3	17,7	17,6	16,1	14,6	12,2	11,0	10,3	12,2	13,5	14,2	14,8	14,2
2018	15,8	17,1	18,4	16,9	14,4	12,4	S/D	12,1	12,5	13,6	14,1	15,0	14,8
Prom	16,6	17,9	18,1	16,9	15,2	12,6	11,5	10,9	12,3	13,6	14,4	15,2	

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)

Se presenta la variación de la temperatura máxima, mínima y promedio, periodo 2008-2018, registrado en la estación Ñaña. (Ver tabla n° 1.4).

Tabla n°1.4:

Variación de la temperatura máxima, mínima y promedio, periodo 2008-2018. Estación Ñaña



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)

Referente a la humedad relativa media mensual, periodo 2008-2018 registrado en la estación Ñaña, observándose los máximos valores de humedad relativa en casi todos los meses del año, siendo el mayor en el mes de agosto con un valor de 88,5% y el menor en el mes de enero con un valor de 86,9%. (Ver tabla n° 1.5). En cuanto a vientos predominantes, en función a lo registrado en la estación Ñaña, proviene del suroeste, la cual presenta una velocidad que va de un rango de 2,1 a 5,7 m/s. (Ver tabla n° 1.6) (Ver figura n° 1.1). Finalmente se hizo un análisis de todo el año 2018 de todos los parámetros meteorológicos

según SENAMHI, obteniendo temperaturas máximas de 26°C, media de 24,8°C y mínima de 17°C. Así mismo en humedad relativa se obtuvo 84% máxima, 67,2% media y 54% en mínima, por último, en velocidad del viento se obtuvo 5.4m/s en máxima, 2,4m/s en media y 0.0m/s en mínima provenientes de suroeste. (Ver tabla n° 1.7) (Ver figura n° 1.2).

Tabla n°1.5:

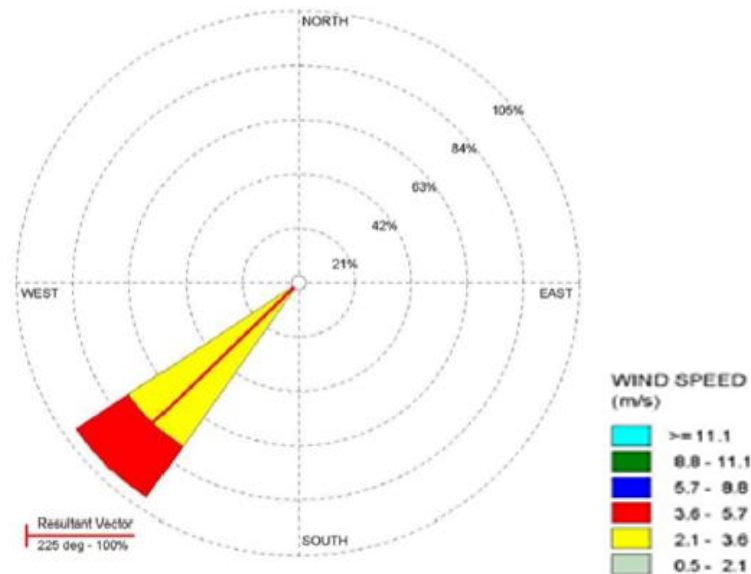
*Humedad Relativa (%), periodo 2008 – 2018. Estación Ñaña*

Humedad Relativa (%), periodo 2008 – 2018													
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2008	86,7	87,7	88,5	88,2	88,3	88,3	88,5	89,9	89,1	88,6	88,3	87,8	<b>88,3</b>
2009	87,4	87,3	88,3	87,6	87,3	88,0	88,3	88,0	87,8	87,8	87,9	88,2	<b>87,8</b>
2010	87,2	86,7	87,1	87,4	87,4	87,5	87,7	87,9	86,9	86,7	87,0	86,2	<b>87,1</b>
2011	86,3	86,7	87,6	86,7	87,1	88,0	S/D	88,0	87,6	87,5	86,7	87,6	<b>87,3</b>
2012	87,0	87,2	87,1	87,0	87,5	88,4	89,0	88,9	88,3	87,4	88,0	87,5	<b>87,8</b>
2013	87,2	86,7	87,1	87,4	87,4	87,5	87,7	87,9	86,9	86,7	87,0	86,2	<b>87,1</b>
2014	86,3	86,7	87,6	86,7	87,1	88,0	S/D	88,0	87,6	87,5	86,7	87,6	<b>87,3</b>
2015	86,7	87,7	88,5	88,2	88,3	88,3	88,5	89,9	89,1	88,6	88,3	87,8	<b>88,3</b>
2016	87,0	87,2	87,1	87,0	87,5	88,4	89,0	88,9	88,3	87,4	88,0	87,5	<b>87,8</b>
2017	87,4	87,3	88,3	87,6	87,3	88,0	88,3	88,0	87,8	87,8	87,9	88,2	<b>87,8</b>
2018	86,3	86,7	87,6	86,7	87,1	88,0	S/D	88,0	87,6	87,5	86,7	87,6	<b>87,3</b>
<b>Prom</b>	<b>86,9</b>	<b>87,1</b>	<b>87,7</b>	<b>87,4</b>	<b>87,5</b>	<b>88,0</b>	<b>88,4</b>	<b>88,5</b>	<b>87,9</b>	<b>87,6</b>	<b>87,6</b>	<b>87,5</b>	

*Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)*

Figura n°1.1:

Rosa de vientos – Estación Ñaña



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)

Tabla n°1.6:

Velocidad (m/s) y dirección del viento, periodo 2008-2018. Estación Ñaña

Velocidad (m/s) y dirección del viento, periodo 2008-2018.												
AÑO	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun	
	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir
2008	3,3	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,4	SW	3,7	SW	3,6	SW
2009	3,5	SW	3,1	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,5	SW	3,8	SW
2010	3,2	SW	3,3	SW	3,1	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,8	SW
2011	3,1	SW	3,1	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,2	SW
2012	3,2	SW	3,0	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,4	SW	3,5	SW
2013	3,2	SW	3,3	SW	3,3	SW	3,4	SW	3,4	SW	3,3	SW
2014	3,5	SW	3,1	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,5	SW	3,8	SW
2015	3,2	SW	3,0	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,4	SW	3,5	SW
2016	3,3	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,4	SW	3,7	SW	3,6	SW
2017	3,2	SW	3,3	SW	3,1	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,8	SW
2018	3,5	SW	3,1	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,5	SW	3,8	SW
Prom	3,3	-	3,2	-	3,2	-	3,3	-	3,4	-	3,5	-

Velocidad (m/s) y dirección del viento, periodo 2008-2018												
AÑO	Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic	
	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir
2008	3,6	SW	3,8	SW	3,8	SW	3,7	SW	3,6	SW	3,5	SW
2009	3,6	SW	3,5	SW	3,4	SW	3,7	SW	3,5	SW	3,4	SW
2010	3,5	SW	3,6	SW	3,4	SW	3,5	SW	3,4	SW	3,0	SW
2011	S/D	S/D	3,4	SW	3,1	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,7	SW
2012	3,7	SW	3,3	SW	3,5	SW	3,3	SW	3,3	SW	3,1	SW
2013	3,1	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,1	SW	S/D	SW	-	SW
2014	3,5	SW	3,6	SW	3,4	SW	3,5	SW	3,4	SW	3,0	SW
2015	3,1	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,1	SW	S/D	SW	-	SW
2016	3,5	SW	3,6	SW	3,4	SW	3,5	SW	3,4	SW	3,0	SW
2017	3,6	SW	3,8	SW	3,8	SW	3,7	SW	3,6	SW	3,5	SW
2018	S/D	S/D	3,4	SW	3,1	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,7	SW
<b>Prom</b>	<b>3,5</b>	<b>-</b>	<b>3,5</b>	<b>-</b>	<b>3,4</b>	<b>-</b>	<b>3,4</b>	<b>-</b>	<b>3,4</b>	<b>-</b>	<b>3,3</b>	<b>-</b>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)

Tabla n°1.7:

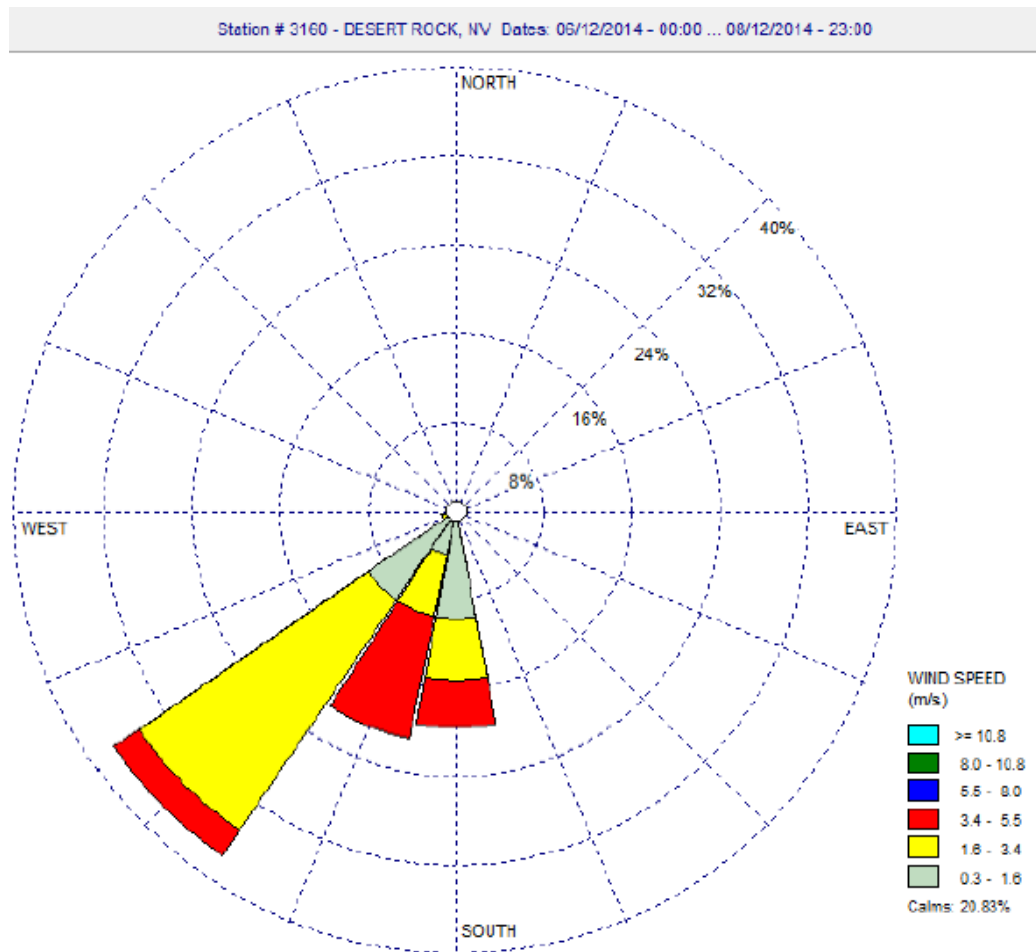
*Resultados de parámetros meteorológicos*

Resultados de parámetros meteorológicos 2016														
FECHA	Temperatura Ambiental (°C)			Radiación Solar (W/m2)			Humedad Relativa (%)			Velocidad del Viento (m/s)			Dirección del viento	Precipitación (mm)
	Prom	Máx	Mín	Prom	Máx	Mín	Prom	Máx	Mín	Prom	Máx	Mín	Prom	Prom
6 - Dic	24.8	26	23.1	75.5	241	S 0.0	58.2	63.0	54.0	3.9	5.4	2.7	SSW	0,0
7 - Dic	22.6	24.4	20.4	66.1	455	0.0	67.2	73.0	59.0	2.4	4.0	0.9	SW	0,0
8.- Dic	19.9	23.1	17.8	87.3	527	0.0	77.6	84.0	66.0	0.9	2.2	0.0	SSW	0,0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)

Figura n°1.2:

*Rosas de Vientos. Del 06 – 08 De diciembre del 2018.*



*Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI 2018)*

A pesar de los datos e información anteriormente mencionados, en el distrito los nuevos conjuntos residenciales no cuentan con elementos o con diseño acondicionado para el clima del sector, encontramos algunas técnicas pasivas para el confort térmico y bienestar de los habitantes en el interior solamente en casas o casonas antiguas las cuales están hechas con materiales característicos del lugar, como adobe, quincha, madera, cimientos de piedra, etc, y ajustadas a las condiciones climáticas y del ambiente, es por ello que ellas cuentan con un confort ideal en el interior. (Ver tabla n° 1.12) (Ver figura n° 1.3). Si bien la mayoría de los proyectos de conjuntos o condominios residenciales tienen el mismo concepto y diseño para

todos los distritos en los que se emplazan, se pueden adaptar estos proyectos con técnicas sustentables, que son métodos actuales que no solo ven el confort térmico en el interior sino también el cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente. (Ver figura n° 1.4)

Tabla n°1.8:

*Tabla de tipo de material y tipología de vivienda150107*

#150107 DISTRITO: CHACLACAYO		
V: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN PAREDES	V: TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	V: CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA
<b>LADRILLO O BLOQUES DE CEMENTO</b>		OCUPADA CON PERSONAS PRESENTES      TOTAL
	CASA INDEPENDIENTE	7 978
	DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	888
	VIVIENDA EN QUINTA	41
	VIVIENDA EN VECINDAD	31
	LOCAL NO DESTINADO PARA HABITACIÓN HUMANA	9
	<b>TOTAL</b>	<b>8 947</b>
<b>PIEDRA O SILLAR CON CAL</b>	CASA INDEPENDIENTE	62
	DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	1
		<b>TOTAL</b>
<b>ADOBE</b>	CASA INDEPENDIENTE	305
	DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	4
	VIVIENDA EN QUINTA	15
	VIVIENDA EN VECINDAD	8
	LOCAL NO DESTINADO PARA HABITACIÓN HUMANA	1
	<b>TOTAL</b>	<b>333</b>
<b>QUINCHA (CAÑA CON BARRO)</b>	CASA INDEPENDIENTE	12
	VIVIENDA EN QUINTA	1
		<b>TOTAL</b>
<b>PIEDRA CON BARRO</b>	CASA INDEPENDIENTE	12
		<b>TOTAL</b>
<b>MADERA (PONA, TORNILLO, ETC)</b>	CASA INDEPENDIENTE	332
	DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	6

	VIVIENDA EN VECINDAD	1
	VIVIENDA IMPROVISADA	1
	<b>TOTAL</b>	<b>340</b>
<b>TIPLEY/CALAMINA/ESTERA</b>	CASA INDEPENDIENTE	53
	VIVIENDA IMPROVISADA	6
	<b>TOTAL</b>	<b>59</b>
<b>TOTAL</b>		<b>9 767</b>

*Fuente: INEI (RATADAM 2017) Tipología y materiales de construcción de viviendas de Chaclacayo (Tabla) recuperado el 17 de setiembre del 2019 INEI el RATADAM*

Figura n°1.3:

*Casas y casonas originarias del distrito*



*Fuente: Elaboración propia*

Figura n°1.4:

*Nuevos conjuntos residenciales del distrito*



*Fuente: Elaboración propia*

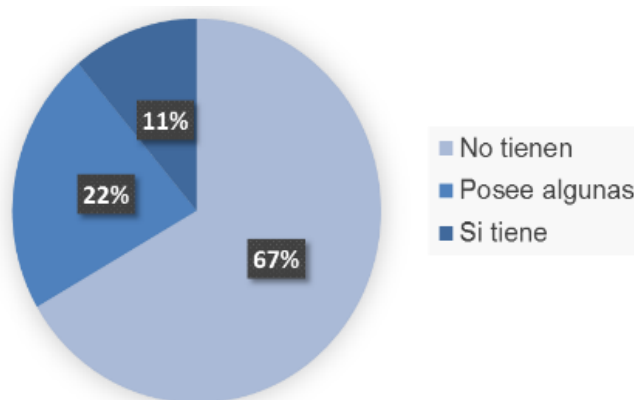
Dicho esto al evaluar in situ las condiciones de los nuevos conjuntos residenciales resalta la falta de criterio de diseño para priorizar el confort térmico en el interior de las viviendas; es decir, la falta de conocimientos de la arquitectura sustentable y de técnicas de dicha rama de la arquitectura origina la escasez de empleabilidad de coberturas y fachadas sustentables para el confort térmico “La Arquitectura Sustentable procura satisfacer las necesidades de sus ocupantes (...) en cualquier momento y lugar, sin poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras (...) utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de; disminuir al máximo el consumo energético, optimizar los recursos y materiales (...) reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios(...) mejorando la calidad de la vida de sus ocupantes”. (Luís de Garrido. 2010), así mismo se hizo una encuesta a los residentes para saber su nivel de satisfacción en el interior de sus viviendas y si tienen en conocimientos alguna técnica sustentable para mejorar su hogar, dando como resultado también la escasez de conocimientos en criterios de diseño de coberturas y fachadas sustentables. (Ver anexo N° 1)

Luego de recopilar los datos en campo se obtuvo que; el 67% de las edificaciones no cuentan con ninguna técnica sustentable, es decir no está diseñada para adecuarse al entorno ni el clima del distrito, es decir responden a un mismo diseño para cualquier entorno (ver figura n° 1.5).

Figura n°1.5:

*Gráfico de porcentajes de edificaciones con técnicas sustentables*

**EDIFICACIONES CON TÉCNICAS SUSTENTABLES**



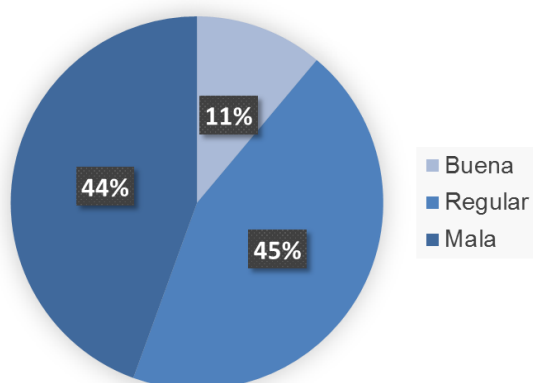
*Fuente: Elaboración propia*

Así mismo el 44% de las viviendas no tienen una adecuada orientación al asoleamiento, no tienen un estudio previo al recorrido del sol, dirección de vientos, etc. Desaprovechando el uso de luz natural y ventilación en ambientes del hogar (ver figura n° 1.6).

Figura n°1.6:

*Gráfico de porcentajes de orientación de fachadas*

**ORIENTACIÓN DE FACHADAS**

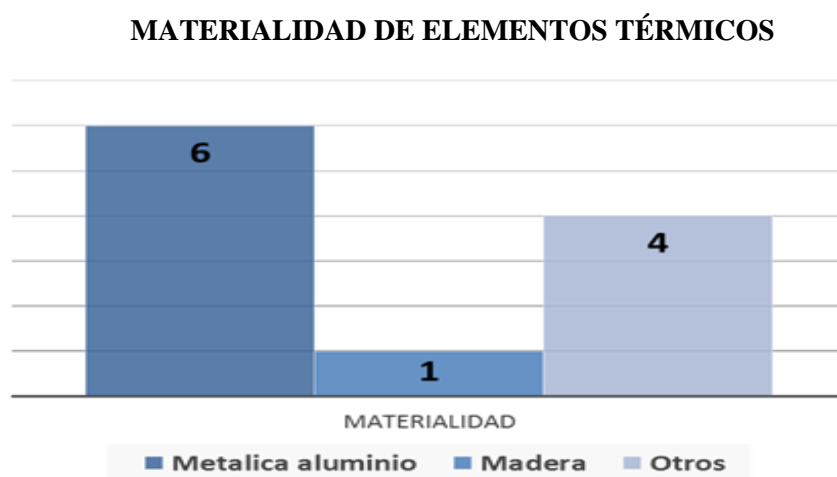


*Fuente: Elaboración propia*

De igual manera, evaluamos la materialidad de elementos térmicos y la ubicación de estos, dando como resultado que predomina el material metálico como el aluminio, predominando en 6 de los 11 proyectos residenciales y otros materiales como PVC y similares se encontraron 4 de los 11 proyectos evaluados, (ver figura n° 1.7) así mismo se estudió la ubicación de estos observando que en su gran mayoría se encontraban estos materiales en las fachadas (ver figura n° 1.8).

Figura n°1.7:

*Gráfico de materialidad de elementos térmicos*

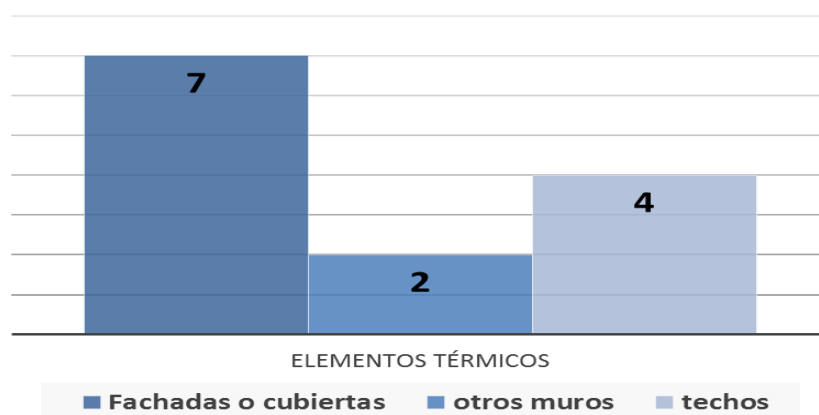


*Fuente: Elaboración propia*

Figura n°1.8:

*Gráfico de características de elementos constructivos del edificio*

**CARACTERÍSTICAS DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO**



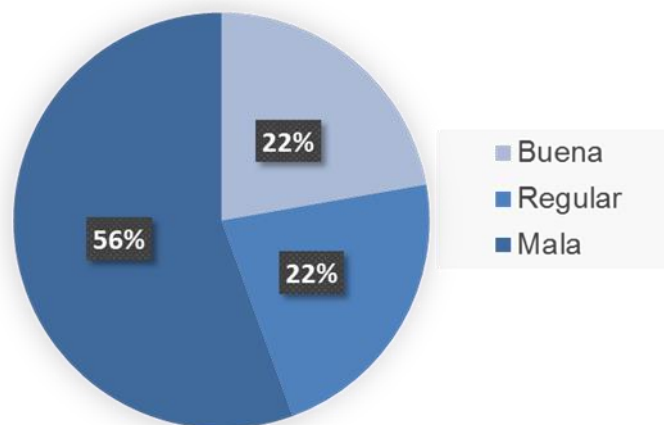
*Fuente: Elaboración propia*

Finalmente, el resultado de los habitantes de estas viviendas evaluadas nos arroja que el 56% de estas personas no se sienten a gustos en el interior de sus hogares, no tienen confort térmico y consumen mucha energía para calentar o enfriar sus ambientes. (Ver figura n° 1.9)

Figura n° 1.9:

*Gráfico de encuestas de confort en el interior de su vivienda*

**ENCUESTAS: CONFORT EN EL INTERIOR DE SU VIVIENDA**



*Fuente: Elaboración propia*

Con todo lo analizado da como resultado que el distrito de Chaclacayo cuenta con recursos naturales como el clima semiseco; es decir sol casi todo el año y humedad en poca cantidad de porcentaje, los materiales que se adaptan al distrito tales como piedra y madera, se obtiene estos factores predominantes en el distrito, pero se observa que hoy en día destacan en las nuevas construcciones de conjuntos residenciales solo el interés de generar grandes cantidades de viviendas dejando de lado el confort térmico que estas deberían brindar y la adaptación al entorno natural donde estos se desarrollan, ya que la problemática mayor es la falta de información de cuáles son las técnicas pasivas de sustentabilidad térmica que pueden ser aplicados en el diseño de conjuntos residenciales de vivienda en el distrito de Chaclacayo, y esto se debe a la falta de conocimientos de criterios de diseño en técnicas pasivas como fachadas y coberturas para el control del ingreso de los rayos solares, recepción y captación de del calor, así mismo el control del ingreso del aire generando ventilación

cruzada para toda la vivienda, también el uso y colocación adecuada de vegetación para generar confort térmico en el interior mejorando la calidad de vida en los residentes.

### **1.2.1 Justificación Ambiental**

La importancia de esta investigación se basa en la exploración del bienestar y confort térmico para los habitantes actuales instalados en los conjuntos residenciales y a su vez a los futuros residentes de los nuevos proyectos de vivienda, siendo actualmente el 67% de las edificaciones no cuentan con ninguna técnica sustentable, predominando el material metálico como el aluminio y otros materiales como PVC, es decir no están diseñadas para adecuarse al entorno ni el clima del distrito, “las edificaciones y el sector de construcción son responsables de casi la mitad del uso de energía a nivel global (...), consumiendo el 25% del total del agua potable, produciendo el 40% de emisiones de gases de efecto invernadero(...), y a nivel de los países desarrollados representan el 20% de la generación de los residuos” (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2021) también se busca ofrecer dicho confort a un bajo costo empleando técnicas sustentables pasivas en el proyecto arquitectónico de conjuntos residenciales, aprovechando al máximo el uso de recursos naturales y materiales típicos de la zona, lo que significa un gran alcance no solo para el distrito y sus habitantes sino también para otras localidades, distritos o ciudades con climas y entornos similares al tratado en el presente estudio. “En la arquitectura sustentable son fundamentales las medidas pasivas (...), consiguiendo la optimización al máximo de los materiales de tal manera logrando ser más eficiente, más económico, va a funcionar mejor térmicamente (...), además, orientándolo adecuadamente se obtendrá un menor consumo y consiguiendo con menos mucho mejor rendimiento” (Ignacio de la Vega, socio y arquitecto de Tinyhome, 2021).

### **1.2.2 Justificación Social**

A nivel social se toma en importancia dos puntos el incremento de la población siendo de 44,197 habitantes con un total de 9767 viviendas actualmente y las respuestas de los residentes de los conjuntos residenciales ya existentes, siendo el 56% de estas personas no se sienten a gustos en el interior de sus hogares, no tienen confort térmico en cuanto a su comodidad al realizar sus actividades y consumen mucha energía para calentar o enfriar sus ambientes, las necesidades que genera el hecho de tener deficiencias en cuanto al confort térmico; prevaleciendo el punto de vista que muchos proyectos de vivienda actuales han dejado de lado; ya que, una vivienda debe brindar bienestar y confort térmico mañana, tarde y noche, todos los días del año. “En las edificaciones una de sus funciones principales es proveer ambientes interiores que son térmicamente confortables (...), entender las condiciones básicas y necesidades del ser humano que definen el confort (...), es indispensable para el diseño de edificaciones que satisfagan a los usuarios con un mínimo de equipamiento mecánico”. (Arq. María Blender, 2015).

### **1.2.3 Justificación Arquitectónica**

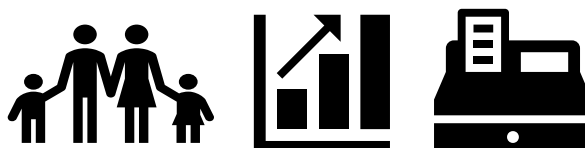
Por otro lado, a nivel arquitectónico la investigación busca dar importancia a determinar las técnicas pasivas sustentables que generen confort térmico, que regulen la temperatura de los ambientes de las viviendas, pero a su vez estas técnicas no solo sirvan para el diseño del proyecto a mención, sino a la vez sean adaptables para los proyectos de viviendas existentes y los proyectos que habrán en un futuro, tenga los criterios de diseño de estas técnicas presentes, “El uso pasivo utiliza medios físicos naturales para su funcionamiento. Usa los materiales, la luz del sol, la ventilación, etc (...), no requiere de instalaciones técnicas adicionales (...), no utiliza procesos de transformación (...), reduce la demanda energética, logra la eficiencia energética utilizando lo mejor de los materiales”. (Arq. Carolina Hiriart Cáraves, 2020). Siendo estos criterios diseñados para las necesidades del distrito y de los usuarios, reduciendo costos de energía eléctrica por el uso de fachas móviles que permitirán

el control del ingreso luz solar, cubiertas de techo verde, una adecuada ventilación natural tanto cruzada y vertical, asimismo con la iluminación natural brindando un área y tipo de vano adecuados para cada ambiente de la vivienda, provocando que no se use otros artefactos como ventiladores, calentadores o deshumecedores para regular la temperatura de los ambientes, por otro lado, la inversión de instalación de estas técnicas en los proyectos será a bajo costo por emplear recursos naturales del distrito en cuanto materialidad como son la madera y la piedra.

### **1.3 Impacto del proyecto**

#### **1.3.1 Impacto Social**

El conjunto residencial generará comercio local brindando empleo local. A su vez, brindará confort térmico, servicios de uso común y una variedad de áreas libres, mejorando la calidad de vida y comodidad de los residentes. Asimismo, atraerá a más personas a la zona, aumentando así la economía del sector.



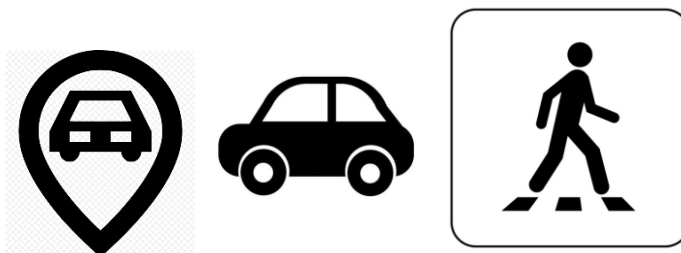
#### **1.3.2 Impacto Ambiental**

En la construcción y vida útil del conjunto residencial se empleará los recursos naturales de la zona y sostenibles, reduciendo la contaminación del transporte. En la vida útil del conjunto residencial habrá un gran ahorro de energía eléctrica mediante la regularización térmica mediante las técnicas pasivas. Finalmente se implementará un sistema de recojo de residuos sólidos y reciclaje conjunto a la municipalidad.



### 1.3.3 Impacto Vial

Debido al conjunto residencial aumentará el tránsito vial y tránsito peatonal, por ende, para el primer punto se ampliará, colocará señalización y mejorará la infraestructura vial. Y para el segundo punto se implementará señalización y cruces peatonales, asimismo señalización en la zona de parque.



## 1.4 Objetivo de investigación

### 1.4.1 Objetivo General

Determinar las técnicas pasivas de sustentabilidad térmica para un conjunto residencial de viviendas en el distrito de Chaclacayo en el año 2020.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Precisar parámetros de sustentabilidad térmica para el confort que deben cumplir los conjuntos residenciales de vivienda.
- Establecer y determinar las estrategias de técnicas pasivas de diseño aplicables al clima cálido y semiseco en el distrito de Chaclacayo.
- Determinar los elementos arquitectónicos pasivos sustentables y proponer un diseño de un conjunto residencial de vivienda, que satisfagan las necesidades del usuario a su vez, brinde el confort térmico y bienestar a los residentes.

### 1.5 Determinación de la población insatisfecha

Tal es el caso, de Lima que a lo largo de los años ha habido un gran incremento en la población, especialmente inmigrantes que vienen con la idea de sobresalir en la capital, es por ello que da inicio a los proyectos arquitectónicos de conjuntos residenciales para albergar a ese incremento de población, pero aun así no se abastece a toda. Así se tiene como un ejemplo al distrito de Chaclacayo que tiene una superficie de 39.5 km<sup>2</sup>, en el año 2000 tenía una población de 41, 085 habitantes y en el año 2017 tiene un total de 44,197 habitantes así mismo se obtiene una densidad de 1119 habitantes/ kilómetro<sup>2</sup> (ver tabla n°1.9) siendo esto que en 17 años la población creció 3, 112 habitantes, y realizando una proyección a una población futura al 2053 se tendría una población de 63, 202 habitantes y una densidad de 1600 habitantes/kilómetro<sup>2</sup>. (Ver figura n°1.10). Lo cual implica el aumento de construcciones de conjuntos residenciales para el albergue de estos futuros habitantes.

Tabla n°1.9:

*Registro de Población en Chaclacayo*

<b>CHAACLACAYO</b>	
<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>
<b>2000</b>	41,085
<b>2001</b>	41,425
<b>2002</b>	41,731
<b>2003</b>	42,000
<b>2004</b>	42,232
<b>2005</b>	42,426
<b>2006</b>	42,569
<b>2007</b>	42,686

<b>2008</b>	42,789
<b>2009</b>	42,884
<b>2010</b>	42,982
<b>2011</b>	43,083
<b>2012</b>	43,180
<b>2013</b>	43,271
<b>2014</b>	43,355
<b>2015</b>	43,428
<b>2016</b>	43,784
<b>2017</b>	44,197

*Fuente: INEI (censo 2017) Registro histórico de población de Chaclacayo. (Tabla) INEI: Biblioteca*

Figura n°1.10:

*Proyección demográfica*

**Kilómetros 2: 39.50**

**Densidad actual: 1119 hab/km<sup>2</sup>**

$$r = (t\sqrt{P1/P0} - 1) 100$$

$$r = (4\sqrt{44197/43271} - 1) 100$$

$$r = (1.01 - 1) 100$$

$$r = 1\%$$

**Población al 2053**

$$P2 = P1 (1+r)^t$$

$$P2 = 44197 (1+0.01)^{36}$$

$$P2 = 44197 (1.43)$$

$$P2 = 63202$$

**Densidad futura: 1600 hab/km<sup>2</sup>**

*Fuente: Elaboración propia*

Por otro lado, el incremento de la población se ha debido mayormente por la migración de personas que vienen de Lima y/u otros lugares, a vivir en el distrito por ser una zona con clima cálido y alejado del tugurio de la ciudad, actualmente tenemos un número de manzanas de 523 (ver tabla n° 1.10).

Tabla n°1.10:

*Cuadro ingreso per cápita de Chaclacayo*

**POBLACIÓN Y MANZANA (UNIDADES)**

<b>ESTRATO</b>	<b>INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)</b>	<b>PERSONAS</b>	<b>HOGARES</b>	<b>MANZANA</b>
<b>ALTO</b>	2 192,20 a más	236	72	7
<b>MEDIO ALTO</b>	1 330,10 – 2 192,19	3 850	1 098	113
<b>MEDIO</b>	899,00 – 1 330,09	20 808	5 537	285
<b>MEDIO BAJO</b>	575,70 – 898,99	9 242	2 323	118
<b>BAJO</b>	Menor a 575,69	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>34 136</b>	<b>9 030</b>	<b>523</b>

*Fuente:* INEI (censo 2017) Planos estratificados de lima metropolitana a nivel manzana (Tabla) recuperado el 17 de setiembre del 2019 Biblioteca del INEI.

Así mismo, se tiene un total de 9767 viviendas, siendo la predominante las casas independientes, calculando el déficit de vivienda (ver tabla n° 1.11), teniendo en cuenta que según los registros del INEI habría un aproximado de 4 personas por hogar (ver tabla n° 1.12), es así teniendo los datos de población, cifra de viviendas y la cifra de personas por hogar podemos aplicar la fórmula de oferta y demanda nos daría el déficit actual, ya que; con la población actual tendría que haber 11049 viviendas, es decir tenemos una brecha de viviendas. (Ver figura n°1.11).

Tabla n°1.11:

*Cuadro de tipología de vivienda INEI 150107*

#150107 DISTRITO: CHACLACAYO		TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	
V: TIPOLOGÍA DE VIVIENDA	V: CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA		TOTAL
	OCUPADA CON PERSONAS PRESENTES		
CASA INDEPENDIENTE			8 754
DEPARTAMENTO EN EDIFICIO			899
VIVIENDA EN QUINTA			57
VIVIENDA EN VECINDAD			40
VIVIENDA IMPROVISADA			7
LOCAL NO DESTINADO PARA HABITACIÓN HUMANA			10
<b>TOTAL</b>			<b>9767</b>

Fuente: INEI (RATADAM 2017) Tipología y materiales de construcción de viviendas de Chaclacayo. (Tabla) recuperado el 17 de setiembre del 2019 INEI el RATADAM

Tabla n°1.12:

*Cuadro ingreso per cápita de Chaclacayo por manzana*

POBLACIÓN X MANZANA (UNIDADES)				
ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS	HOGARES	MANZANA
ALTO	2 192,20 a más	30	10	1
MEDIO ALTO	1 330,10 – 2 192,19	40	10	1
MEDIO	899,00 – 1 330,09	76	19	1
MEDIO BAJO	575,70 – 898,99	80	20	1
BAJO	Menor a 575,69	0	0	0
Teniendo un aproximado de 4 personas por hogar				

Fuente: INEI (censo 2017) Planos estratificados de lima metropolitana a nivel manzana. (Tabla) recuperado el 17 de setiembre del 2019 Biblioteca del INEI

Figura n°1.11:

*Cálculo de oferta y demanda*

**COBERTURA:** EQUIPAMIENTO NIVEL DISTRITAL SEGÚN SISNE

**POBLACIÓN ACTUAL:** 44,197

**# VIVIENDAS ACTUAL:** 9767

**# HABITANTES x HOGAR:** 4

**UNIDAD DE MEDIDA:** PERSONAS Y VIVIENDAS

**OFERTA – DEMANDA = ±DEFICIT**

**OFERTA** = 9767 x 4 = 39068 personas

(número de viviendas x número de personas por hogar)

**39,068 – 44,197 = - 5129 personas**

**OFERTA** = 44197 / 4 = 11049 viviendas

(población actual / número de personas por hogar)

**9767 – 11049 = - 1282 viviendas**

*Fuente: Elaboración propia*

Por ende, al ocuparse la totalidad de casas independientes, el auge de las construcciones de condominios y conjuntos residenciales ha ido en aumento, actualmente se plantea un cambio de planos de zonificación para aumentar el número de pisos de viviendas y zonas comerciales dando posibilidad de compra de terrenos que existen con grandes áreas a ser usados con estos fines. Teniendo como posibilidad la compra de terrenos vacíos cercanos a la carretera y otros que están cerca de vías destinadas a comercio, con la posibilidad de construcción de conjuntos, condominios, urbanizaciones, entre otros proyectos que empleen de mayor número de pisos. Por otro lado, también se dispone complementar áreas verdes, recreativas y delimitar las áreas de desastres naturales y protección al patrimonio.

## 1.6 Normatividad

En este tipo de proyecto usaremos los lineamientos de diseño otorgados por México “Arquitectura verde y sistemas de certificación aplicado a edificaciones sostenibles” del año 2015, así mismo del mismo país las 11 normas y certificaciones de edificaciones sustentables del año 2014 y también el Reglamento Nacional de Edificaciones actualizado el 2021 tomando en cuenta las siguientes normas de estos reglamentos. (ver tabla n° 1.13) (ver tabla n° 1.14)

Tabla n°1.13:

*Cuadro de normas para conjuntos residenciales según RNE*

ITEM	REGLAMENTO	NORMA	APLICACIÓN
<b>Generalidades</b>	R.N.E.	G.0.10 consideraciones Básicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad</li> <li>- Funcionalidad</li> <li>- Habilidad</li> <li>- Adecuación al entorno y protección del medio ambiente</li> </ul>
		G.0.20 principios generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De la Seguridad de las Personas</li> <li>- De la Calidad de Vida</li> <li>- De la seguridad jurídica</li> <li>- De la dependencia del interés personal al interés general</li> <li>- Del diseño universal</li> </ul>
		G.0.50 seguridad durante la construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objeto</li> <li>- Campo de aplicación</li> <li>- Inspección del trabajo</li> <li>- Requisitos del lugar de trabajo del inciso</li> <li>- Plan de seguridad y salud</li> <li>- Manifestación de accidentes y enfermedades</li> <li>- Protección contra incendios</li> <li>- Equipo básico de seguridad personal</li> <li>- Protección en trabajos</li> <li>- Uso de escaleras</li> <li>- Uso de andamios</li> </ul>
<b>Terreno y Edificación</b>	R.N.E.	A.010 CAPITULO II Normativa edificatoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros urbanísticos y edificatorios</li> <li>- Propuestas alternativas</li> <li>- Normativa en usos mixtos</li> </ul>

		A.010 CAPITULO III Relación de la edificación con el entorno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesos</li> <li>- Retiros normativos</li> <li>- Área techada y área libre</li> <li>- Altura de edificación</li> <li>- Cercos</li> <li>- Ochavo</li> <li>- Volados</li> <li>- Separación entre edificaciones</li> </ul>
		A.020 VIVIENDA CAPITULO I Aspectos generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objeto y finalidad</li> <li>- Ámbito de aplicación</li> <li>- Definición de edificación residencial</li> <li>- Tipologías</li> </ul>
		A.020 VIVIENDA CAPITULO II Condiciones generales de habitabilidad y funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación</li> <li>- Zonas bioclimáticas</li> <li>- Densidad habitacional</li> <li>- Área techada mínima</li> </ul>
<b>Vías de acceso</b>	R.N.E.	G. 050 Seguridad durante la construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresos, circulación y señalización en el interior de la obra</li> <li>- Almacenamiento y manipuleo de materiales</li> <li>- Trabajos con equipo de izaje</li> </ul>
<b>Dotación de estacionamientos</b>	R.N.E.	A.010 CAPITULO X Estacionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características</li> <li>- Dotación</li> <li>- Excepción de requerimiento de estacionamientos dentro del predio</li> <li>- Condiciones de las zonas de estacionamientos</li> <li>- Diseño de espacios de estacionamientos</li> <li>- Ventilación en zonas de estacionamientos</li> <li>- Uso de montavehículos y sistemas mecanizados</li> <li>- Estacionamientos de bicicletas y motos</li> <li>- Señalización de zonas de estacionamientos</li> </ul>
		A.020 VIVIENDA CAPITULO IV Dotación de servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estacionamientos</li> </ul>

<b>Circulación</b>	R.N.E.	A.010 CAPITULO IV Relación entre ambientes y circulación horizontal	- Pasajes de circulación - Rampas
		A.010 CAPITULO V Circulación vertical	- Escaleras - Diseño de las escaleras - Escaleras integradas - Escaleras protegidas - Tipologías de escaleras protegidas - Escaleras Abiertas (B3) - Ubicación de las escaleras
		A.020 VIVIENDA CAPITULO III Características de los componentes	- Pasajes de circulación - Escaleras
<b>Áreas Mínimas</b>	R.N.E.	A.010 CAPITULO IV Relación entre ambientes y circulación horizontal	- Requerimientos mínimos de los ambientes
		A.020 VIVIENDA CAPITULO II Condiciones generales de habitabilidad y funcionalidad	- Mediciones de los espacios
<b>Coberturas Y Enchapes de Madera (fachada)</b>	R.N.E.	E.010 MADERA- CAPITULO II Diseño y construcción con madera	- Requisitos generales - La madera - Tableros a base de madera - Diseño con madera - Diseño de elementos en flexión - Planeamiento de elementos en tracción y flexo-tracción - Planeamiento de elementos en compresión y flexo – compresión - Planeamiento de muros de corte, carga lateral sismo o viento - Armaduras - Uniones - Criterios de protección - Requisitos de fabricación y montaje - Mantenimiento

		A.010 CAPITULO III Relación de la edificación con el entorno	- Acabado exterior
<b>Cubiertas y azoteas</b>	R.N.E.	A.010 CAPITULO III Relación de la edificación con el entorno	- Cubiertas y azoteas
		A.020 VIVIENDA CAPITULO III Características de los componentes	- Tejado, parapetos y barandas - Techos y cubiertas ligeras
<b>Altura de Espacios</b>	R.N.E.	A.0.10 CAPITULO IV Relación entre ambientes y circulación horizontal	- Alturas de ambientes
		A.020 VIVIENDA CAPITULO II Condiciones generales de habitabilidad y funcionalidad	- Altura mínima de los ambientes
<b>Materiales</b>	R.N.E.	E.010 MADERA- CAPITULO II Diseño y construcción con madera	- Requisitos generales - La madera - Tableros a base de madera - Diseño con madera - Diseño de elementos en flexión - Planeamiento de elementos en tracción y flexo-tracción - Planeamiento de elementos en compresión y flexo – compresión - Planeamiento Muros de corte, carga lateral sismo o viento - Armaduras - Uniones - Criterios de protección - Requisitos de fabricación y montaje - Mantenimiento

	<b>E.0.40 VIDRIOS CAPITULO II</b> Clasificación del vidrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidrios primarios</li> <li>- Productos secundarios</li> </ul>
<b>E.0.40 VIDRIOS CAPITULO III</b> Factores a considerar para medir las propiedades de los vidrios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aislamiento térmico</li> <li>- Aislamiento acústico (astm e-90; astm e – 413)</li> <li>- Coeficiente de sombra</li> <li>- energía infrarroja</li> <li>- Energía solar</li> </ul>	
<b>E.0.40 VIDRIOS CAPITULO IV</b> Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla N° 4.0.0</li> </ul>	
<b>E.0.40 VIDRIOS CAPITULO V</b> Espesores y tolerancias para el vidrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepción y criterios para seleccionar vidrios y sistemas de aplicación en obras de arquitectura</li> <li>- Vidrios de seguridad en locación de riesgos</li> </ul>	
<b>E.0.40 VIDRIOS CAPITULO VI</b> Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de vidrios primarios</li> <li>- Instalación de vidrios secundarios (procesados)</li> </ul>	
<b>E.0.60 CONCRETO ARMADO CAPITULO III</b> Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayos de materiales</li> <li>- Cementos</li> <li>- Agregados</li> <li>- Agua</li> <li>- Acero de refuerzo</li> <li>- Aditivos</li> <li>- Almacenamiento de materiales</li> </ul>	
<b>E.0.60 CONCRETO ARMADO CAPITULO IV</b> Requisitos de durabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación agua - material cementante</li> <li>- Seguridad del refuerzo ante la corrosión</li> </ul>	
<b>E.0.60 CONCRETO ARMADO CAPITULO V</b> Calidad del concreto, mezclado y	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalidades</li> <li>- Distribución del concreto</li> <li>- Distribución basada en la experiencia en obra o en mezclas de Prueba</li> </ul>	

	colocación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba</li> <li>- Minimización de la resistencia promedio a la compresión</li> <li>- Calculación y aceptación del concreto</li> <li>- Disposición del equipo y del lugar de colocación del Concreto</li> <li>- Mezclado del concreto</li> <li>- Traslado del concreto</li> <li>- Acomodar del concreto</li> <li>- Protección y curado</li> <li>- Requisitos para clima cálido</li> </ul>
	E.0.60 CONCRETO ARMADO CAPITULO VI Encofrados, tuberías embebidas y juntas de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de encofrados</li> <li>- Retiro de encofrados, puntales y reapuntalamiento</li> <li>- Juntas de construcción</li> </ul>
	E.0.60 CONCRETO ARMADO CAPITULO VII Detalles del refuerzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ganchos estándar</li> <li>- Diámetros mínimos de doblado</li> <li>- Doblado</li> <li>- Condiciones de la superficie del refuerzo</li> <li>- Colocación del refuerzo</li> <li>- Límites del espaciamiento del refuerzo</li> <li>- Recubrimiento de concreto para el refuerzo</li> <li>- Detalles especiales del refuerzo para columnas</li> <li>- Refuerzo transversal para elementos a compresión</li> </ul>
	E.0.60 CONCRETO ARMADO CAPITULO VIII Análisis y diseño — consideraciones generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos de diseño</li> <li>- Cargas</li> <li>- Métodos de análisis</li> <li>- Rigidez</li> <li>- Longitud del vano</li> <li>- Columna</li> <li>- Disposición de la carga viva</li> <li>- Disposiciones para losas nervadas</li> <li>- Acabado de los pisos, revestimientos, espesor de desgaste</li> </ul>

		E.0.70 ALBAÑILERIA CAPITULO III Componentes de la albañilería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidad de albañilería</li> <li>- Clasificación para fines estructurales</li> <li>- Limitaciones en su aplicación</li> <li>- Pruebas</li> <li>- Aceptación de la unidad</li> <li>- Mortero</li> <li>- Concreto</li> </ul>
		E.0.70 ALBAÑILERIA CAPITULO IV Procedimiento de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificaciones generales</li> <li>- Albañilería confinada</li> <li>- Albañilería armada</li> </ul>
<b>Ventilación Forzada (ductos)</b>	R.N.E.	A.0.10 CAPITULO VII Ductos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ductos para ventilación</li> <li>- Ducto para instalaciones</li> <li>- Ductos de residuos sólidos</li> </ul>
		A.020 VIVIENDA CAPITULO IV Dotación de servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ductos</li> </ul>
		EM 0.30 Instalaciones de ventilación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estacionamientos</li> <li>- Estacionamientos en sótanos</li> </ul>
<b>Seguridad</b>	R.N.E.	A.020 VIVIENDA CAPITULO V Condiciones complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos de seguridad</li> </ul>
		G.050 SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos del lugar de trabajo</li> <li>- Organización de las áreas de trabajo</li> <li>- Comité técnico de seguridad y salud</li> <li>- Plan de seguridad y salud en el trabajo</li> <li>- Calificación de empresas contratistas</li> <li>- Equipo de protección individual (epi)</li> <li>- Protecciones colectivas</li> <li>- Herramientas manuales y equipos portátiles</li> <li>- Protección en trabajos con riesgo de caída</li> <li>- Uso de andamios</li> <li>- Manejo y movimiento de cargas</li> </ul>

		A.0.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD CAPITULO I Sistemas de evacuación	- Generalidades - Artículos 2, 3, 4, 13, 15,16, del 20 al 23, 27, 31,33 y 40
		A.0.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD CAPITULO III Protección de barreras contra el fuego	- Artículos del 42 al 47
		A.0.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD CAPITULO IV Sistemas de detección y alarma de incendios	- Artículos del 52 al 65
		A.0.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD CAPITULO V Vivienda	- Artículos del 66 al 70
<b>Accesibilidad para discapacitados</b>	R.N.E.	A.120 ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACITADOS CAPITULO II	- Ingresos - Circulaciones en edificaciones - Características de diseño en rampas y escaleras
<b>Sistemas Constructivos</b>	R.N.E.	E.020 CARGAS CAPITULO II Carga muerta	- Carga viva del piso - Carga viva del techo - Tabiques
		E.020 CARGAS CAPITULO III Carga viva	- Materiales - Dispositivos de servicio y equipos - Carga viva para aceras, pistas, barandas, parapetos y columnas en zonas de estacionamiento
		E.O.30 DISEÑO SISMO RESISTENTE CAPITULO II Peligro sísmico	- Zonificación - Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio - Condiciones Geotécnicas - Parámetros de Sitio (S, TP y TL) - Fador de Amplificación Sísmica (C)

		E.O.30 DISEÑO SISMO RESISTENTE CAPITULO V Requisitos de rigidez, resistencia y ductibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de Desplazamientos Laterales</li> <li>- Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles</li> <li>- Separación entre Edificios (s)</li> <li>- Redundancia</li> <li>- Verificación de Resistencia Última</li> </ul>
		E.O.30 DISEÑO SISMO RESISTENTE CAPITULO VII Cimentaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad Portante</li> <li>- Momento de Volteo</li> <li>- Cimentaciones Sobre Suelos Flexibles o de Baja Capacidad portante</li> </ul>
		A.020 VIVIENDA CAPITULO V Condiciones complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas constructivos</li> </ul>
<b>Cimentaciones</b>	R.N.E.	E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES CAPITULO I Disposiciones generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objeto</li> <li>- Finalidad</li> <li>- Ámbito de aplicación</li> <li>- Consideraciones generales</li> <li>- Obligatoriedad de los Estudios</li> <li>- Estudios de Mecánica de Suelos (EMS)</li> <li>- Alcance del EMS</li> <li>- Responsabilidad profesional por el EMS</li> <li>- Responsabilidad por aplicación de la norma</li> <li>- Obligaciones del solicitante</li> </ul>
		E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES CAPITULO II Estudios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información previa</li> <li>- Técnicas de exploración para ITS y EMS</li> <li>- Programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio</li> <li>- Informe del EMS</li> </ul>
		E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES CAPITULO III Análisis de las condiciones de cimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cargas a utilizar</li> <li>- Asentamientos</li> <li>- Asentamiento tolerable</li> <li>- Capacidad de carga</li> <li>- Factor de seguridad frente a una falla por corte</li> <li>- Presión admisible</li> </ul>
		E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES CAPITULO IV Cimentaciones superficiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelos no permitidos para apoyar las cimentaciones</li> <li>- Rellenos</li> <li>- Profundidad de cimentación</li> <li>- Presión admisible</li> <li>- Cargas excéntricas</li> <li>- Cargas inclinadas</li> </ul>

			- Cimentaciones superficiales en taludes
<b>Ventilación</b>	R.N.E.	A.010 GENERALES CAPITULO VI Acondicionamiento de los ambientes de la edificación	- Ventilación natural
		A.020 VIVIENDA CAPITULO II Condiciones generales de habitabilidad y funcionalidad	- Iluminación y ventilación
<b>Vanos</b>	R.N.E.	A.010 GENERALES CAPITULO IV relación entre ambientes y circulación horizontal	- Vanos
		A.0.20 VIVIENDAS CAPITULO III Características de los componentes	- Vanos de acceso y ventanas
<b>Iluminación artificial</b>	R.N.E.	A.010 GENERALES CAPITULO VI Acondicionamiento de los ambientes de la edificación	- Iluminación artificial
		EM.O.10 INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES CAPITULO II Lineamientos técnicos para el diseño de instalaciones eléctricas interiores en edificaciones	- Requisitos de iluminación - Evaluación de la demanda Rellenos - Documentación técnica de un proyecto de instalación eléctrica - Construcción por etapas - Instalaciones eléctricas provisionales - Cargas inclinadas - Suministro de energía eléctrica de emergencia

<b>Iluminación Natural</b>	R.N.E.	A.010 GENERALES CAPITULO VI Acondicionamiento de los ambientes de la edificación	- Iluminación natural
----------------------------	--------	--	-----------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°1.14:

Cuadro de normas para técnicas de sustentabilidad térmica

ITEM	REGLAMENTO	NORMA
<b>Para variable Bioclimática: Técnicas pasivas para el confort térmico</b>	“ARQUITECTURA VERDE Y SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN APLICADO A EDIFICACIONES SOSTENIBLES” 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximizar de los recursos y materiales</li> <li>- Reducción del consumo energético y fomento de energía renovables</li> <li>- Reducción de residuos y emisiones</li> <li>- Reducción del mantenimiento, explotación y uso de los edificios</li> <li>- Incremento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios</li> </ul>
	11 NORMAS Y CERTIFICACIONES DE EDIFICACIONES SUSTENTABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES)</li> <li>- NMX-AA-164-SCF1-2013 de Edificación Sustentable</li> <li>- Sí Se Vive, del Infonavit</li> </ul>
	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES ACTUALIZADO EL 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EM.110 Confort térmico y lumínico con eficiencia energética</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## 1.7 Referentes

### 1.7.1 Fichas Documentales

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Satisfacción residencial: objetivo final del diseño participativo en la vivienda social y el conjunto habitacional
Autor (a)	Pedro Alfredo Valdivia Haro; Sheila Delhumeau Rivera; Rubén Garnica Monroy
Año	08 febrero 2019
Instituto de investigación/ Universidad	Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
Objetivos de la investigación	En este ensayo se presenta el diseño participativo como una metodología para abordar los retos que enfrenta la vivienda social en México.
Principales conclusiones	La problemática de la vivienda social es compleja y como tal reclama una solución que considere su naturaleza multifactorial, con un enfoque humanista, pero sin dejar de lado la realidad política, cultural y económica.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Vivienda social y segregación espacial en la Ciudad de Pucón, Chile: entre el enclaustramiento y la integración con el hábitat turístico
Autor (a)	Hugo Marcelo Zunino; Rodrigo Hidalgo Dattwyler; Esteban Marquardt Zapata
Año	mayo 2011
Instituto de investigación/ Universidad	Revista INVI vol.26 no.71 Santiago
Objetivos de la investigación	Explora las particularidades que adquiere la separación espacial de la vivienda social en la Ciudad de Pucón, un balneario de elite
Principales conclusiones	Afirmamos que la segregación no es sinónimo de sentimiento adverso frente a la localización de la vivienda; siempre que se considere la triada trabajo, capital social y movilidad. Para que esto sea posible se requiere de real participación ciudadana, la que en Chile se ha visto mermada por el imperio de la tecnocracia y el debilitamiento de la sociedad civil.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Confort higo-térmico en vivienda social y la percepción del habitante
Autor (a)	Constanza Francisca Espinosa Cancino, Alejandra Cortés Fuentes
Año	Noviembre 2015
Instituto de investigación/ Universidad	Revista INVI, Universidad de Chile Chile
Objetivos de la investigación	¿cómo perciben los habitantes estos avances en las condiciones constructivas de la vivienda?
Principales conclusiones	La apreciación de los residentes de estas viviendas da a comprender que ciertamente existen carencias en la construcción de los hogares a pesar de cumplir con las leyes establecidas, es por esto que se hace necesario comprender al residente que habitará el hogar y entender en base a sus exigencias lo que debemos enriquecer en la construcción de vivienda social en el país.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Confort térmico de techos verdes con <i>Cissus verticillata</i> (Vitaceae) en viviendas rurales tropicales*
Autor (a)	Abraham Beltrán-Melgarejo, Mónica de la C. Vargas-Mendoza, Arturo Pérez-Vázquez y J. Cruz García-Albarado
Año	11 de noviembre, 2014
Instituto de investigación/ Universidad	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias México
Objetivos de la investigación	Proponer un prototipo de techo verde ligero; y evaluar, en condiciones de campo, el confort térmico brindado, bajo la hipótesis de que esta estructura, al reducir la carga calórica sobre el techo de las viviendas, mejora el confort térmico.
Principales conclusiones	Las tres variables utilizadas para evaluar el confort térmico (VS, VMP y PPD) evidenciaron una mejoría significativa del confort térmico debido a la presencia del techo verde. La aceptación de los techos verdes por el grupo residente fue moderada, aunque significativamente menor que la aceptación por parte del grupo visitante.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Barreras y oportunidades observadas en la incorporación de estándares de alta eficiencia energética en la vivienda social chilena
Autor (a)	Paulina Wegertseder, Denisse Schmidt, Tobias Hatt, Gerardo Saelzer y Ricardo Hempel
Año	Recibido: 10/03/2014 Aprobado: 10/06/2014
Instituto de investigación/ Universidad	Arquitectura y Urbanismo vol. XXXV, no 3, 2014, ISSN 1815-5898
Objetivos de la investigación	Estudio propositivo basado en un caso de vivienda social, sobre el cual se generan mejoras con el fin de alcanzar los valores de un estándar altamente eficiente, permitiendo ahorrar hasta un 80 % de energía.
Principales conclusiones	Se hace preciso que el Estado genere políticas habitacionales que permitan incrementar los recursos económicos destinados a la creación de viviendas sociales, para poder brindar una mejor calidad de vida.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Ecoenvolventes: análisis del uso de fachadas ventiladas en clima cálido-húmedo
Autor (a)	Sara Luciani-Mejía, Rodrigo Velasco-Gómez, Roland Hudson
Año	julio-diciembre de 2018
Instituto de investigación/ Universidad	Universidad Piloto de Colombia, Bogotá (Colombia)
Objetivos de la investigación	Este apartado tiene como fin exhibir los resultados de la última etapa de la indagación, examinando la equiparación entre simulaciones ambientales frente a las mediciones in situ, y el desembargo de tres sistemas de fachadas opacas para el descenso de la temperatura al interior de la edificación en clima tropical húmedo.
Principales conclusiones	Se demostró que, si bien la utilización de fachadas ventiladas puede derivar una estrategia posible para llegar a requisitos de confort en climas cálidos húmedos, esto ocurre solamente cuando los planeamientos específicos componen el uso de estrategias pasivas, especialmente inercia térmica, protección solar y ventilación nocturna.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Techo plantado como dispositivo de climatización pasiva en el trópico
Autor (a)	Iván Osuna-Motta, Carlos Herrera-Cáceres, Oswaldo López-Bernal
Año	2017
Instituto de investigación/ Universidad	Pontificia Universidad Javeriana, Cali (Colombia) Universidad del Valle, Cali (Colombia)
Objetivos de la investigación	Debido a esta complicada interrelación entre las restricciones climáticas exteriores y las particularidades propias de masa vegetal, es imprescindible realizar evaluaciones específicas en cada región, para tasar los resultados del comportamiento térmico de distintas variedades de cubiertas verdes, que accedan a deducir valores de diseño climático en edificaciones.
Principales conclusiones	El estudio comparativo nos concedió a determinar que los sistemas de techo plantado sugeridos permiten una muy buena disminución de la temperatura interior durante los tiempos más calientes del día y que, además, evitan la desmesurada pérdida de temperatura durante la noche, al eludir el enfriamiento evaporativo hacia la bóveda celeste por la cubierta.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Envolventes eficientes Relación entre condiciones ambientales, espacios confortables y simulaciones digitales
Autor (a)	Natalia Medina-Patrón Jonathan Escobar-Saiz
Año	2019 enero-junio
Instituto de investigación/ Universidad	Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)
Objetivos de la investigación	Estudio de envolventes eficientes, subvencionado y acreditado por la Universidad Católica de Colombia; en este se toca el estudio y la investigación de materiales envolventes en prototipos habitables, y su conducta frente a las supeditaciones del clima. El crecimiento de estas actividades permitió observar aspectos bioclimáticos en la elaboración del proyecto de grado de uno de los integrantes. Lo anterior, con el fin de reconocer la correcta elección material de la envolvente en condiciones de bienestar térmico y lumínico ante a las condiciones climáticas presentes y futuras.
Principales conclusiones	Se establece que los materiales de envolvente que más conviene se comportan frente a las condiciones climáticas de los siguientes 55 años de vida útil del proyecto son los referentes al grupo de materiales tradicionales e innovadores; sin embargo, es notable distinguir que se descubren por fuera del rango de confort establecido de 18 a 24 °C.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Un estudio sobre el mejoramiento del inventario de edificios sociales con énfasis en la rehabilitación de fachadas
Autor (a)	Fernanda Flach, Marco A. S. González, Andrea P. Kern
Año	2008
Instituto de investigación/ Universidad	Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). BRASIL
Objetivos de la investigación	Colaborar para la disminución del impacto ambiental de las actividades humanas relacionadas con el ambiente construido, visando el desarrollo de una sociedad sustentable. La perspectiva adoptada es, la rehabilitación o renovación predial. Prolongar la vida útil de las edificaciones es una forma de re-uso, evitando la construcción de unidades nuevas y reduciendo la generación de residuos y economizando recursos naturales y financieros, energía y tierra virgen urbana.
Principales conclusiones	El estudio revela que la alteración de fachadas, combinada con la ampliación de las unidades, puede ser ejecutada dentro de parámetros de sustentabilidad económica, del punto de vista de cada unidad o propietario. En un análisis más amplio, hay beneficios para la sociedad, incluyendo la mejoría en la calidad de vida, la revitalización social y económica de las áreas urbanas degradadas.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Vivienda social y flexibilidad en Bogotá ¿Por qué los habitantes transforman el hábitat de los conjuntos residenciales?
Autor (a)	Rolando Arturo Cubillos González
Año	10 (1) 2006:
Instituto de investigación/ Universidad	Revista Bitácora Urbano Territorial
Objetivos de la investigación	Beneficio de estudiar la flexibilidad en la residencia social, porque los análisis realizados se han centrado en las transformaciones de la residencia informal, pero muy escasos trabajos analizan las transformaciones en la residencia formal.
Principales conclusiones	Requiere de la identificación de factores de flexibilidad y patrones de control para el diseño de un hábitat que responda adecuadamente a las necesidades de sus habitantes. Conocer estos elementos permite minimizar los impactos del proceso de adaptación que pueden deteriorar un hábitat. Siendo la flexibilidad una condición de diseño de la vivienda social, esta puede producir hábitat con calidad.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Conceptos tipológicos para la construcción del hábitat residencial y facilitar procesos sociales de formación de comunidades
Autor (a)	Felipe Gallardo, Daniela Sepúlveda Carlois Manuel Tocornal
Año	agosto, 2001
Instituto de investigación/ Universidad	Universidad de Chile, Santiago, Chile
Objetivos de la investigación	Plantea que dicha integración se relaciona con tres ámbitos: normas sociales, identidad y equidad. Establece propuestas en cuatro escalas: vivienda, entorno inmediato, conjunto residencial y conjunto residencial en relación a la ciudad respecto de los ámbitos de la integración.
Principales conclusiones	Se plantea aquí que más que conjuntos autosuficientes, la necesidad de identificar masas críticas necesarias para cada equipamiento, considerando el equipamiento ya existente. Es decir, y a modo de ejemplo, la construcción de un nuevo conjunto residencial no necesariamente requerirá de una nueva escuela básica, sino que quizás de la ampliación de la ya existente en el barrio.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	efectos del uso de techos y fachadas vegetales en el comportamiento térmico de edificios
Autor (a)	MICHEL IGNACIO CANALES GÁLVEZ
Año	2014
Instituto de investigación/ Universidad	Universidad de Chile, Santiago, Chile
Objetivos de la investigación	Aportar al conocimiento sobre estrategias sustentables en la edificación.
Principales conclusiones	Por el gran número de variables que están involucradas y la gran cantidad de beneficios que producen los techos y fachadas vegetales, es necesario continuar realizando investigación teórica y práctica, poniendo énfasis en registrar el desempeño de muros y fachadas vegetales existentes y en una investigación de sensibilidad de los factores de diseño.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Las fachadas verdes como herramienta pasiva de ahorro energético en el bloque administrativo de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Montería
Autor (a)	Lina María Muñoz Campillo, Rubén David Torres Sena
Año	2013
Instituto de investigación/ Universidad	Universidad Pontificia Bolivariana
Objetivos de la investigación	Esta investigación es el núcleo en el papel de la vegetación como método pasivo de ahorro de energía en la edificación administrativa de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Montería. Según los frutos, este tipo de fachadas serían más eficientes que las que utilizan otros materiales y actúan de una manera similar a las fachadas ventiladas.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Rol de la Envolvente en la Edificación Sustentable
Autor (a)	Silvia de Schiller y John Martín Evans
Año	2005
Instituto de investigación/ Universidad	Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo Universidad de Buenos Aires, Argentina
Objetivos de la investigación	Edificios innovadores que incorporan estrategias ‘verdes’ e investigación de eficiencia energética para mejorar el comportamiento de fachadas y la calidad ambiental de interiores, ejecutados en el Centro de Investigación Hábitat y Energía a fin de estimar el diseño de envolventes en la producción de Edificación Sustentable
Principales conclusiones	Se hace notar la relevancia de los plazos, la consideración de parámetros propios de la región, diferentes o concordantes con los elaborados en otros contextos, el fenómeno simultáneo y complementario de la construcción formal e informal, y la ineludible responsabilidad de promover criterios innovadores en la formación y práctica profesional.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Aplicación de indicadores de sostenibilidad urbana a la vivienda social
Autor (a)	Graciela Falivene. Patricia Costa, José Antonio Artusi
Año	marzo de 2014.
Instituto de investigación/ Universidad	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Objetivos de la investigación	Permitir evaluar las condiciones actuales y proponer mejoras a través de pautas de diseño multidimensionales, utilizadas en la elaboración de directrices para la formulación de proyectos de vivienda a nivel local. Se proponen criterios de sostenibilidad urbana para la elaboración de políticas integrales y necesariamente complementarias de suelo y vivienda social.
Principales conclusiones	Expone la relación con los aspectos teóricos y centrales que se tuvieron en cuenta para su evaluación, que tienen que ver con la realidad contextual, de acuerdo a una visión multidimensional e interdisciplinaria.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	Piloto de rehabilitación energética integral edificio residencial. prei-turia verde valencia
Autor (a)	GRECIANO MERINO, JOSÉ CARLOS; PELUFO, JUAN BAUTISTA: INGENIAE – ANERR - PROYME- ANERR
Año	20 - 22 de abril de 2016
Instituto de investigación/ Universidad	Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
Objetivos de la investigación	Demostrar las posibilidades reales de la rehabilitación dotando a un edificio existente de los estándares de calidad y de confort para los usuarios que actualmente se requieren.
Principales conclusiones	La rehabilitación energética integral de edificios residenciales supone la mejora del parque edificado existente. Existen tecnologías para realizarlo y con este proyecto piloto se pretende difundir y demostrar hasta donde se puede llegar con ellas.

Nombre de la investigación (artículo científico/ tesis)	diseño y factibilidad de un conjunto de viviendas multifamiliares sostenibles y de bajo costo en chaclacayo – lima
Autor (a)	BACH. ARQ. CASTRO-PRINZ RODRÍGUEZ, ERWIN ERICH RUBERLI
Año	PERÚ, LIMA, 2018
Instituto de investigación/ Universidad	Universidad Ricardo Palma facultad de arquitectura y urbanismo
Objetivos de la investigación	Manifiestar un proyecto de residencia multifamiliar sostenible y de mínimo costo en Chaclacayo.
Principales conclusiones	Las residencias multifamiliares deban poseer un porcentaje de área verde para el entretenimiento y así poder ofrecerles mayor calidad de vida a los residentes, por lo que lo ejemplar sería seguir extendiendo Lima hacia las periferias donde se localizan lotes de gran magnitud donde se puedan elaborar proyectos de gran magnitud dado que en la parte central existe privación, elevados precios de terreno, mayor densidad poblacional y tráfico vehicular.

## 1.7.2 Marco Teórico

### 1.7.2.1 Conjunto residencial

“El conjunto residencial es parte integrante del sistema que constituye el hábitat residencial teniendo una dimensión espacial, (...) lo integra elementos edificados de tipología organizativa, compuesto por una agrupación de hogares- viviendas – entornos inmediatos (...) definiéndose una configuración física de su estructura, siguiendo un enfoque escalar, conteniendo el espacio de dominio público con atributos de convergencia o divergencia de las relaciones sociales y espaciales que en él se desarrollan”.(INVI, 2005)

“Unidades habitacionales son conjuntos de viviendas, integralmente planificadas comprendiendo obras de urbanización, lotificación y construcción (...) siendo viviendas de tipos unifamiliar y/o multifamiliar destinadas exclusivamente a satisfacer necesidades básicas, de recreación y de vivienda popular o de interés social (...), siendo el auge de estas construcciones en su gran mayoría entre los años 1960 y 1970”. (Secretaría de Gobernación. Programa sectorial de desarrollo agrario, territorial y urbano, 2013-2018)

“Todo conjunto habitacional se entenderá como una unidad con características particulares identificables por sus habitantes, siendo una parte integral conformada en una isla dentro de la ciudad (...), respetando la estructura urbana existente en el área en que se localice (...) reconocer sus distintas escalas, jerarquía de vías, funciones urbanas, etc. y también adecuándose a la geografía y al paisaje natural (...). Los conjuntos habitacionales se asignarán en grupos familiares de un rango socio-cultural similar al contexto donde se emplacen, evitando situaciones de segregación urbana”. (Haramoto, 1987)

“Entendemos por conjunto residencial un número de viviendas que comparten entre sí comunes denominadores tales como el momento de construcción (...), ser parte de un mismo proyecto constructivo, ubicadas en un sitio geográfico con dotación de bienes y servicios, infraestructura urbana, áreas verdes y equipamientos urbanos (...) en grado variable ser de un mismo tipo habitacional, y un valor semejante sino idéntico. (Moyano, 1994)

“Un conjunto residencial o habitacional es una agrupación de viviendas ya sean unifamiliares o multifamiliares destinadas al alojamiento permanente de hogares con cierta identidad propia, teniendo ciertos factores en cuenta (...) con una estructura reconocible una unidad organizativa (...) de acuerdo a una determinada estructura de relación social se determina un número de hogares y habitantes (...) unidad morfológica y territorial que se distingue del contexto en el que se inserta (...) determinándola en dos tipos de escala tanto urbana y barrio, tomando en cuenta la existencia de espacios y equipamientos de uso común siendo juegos infantiles, áreas verdes, sede social, cancha deportiva, etcétera. (Universidad de Chile Instituto de la Vivienda, 2001)

Por lo tanto, comparando todas estos conceptos de diferentes autores, se puede concluir que los conjuntos residenciales se conforman tanto por viviendas unifamiliares y multifamiliares con una estructura de organización en el contexto urbano, siendo conjuntos atravesables, rodeables o terminales; así mismo también se adaptan a un contexto del barrio siendo conjuntos bordeantes, intrincados o inconexo, adaptándose a la morfología territorial y otros factores del entorno, complementándolos con espacios públicos, equipamientos de uso común, etc. (Ver figura n°1.12)

**TIPOLOGIA:**

**Unifamiliar:** Vivienda en la que habita una única familia en su totalidad

**Multifamiliar:** Construcción o edificio de departamentos en los que habitan una gran cantidad de familias.

**ESCALA URBANA DEL CONJUNTO**

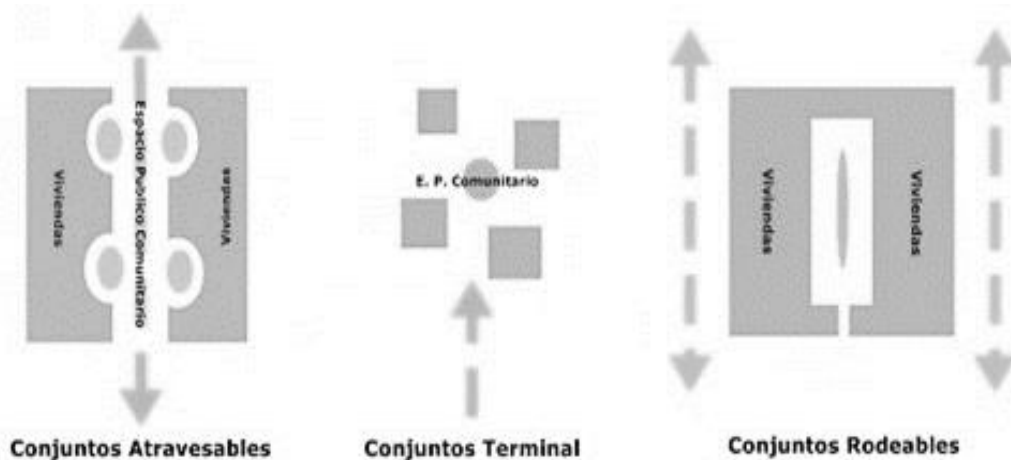
**Conjunto Atravesables:** Conjuntos de viviendas que delimitan con su forma un tramo de espacio comunitario de traspaso interna entre ellos y en algunos casos se puede transformar en otro espacio que se complementa al del tránsito.

**Conjunto Rodeables:** Conjuntos de viviendas que se retiran de la ciudad; es decir, en donde la ciudad y el interior no se relacionan, no significando que el conjunto de viviendas en su interior sea más íntimo, puede suceder también que en su interior existan más divisiones personales como apropiamiento de terreno o cercamientos perimetrales.

**Conjunto Terminal:** Conjuntos de viviendas que se adaptan a su entorno en donde se emplazan, siendo lugares poco visitados por su geografía y de su contexto urbano, aunque tengan cierto grado de permeabilidad, su habitabilidad está ligada a las personas que viven dentro del conjunto.

Figura n°1.12:

*Gráfico de Escala urbana del conjunto*



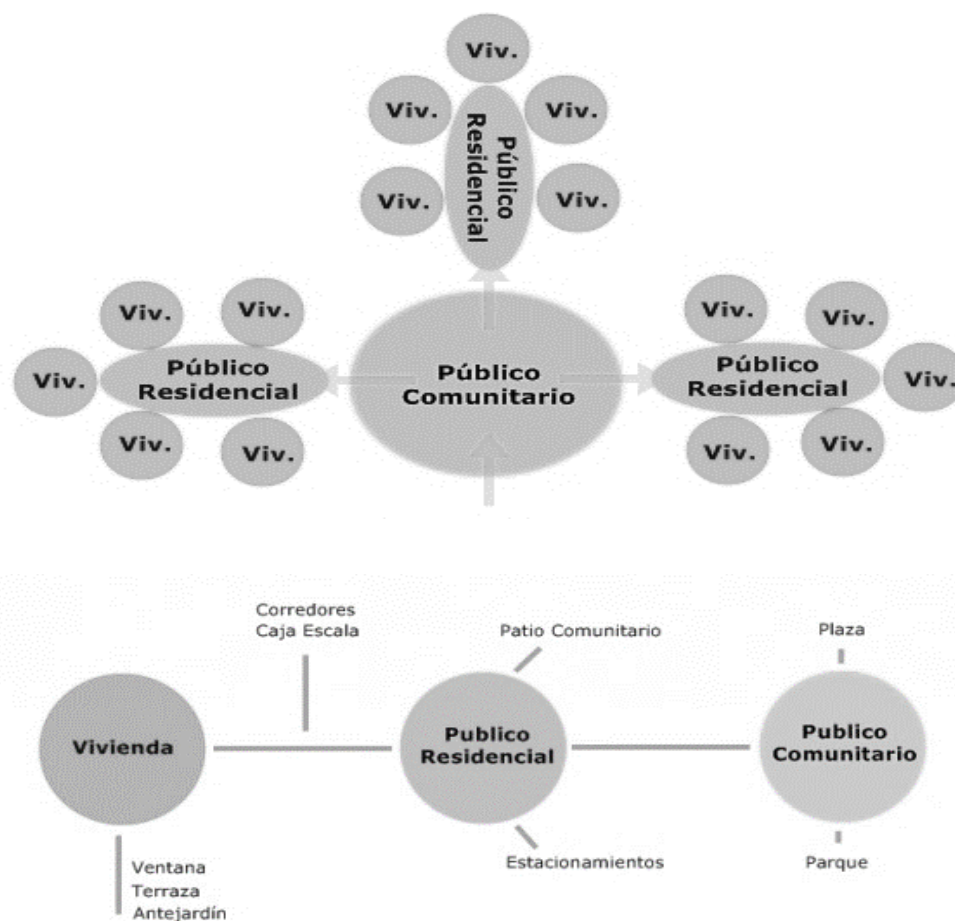
*Fuente: Síntesis conjuntos habitacionales: tipologías/formas creadoras de comunidad, 2011. Arquitecto Jan Gehl*

## ESCALA BARRIO DEL CONJUNTO

**Conjunto Bordeante (habitar hacia el interior):** Conjuntos de viviendas de baja altura siendo máximo de 4 pisos, manteniendo una relación de ojo y oído con el suelo, es decir una cercanía inmediata con lo que sucede en los patios residenciales. Así mismo se construye en un 40% de usos de suelo creando espacios públicos lo contrario a lo que se encuentra en la ciudad, se construye la llegada del automóvil, atravesando la visión del conjunto, el patio y accediendo a la vivienda por las baterías de escaleras, corredores u pasillos teniendo 3 momentos, suelo, vertical y horizontal. (Ver figura n°1.13)

Figura n°1.13:

*Gráfico de jerarquización del espacio*



*Fuente: Síntesis conjuntos habitacionales: tipologías/formas creadoras de comunidad, 2011. Arquitecto Jan Gehl*

**Conjunto Intrincado:** Se tiene una libertad de suelo del 30% al 35% construido dejando espacios suficientes para generar vacíos con proporciones grandes y ordenamiento de llenos creando espacios distintos como patios residenciales abiertos, jerarquizando.

**Conjunto Inconexo:** Se tiene una ocupación de suelo extremo entre el 11% y 86% generando largos recorridos atravesando patios públicos y/o privados, así mismo la distribución de las viviendas no permite una relación social entre los habitantes.

### 1.7.2.2 Técnicas sustentables pasivas y confort térmico

“Modo de implementar y adaptar el diseño arquitectónico buscando aprovechar los recursos naturales minimizando el impacto ambiental de las construcciones sobre el medio ambiente y sobre los habitantes (...) reduciendo al mínimo las consecuencias negativas que atraen los edificios para el medio ambiente (...) minimizando el consumo de energía, del espacio construido manteniendo el confort así mismo realizando la eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción. (Norman Foster, 2019)

“El diseño sustentable posee tres principios (...) la sostenibilidad ecológica tiene que ver con la eco-mímesis, es decir los ecosistemas se mantienen estables sin intervención humana imitando sus características, estructura, funciones y procesos sistémicos en nuestro medio construido (...) la sostenibilidad social y cultura garantiza el desarrollo de las propias vidas de las personas manteniendo la identidad de la comunidad (...) la sostenibilidad económica garantiza el desarrollo económico eficiente y aprovechar los recursos conservando para generaciones futuras“ (Yeang, 1999)

“Se entiende por confort térmico al conjunto de condiciones ambientales aceptadas por las habitantes para el desarrollo de sus actividades habituales (...) dependiendo de cuestiones climáticas y a su vez del usuario (...) aspectos fisiológicos, culturales y psicológicos dependiendo de la apreciación personal” (INVI 2015).

“La arquitectura sustentable se refiere a la que tiene en cuenta los factores de confort (...) tales como condiciones ambientales, actividad el trabajo, la vestimenta, etc (...) y de sustentabilidad desde la fase de diseño. Consistiendo principalmente en la adaptación de condiciones climáticas, uso de recursos naturales (...) así mismo esta rama de la arquitectura se divide en dos tipos técnicas pasivas y activas (...) con el fin de obtener una construcción ecológica o sostenible “. (INVI 2015)

“Se trata de aprovechar el clima y las condiciones del entorno, a fin de llegar al confort en su interior (...) se trata de jugar con el diseño y elementos básicos de la arquitectura, sin ser muy complejos (...) como la ubicación, el asoleamiento, la dirección de los vientos, la orientación, etc (...) el confort térmico tiene como objetivo brindar parámetros para poder valorar las condiciones microclimáticas de un espacio y determinar si son adecuadas para el uso humano. (Pesantes, 2012).

Por lo tanto, de acuerdo a estos conceptos se podría definir que la arquitectura sustentable toma como factores muy importantes el confort térmico que sería la manifestación de conformidad o satisfacción con el ambiente existente, es decir cuando las personas sienten una sensación neutra ni frío ni calor, generando condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son aptas y favorables a la actividad que se desarrollan en el interior; y el otro factor sería la sustentabilidad de la construcciones mediante técnicas activas y/o pasivas reduciendo el impacto ambiental, reduciendo la huella de carbono eligiendo las estrategias de diseño para reducir el consumo de energía.

## CONFORT TERMICO

Entonces según lo investigado en conceptos se pudo definir que el confort térmico es la satisfacción o conformidad con el ambiente térmico existente, en este caso ambientes de la vivienda. Esto quiere decir que existe conformidad térmica cuando la sensación es neutra respecto al ambiente y al usuario, no hay percepción de calor ni frío, es decir las condiciones naturales como temperatura, movimiento del aire y humedad son favorables a las actividades que se desarrollan en la vivienda.

## VARIABLES MODIFICABLES:

La valoración del confort térmico se toma en cuenta las sensaciones de las personas obteniendo una serie de variables que influyen en este:

**Temperatura del aire:** Temperatura seca del aire a la que se encuentra el aire que rodea al individuo.

**Temperatura de objetos y paredes:** Intercambio de calor por radiación entre unas y otras superficies del ambiente estas podrían ser piel, paredes, techos, etc.

**Humedad relativa:** Porcentaje de humedad que tiene el aire con respecto al máximo que se admitiría influyendo en la transpiración.

**Velocidad del aire:** Interviene de manera directa en el balance térmico y la sensación de este.

**Actividad física:** Nivel de actividad del ocupante, sería el calor que genera su metabolismo muscular.

**Clase de vestimenta:** Sirve para aislar de las condiciones ambientales evitando pérdidas de calor u en otras circunstancias, tales como en climas fríos, evita la pérdida de calor, en climas secos la vestimenta evita la incidencia solar directa y en climas cálidos y húmedos lo óptimo es el aislamiento mínimo para la evaporación del sudor.

*Fuente: Región de Murcia (2016) Instituto de Seguridad y Salud laboral, Confort térmico (FICHA DIVULGATIVA. FD -124)*

### **TECNICAS DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE:**

Según lo investigado en conceptos se pudo definir que la arquitectura sustentable es crear espacios que sean habitables, aplicando los criterios del desarrollo sustentable, como el ahorro de recursos naturales, mejorando el confort en el interior y exterior de las viviendas, también en contribuir al desarrollo sustentable en el lugar, siendo una herramienta para elaborar proyectos que ayuden a reducir el impacto ambiental por el efecto de la construcción y urbanización. Para lograr un diseño de arquitectura sustentable se aplican criterios y técnicas estas pueden ser activas o pasivas, en este caso se aplicarán las técnicas pasivas; ya es la variable de estudio a tratar, a continuación, se detallará acá punto de estas técnicas mencionadas:

**Activas:** Son todas aquellas técnicas de diseño que necesitan las instalaciones para alcanzar el confort consumiendo energía, pero usando una clave de origen y eficiencia de instalación teniendo las siguientes estrategias:

- Sistemas de captación solar
- Suelo radiante
- Estructuras termoactivas
- Paredes frías con conductos de agua

- Ventilación mecánica
- Sistemas de cogeneración
- Geotermia
- Ahorro de agua con recuperación de aguas grises

**Pasivas:** Son todas aquellas técnicas de diseño que sirven para aprovechar al máximo lo que nos ofrece el entorno reduciendo la dependencia de instalaciones para alcanzar el confort deseado, usando ideas o criterios de la arquitectura tradicional como las proporciones, materialidad son esenciales. Se toma en cuenta las siguientes estrategias: (Ver figura n°1.14)

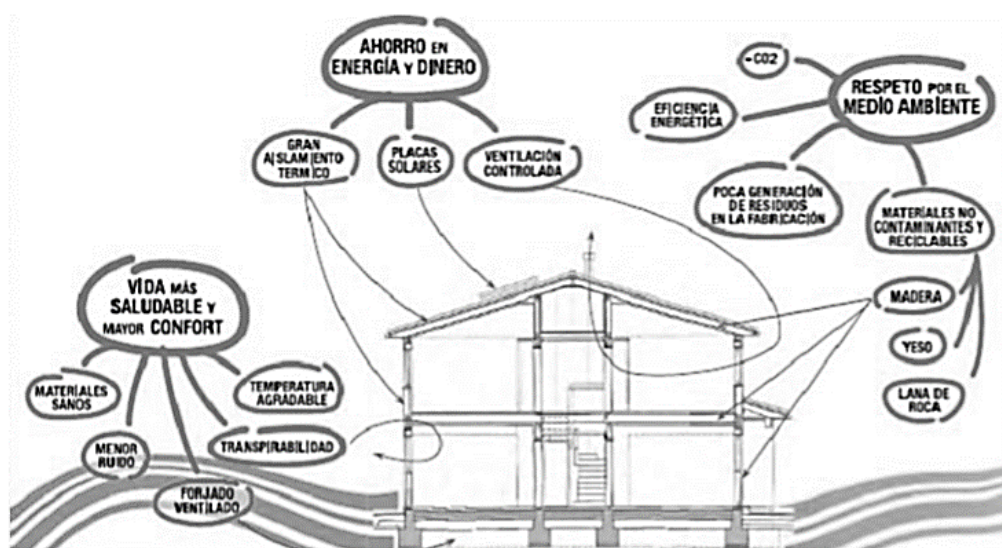
- **Consideraciones climáticas:** se toma en cuenta los datos climáticos, como temperatura, humedad, velocidad de vientos.
- **Orientación:** es punto es el más importante porque con los datos climáticos se determina las zonas de sobrecalentamiento, refrigeración, asoleamiento y dirección de vientos, para definir la orientación de los ambientes en este caso de las viviendas según los puntos cardinales.
- **Piel del edificio (materialidad):** estudio de la termicidad de los materiales tradicionales y modernos, para determinar el uso y lugar sea interior o exterior controlando la energía calórica, busca el ahorro de recursos y la inversión del proyecto por el uso de materiales naturales de la zona,
- **Forma envolvente:** usando los materiales definidos con el estudio anterior, se busca tipos de fachadas sean móviles o estáticas y cubiertas verdes y/u otros usos adecuándose al asoleamiento y uso del propietario de la residencia.

- **Iluminación natural:** se estudia tipos de iluminación siendo la posición del ingreso de luz solar según la estación del año, asimismo también estudia la luminancia que debería tener cada ambiente según su uso. Otro punto son las estrategias de iluminación determinando el ángulo de luz a percepción de una persona, geometría, reflexión y profundidad del espacio para el ingreso de luz natural sin dejar ningún espacio sin iluminación.
- **Ventilación natural:** tipos de ventilaciones sean cruzadas o verticales para generar circulación y ventilación en los ambientes reduciendo temperaturas y humedad en el interior, asimismo se determina áreas y tipos de vanos según la necesidad de los ambientes.
- Estrategias de climatización de acuerdo a las temporadas o clima.

*Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile (2005) Rol de la Envolvente en la Edificación Sustentable Revista de la Construcción (vol.4, núm 1, pp. 5 -12)*

Figuran° 1.14:

*Esquema de condiciones ambientales y materiales para la construcción de una vivienda bioclimática*



*Fuente: Universidad de Almería*

### **1.7.2.3 Definición Operacional**

Los conjuntos residenciales se conforman tanto por viviendas unifamiliares y multifamiliares con una estructura de organización en el contexto urbano, siendo conjuntos atravesables, rodeables o terminales; así mismo también se adaptan a un contexto del barrio siendo conjuntos bordeantes, intrincados o inconexo, adaptándose a la morfología territorial y otros factores del entorno, complementándolos con espacios públicos, equipamientos de uso común, etc. (Universidad de Chile Instituto de la Vivienda, 2001)

La arquitectura sustentable toma como factores muy importantes el confort térmico que sería la manifestación de conformidad o satisfacción con el ambiente existente, es decir cuando las personas sienten una sensación neutra ni frío ni calor, generando condiciones de temperatura, humedad y movimiento del aire son aptas y favorables a la actividad que se desarrollan en el interior; y el otro factor sería la sustentabilidad de la construcciones mediante técnicas activas y/o pasivas reduciendo el impacto ambiental, reduciendo la huella de carbono eligiendo las estrategias de diseño para reducir el consumo de energía, calidad del ambiente interior, gasto de agua e iluminación (INVI 2015).

### **1.7.2.4 Operacionalización de variables**

De acuerdo a la variable planteada en la presente investigación “Aplicación de técnicas pasivas sustentables para el confort térmico”, se buscó una definición que se describa a detalle, se adapte al objetivo de la investigación y desglose en dimensiones la variable tales como; “análisis térmico del lugar y técnicas sustentables”, a partir de ello y a las definiciones de cada dimensión se pudo dividir en subdimensiones; variables del ambiente, siendo sus indicadores temperatura del ambiente, estudiando

las fluctuaciones de las temperaturas, humedad relativa se analiza los porcentajes registrados de humedad en el distrito y velocidad del viento estudia el promedio de velocidad y direcciones de acuerdo a puntos cardinales, todos estos datos registrados son del año 2008 al 2018, luego se obtuvo la subdimensión variables del ocupante teniendo como indicadores actividad física; es decir, tasa metabólica que estudia el calor generado por actividades en este caso actividades del hogar y vestimenta (arropamiento), se analiza el valor calórico que agrega los tipos de prendas, en el distrito por ser un clima seco y sol todo el año se usa ropa ligera la mayor parte del año. Luego pasamos a las subdimensiones de técnicas pasivas, la primera subdimensión son consideraciones climáticas, se seleccionó los indicadores del asoleamiento, se estudia la salida y el recorrido del sol y orientación determinando de acuerdo al clima las zonas de sobrecalentamiento, refrigeración, direcciones de vientos y asoleamiento para definir el grado de orientación del proyecto, continuando con la siguiente subdimensión tenemos la piel de edificio se definió como indicador materialidad (propiedades térmicas) la cual implica la termicidad de materiales tradicionales y modernos para su debida aplicación sean interior o exterior, siguiendo con la subdimensión forma envolvente y sus indicadores cubiertas y fachadas la cual se analiza que tipos de fachadas se adaptan al proyecto sea móvil o estático y cubiertas verdes para regular el confort térmico en el interior de acuerdo al uso del usuario, como penúltimo subdimensión se tiene iluminación natural y sus indicadores tipos de iluminación, analizando el ángulo de ingreso de luz natural de acuerdo a las estaciones y tipos de luminancia en los diferentes ambientes según su uso, continuando con el siguiente indicador tenemos estrategias de iluminación natural definiendo el ángulo de luz respecto a la persona, de igual forma se analiza la geometría, reflexiones y profundidad del espacio y finalmente la subdimensión de

ventilación natural y sus indicadores tipos de ventilación analizando en este punto las ventilaciones cruzadas y verticales generando circulación de aire reduciendo la temperatura y humedad en los ambientes generando confort y por último indicador tenemos área y tipos de vanos definiendo las medidas y porcentajes de vanos para cada ambiente y sus necesidades de ventilar. (Ver tabla N°1.15).

Tabla n°1.15:

*Matriz de consistencia a partir de variable*

Dimensión de la variable	Sub dimensiones	Indicadores
Análisis térmico del lugar	Variables del ambiente	Temperatura del ambiente
		Humedad relativa
		Velocidad del viento
	Variables del ocupante	Actividad física
		Vestimenta
Técnicas pasivas	Consideraciones climáticas	Asoleamiento
		Orientación
	Piel del edificio	Materialidad (propiedades térmicas)
	Forma envolvente	Cubiertas y fachadas
	Iluminación natural	Tipos de iluminación
		Estrategias de iluminación natural
	Ventilación natural	Tipos de ventilación
		Áreas y tipos de vanos

*Elaboración: Propia*

Lo anteriormente expuesto detalla la composición de la matriz de consistencia para llegar a definir las dimensiones, subdimensiones e indicadores para analizar nuestros casos, por ello se procederá a definir los indicadores y lo que se utilizará para esta investigación.

**Temperatura del ambiente:** Se considerará la temperatura ideal de acuerdo al ambiente de la vivienda y su función de esta, asimismo como se relaciona con la temperatura exterior y de la persona. (Ver anexo N°10)

**Humedad relativa:** Este punto de evalúa considerando las temperaturas mínimas y máximas en las diferentes estaciones, generando un rango de humedad relativa ideal para mantener una sensación térmica. (Ver anexo N°10)

**Velocidad del aire:** Se evalúa el impacto y/o sensación que este genera, a su vez si la velocidad que ingresa al ambiente provoca la reducción de temperatura en el interior y el constante movimiento que se debe tener para renovar el aire por hora en cada ambiente de la vivienda. (Ver anexo N°11)

**Actividad física:** Se expresa la valoración del metabolismo como Met. Y se evalúa en W/m<sup>2</sup> de superficie según las actividades concretas relacionadas a actividades domésticas y la velocidad del aire produciendo un rango ideal para una tasa metabólica predominante en labores domésticas. (Ver anexo N°12)

**Vestimenta:** Se considera la vestimenta para el cálculo del confort térmico en cuanto a temporadas de calor la sensación térmica que genera y en temporadas de frío el arropamiento y barrera contra el viento. (Ver anexo N°12)

**Asoleamiento:** Este indicador es sumamente importante para la investigación, ya que para la variable escogida se necesita analizar la dirección e incidencia de los rayos solares para la aplicación en análisis de todos indicadores. (Ver anexo N°5 y 13)

**Orientación:** Se evalúa el recorrido del sol para la ubicación adecuada de las fachadas principales y/o de los ambientes de mayor uso y estancia para la recepción de mayor incidencia del sol durante todo el año. (Ver anexo N°5 y 13)

**Materialidad (propiedades térmicas):** Se evalúa dos propiedades la térmicidad que conduce y genera cada material, y el aislamiento de estos para la implementación del interior y exterior. (Ver anexo N°6 y 14)

**Cubiertas y fachadas:** Este indicador es la instalación de cubiertas (como sobrero) y fachadas (como abrigo) sustentables abrigando al edificio protegiendo a los interiores de las inclemencias del exterior, que funcionan tanto en verano como en invierno. (Ver anexo N°7)

**Tipos de iluminación:** Se evalúa las características de los tipos de iluminación ventanas y lucarnas bajo las condiciones de cielo en las diferentes estaciones, así mismo de las herramientas de iluminación y niveles de acuerdo al ambiente de la vivienda. (Ver anexo N°15)

**Estrategias de iluminación natural:** En este indicador se deben tomar tres criterios importantes como profundidad, geometría y reflexión del espacio empleando dobles o triples ventanas. (Ver anexo N°15)

**Tipos de ventilación:** Se evaluará de acuerdo al uso de los dos tipos de ventilación sea cruzada o vertical y el adecuado empleo de estos. (Ver anexo N° 8 y 11)

**Áreas y tipos de vanos:** Este criterio se evalúa y ejecuta según el reglamento nacional de edificaciones procurando que el área y tipo de vanos brinde la ventilación e iluminación adecuada a todos los ambientes. (Ver anexo N°9 y14)

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

La investigación es transversal porque se analiza en un mismo tiempo a su vez es tipo aplicado no experimental contemplando los fenómenos en su estado natural y analizándolos, sin manipular premeditadamente la variable, teniendo un enfoque cuantitativo; es decir claridad de lo que se quiere hacer y donde se quiere llegar de manera objetiva, respondiendo a un método deductivo, analizando los datos de las variables, así mismo se tiene una profundidad descriptiva porque se identifica, describe y mide los conceptos.

### 2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

De este modo para la recolección de datos se aplicaron cuatro matrices de análisis de casos de conjuntos residenciales, además de seis fichas documentales y una encuesta, basados en las variables de estudio. (Ver tabla N° 2.1)

Tabla n°2.1:

*Técnicas e instrumentos de medición*

TECNICA DE REVISIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
ENTREVISTA	FICHA GUÍA DE ENCUESTA
REVISION DOCUMENTARIA	FICHA DOCUMENTAL
ANÁLISIS DE CASOS	MATRIZ DE ANÁLISIS DE CASOS

*Elaboración: Propia*

#### 2.2.1 Ficha guía de encuesta y observación

Es un tipo de documento previamente diseñado por el investigador, para la recopilación de datos siendo una investigación descriptiva sin modificar el entorno ni el fenómeno del entorno, se determina detalles previos al análisis proyectual siendo

que la obtención de datos es de un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa.

- **Ficha de observación**

En esta ficha se recolecta los datos de la percepción de las edificaciones existentes sea su tipología, cantidad de pisos, características de elementos constructivos, orientación, materialidad, etc (Ver figura N° 2.1)

Figura n°2.1:

*Ficha guía de observación*

Localización		Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón:		Un edificio	
		Conjunto residencial	

Cantidad de pisos	
Multifamiliar	5 pisos
	5 pisos a 10
	10 pisos a +

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	
Otros muros	
Cubiertas	
Techos	
Suelos	
Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbón	
Gas natural	
Gasoleo	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	
Imagen	

Elementos a inspeccionar		Orientación	
Fachadas o medianeras		Norte	
		Sur	
		Este	
		Oeste	
		Sureste	
		Suroeste	
		Noreste	
		Noroeste	
Soporte			
Acabado interior			
Elementos singulares			
Carpintería			
Materialidad de elementos térmicos			
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico			
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 – 12 min			
MA: Madera densidad media alta			
MA: Madera densidad media baja			
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras			
O: otros			
Tipo de vidrios			
MN: Monolítico			
DB: Doble			
BE: Doble bajo emisivo			
EP: Especiales			
Permeabilidad			
Ajuste malo			
Ajuste regular			
Ajuste bueno			
Ajuste bueno con burlete			

Elaboración: Propia

- **Ficha guía de encuesta del usuario y confort térmico de las residencias**

En este análisis se recolecta los datos de la percepción del confort térmico en relación al interior de la vivienda, teniendo en cuenta la temperatura del ambiente, ventilación

natural adecuada, la ropa que usan los habitantes y sus actividades cotidianas. (Ver figura N° 2.2) (Ver figura N° 2.3)

Figura n°2.2:

*Ficha guía de encuesta*

ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS	
<b>1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA</b>	FECHA: / /19
<b>Localización:</b>	
Distrito: <u>CHACLACAYO</u>	Provincia: <u>LIMA</u> Departamento: <u>LIMA</u>
1.1.Nombre del conjunto residencial: _____	
1.2. Tipo de vivienda:      Unifamiliar : _____      Multifamiliar: _____	
<b>2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO</b>	
2.1.Lugar de procedencia: _____	
2.2.Sexo:      Femenino: _____      Masculino: _____      Edad: _____	
2.3.Ocupación: Ama de casa: _____ Estudiante: _____ Profesional: _____ Otros: _____	
2.4.Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:	
Sala: _____ Comedor: _____ Cocina: _____ Dormitorio: _____ Otros: _____	
<b>3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA</b>	
3.1.Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?	
Frio: _____ Fresco: _____ Neutro: _____ Caluroso: _____ Muy caluroso: _____	
3.2.Ventilacion natural adecuada, el aire que ingresa enfria el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte	
Adecuada, cumple: _____ Regular, deficiencias: _____ Inadecuado,no cumple: _____	
3.3.Percepcion de humedad en el ambiente	
Seco: _____ Humedo: _____ Normal: _____ Muy humedo: _____ Muy seco: _____	
3.4.Ropa que usa diariamente	
Pantalones cortos: _____ Pantalones largos: _____ Falda: _____ Vestido: _____ Medias: _____	
Camisa manga corta: _____ Camisa manga larga: _____ Sueter/chompa/casaca: _____	
Zapatillas/zapatos: _____ Sandalias: _____ Botas: _____ Bufanda/Guantes: _____	
3.5.Actividades que realiza frecuentemente, especifique	
Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): _____	
Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): _____	
Actividades en pie (trabajo domestico): _____	

*Elaboración: Propia*

Figura n°2.3:

*Ficha guía de encuesta*

FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO

Tipo de participante		
Residente (Arrendatario o propietario)		
Visitante		
Año de antigüedad		
Comprensión de técnicas sustentables	SI	NO
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable		
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar		
Elementos de confort térmico	SI	NO
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas		
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año		
Hay vegetación al frente de su vivienda		
Ese tipo de vegetación siente que esta colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda		
Recibe luz natural directa		
Son suficientes las entradas de luz		
Tiene una buena ventilación su vivienda		
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda		
Tiene un alto consumo de energía eléctrica		
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda		


*Elaboración: Propia*

### 2.2.2 Ficha Documental

Es un tipo de documento de recolección de información del marco teórico, normativo y presentación de resultados de manera ordenada, creciente, flexible y sintetizada, de modo que se puedan analizar y/o contrastar cada uno de los indicadores. (Ver figura N° 2.4)

Figura n°2.4:

*Ficha Documental*

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	VARIABLES	FICHA DOCUMENTAL
INDICADOR		INDICADOR
INFORMACION		INFORMACION
CONCLUSIÓN		CONCLUSIÓN

*Elaboración: Propia*

• **Ficha documental variables del ambiente: Temperatura y Humedad relativa**

Se describe las características de los usuarios y de las actividades desarrolladas en el espacio, teniendo en cuenta los valores de temperatura y de la humedad relativa. También el rango de temperatura durante las estaciones del año y el porcentaje de humedad debida por zona bioclimática. Así mismo los valores de temperaturas del ambiente interior por tipo de uso en edificaciones según el RNE. (Ver anexo N° 9)

- **Ficha documental velocidad de vientos y ventilación natural**

Se describe los límites de la velocidad del viento que se definen por los efectos generados en el hombre y la norma EM.030 del RNE que indica valores necesarios de renovación del aire. También se explica los tipos de ventilación cruzada y vertical, técnicas para permitir la renovación del aire y la evacuación de las emanaciones no mecánicas. (Ver anexo N°10)

- **Ficha documental variables del ocupante: actividad física y vestimenta**

Se describe la valoración del metabolismo Met. Y en W/m<sup>2</sup> de superficie, una estimación metabólica y velocidad del aire según actividades concretas relacionadas a actividades domésticas, también se expresa la valoración de la vestimenta a tomar en cuenta en el cálculo del confort térmico, la resistencia de la ropa a la velocidad del viento. Finalmente, los respectivos resultados de las encuestas. (Ver anexo N°11).

- **Ficha documental clima, asoleamiento y orientación**

Se describe de manera concisa las tablas y cuadros del clima tales como temperatura, humedad, velocidad del viento y dirección respectivamente del distrito de Chaclacayo sacando los datos más importantes, así mismo se muestra el asoleamiento determinando a que punto cardinal y de los ambientes de la vivienda según los puntos cardinales, la orientación en grados adecuada para las zonas de sobrecalentamiento y refrigeración. (Ver anexo N°12).

- **Ficha documental piel del edificio y ventilación natural**

Se menciona los materiales tradicionales y modernos, su aporte térmico y aislante destacando los materiales aislantes térmicos y sumando su aporte termitencia no deben pasar del valor total de 3.529 W/Mk para el debido uso para ambientes

interiores y exteriores, también se describe áreas y tipos de vanos según el reglamento nacional de edificaciones (Ver anexo N°13).

- **Ficha documental iluminación natural**

Se describe la caracterización de la iluminación natural por ventanas y lucarnas bajo condiciones de cielo nublado y despejado. También un conjunto de herramientas para diseñar huecos de luz natural con una iluminación interior relevante, una iluminación natural directa mencionando los rangos de niveles de iluminación y los criterios de las estrategias de iluminación natural. (Ver anexo N°14).

### **2.2.3 Análisis de casos**

Para escoger los casos arquitectónicos para esta investigación es necesario tomar en cuenta cierta información relevante para estudiarlos, analizarlos y finalmente compararlos, a continuación, se muestra el modelo de Ficha de Análisis Arquitectónico. (Ver figura N° 2.5)

Figura n°2.5:

*Ficha de análisis arquitectónico*

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°	
<b>GENERALIDADES</b>	
Proyecto:	Año de diseño o construcción:
Proyectista:	País:
Área techada:	Área libre:
Área terreno:	Número de pisos:
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>	
Accesos peatonales:	
Accesos vehiculares:	
Zonificación:	
Geometría en planta:	
Circulaciones en planta:	
Circulaciones en vertical:	
Ventilación e iluminación :	
Organización del espacio en planta:	
<b>ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA</b>	
Tipo de geometría en 3D:	
Elementos primarios de composición:	
Principios compositivos de la forma:	
Proporción y escala:	
<b>ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	
Sistema estructural convencional:	
Sistema estructural no convencional:	
Proporción de las estructuras:	
<b>ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR</b>	
Estrategias de poscionamiento:	
Estrategias de emplazamiento:	

*Elaboración: Universidad Privada del Norte*

### 2.2.4 Matriz de análisis de casos

Tipo de documento que contrasta y evalúa las técnicas pasivas sustentables de los casos escogidos de conjuntos residenciales, se analizarán 5 matrices, en las cuales cada matriz contrasta 3 casos internacionales. Se analizarán tres casos de condiciones climáticas - orientación, tres casos de piel del edificio - materialidad, tres casos de forma envolvente – cubierta y fachada y tres casos de ventilación natural – áreas y tipos de vanos. Finalmente se dará una valoración de acuerdo a los criterios establecidos en las bases teóricas para lograr una evaluación de los 3 casos estudiados. (Ver figura N° 2.6)

Figura n°2.6:

*Ficha de matriz de análisis de casos*

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		INDICADOR				MATRIZ DE CASOS	
CASO 1:		CASO 2:		CASO 3:		CASO 4:	
VALORACION DEL SEMAFORO						RESULTADO	

*Elaboración: Propia*

• **Matriz de análisis de casos de condiciones climáticas - orientación**

En este análisis se analiza el subdimensión condiciones climáticas siendo el indicador orientación en conjuntos residenciales con característica de estar en los mismos rangos de metros sobre el nivel del mar en los casos de estudio y el distrito de Chaclacayo, analizándolos en planos de emplazamientos, evidenciando la orientación al recorrido del sol y la dirección de los vientos, mostrando las zonas de sobrecalentamiento y enfriamiento. Se da una valorización mediante la metodología del semáforo, calificándolo mediante estado óptimo (verde), aceptable (amarillo) y pésimo (rojo) de acuerdo a la teoría para la orientación de los ambientes de las viviendas (Ver tabla n°2.2) (Ver anexo N°5).

Tabla n°2.2:

*Valoración del semáforo de orientación*

RANGOS PARA LA ORIENTACION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL					
Orientacion óptima	Fachadas principales orientadas al asoleamiento (de preferencia salida del sol) y a la zona de refrigeracion.	Orientacion aceptable	Fachadas orientadas al asoleamiento y/o a la zona de refrigeracion	Orientacion pésima	Fachadas no orientadas al asoleamiento y a la zona de refrigeracion

*Elaboración: Propia*

• **Matriz de análisis de casos de piel del edificio - materialidad**

En este análisis se analiza el subdimensión piel del edificio y su indicador materialidad en conjuntos residenciales con característica de usar materiales de las zonas de los proyectos y que se puedan comparar o asimilar al distrito de Chaclacayo, analizándolos en imágenes del exterior e interior, evidenciando el uso y empleo de

los materiales de construcción para brindar confort térmico en el interior. Se da una valorización mediante la metodología del semáforo, calificándolo mediante escala numérica del promedio total de las sumas de valores del exterior e interior,  $> 3$  (verde),  $3 < \text{o} \leq 2$  (amarillo) y  $> 2$  (rojo) de acuerdo a la teoría de la termicidad de cada material y su capacidad aislante. (Ver tabla n°2.3) (Ver anexo N°6).

Tabla n°2.3:

*Valoración del semáforo de materialidad*

MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN					
$> 3$ Promedio total	Uso adecuado de materiales de la zona tanto en el exterior e interior, adecuándose a las condiciones climáticas del lugar.	$3 < \text{o} \leq 2$ Promedio total	Uso adecuado de materiales en el exterior o interior, adecuándose a las condiciones climáticas de la zona.	$> 2$ Promedio total	Uso inadecuado de materiales en el exterior e interior, no adecuándose a las condiciones climáticas de la zona.

*Elaboración: Propia*

• **Matriz de análisis de casos de forma envolvente – cubiertas y fachadas**

En este análisis se analiza la subdimensión forma envolvente y su indicador cubiertas y fachadas en conjuntos residenciales con característica de usar este indicador sustentable en los edificios mejorando la calidad de vida y confort térmico, se analiza en imágenes del exterior (techos y frontis), evidenciando el uso y empleo para brindar confort térmico en el interior y reduciendo el costo de energía y agua, así mismo se detalla el porcentaje de uso en el proyecto de acuerdo a su total de área y se indica en que ambientes se usa. En este ítem su valoración es el aporte que brinda para el uso de las cubiertas y fachadas. (Ver tabla n°2.4) (Ver tabla n°2.5) (Ver tabla n°2.6)

(Ver anexo N°7).

Tabla n°2.4:

*Valoración de cubiertas*

IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	PORCENTAJE
AREA VERDE TERRAZA (AREA COMUN) PANELES FOTOVOLTAICOS RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	INDICADOR DE ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL TOTAL DE AREA DE LA CUBIERTA

*Elaboración: Propia*

Tabla n°2.5:

*Valoración de fachadas*

IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	PORCENTAJE	AMBIENTES
PARASOLES INMOVIL PARASOLES MOVILES PERMEABILIDAD ALTA PERMEABILIDAD MEDIA USO DE VEGETACION O AGUA	INDICADOR DE ELEMENTOS	PORCENTAJE DEL TOTAL DE AREA DE LA FACHADA	INDICACION DE AREAS DE LA VIVIENDA

*Elaboración: Propia*

Tabla n°2.6:

*Valoración de cubiertas y fachadas*

IMPLEMENTACION	SUSTENTABILIDAD	PT	PROYECTO	DESCRIPCION
-AREA VERDE -TERRAZA (AREA COMUN) -PANELES FOTOVOLTAICOS -RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	CUBIERTA	-/4	PUNTAJE MEDIO TOTAL	EXPLICACION DE LA IMPLEMENTACION
-PARASOLES INMOVIL -PARASOLES MOVILES -PERMEABILIDAD ALTA -PERMEABILIDAD MEDIA -USO DE VEGETACION O AGUA	FACHADA	-/5		

*Elaboración: Propia*

Tabla n°2.6:

*Valoración de cubiertas y fachadas*

FORMA ENVOLVENTE – CUBIERTAS Y FACHADAS			
CUBIERTAS	Para que sea una cubierta sustentable se recomienda ser techo verde > 80%, area comun > 60% y contar con recursos de ahorro de energia y agua > 30%	FACHADAS	Para que sea una fachada sustentable se recomienda el uso parasoles > 40% y paneles moviles de acuerdo al asoleamiento y vientos > 50%, asi mismo el uso de areas verdes > 20% y permeabilidad > 80%.

*Elaboración: Propia*

• **Matriz de análisis de casos de ventilación natural – tipos de ventilación**

En este análisis se analiza el subdimensión ventilación natural y su indicador tipos de ventilación en conjuntos residenciales con característica de usar dobles alturas, patios, vanos grandes, mamparas y balcones evidenciando el empleo de estrategias de ventilación como cruzada y vertical para brindar confort térmico en el interior. La valoración es con metodología del semáforo calificándolo con vanos óptimo (verde), aceptable (amarillo) y pésimo (rojo) de acuerdo a la teoría y reglamentación para la ubicación, áreas y tipos de vanos para la ventilación de los ambientes. (Ver tabla n°2.7) (Ver anexo N°8).

Tabla n°2.7:

*Valoración del semáforo de vanos*

RANGOS PARA LOS VANOS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL					
VENTILACIÓN ÓPTIMOS	Permiten las ventilacion vertical y cruzada de los ambientes, complementando con patios interiores.	VENTILACIÓN REGULAR ES	Permite la ventilacion cruzada o vertical de casi todos los ambientes interiores.	VENTILACIÓN PÉSIMOS	No permite la ventilacion ni vertical ni cruzada de los ambientes interiores.

*Elaboración: Propia*

• **Matriz de análisis de casos de ventilación natural – áreas y tipos de vanos**

En este análisis se analiza el subdimensión ventilación natural y su indicador áreas - tipos de vanos en conjuntos residenciales con característica de emplear vanos como mamparas en salas, ventanas grandes en dormitorios y ventanas de menor tamaño en zonas de servicios, tales como cocinas, baños y lavanderías, de igual forma se emplea dobles alturas para mayor ingreso de luz, también se analiza el tipo de ventana si es batiente, fijo, corredizo y/o emplea otro elemento. La valoración es con metodología del semáforo calificándolo con vanos óptimo (verde), aceptable (amarillo) y pésimo (rojo) de acuerdo a la teoría y reglamentación para la ubicación, áreas y tipos de vanos para la ventilación de los ambientes. (Ver tabla n°2.8) (Ver anexo N°9).

Tabla n°2.8:

*Valoración del semáforo de áreas y tipos de vanos*

RANGOS PARA AREAS Y TIPOS DE VANOS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL					
VANOS ÓPTIMOS	El área de los vanos es > a el 30% del area del ambiente, asimismo la profundidad de luz es mayor a 3m	VANOS REGULAR ES	El area de los vanos es 30% $\geq$ 20% del area del ambiente, asimismo la profundidad de luz es 3m $\leq$ o $\geq$ 2 m	VANOS PÉSIMOS	El area de los vanos es < a el 30% del area del ambiente, asimismo la profundidad de luz es menor a 3m

*Elaboración: Propia*

**2.2.5 Matriz de ponderación**

Tipo de cuadro resumen en el cual se pondera el análisis de las matrices de los 3 casos escogidos calificándolos con puntajes del 1 al 3 según los ítems escogidos por el investigador. (Ver tabla n°2.9)

Tabla n°2.9:

*Matriz de ponderación*

<b>Matriz de ponderación</b>														
<b>VARIABLE: APLICACIÓN DE TÉCNICAS PASIVAS SUSTENTABLES PARA EL CONFORT TÉRMICO</b>														
<b>ORIENTACION</b>			<b>MATERIALIDAD</b>			<b>CUBIERTAS Y FACHADAS</b>			<b>TIPOS DE VENTILACIÓN</b>			<b>AREAS Y TIPOS DE VANOS</b>		
Orientación óptima	Orientación aceptable	Orientación pésima	Transmitancia termica > 3	Transmitancia termica $3 < \text{ó} \leq 2$	Transmitancia termica > 2	Sustentabilidad de implementos del proyecto $\geq 3$	Sustentabilidad de implementos del proyecto $3 < \text{ó} \leq 2$	Sustentabilidad de implementos del proyecto > 2	Ventilación óptima	Ventilación regular	Ventilación pésima	Vanos óptimos	Vanos regulares	Vanos pésimo
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

*Elaboración: Propia*

## 2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos

### 2.3.1 Cálculo de población proyectada

Para determinar la proyección de población al 2049, ya que es con un rango de 30 años con lo que se pretende trabajar. Para aplicar las fórmulas se usó la información recolectada de los censos 2000, 2007 y 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Información, además, esta misma institución brinda las fórmulas para determinar la tasa de crecimiento y la población proyectada, siendo las siguientes formulas las que se aplicó: (Ver figura n°2.7) (Ver figura n°2.8)

Figura n°2.7:

*Fórmula para determinar la tasa de crecimiento*

$$r = \left[ \left( \frac{P_t}{P_0} \right)^{1/t} - 1 \right] * 1000$$

P1= población presente  
 P0= población pasado.  
 t = tiempo de diferencia  
 r = tasa de crecimiento

*Fuente: Elaboración propia en base a Cap. 1 Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población Urbana y Rural por sexo y grupos quinquenales de Edad, según departamento, 2000 – 2050*

La fórmula anterior fue reemplazada con los datos de los censos, siendo que en el 2013 el distrito contaba con 43,271 personas y en el 2017 este número ascendió a 44,197, entonces que considerando el periodo es de 4 años (del 2013 al 2017), la tasa de crecimiento determinada fue de 1%.

Figura n°2.8:

*Fórmula para determinar la proyección de población*

$$P2 = P1(1+r)^{t2}$$

P0 = población pasado.  
 P1 = población presente.  
 P2 = población proyectada (futuro).  
 t1 = tiempo de diferencia.  
 t2 = tiempo proyectado (futuro).  
 r = tasa de crecimiento poblacional.

*Fuente: Elaboración propia en base a Cap. 1 Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población Urbana y Rural por sexo y grupos quinquenales de Edad, según departamento, 2000 – 2050*

La fórmula presentada se reemplazó con el valor numérico de la tasa de crecimiento, el valor de la población del último censo 2017 de 44,197 y el tiempo proyectado de 32 años, es decir una proyección de población al 2049.

### 2.3.2 Cálculo de oferta y demanda

Para poder calcular la oferta y demanda se procedió a recolectar información del INEI (RATADAM 2017) para el número de viviendas del distrito y para la cobertura se obtuvo información según SISNE. En el caso de esta fórmula se usó para el cálculo a nivel de personas y otra a nivel de viviendas. (Ver figura n°2.9)

Figura n°2.9:

*Fórmula para determinar la oferta y demanda*

## **OFERTA – DEMANDA =± DEFICIT**

**COBERTURA: EQUIPAMIENTO NIVEL DISTRITAL SEGÚN SISNE**

**POBLACIÓN ACTUAL: 44,197**

**# VIVIENDAS ACTUAL: 9767**

**# HABITANTES x HOGAR: 4**

**UNIDAD DE MEDIDA: PERSONAS Y VIVIENDAS**

*Elaboración: Propia*

### 2.3.3 Cálculo de tamaño de encuesta

Se dirigió una muestra de personas que viven en conjuntos residenciales, esta muestra se calculó mediante una fórmula de “cálculo de tamaño de muestra”, usando la cantidad de conjuntos residenciales que existen en el distrito siendo 25, a continuación, se pasara a la resolución y el resultado de 20 encuestas de muestra. (Ver figura n°2.10).

Figura n°2.10:

*Fórmula para determinar el número de muestra*

#### FORMULA DE CÁLCULO DEL TAMAÑO

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

$$n = \frac{25 * 0.5 * 0.5 * 0.9025}{0.0025(25-1) + 0.5 * 0.5 * 0.9025}$$

$$n = \frac{5.64}{0.29}$$

$$n = 19.4$$

**N**= Tamaño de muestra

**Z**= Nivel de confianza, 95%

**p**= Probabilidad de que si cumple, ÉXITO, 0.5

**q**= Probabilidad de que no cumple, FRACASO, 0.5

**e**= Error, 5%

**n**= Resultado de muestra

*Elaboración: Propia*

## CAPÍTULO 3 RESULTADOS

### 3.1 Estudio de casos arquitectónicos

#### 3.1.1 Selección de casos arquitectónicos

El análisis de casos de estudio consiste en la selección de cuatro casos sean nacionales e internaciones, pero que tengan características similares al entorno y proyecto arquitectónico, para poder realizar una comparación entre ellos mediante diferentes análisis de acuerdo a los indicadores propuestos, de esta manera nos da una visión más clara, concisa del desarrollo del equipamiento y la forma de empleo de los indicadores escogidos. Para la elección de casos se tomó como puntos importantes:

- **Tipología:** se realizó la búsqueda en proyectos de conjuntos residenciales con técnicas sustentables
- **Localización:** se hizo una búsqueda de proyectos con similar elevación de m.s.n.m al distrito que se está estudiando.
- **Condiciones climáticas:** se buscó casos con similares condiciones climáticas como al distrito de Chaclacayo.

Para este punto se usó un tipo de documentación descriptivo previamente diseñado, para la recopilación de datos y la comparación, se consideró dentro del estudio tres casos internacionales y uno nacional, tres en américa del sur siendo el conjunto habitacional SAYAB en Colombia, el conjunto habitacional social Monteseñor Larrain en Chile y Residencial San Felipe, Jesús María, Perú y en último caso internacional el conjunto residencial TANGO BO01 housing en Suecia. Tomando en cuenta los puntos del clima con mínimas diferencias en comparación al clima del distrito de Chaclacayo y la elevación topográfica; es decir, los metros sobre el nivel

del mar que se ubican siendo similar a la zona de estudio. A continuación, se presentarán los cuatro casos de análisis.

### 3.1.2 Fichas de análisis de casos

- **CASO N° 1: Conjunto habitacional SAYAB en Colombia**

#### Descripción:

SAYAB, que en lengua Maya significa “Fuente natural de vida” es un edificio prefabricado, sostenible y bioclimático, es el más sustentable de Colombia. El proyecto es un icono urbano en la ciudad de Cali por su diseño homogéneo, permeable, de tecnología de punta y de formas puras. Las diversidades de colores enfatizan esas formas lineales y dejan prever un fondo claro que logra resaltar el eclecticismo social de sus habitantes. El edificio se rigió bajo indicadores de sostenibilidad. Es así como los materiales utilizados fueron escogidos de tal manera que se pueda reciclar una vez derribado o se biodegraden sus partes.

#### Datos generales:

NOMBRE DEL PROYECTO	Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia
UBICACIÓN	Av. Guadalupe No. 56 – 73, Gratamira, Cali, Colombia
LATITUD	3.4372201
LONGITUD	-76.5224991
ELEVACIÓN	976 m.s.n.m
CLIMA	El clima de Cali es tropical. Hay más precipitaciones en invierno que en verano en Cali siendo 1173mm
TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL	Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 19 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 32 °C.
VIENTOS PREDOMINANTES	La velocidad del viento es de 8.1 km/h soplando de dirección norte.

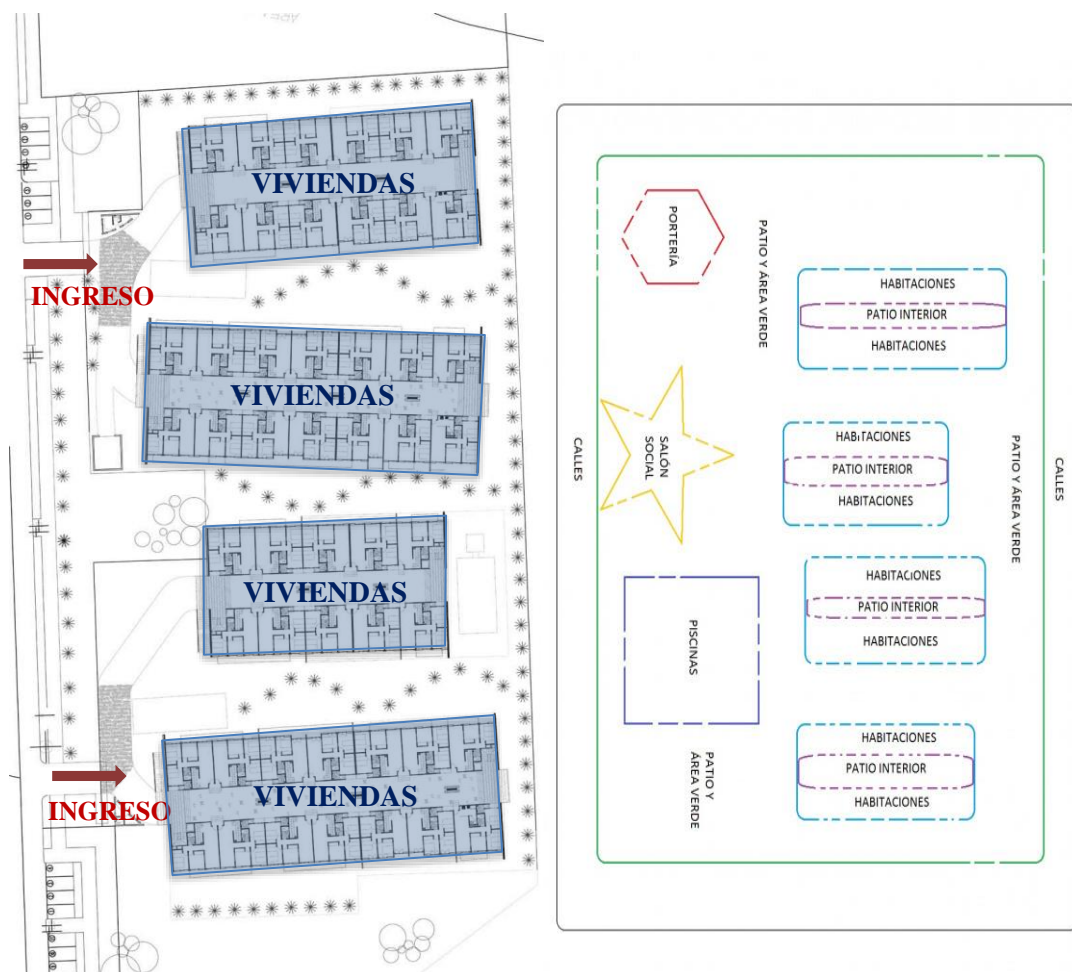
### Análisis Funcional:

El proyecto de conjunto residencial está compuesto por 4 grandes bloques, teniendo un total de 345 viviendas, y una variedad de centros sociales (salón social y piscinas) y comerciales. Existen dos tipos básicos de viviendas: (Ver figura n°3. 1).

- Viviendas de una sola planta (con una superficie construida aproximada de 72 m<sup>2</sup> construidos)
- Viviendas de dos plantas (con una superficie construida aproximada de 103 m<sup>2</sup>).

Figura n°3. 1:

#### Gráficos de análisis funcional Caso 1



Elaboración: Propia

**Análisis Formal:**

Las perforaciones en los bloques están en varias zonas de la fachada, a modo de patios cubiertos a diferentes alturas, proporcionando transparencia al conjunto. Además, los patios generan un conjunto de microclimas frescos en el edificio, y a su vez potencian las relaciones de convivencia entre vecinos. El interior de los bloques genera y mantiene una bolsa de aire fresco, que de forma continua recorre todas las viviendas, refrescándolas a su paso. El proyecto se compone de 4 bloques de viviendas: espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio (Ver figura n°3.2).

Figura n°3.2:

*Gráficos de análisis formal Caso 1*



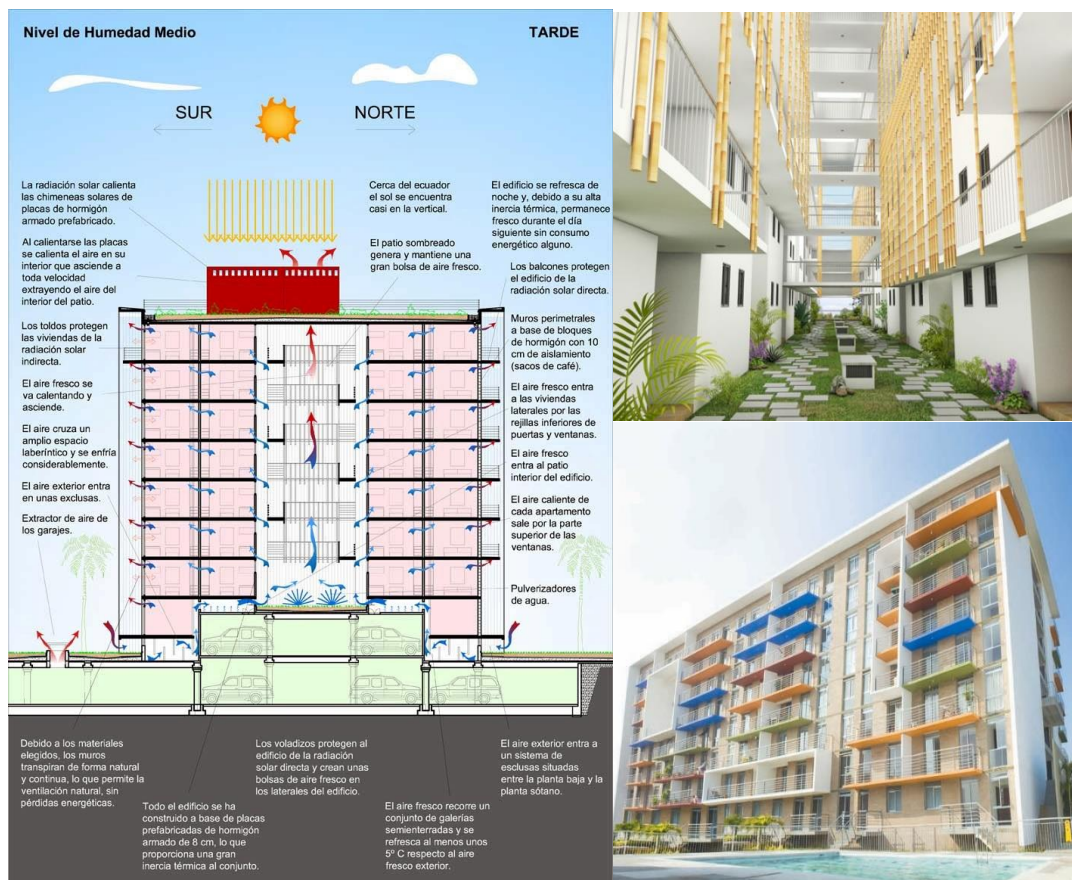
*Elaboración: Propia*

**Análisis de Relación con el Entorno:**

La orientación adecuada del proyecto de los 4 bloques en sentido norte – sur permite aprovechar de forma natural los vientos de la ciudad. El sistema de ventilación propuesto permite el ingreso de aire a temperatura ambiente entre al bloque, a través de galerías subterráneas y ascienda, ventilando su interior y sustituya al aire caliente expulsándolo hacia arriba, generando una corriente constante de aire por diferencia de presiones al total del mismo. Los vanos en los espacios generan de forma espontánea una corriente de aire natural al interior de los apartamentos (ventilación natural). (Ver figura n°3.3).

Figura n°3.3:

*Gráficos de análisis de Relación con el Entorno Caso 1*



Elaboración: Arquitecto Luis Garrido

**FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 1**

**GENERALIDADES**

<b>Proyecto:</b>	Conjunto Habitacional SAYAB	<b>Año de diseño o construcción:</b>	2006
<b>Proyectista:</b>	Luis de Garrido	<b>País:</b>	Calí, Colombia
<b>Área techada:</b>	38.942 m <sup>2</sup>	<b>Área libre:</b>	16.560 m <sup>2</sup>
<b>Área terreno:</b>	22.740 m <sup>2</sup>	<b>Número de pisos:</b>	8 pisos

**ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA**

<b>Accesos peatonales:</b>	Fachada Oeste: 1 ingreso principal de peatones para el conjunto residencial
<b>Accesos vehiculares:</b>	Fachada Oeste: 1 ingreso principal de vehículos para el conjunto residencial
<b>Zonificación:</b>	Z. de garaje (286 garajes), Z. Gran verde exterior, Z. Central en los bloques, Z. social con salón múltiple, 2 Z. piscinas, Z. quiosco.
<b>Geometría en planta:</b>	El conjunto residencial está compuesto por 4 grandes bloques, con un total de 345 viviendas, y varios centros sociales y comerciales. Existen dos tipos básicos de viviendas: unidades de una sola planta (con una superficie construida aproximada de 72 m <sup>2</sup> construidos), y unidades de dos plantas (con una superficie construida aproximada de 103 m <sup>2</sup> ).
<b>Circulaciones en planta:</b>	Circulación horizontal: Los espacios interbloques comparten el mismo diseño ambientado por una rica vegetación, por lo tanto hay una misma circulación en solo dos ejes, transversal y longitudinal al conjunto. Los bloques de cada nivel quedan unidos por el anfiteatro de 1,5 metros que se da en el espacio que bordea el espacio central. Se produce una simetría donde todos quedan a una misma escala.
<b>Circulaciones en vertical:</b>	Circulación vertical: Estas circulaciones se dan en una unidad mediante un espacio centralizado en cada bloque, donde el habitante del octavo piso queda vinculado con el habitante del primer piso. es una gran habitación. Se circula por escaleras periféricas que bordean el espacio central, y por ascensores en el extremo.
<b>Ventilación e iluminación :</b>	Ventilación: La orientación adecuada de los 4 bloques en sentido norte – sur permite aprovechar de forma natural las brisas de la ciudad. El sistema de ventilación propuesto permite que el aire a temperatura ambiente entre al bloque, a través de galerías subterráneas y ascienda, refrescando su interior y sustituya al aire caliente expulsándolo hacia arriba, generando una corriente constante de aire por diferencia de presiones al total del mismo (ventilación forzada). Los vanos dispuestos en los espacios generan de forma espontánea una corriente de aire natural al interior de los apartamentos (ventilación natural). Iluminación: La proporción de los elementos de iluminación depende de la incidencia del espectro solar del sitio; las texturas y el color de las superficies permiten que los reflejos puedan ser aprovechados y controlan la calidad lumínica que requiere cada espacio. Lo que contribuye a un ahorro de consumo energético durante el día. Asimismo, se utilizan paneles solares para la iluminación del salón social.
<b>Organización del espacio en planta:</b>	Los cuatro bloques solo se comunican por la misma estrategia de llegada, cada edificio interactúa solo entre él, por ende se desliga de las situaciones que ocurren con el resto del conjunto.

**ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA**

<b>Tipo de geometría en 3D:</b>	Los bloques están perforados por varios sitios de la fachada, a modo de patios cubiertos a diferentes alturas, que proporcionan transparencia al conjunto. Además, estos patios generan un conjunto de microclimas frescos en el edificio, y potencian las relaciones vecinales y de convivencia (sky courts). El interior de los bloques genera y mantiene una gran bolsa de aire fresco, que recorre de forma continua todas las viviendas, refrescándolas a su paso.
<b>Elementos primarios de composición:</b>	Los cuatro bloques solo se comunican por la misma estrategia de llegada, cada edificio interactúa solo entre él, por ende se desliga de las situaciones que ocurren con el resto del conjunto.
<b>Principios compositivos de la forma:</b>	El proyecto se compone de 4 bloques de viviendas: espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio
<b>Proporción y escala:</b>	Se maneja escala normal en las zonas de viviendas y escala mayor en zonas comerciales

**ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL**

<b>Sistema estructural convencional:</b>	La estructura esta compuesta por un conjunto entrelazado de placas de hormigón armado, a modo de sistema estructural de muros de carga. Las láminas prefabricadas de hormigón armado tienen un grosor de 8 cm. en los muros, y 12 cm. en los forjados (entrepisos).
<b>Sistema estructural no convencional:</b>	Los muros exteriores del este y del oeste están compuestos por dos hojas y aislamiento. La hoja interior corresponde a los muros de carga de hormigón armado de 8 cm. de grosor (con alta inercia térmica). La hoja exterior está compuesta por placas de yeso-celulosa hidrófugo. En el interior de la doble hoja existe una capa de aislamiento de cáñamo de 5 cm. y una cámara de aire ventilada de 3 cm. Las fachadas norte y sur están compuestas por muros de una sola capa, a base de bloques de hormigón, rellenos de aislamiento (sacos de café desechados).

**ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR**

<b>Estrategias de posicionamiento:</b>	Para aprovechar al máximo la edificabilidad permitida, y reducir al máximo la repercusión del precio del solar (lote de terreno) en las viviendas, la edificabilidad se ha concentrado en 4 bloques, con orientación Este-Oeste.
<b>Estrategias de emplazamiento:</b>	El acceso hacia SAYAB, se hace por las avenidas Guadalupe (eje oeste-este) y Calle 16 (eje norte-sur). Estas arterias reciben la carga de vehículos particulares y la locomoción pública. La ciudad tiene una organización cuadrículada por lo tanto el orden produce una fluidez de desplazamiento.
<b>Nota:</b>	Elaboración propia

- **CASO N° 2: Conjunto Habitacional social Monteseñor Larrain en Chile**

**Descripción:**

El nuevo Conjunto Habitacional Monseñor Larraín en la ciudad de Talca es parte del proceso de reconstrucción nacional. En este marco, a mediados del año 2011 se produce la necesidad de construir un nuevo conjunto habitacional que reemplazaría a los edificios anteriores de 1960, declarados inhabitables. La propuesta ganadora - desarrollada por la oficina Biourban Arquitectos- obtuvo el 85% de los votos de la comunidad afectada, la que a través de un innovador proceso de participación ciudadana vinculante validó la concepción urbana y arquitectónica de un conjunto habitacional contemporáneo, basado en criterios de sustentabilidad ambiental, económica y social.

**Datos generales:**

NOMBRE DEL PROYECTO	Conjunto Habitacional Social Monseñor Larraín en Talca, Chile
UBICACIÓN	Avenida Lircay, Talca, Chile
LATITUD	-35.4263992
LONGITUD	-71.6554184
ELEVACIÓN	300 m.s.n.m
CLIMA	El clima es templado y cálido en Talca. Los inviernos son más lluviosos que los veranos en Talca. Precipitaciones aquí promedias 758 mm.
TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL	Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 3 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de -2 °C o sube a más de 32 °C.
VIENTOS PREDOMINANTES	La velocidad del viento es de 8.1 km/h soplando de dirección sur.

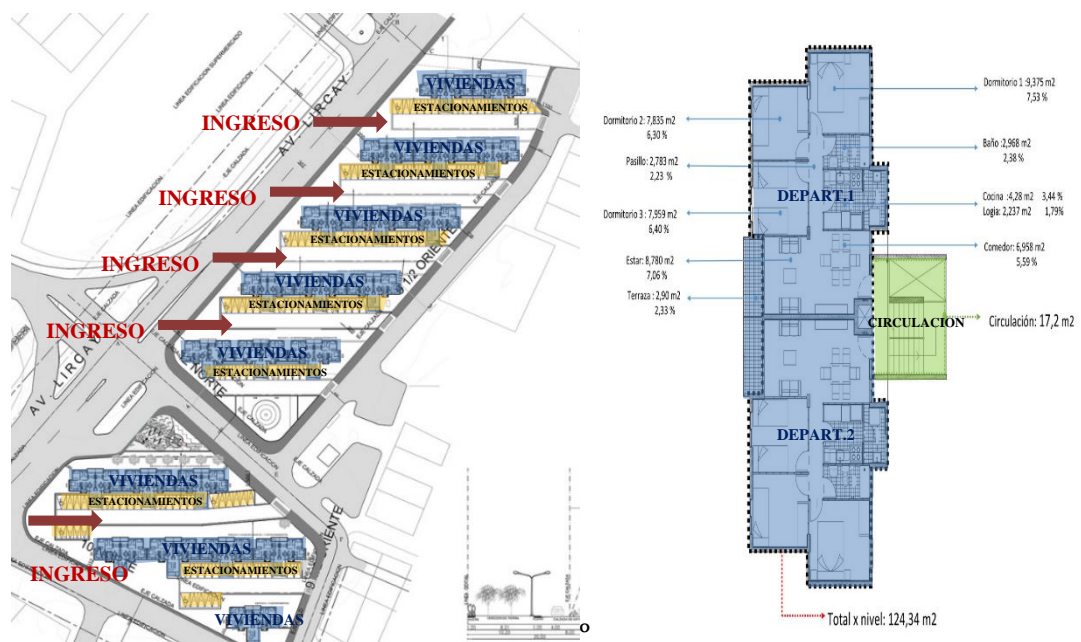
**Análisis Funcional:**

Como estrategia central de la propuesta de organización de los 220 nuevos departamentos y considerando la disposición de los dos terrenos que conforman el

conjunto, además de las condiciones climáticas propias de la ciudad de Talca, se propuso ubicar todos los departamentos en una sola crujía con orientación solar norte. Los departamentos sociales tienen superficies habitables de 58 m<sup>2</sup> y el aprovechamiento de esa cubierta aumenta considerablemente los espacios colectivos, con un espacio recreativo con vistas a la ciudad, con claros efectos positivos sobre el estándar arquitectónico y urbano, la relación entre vecinos y la calidad de vida. (Ver figura n°3.4).

Figura n°3.4:

*Gráficos de análisis funcional Caso 2*



Elaboración: Propia

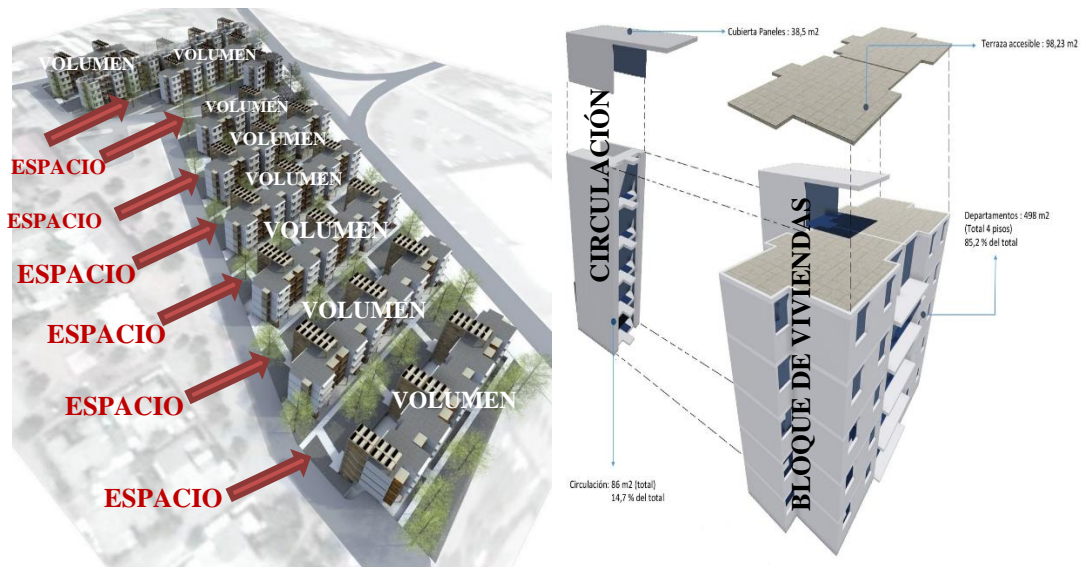
**Análisis Formal:**

Considerando la alta densidad del conjunto, el distanciamiento y la proporción entre los 22 edificios de departamentos fue una de las claves arquitectónicas, manteniendo en promedio una distancia cercana a los 16 metros entre bloques, los que son de una altura promedio de 13,5 metros en los pisos habitables, y 16,50 sobre la cubierta de

paneles solares. Se realizaron simulaciones energéticas para definir esta orientación y garantizar la iluminación natural de los recintos habitables. El proyecto se compone de 8 bloques de viviendas: volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - avenida - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen (Ver figura n°3.5).

Figura n°3.5:

*Gráficos de análisis formal Caso 2*



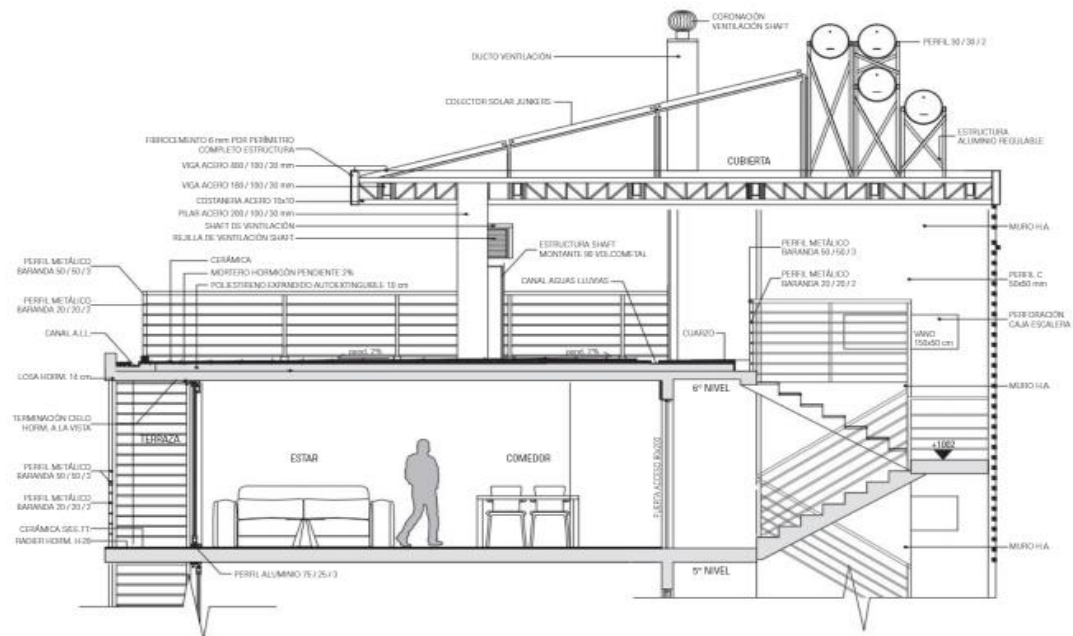
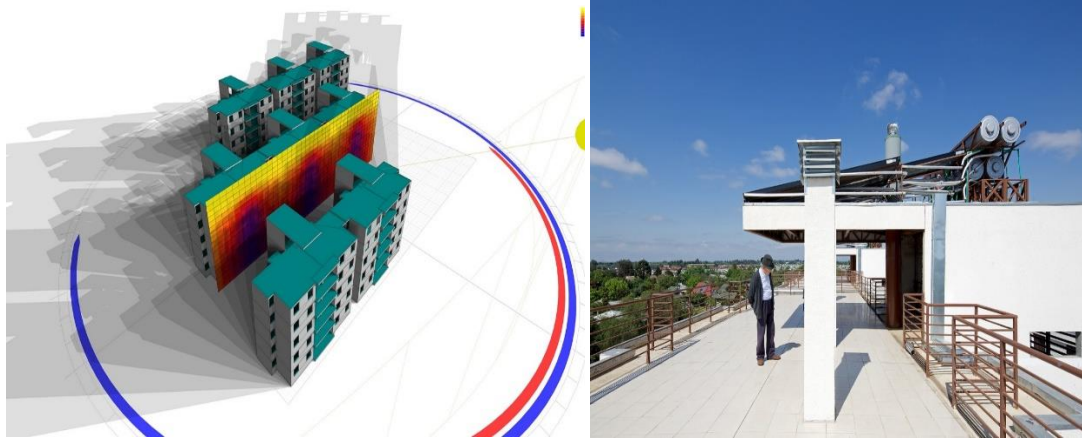
*Elaboración: Propia*

**Análisis de Relación con el Entorno:**

Los departamentos fueron diseñados con los dormitorios y salas de estares hacia el norte, y las zonas húmedas de baño y cocina al sur. En la fachada norte para evitar el sobre calentamiento en verano se consideraron protectores solares metálicos al exterior, los cuales son móviles. La ubicación de los bloques de departamentos de manera escalonada en los terrenos, pues la orientación de los ejes principales de las vías y terrenos (Lircay) es de 48 grados respecto al norte, hacia el oriente. (Ver figura n°3.6).

Figura n°3.6:

*Gráficos de análisis de Relación con el Entorno Caso 2*



*Elaboración: Biourban Arquitectos*

**FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 2**

**GENERALIDADES**

Proyecto:	Conjunto Habitacional Social Monseñor Larraín	Año de diseño o construcción:	2013
Proyectista:	Biourban Arquitectos	País:	Talca, Chile
Área techada:	13.800 m <sup>2</sup>	Área libre:	6.180 m <sup>2</sup>
Área terreno:	12.153 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	5 pisos

**ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA**

**Accesos peatonales:**

Fachada Oeste: 8 ingresos principales de peatones para el ingreso al conjunto para cada bloque de viviendas

**Accesos vehiculares:**

Fachada Este: 7 ingresos principales vehiculares para el ingreso al conjunto para cada bloque de viviendas

**Zonificación:**

22 edificios de departamentos cada uno de 10 pisos (220 departamentos)

**Geometría en planta:**

Como estrategia central de la propuesta de organización de los 220 nuevos departamentos y considerando la disposición de los dos terrenos que conforman el conjunto, además de las condiciones climáticas propias de la ciudad de Talca, se propuso ubicar todos los departamentos en una sola crujía con orientación solar norte.

**Circulaciones en planta:**

Circulación horizontal: Para ingresar al bloque departamental se hace mediante la acera, la cual lo lleva a un pasillo y a los 2 primeros departamentos

**Circulaciones en vertical:**

Circulación vertical: El pasillo conecta con las escaleras, se tiene por cada bloque 3 juegos de escaleras

**Ventilación e iluminación :**

Ventilación: Se proyectaron todos los recintos habitables con ventilación natural. En el dormitorio principal y en el estar-comedor además se incluyó la ventilación cruzada, para asegurar un adecuado intercambio de ventilación entre la fachada iluminada y la sombría. En vivienda social esto es fundamental, pues los espacios son más reducidos y se genera humedad que debe ser evacuada, para mejorar el rendimiento energético de la vivienda, y la salud de los habitantes, eliminando los malos olores y las bacterias, entre otros.

Iluminación: Los departamentos fueron diseñados con los dormitorios y estares hacia el norte, y las zonas húmedas de baño y cocina al sur. En la fachada norte para evitar el sobre calentamiento en verano se consideraron protectores solares metálicos al exterior, los cuales son móviles. Los habitantes valoraron esta disposición, pues antes existían departamentos sin iluminación solar directa. Esta fue la estrategia central, asegurar que todos los departamentos tuvieran al menos 4 a 5 horas de sol al día, durante todo el año, elevando el estándar y disminuyendo los costos de iluminación y calefacción en invierno.

**Organización del espacio en planta:**

Los departamentos sociales tienen superficies habitables de 58 m<sup>2</sup> y el aprovechamiento de esa cubierta aumenta considerablemente los espacios colectivos, con un espacio recreativo con vistas a la ciudad, con claros efectos positivos sobre el estándar arquitectónico y urbano, la relación entre vecinos y la calidad de vida.

**ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA**

**Tipo de geometría en 3D:**

Considerando la alta densidad del conjunto, el distanciamiento y la proporción entre los 22 edificios de departamentos fue una de las claves arquitectónicas, manteniendo en promedio una distancia cercana a los 16 metros entre bloques, los que son de una altura promedio de 13,5 metros en los pisos habitables, y 16,50 sobre la cubierta de paneles solares. Se realizaron simulaciones energéticas para definir esta orientación y garantizar la iluminación natural de los recintos habitables.

**Elementos primarios de composición:**

Se propone una combinación de estrategias de arquitectura y urbanismo, ingeniería y construcción, donde destaca la incorporación de estrategias bioclimáticas contemporáneas de escala social, que se integran en los aspectos térmicos (calor/frío /humedad), lumínicos (luz natural) y acústicos.

**Principios compositivos de la forma:**

El proyecto se compone de 8 bloques de viviendas: volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - avenida - volumen - espacio - volumen

**Proporción y escala:**

Se maneja escala normal en las zonas de viviendas

**ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL**

**Sistema estructural convencional:**

En los aspectos constructivos y acorde a la normativa térmica según zona climática, el edificio es de hormigón armado, con aislación continua al interior de los departamentos, con polietileno expandido de 15 mm. en muros y cubiertas.

**Sistema estructural no convencional:**

También se incluyeron paneles solares térmicos para el agua caliente, los cuales se establecieron en una cubierta sobre la caja de escaleras, lo que genera una máxima captación de radiación solar, pues además se orienta al norte con una inclinación horizontal de 30° para maximizar su captación de energía.

**ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR**

**Estrategias de posicionamiento:**

Los departamentos fueron diseñados con los dormitorios y estares hacia el norte, y las zonas húmedas de baño y cocina al sur.

En la fachada norte para evitar el sobre calentamiento en verano se consideraron protectores solares metálicos al exterior, los cuales son móviles.

**Estrategias de emplazamiento:**

Esta consideración determina la ubicación de los bloques de departamentos de manera escalonada en los terrenos, pues la orientación de los ejes principales de las vías y terrenos (Lircay) es de 48 grados respecto al norte, hacia el oriente.

Nota: Elaboración propia

- **CASO N° 3: Conjunto Residencial TANGO BO01 housing en Suecia**

**Descripción:**

El proyecto Tango Housing no tiene precedentes en su exitosa síntesis de densidad y sostenibilidad. Creado como parte de la Exposición Europea de Vivienda Bo-01 2001, incluye 27 unidades de alquiler, cada una con su propio plano de planta único que permite una vista del jardín central a través de torres generosamente acristaladas. El perímetro exterior de la estructura se relaciona con el tejido urbano circundante con sus elevaciones simples pero sofisticadas. El edificio ofrece una variedad de características de tecnología de la información y sostenibilidad de vanguardia. Cada unidad está equipada con una "pared inteligente" especialmente diseñada: un panel divisorio de madera que alberga varios atributos funcionales en un diseño modular que permite varios diseños de planos.

**Datos generales:**

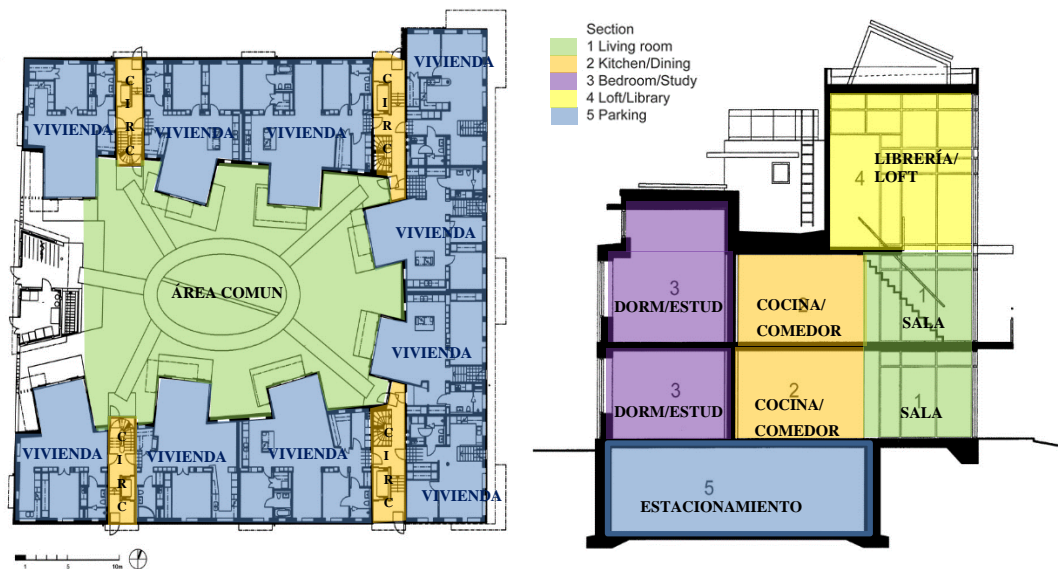
NOMBRE DEL PROYECTO	TANGO BO01 HOUSING
UBICACIÓN	Malmö, Suecia
LATITUD	55.6058693
LONGITUD	13.0007296
ELEVACIÓN	260 m.s.n.m
CLIMA	El clima en Malmö son veranos cómodos y parcialmente nublados, los inviernos son largos, muy frío, ventosos y mayormente nublados precipitaciones durante todo el año aproximado de 54mm.
TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL	Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de -2 °C a 21 °C y rara vez baja a menos de -8°C o sube a más de 26 °C.
VIENTOS PREDOMINANTES	La velocidad del viento será de 20 km/h soplando de dirección este y otra parte del año oeste.

### Análisis Funcional:

Con una altura de dos y medio a cuatro y medio pisos, el edificio tiene un área bruta total de 3,066 m<sup>2</sup> en un área de sitio de 1693 m<sup>2</sup>s. El proyecto alberga 27 apartamentos de alquiler, 8 bloques de departamentos cada uno de 4 pisos desde estudios de 56 m<sup>2</sup> hasta unidades de tres habitaciones de 181 m<sup>2</sup>, sin repetir el plano de planta. (Ver figura n°3.7)

Figura n°3.7:

### Gráficos de análisis funcional Caso 3



Elaboración: Propia

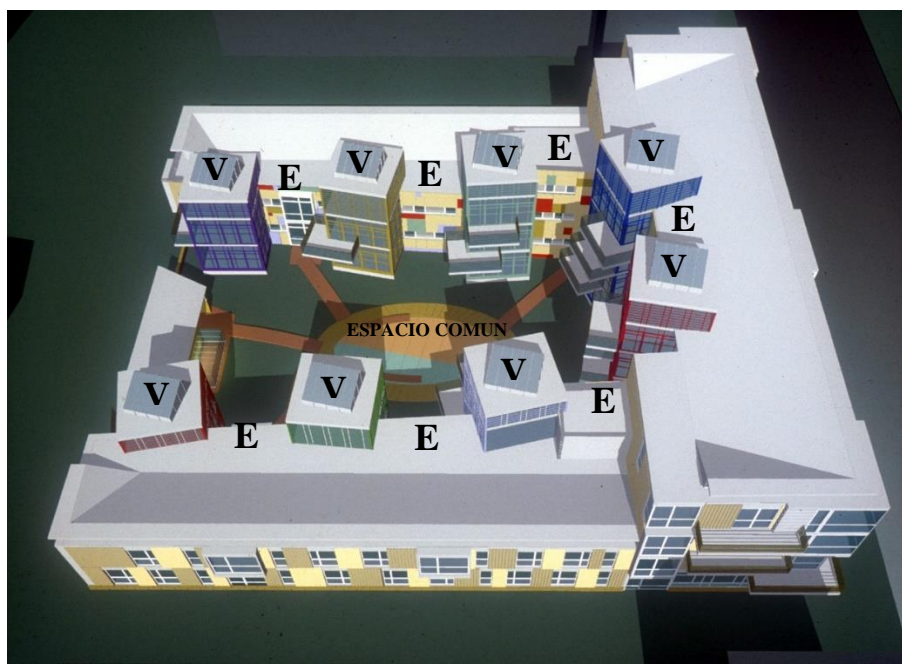
### Análisis Formal:

Uno de los desafíos fue hacer que cada unidad fuera única y aun así relacionar toda la manzana con el tejido urbano circundante. Esto se cumplió con el desarrollo de un sistema flexible para articular las elevaciones exteriores del perímetro y la correlación entre el espacio interior y la expresión exterior. Dado que las diferentes unidades individuales están apiladas, el potencial de caos exterior está mediado por una cuadrícula de superorden que se compone de paneles prefabricados acanalados

en el perímetro del sitio de la manzana de la ciudad. El proyecto se compone de 8 bloques de viviendas: volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen. (Ver figura n°3.8)

Figura n°3.8:

*Gráficos de análisis formal Caso 3*



*Elaboración: Propia*

### **Análisis de Relación con el Entorno:**

Torres acristaladas ondulantes y retorcidas que varían de dos a cuatro pisos "bailan" alrededor de un jardín orientado al oeste. El patio, interpreta la metáfora de un humedal isleño a través de su diseño formal y plantas, un montículo central o "isla" se divide irregularmente en distintas partes: la parte este es un paisaje "sin cultivar" de cañas, pastos y una piscina en espiral, mientras que la parte oeste es una cubierta de madera. Los residentes pueden reunirse, formal o informalmente, en este espacio central al aire libre, especialmente en verano. Pasarelas individuales sobre una extensión de tierra pantanosa que recuerdan la geografía y la flora del cercano Öresund Sound, unen los núcleos residenciales con la isla. (Ver figura n°3.9)

Figura n°3.9:

### *Gráficos de análisis Relación con el Entorno Caso 3*



*Elaboración: Moore Ruble Yudell Arquitectos y planificadore*

**FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 3**

**GENERALIDADES**

Proyecto:	TANGO BO01 HOUSING	Año de diseño o construcción:	2001
Proyectista:	Moore Ruble Yudell Arquitectos y planificadore	País:	Malmö, Suecia
Área techada:	5 336m <sup>2</sup>	Área libre:	2 987m <sup>2</sup>
Área terreno:	4 322 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	4 pisos

**ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA**

**Accesos peatonales:**  
Fachada Oeste: 1 ingreso principal de peatones para el conjunto residencial

**Accesos vehiculares:**  
En los laterales existe los ingresos al estacionamiento subterráneo

**Zonificación:**  
8 bloques de departamentos cada uno de 4 pisos (27 departamentos)

**Geometría en planta:**  
Con una altura de dos y medio a cuatro y medio pisos, el edificio tiene un área bruta total de 3,066 m<sup>2</sup> en un área de sitio de 1693 m<sup>2</sup>s. El proyecto alberga 27 apartamentos de alquiler, desde estudios de 56 m<sup>2</sup> hasta unidades de tres habitaciones de 181 m<sup>2</sup>, sin repetir el plano de planta.

**Circulaciones en planta:**  
El patio, mejor conocido como "The Yard", interpreta la metáfora de un humedal isleño a través de su diseño formal y plantas. Orientado hacia el oeste, un montículo central o "isla" se divide irregularmente en distintas partes: la parte este es un paisaje "sin cultivar" de cañas, pastos y una piscina en espiral, mientras que la parte oeste es una cubierta de madera. Los residentes pueden reunirse, formal o informalmente, en este espacio central al aire libre, especialmente en verano. Pasarelas individuales sobre una extensión de tierra pantanosa que recuerdan la geografía y la flora del cercano Öresund Sound, exuberantes con pastos, juncos, bambú y plantas perennes, unen los núcleos residenciales con la isla.

**Circulaciones en vertical:**  
El proyecto se compone por 4 baterías de escaleras que alimentan a los ingresos de los departamentos

**Ventilación e iluminación :**  
Ventilación: Todas las ventanas exteriores tienen triple acristalamiento para proporcionar aislamiento; la capa exterior contiene gas Argón transparente que calienta el aire a medida que pasa a través de la capa para calentar el interior. Una "pared inteligente" que atraviesa cada unidad soporta el cableado de energía y datos, y orienta todo el equipo mecánico y técnico hacia el interior del bloque. Los paneles fotovoltaicos en el techo proporcionan calefacción y refrigeración al edificio.  
Iluminación: Una referencia de paneles horizontales y verticales alternos modula la ubicación aleatoria de las ventanas, creando un patrón sincopado que refleja las configuraciones flexibles de las unidades de vivienda de un piso a otro. Una reinterpretación contemporánea de la construcción tradicional de tableros y listones y la textura con persianas de los paneles capturan y reflejan la preciosa luz del norte al mismo tiempo que brindan una discreta presencia en la calle.

**Organización del espacio en planta:**  
Uno de los desafíos fue hacer que cada unidad fuera única y aun así relacionar toda la manzana con el tejido urbano circundante. Esto se cumplió con el desarrollo de un sistema flexible para articular las elevaciones exteriores del perímetro y la correlación entre el espacio interior y la expresión exterior.

**ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA**

**Tipo de geometría en 3D:**  
Uno de los desafíos fue hacer que cada unidad fuera única y aun así relacionar toda la manzana con el tejido urbano circundante. Esto se cumplió con el desarrollo de un sistema flexible para articular las elevaciones exteriores del perímetro y la correlación entre el espacio interior y la expresión exterior. Dado que las diferentes unidades individuales están apiladas, el potencial de caos exterior está mediado por una cuadrícula de superorden que se compone de paneles prefabricados acanalados en el perímetro del sitio de la manzana de la ciudad.

**Elementos primarios de composición:**  
El tratamiento exterior contrasta con la expresión arquitectónica vibrante, casi lúdica, y los colores vibrantes, de las fachadas del patio interior. En este espacio social compartido, torres acristaladas ondulantes y retorcidas que varían de dos a cuatro pisos bailan alrededor de un jardín orientado al oeste. Con vistas lejanas del Öresund Sound en los niveles superiores, la sala de estar de cada unidad ocupa parte de una torre, proyectándose hacia adentro para "tomar prestado" el espacio del jardín mientras hace que las unidades interiores se sientan más espaciales.

**Principios compositivos de la forma:**  
El proyecto se compone de 8 bloques de viviendas: volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen - espacio - volumen

**Proporción y escala:**  
Se maneja escala normal en las zonas de viviendas con dobles alturas y alturas normales

**ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL**

**Sistema estructural convencional:**  
Las superficies de los techos también se cubren con césped para restaurar el oxígeno a la atmósfera. El agua de lluvia se recicla y se utiliza para regar los jardines acuáticos. El agua de escorrentía de otras superficies, como paneles de metal, pavimento y hormigón, se dirige a un canal perimetral y luego se lleva a una cisterna central, se limpia y se devuelve al océano.

**Sistema estructural no convencional:**  
Una referencia de paneles horizontales y verticales alternos modula la ubicación aleatoria de las ventanas, creando un patrón sincopado que refleja las configuraciones flexibles de las unidades de vivienda de un piso a otro. Una reinterpretación contemporánea de la construcción tradicional de tableros y listones y la textura con persianas de los paneles capturan y reflejan la preciosa luz del norte al mismo tiempo que brindan una discreta presencia en la calle.

**ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR**

**Estrategias de posicionamiento:**  
En este espacio social compartido, torres acristaladas ondulantes y retorcidas que varían de dos a cuatro pisos "bailan" alrededor de un jardín orientado al oeste.

**Estrategias de emplazamiento:**  
El sitio era una zona industrial abandonada, anteriormente una fábrica de ensamblaje de automóviles SAAB. Para eliminar los contaminantes subterráneos, la planificación del paisaje combina la biología y la sostenibilidad, utilizando diferentes especies de flora que pueden extraer los contaminantes del suelo.

Nota: Elaboración propia

- **CASO N° 4: Conjunto Residencial San Felipe, Jesús María, Perú**

**Descripción:**

Este proyecto se llevó a cabo en el periodo del 1962 al 1969, diseñado y construido por el equipo de arquitectos de la Junta Nacional de la Vivienda, ubicado en un terreno de 27 hectáreas del distrito de Jesús María en Lima, Perú. Del primer gobierno de Fernando Belaúnde Terry es considerada una de las obras de infraestructura más importantes, esta unidad vecinal supo traducir el ideario moderno de la época poniendo en práctica los nuevos conceptos de modernidad acuñados en Europa y Estados Unidos que se venían trabajando en distintos países de Latinoamérica a través de una estrategia proyectual que concilia los conceptos urbanos tradicionales y los postulados de una incipiente modernidad en el Perú.

**Datos generales:**

NOMBRE DEL PROYECTO	Conjunto Residencial San Felipe
UBICACIÓN	Jesús María, Lima, Perú
LATITUD	-12.0876569
LONGITUD	-77.0532247
ELEVACIÓN	115 m.s.n.m
CLIMA	El clima en Jesús María es promedio a la capital Lima, combina ausencia casi de precipitaciones, pero con nivel de humedad y persistente cobertura nubosa.
TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL	Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 18 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 14°C o sube a más de 34 °C.
VIENTOS PREDOMINANTES	La velocidad del viento será de 19 km/h soplando de dirección sur y otra parte del año norte.

**Análisis Funcional:**

La 1era propuesta consiste en la distribución perfectamente simétrica de cuatro edificios de 14 niveles insertados en los vértices de una plaza cuadrada denominada ágora. Los recorridos peatonales se generan a través de calles elevadas

que bordean al ágora, facilitando la comunicación entre vecinos y la creación de una comunidad. La 2da propuesta incluía un total de cerca de 1400 viviendas, grandes áreas verdes de esparcimiento y un centro cívico-comercial unidos por una gran calle peatonal elevada. El centro cívico, además de ofrecer los servicios básicos educacionales, comerciales y de servicios, presentaba una torre de 30 pisos de espacios comerciales para una entidad particular o del Estado. En la 3era propuesta plantearon un incremento a 1631 unidades de vivienda y la eliminación, por razones económicas, de la calle elevada que daba unidad al conjunto. Destacan tres tipologías: Los edificios sobre pilotes de 11 niveles, los edificios de cinco niveles con patio central y las torres de 15 pisos con comercio en el primer nivel. (Ver figura n°3.10)

Figura n°3.10:

*Gráficos de análisis funcional Caso 4*



*Elaboración: Trabajo de investigación conjunto residencial San Felipe*

**Análisis Formal:**

La distribución de estos edificios en el conjunto residencial genera espacios urbanos de escalas variadas, pensados como una ciudad apartada del tejido metropolitano. El proyecto se compone de 3 etapas: volumen en forma de cruz (1era etapa) - espacio - volúmenes largos y volúmenes en y (2da etapa) - espacio - volúmenes largos, volúmenes cuadrados y volúmenes en y (3era etapa) – espacio. (Ver figura n°3.11)

Figura n°3.11:

*Gráficos de análisis formal Caso 4*



*Elaboración: Trabajo de investigación conjunto residencial San Felipe*

### **Análisis de Relación con el Entorno:**

Los límites del conjunto se valen de los encontrados en el contexto, se construye todo el proyecto teniendo en cuenta la ciudad que lo rodea y se genera las edificaciones del mismo en el perímetro del terreno sin dejar de lado esa sensación de invitación al espacio. (Ver figura n°3.12)

Figura n°3.12:

*Gráficos de análisis de Relación con el Entorno Caso 4*



*Elaboración: Trabajo de investigación conjunto residencial San Felipe*

**FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 4**

**GENERALIDADES**

Proyecto:	Residencial San Felipe	Año de diseño o construcción:	1962 - 1969
Proyectista:	Enrique Ciriani	País:	Jesus Maria - Lima - Perú
Área techada:	231,124.00 m <sup>2</sup>	Área libre:	29,112 m <sup>2</sup>
Área terreno:	260,236.00 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	5 - 11 y 15 pisos

**ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA**

**Accesos peatonales:**

Por todas las fachadas del conjunto residencial hay ingresos peatonales como pasajes

**Accesos vehiculares:**

Por todas las fachadas del conjunto residencial hay ingresos vehiculares para los respectivos estacionamientos en el primer nivel

**Zonificación:**

Z. de viviendas, Z. comercial, Z. educativa

**Geometría en planta:**

La 1era propuesta consiste en la distribución perfectamente simétrica de cuatro edificios de 14 niveles insertados en los vértices de una plaza cuadrada denominada ágora. Los recorridos peatonales se generan a través de calles elevadas que bordean al ágora, facilitando la comunicación entre vecinos y la creación de una comunidad.

La 2da propuesta incluía un total de cerca de 1400 viviendas, grandes áreas verdes de esparcimiento y un centro cívico-comercial unidos por una gran calle peatonal elevada. El centro cívico, además de ofrecer los servicios básicos educacionales, comerciales y de servicios, presentaba una torre de 30 pisos de espacios comerciales para una entidad particular o del Estado.

La 3era propuesta plantearon un incremento a 1631 unidades de vivienda y la eliminación, por razones económicas, de la calle elevada que daba unidad al conjunto. Destacan tres tipologías: Los edificios sobre pilotes de 11 niveles, los edificios de cinco niveles con patio central y las torres de 15 pisos con comercio en el primer nivel.

**Circulaciones en planta:**

Los recorridos peatonales se generan a través de calles elevadas que bordean al ágora, facilitando la comunicación entre vecinos y la creación de una comunidad.

**Circulaciones en vertical:**

Circulación vertical: Cada bloque de departamentos contiene batería de escaleras

**Ventilación e iluminación :**

Conceptos de este proyecto como la fachada libre, las ventanas corridas y la promenade arquitecturale hacen clara referencia a la primera modernidad de Le Corbusier.

**Organización del espacio en planta:**

La 1era versión del proyecto, diseñada por Enrique Ciriani y Mario Bernuy, fue construida en el extremo suroeste del terreno y plantea un núcleo de vivienda que contiene 268 domicilios repartidos en tres tipologías distintas: flats en torres, departamentos dúplex en volúmenes de cuatro alturas y casas de dos pisos adosadas en grupos de tres.

La 2da versión del proyecto, diseñada por Jacques Crousse y Oswaldo Núñez, plantearon una propuesta que incluía un total de cerca de 1400 viviendas, grandes áreas verdes de esparcimiento y un centro cívico-comercial unidos por una gran calle peatonal elevada.

La 3era versión del proyecto, diseñada por Luis Vásquez y Víctor Smirnoff, Destacan tres tipologías en la propuesta construida:

Los edificios sobre pilotes de 11 niveles (cinco dúplex), planteados por Vásquez; los edificios de cinco niveles con patio central (un flat y dos dúplex superpuestos), planteados por Páez; y las torres de 15 pisos con comercio en el primer nivel, planteados por Smirnoff.

**ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA**

**Tipo de geometría en 3D:**

La distribución de estos edificios en el conjunto residencial genera espacios urbanos de escalas variadas, pensados como una ciudad apartada del tejido metropolitano.

**Elementos primarios de composición:**

De acuerdo al arquitecto Sharif Kahatt (2015), la residencial San Felipe "se puede leer como un collage de ideas de modernidad, identidad y progreso cultural latinoamericano híbrido, como una experiencia monumental para los habitantes de Lima". Significó para la época una nueva manera de habitar la ciudad, un símbolo del país moderno que anhelaba el Estado y que buscaba forjar a través de una arquitectura de vivienda colectiva de calidad.

**Principios compositivos de la forma:**

El proyecto se compone de 3 etapas: volumen en forma de cruz (1era etapa) - espacio - volúmenes largos y volúmenes en y (2da etapa) - espacio - volúmenes largos, volúmenes cuadrados y volúmenes en y (3era etapa) - espacio

**Proporción y escala:**

1era escala: es la que toca los límites de las veredas perimetrales del conjunto. Es el encuentro del peatón con el edificio.

2da escala: desarrollada en los bloques y pabellones de hasta 3 pisos, altura mediana entre el tráfico peatonal y vehicular.

3era escala: altura elevada para que haya afección estructural de las torres, las cuales se distancian entre ellas y de los bordes del conjunto

**ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL**

**Sistema estructural convencional:**

Concreto armado y concreto expuesto, muros de ladrillo caravista

**Proporción de las estructuras:**

Dimensiones generales: 180 x 180 metros lineales, Altura libre de planta: 2.45m y Luz de estructura y voladizos: 8.70m - 3.40m

**ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR**

**Estrategias de posicionamiento:**

Los límites del conjunto se valen de los encontrados en el contexto, se construye todo el proyecto teniendo en cuenta la ciudad que lo rodea y se genera las edificaciones del mismo en el perímetro del terreno sin dejar de lado esa sensación de invitación al espacio.

**Estrategias de emplazamiento:**

Av. Sanchez Cerro, Av. Gregorio Escobedo, Av. Huiracocha, Ca. Punta del Este, Av. Salaverry, Jesus Maria.

Nota: Elaboración propia

### **3.2 Lineamientos de diseño arquitectónico**

Para el estudio de la variable “*aplicación de técnicas pasivas sustentables para el confort térmico*” en los cuatro casos previamente descritos, se empleó tres instrumentos tales como; encuestas de satisfacción de los residentes en relación al confort térmico del ambiente, fichas documentales sobre las características ambientales y estrategias, por último el uso de matrices de análisis de casos para los conjuntos residenciales SAYAB en Cali, Colombia, Social Monseñor Larraín en Talca, Chile, Conjunto Residencial San Felipe, Jesús Maria, Perú y TANGO BO01 HOUSING dando estos análisis los siguientes resultados.

**Variable: Aplicación de técnicas pasivas sustentables para el confort térmico**

**Dimensión: Confort térmico**

#### **3.2.1 Lineamientos técnicos**

##### **3.2.1.1 Consideraciones climáticas**

##### **Indicador 1, Asoleamiento**

En la ficha documental n°4 este indicador se sintetizó lo mencionado anteriormente en el capítulo de introducción referente al clima del lugar de estudio (Ver anexo N°12) de igual forma se analizó el asoleamiento del distrito para determinar la dirección de los rayos solares y de sombras, para dar como resultado la orientación y ángulo de posición de los bloques del proyecto adecuado para los ambientes de las viviendas. (Ver figura n°3.13) (Ver figura n°3.14) (Ver figura n°3.15).

Figura n°3.13:

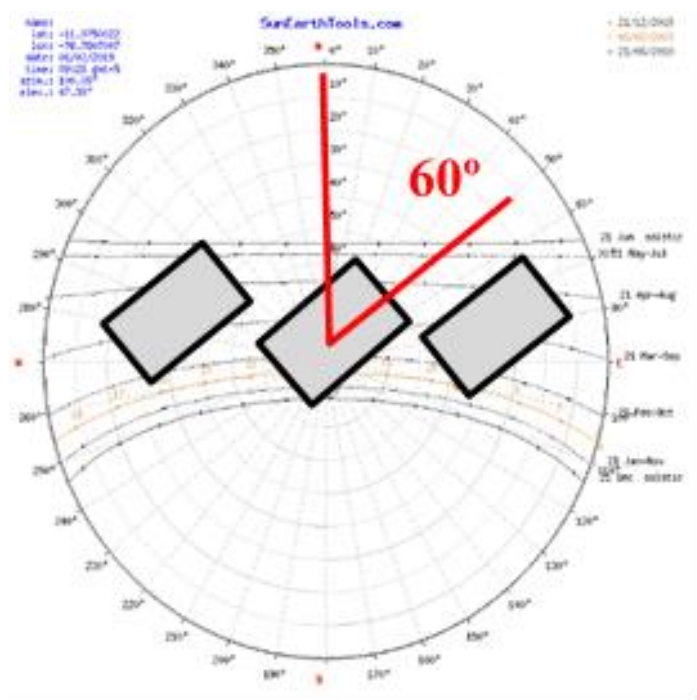
*Análisis de asoleamiento – Ficha documental*



*Elaboración: Propia*

Figura n°3.14:

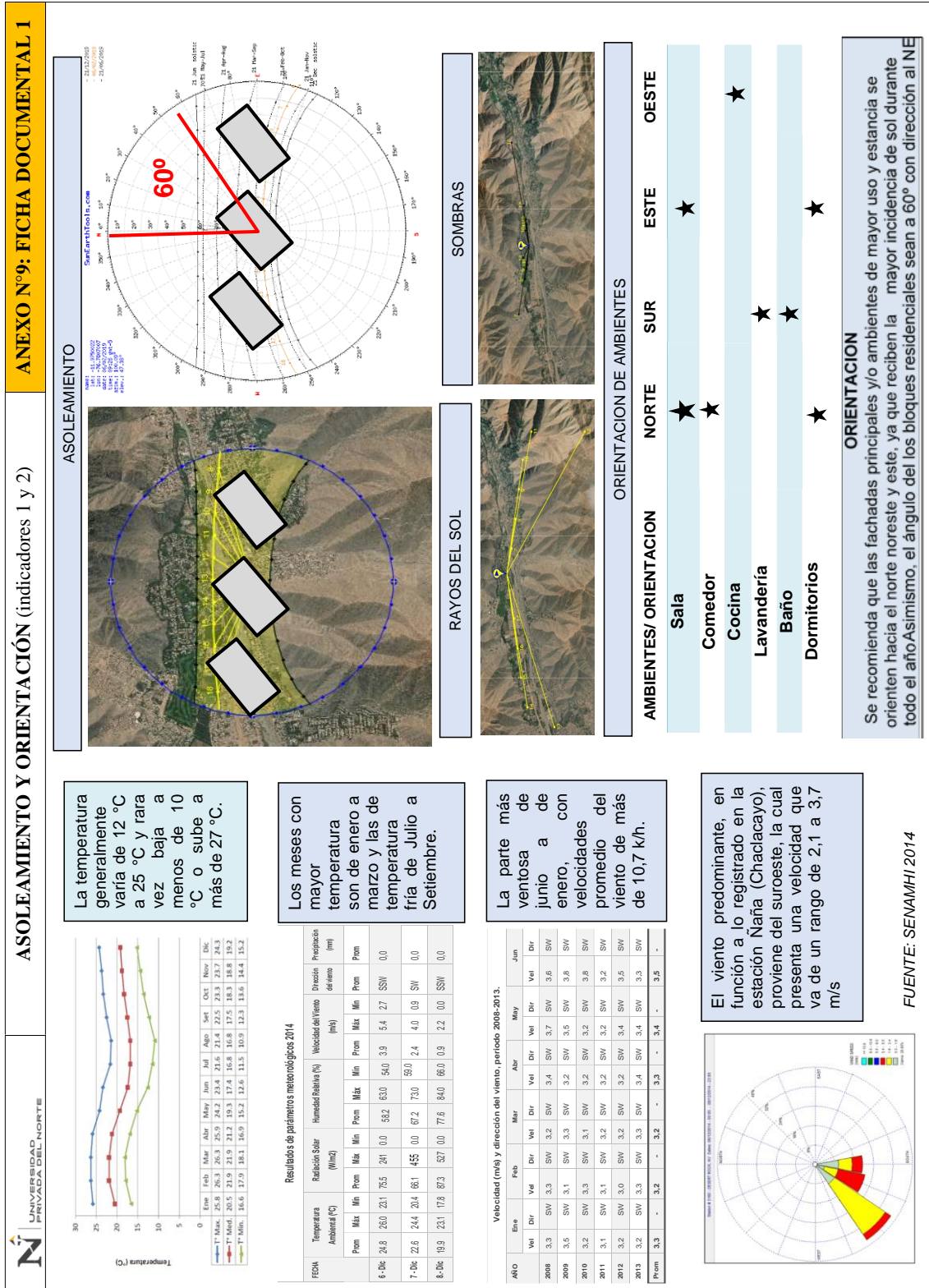
*Análisis de asoleamiento ángulo de bloques – Ficha documental*



*Elaboración: Propia*

Figura n°3.15:

Asoleamiento y Orientación (indicadores 1 y 2)–anexo N°9: ficha documental 1



Elaboración: Propia

## Indicador 2, Orientación

Para analizar este indicador se usó la matriz de casos n°1 dando como resultado que la orientación del conjunto residencial se define por el recorrido del sol (asoleamiento) y la dirección de los vientos (zona de enfriamiento) permitiendo medir el calentamiento por radiación, el de mayor acceso a luz solar y el de mayor aprovechamiento de vientos (Ver anexo N°5) Así mismo según este análisis el resultado específico para el proyecto incide en que el recorrido del sol es por el norte por ende una orientación optima seria que las fachadas principales y ambientes sociales como sala y comedor sean orientadas hacia el este (la salida del sol) (Ver tabla n°3.1) y relación entre las zonas de refrigeración y sobrecalentamiento. (Ver figura n°3.16) (Ver tabla n°3.2) (Ver figura n°3.17).

Tabla n°3.1:

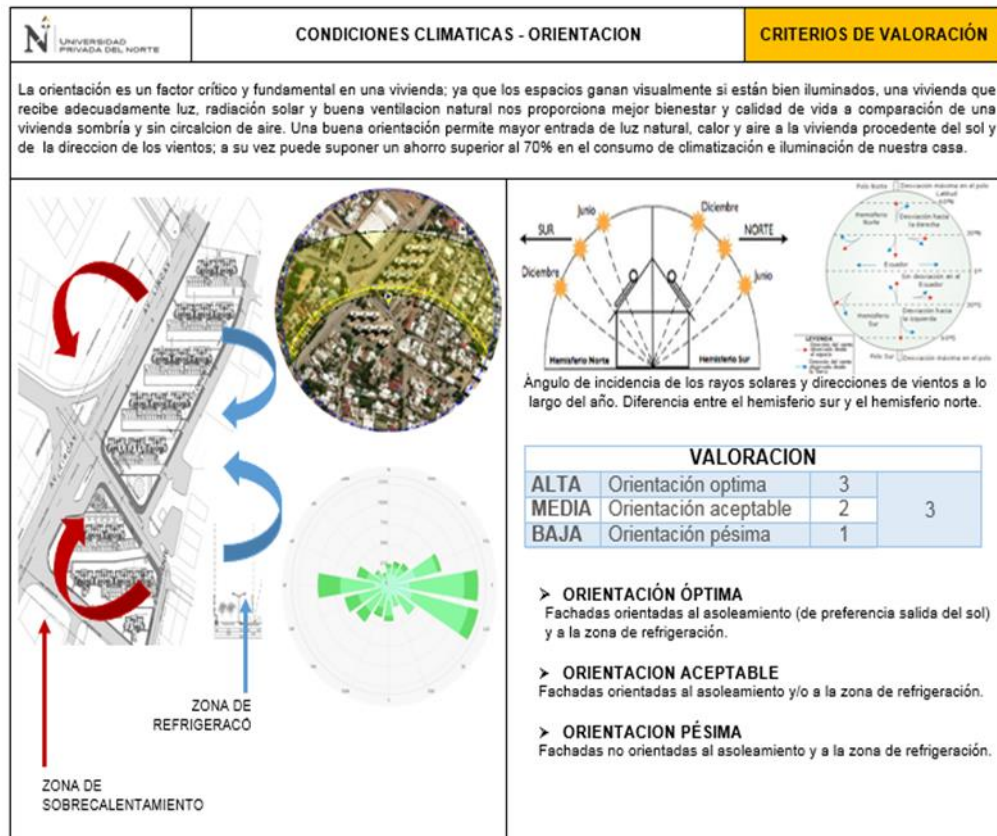
*Resultados de orientación de ambientes – Ficha documental*

<b>Ambientes/Orientación</b>	<b>Norte</b>	<b>Sur</b>	<b>Este</b>	<b>Oeste</b>
<b>Sala</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
<b>Comedor</b>	<b>X</b>			
<b>Cocina</b>				<b>X</b>
<b>Lavandería</b>		<b>X</b>		
<b>Baño</b>		<b>X</b>		
<b>Dormitorios</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.16:

*Criterios de valoración – Matriz de análisis de casos asoleamiento y orientación*



Elaboración: Propia

Figura n°3.2:

*Criterios de valoración – Matriz de análisis de casos asoleamiento y orientación*

Casos	Valoración	Puntaje
Caso 1 (SAYAB, Cali, Colombia)	Media	2
Caso 2 (Monseñor Larraín en Talca, Chile)	Alta	3
Caso 3 (TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia)	Media	2
Caso 4 (Residencial San Felipe, Jesús María, Perú)	Media	2

Elaboración: Propia

Figura n°3.17:

Condiciones climáticas - orientación – Anexo N° 5: matriz de casos 1

CONDICIONES CLIMATICAS - ORIENTACION		ANEXO N° 5: MATRIZ DE CASOS 1																																		
	<b>CASO 1: Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia</b> <p><b>ZONA DE REFRIGERACION</b></p> <p><b>ZONA DE SOBRECALENTAMIENTO</b></p> <p>Según los datos climáticos de Cali, Colombia la mejor posición de fachadas es en dirección al Noroeste, ya que es zona de mayor captación solar y a su vez mayor período de refrigeración. Orientación del conjunto residencial: Fachadas al Norte y Sur, Muros de Este a Oeste aplacando los vientos no permitiendo una buena ventilación.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VALORACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTA</td> <td>Orientación óptima 3</td> </tr> <tr> <td>MEDIA</td> <td>Orientación aceptable 2</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>Orientación pésima 1</td> </tr> </tbody> </table>	VALORACIÓN		ALTA	Orientación óptima 3	MEDIA	Orientación aceptable 2	BAJA	Orientación pésima 1	<b>CASO 2: Conjunto Habitacional Social Monseñor Larrain en Talca, Chile</b> <p><b>ZONA DE REFRIGERACION</b></p> <p><b>ZONA DE SOBRECALENTAMIENTO</b></p> <p>Según los datos climáticos de Talca, Chile la mejor posición de fachadas es en dirección al Noroeste con un mayor rango en dirección al Este, ya que es zona de mayor captación solar y a su vez mayor período de refrigeración. Orientación del conjunto residencial: Fachadas al Norte y Sur, Muros de Este aplacando los vientos fríos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VALORACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTA</td> <td>Orientación óptima 3</td> </tr> <tr> <td>MEDIA</td> <td>Orientación aceptable 2</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>Orientación pésima 1</td> </tr> </tbody> </table>	VALORACIÓN		ALTA	Orientación óptima 3	MEDIA	Orientación aceptable 2	BAJA	Orientación pésima 1	<b>CASO 3: TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia</b> <p><b>ZONA DE REFRIGERACION</b></p> <p><b>ZONA DE SOBRECALENTAMIENTO</b></p> <p>Según los datos climáticos de Malmö, Suecia la mejor posición de fachadas es en dirección al Sur ya que su período de incidencia solar es mayor en esa dirección, a su vez mayor período de refrigeración, es por el Oeste. Orientación del conjunto residencial: Fachadas al Norte, Sur, Este, siendo la fachada Norte con mejor recepción de luz natural, pero deja el lado Oeste para el ingreso de la zona de refrigeración.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VALORACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTA</td> <td>Orientación óptima 3</td> </tr> <tr> <td>MEDIA</td> <td>Orientación aceptable 2</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>Orientación pésima 1</td> </tr> </tbody> </table>	VALORACIÓN		ALTA	Orientación óptima 3	MEDIA	Orientación aceptable 2	BAJA	Orientación pésima 1	<b>CASO 4: Residencial San Felipe, Jesús María, Perú</b> <p><b>ZONA DE REFRIGERACION</b></p> <p><b>ZONA DE SOBRECALENTAMIENTO</b></p> <p>Según los datos climáticos de Jesús María, Perú la mejor posición de fachadas es en dirección al Noroeste, ya que es zona de mayor captación solar y a su vez mayor período de refrigeración. Orientación del conjunto residencial: Fachadas al Noroeste y Suroeste en algunos bloques, otros tienen fachadas Sureste y Noroeste. Muros de colocados en posición contraria a las mencionadas aplacando los vientos fríos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VALORACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTA</td> <td>Orientación óptima 3</td> </tr> <tr> <td>MEDIA</td> <td>Orientación aceptable 2</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>Orientación pésima 1</td> </tr> </tbody> </table>	VALORACIÓN		ALTA	Orientación óptima 3	MEDIA	Orientación aceptable 2	BAJA	Orientación pésima 1
VALORACIÓN																																				
ALTA	Orientación óptima 3																																			
MEDIA	Orientación aceptable 2																																			
BAJA	Orientación pésima 1																																			
VALORACIÓN																																				
ALTA	Orientación óptima 3																																			
MEDIA	Orientación aceptable 2																																			
BAJA	Orientación pésima 1																																			
VALORACIÓN																																				
ALTA	Orientación óptima 3																																			
MEDIA	Orientación aceptable 2																																			
BAJA	Orientación pésima 1																																			
VALORACIÓN																																				
ALTA	Orientación óptima 3																																			
MEDIA	Orientación aceptable 2																																			
BAJA	Orientación pésima 1																																			
<b>RANGOS PARA LA ORIENTACION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL</b>		<b>RESULTADO</b>																																		
			<p>La orientación del conjunto residencial se define por el recorrido del sol (asoleamiento) y la dirección de los vientos (zona de enfriamiento) permitiendo medir el calentamiento por radiación, el de mayor acceso a luz solar y el de mayor aprovechamiento de vientos.</p>																																	
<p>Fachadas orientadas al asoleamiento (de preferencia salida del sol) y a la zona de refrigeración.</p>	<p>Fachadas orientadas al asoleamiento y/o a la zona de refrigeración.</p>	<p>Fachadas orientadas al asoleamiento y a la zona de refrigeración</p>	<p>Fachadas no orientadas al asoleamiento y a la zona de refrigeración</p>																																	

Elaboración: Propia

### 3.2.1.2 Piel del edificio

#### Indicador 3, Materialidad (propiedades térmicas)

Este indicador se analizó con ficha documental n°5 (Ver anexo N°13) dividiéndolo los materiales entre tradiciones que son los mejores aislantes térmicos y los materiales modernos que pueden ser usados para complementar a los otros mencionados. Así mismo se analizó en matriz de casos obteniendo el resultado de que las propiedades térmicas de los materiales indican la capacidad de perder o asimilar calor y transmitirlo al ambiente, para el proyecto se recomienda el uso para cubiertas la mejor opción son techos verdes, para el armazón de los edificios concreto armado con material aislante tradicional y para pisos el uso de madera para conservar el calor (Ver tabla n°3.3) (Ver tabla n°3.4) (Ver figura n°3.18) (Ver tabla n°3.5) (Ver figura n°3.19).

Tabla n°3.3:

*Termicidad de materiales modernos – ficha documental*

Materialidad	W/mK	Materialidad	W/mK	Materialidad	W/mK
Poliuretano	0,026	Madera de pino	0,148	Mármol	2,900
Poliestireno	0,035	Madera de construcción	0,130	Granito	3,500
Lana de vidrio	0,041	Tierra de paja	0,300	Acero	50
Espuma fenólica	0,038	Yeso	0,488	Aluminio	160
Corcho comprimido	0,085	Ladrillos de arcilla	0,814	Cobre	389
Mortero de cemento	0,090	Vidrio plano	1,160	Piedra	1,861

*Elaboración: Propia*

Tabla n°3.4:

*Materiales aislamiento térmico seleccionados – ficha documental*

Materialidad	W/mK	Materialidad	W/mK	Materialidad	W/mK
Corcho aglomerado	0,036	Espuma fenólica	0,038	Madera de pino	0,148
Lana de oveja	0,035	Lana de vidrio	0,041	Vidrio plano	1,160
Poliestireno	0,035	Corcho comprimido	0,085		
Mortero de cemento	0,090	Piedra	1,861		
TOTAL			3.529 W/mk		

Elaboración: Propia

Figura n°3.18:

*Criterios de valoración – Matriz de análisis de casos materialidad*

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		PIEL DEL EDIFICIO - MATERIALIDAD		CRITERIOS DE VALORACIÓN	
<p>La conductividad térmica y el calor específico volumétrico de los materiales, determinan la ganancia de calor en el interior del recinto a través de ellos. La edificación está sometida a dos tipos de temperaturas: Exterior, al efecto periódico de la radiación solar incidente y la temperatura interior es la resultante del equilibrio entre los aportes y las pérdidas de calor del mismo. En sistemas pasivos, la evolución de la temperatura interna depende en medidas de los flujos de calor que por conducción son transferidos a través de los techos, paredes y suelo. Bajo estas condiciones, los materiales utilizados regulan la entrada y la salida de calor de acuerdo con dos parámetros la difusividad y efusividad térmica que determinan las características de todo material con cierta complejidad.</p>					
<b>MATERIALES EXTERIORES</b>					
MATERIALES EXTERIORES	VIDRIO TRIPLE INSULADO	TECHO VERDE	PANELES DE MADERA		
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	-	0.174	0.230		
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	5.30	-	-		
VALORACION	3.752				
<b>MATERIALES INTERIORES</b>					
MATERIALES EXTERIORES	PAREDES DE MADERA	PISOS DE ARCE	PANTALLAS DE PLASTICO TRASLUCIDO		
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	0.230	0.180	-		
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	-	-	3.00		
VALORACION	2.407				
<b>VALORACION</b>					
AISLAMIENTO	PT	PROYECTO	Los materiales utilizados en el exterior no son útiles para la zona climática. Los materiales del interior si brindan suficiente confort.		
EXTERIOR	3.752	3.07			
INTERIOR	2.407				
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; RANGO DE &gt; 3 Uso adecuado de materiales de la zona tanto en el exterior e interior, adecuándose a las condiciones climáticas del lugar.</li> <li>&gt; RANGO 3 &lt; ó ≤ 2 Uso adecuado de materiales en el exterior o interior, adecuándose a las condiciones climáticas de la zona.</li> <li>&gt; RANGO &gt; 2 Uso inadecuado de materiales en el exterior e interior, no adecuándose a las condiciones climáticas de la zona.</li> </ul>					

Elaboración: Propia

Figura n°3.19:

Piel del edificio - Materialidad – Anexo N° 6: Matriz de casos 2

PIEL DEL EDIFICIO - MATERIALIDAD		ANEXO N° 6: MATRIZ DE CASOS 2																																																																	
CASO 1: Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia	CASO 2: Conjunto Habitacional Social Monseñor Larrain en Talca, Chile	CASO 3: TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia	CASO 4: Residencial San Felipe, Jesús María, Perú																																																																
<b>MATERIALES EXTERIORES</b>	<b>MATERIALES EXTERIORES</b>	<b>MATERIALES EXTERIORES</b>	<b>MATERIALES EXTERIORES</b>																																																																
<p>CONCRETO ARMADO TECHO VERDE PISAS DE YESO</p>	<p>VIDRIO DOBLE INSULADO CONCRETO ARMADO PANELES METÁLICOS</p>	<p>PANELES DE MADERA TECHO VERDE VIDRIO TRIPLE INSULADO</p>	<p>CONCRETO ARMADO VIDRIO DOBLE INSULADO LADRILLOS CARAVISTA</p>																																																																
<table border="1"> <tr><td>MATERIALES EXTERIORES</td><td>CONCRETO ARMADO</td><td>VIDRIO DOBLE INSULADO</td><td>PANELES METÁLICOS</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)</td><td>1.63</td><td>-</td><td>15.60</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)</td><td>-</td><td>2.80</td><td>-</td></tr> <tr><td>VALORACIÓN</td><td>-</td><td>2.215</td><td>-</td></tr> </table>	MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO DOBLE INSULADO	PANELES METÁLICOS	TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	1.63	-	15.60	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	2.80	-	VALORACIÓN	-	2.215	-	<table border="1"> <tr><td>MATERIALES EXTERIORES</td><td>CONCRETO ARMADO</td><td>VIDRIO DOBLE INSULADO</td><td>PANELES METÁLICOS</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)</td><td>1.63</td><td>-</td><td>15.60</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)</td><td>-</td><td>2.80</td><td>-</td></tr> <tr><td>VALORACIÓN</td><td>-</td><td>2.215</td><td>-</td></tr> </table>	MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO DOBLE INSULADO	PANELES METÁLICOS	TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	1.63	-	15.60	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	2.80	-	VALORACIÓN	-	2.215	-	<table border="1"> <tr><td>MATERIALES EXTERIORES</td><td>CONCRETO ARMADO</td><td>VIDRIO TRIPLE INSULADO</td><td>PANELES DE MADERA</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)</td><td>1.63</td><td>-</td><td>0.174</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)</td><td>-</td><td>5.30</td><td>-</td></tr> <tr><td>VALORACIÓN</td><td>-</td><td>3.752</td><td>-</td></tr> </table>	MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO TRIPLE INSULADO	PANELES DE MADERA	TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	1.63	-	0.174	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	5.30	-	VALORACIÓN	-	3.752	-	<table border="1"> <tr><td>MATERIALES EXTERIORES</td><td>CONCRETO ARMADO</td><td>VIDRIO DOBLE INSULADO</td><td>LADRILLOS CARAVISTA</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)</td><td>1.63</td><td>-</td><td>0.814</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)</td><td>-</td><td>2.80</td><td>-</td></tr> <tr><td>VALORACIÓN</td><td>-</td><td>2.581</td><td>-</td></tr> </table>	MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO DOBLE INSULADO	LADRILLOS CARAVISTA	TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	1.63	-	0.814	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	2.80	-	VALORACIÓN	-	2.581	-
MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO DOBLE INSULADO	PANELES METÁLICOS																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	1.63	-	15.60																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	2.80	-																																																																
VALORACIÓN	-	2.215	-																																																																
MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO DOBLE INSULADO	PANELES METÁLICOS																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	1.63	-	15.60																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	2.80	-																																																																
VALORACIÓN	-	2.215	-																																																																
MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO TRIPLE INSULADO	PANELES DE MADERA																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	1.63	-	0.174																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	5.30	-																																																																
VALORACIÓN	-	3.752	-																																																																
MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO DOBLE INSULADO	LADRILLOS CARAVISTA																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	1.63	-	0.814																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	2.80	-																																																																
VALORACIÓN	-	2.581	-																																																																
<b>MATERIALES INTERIORES</b>	<b>MATERIALES INTERIORES</b>	<b>MATERIALES INTERIORES</b>	<b>MATERIALES INTERIORES</b>																																																																
<p>TECHO CONCRETO VIDRIO DOBLE INSULADO PISO PORCELÁNICO</p>	<p>POLIETILENO EXPANDIDO TECHO CONCRETO PISO CERÁMICO</p>	<p>PANTALLAS DE PLÁSTICO PISOS DE ARCE PAREDES DE MADERA</p>	<p>TECHO CONCRETO PAREDES DE LADRILLO Y CONCRETO PISOS DE MADERA</p>																																																																
<table border="1"> <tr><td>MATERIALES EXTERIORES</td><td>VIDRIO DOBLE INSULADO</td><td>TECHO CONCRETO</td><td>PISO PORCELÁNICO</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)</td><td>-</td><td>1.63</td><td>1.63</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)</td><td>2.80</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>VALORACIÓN</td><td>2.865</td><td>-</td><td>-</td></tr> </table>	MATERIALES EXTERIORES	VIDRIO DOBLE INSULADO	TECHO CONCRETO	PISO PORCELÁNICO	TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	-	1.63	1.63	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	2.80	-	-	VALORACIÓN	2.865	-	-	<table border="1"> <tr><td>MATERIALES EXTERIORES</td><td>POLIETILENO EXPANDIDO</td><td>PISO CERÁMICO</td><td>TECHO CONCRETO</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)</td><td>0.033</td><td>1.00</td><td>1.63</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>VALORACIÓN</td><td>-</td><td>1.331</td><td>-</td></tr> </table>	MATERIALES EXTERIORES	POLIETILENO EXPANDIDO	PISO CERÁMICO	TECHO CONCRETO	TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	0.033	1.00	1.63	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	-	-	VALORACIÓN	-	1.331	-	<table border="1"> <tr><td>MATERIALES EXTERIORES</td><td>PAREDES DE MADERA</td><td>PISOS DE ARCE</td><td>PANTALLAS DE PLÁSTICO TRASLUCIDO</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)</td><td>0.230</td><td>0.180</td><td>-</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)</td><td>-</td><td>-</td><td>3.00</td></tr> <tr><td>VALORACIÓN</td><td>-</td><td>2.407</td><td>-</td></tr> </table>	MATERIALES EXTERIORES	PAREDES DE MADERA	PISOS DE ARCE	PANTALLAS DE PLÁSTICO TRASLUCIDO	TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	0.230	0.180	-	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	-	3.00	VALORACIÓN	-	2.407	-	<table border="1"> <tr><td>MATERIALES EXTERIORES</td><td>PAREDES DE LADRILLO Y CONCRETO</td><td>PISOS DE MADERA</td><td>TECHO DE CONCRETO</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)</td><td>0.900</td><td>0.180</td><td>1.63</td></tr> <tr><td>TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>VALORACIÓN</td><td>-</td><td>1.355</td><td>-</td></tr> </table>	MATERIALES EXTERIORES	PAREDES DE LADRILLO Y CONCRETO	PISOS DE MADERA	TECHO DE CONCRETO	TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	0.900	0.180	1.63	TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	-	-	VALORACIÓN	-	1.355	-
MATERIALES EXTERIORES	VIDRIO DOBLE INSULADO	TECHO CONCRETO	PISO PORCELÁNICO																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	-	1.63	1.63																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	2.80	-	-																																																																
VALORACIÓN	2.865	-	-																																																																
MATERIALES EXTERIORES	POLIETILENO EXPANDIDO	PISO CERÁMICO	TECHO CONCRETO																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	0.033	1.00	1.63																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	-	-																																																																
VALORACIÓN	-	1.331	-																																																																
MATERIALES EXTERIORES	PAREDES DE MADERA	PISOS DE ARCE	PANTALLAS DE PLÁSTICO TRASLUCIDO																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	0.230	0.180	-																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	-	3.00																																																																
VALORACIÓN	-	2.407	-																																																																
MATERIALES EXTERIORES	PAREDES DE LADRILLO Y CONCRETO	PISOS DE MADERA	TECHO DE CONCRETO																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m²K)	0.900	0.180	1.63																																																																
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m²K)	-	-	-																																																																
VALORACIÓN	-	1.355	-																																																																
<table border="1"> <tr><td>ASLAMIENTO EXTERIOR</td><td>PT</td><td>PROYECTO</td><td>VALORACIÓN</td></tr> <tr><td>2.20</td><td>1.532</td><td>2.20</td><td>2.865</td></tr> <tr><td>2.865</td><td>2.865</td><td>2.865</td><td>2.865</td></tr> </table>	ASLAMIENTO EXTERIOR	PT	PROYECTO	VALORACIÓN	2.20	1.532	2.20	2.865	2.865	2.865	2.865	2.865	<table border="1"> <tr><td>ASLAMIENTO EXTERIOR</td><td>PT</td><td>PROYECTO</td><td>VALORACIÓN</td></tr> <tr><td>1.77</td><td>2.215</td><td>1.77</td><td>1.331</td></tr> <tr><td>1.331</td><td>1.331</td><td>1.331</td><td>1.331</td></tr> </table>	ASLAMIENTO EXTERIOR	PT	PROYECTO	VALORACIÓN	1.77	2.215	1.77	1.331	1.331	1.331	1.331	1.331	<table border="1"> <tr><td>ASLAMIENTO EXTERIOR</td><td>PT</td><td>PROYECTO</td><td>VALORACIÓN</td></tr> <tr><td>3.07</td><td>3.752</td><td>3.07</td><td>2.407</td></tr> <tr><td>2.407</td><td>2.407</td><td>2.407</td><td>2.407</td></tr> </table>	ASLAMIENTO EXTERIOR	PT	PROYECTO	VALORACIÓN	3.07	3.752	3.07	2.407	2.407	2.407	2.407	2.407	<table border="1"> <tr><td>ASLAMIENTO EXTERIOR</td><td>PT</td><td>PROYECTO</td><td>VALORACIÓN</td></tr> <tr><td>1.97</td><td>2.581</td><td>1.97</td><td>1.355</td></tr> <tr><td>1.355</td><td>1.355</td><td>1.355</td><td>1.355</td></tr> </table>	ASLAMIENTO EXTERIOR	PT	PROYECTO	VALORACIÓN	1.97	2.581	1.97	1.355	1.355	1.355	1.355	1.355																
ASLAMIENTO EXTERIOR	PT	PROYECTO	VALORACIÓN																																																																
2.20	1.532	2.20	2.865																																																																
2.865	2.865	2.865	2.865																																																																
ASLAMIENTO EXTERIOR	PT	PROYECTO	VALORACIÓN																																																																
1.77	2.215	1.77	1.331																																																																
1.331	1.331	1.331	1.331																																																																
ASLAMIENTO EXTERIOR	PT	PROYECTO	VALORACIÓN																																																																
3.07	3.752	3.07	2.407																																																																
2.407	2.407	2.407	2.407																																																																
ASLAMIENTO EXTERIOR	PT	PROYECTO	VALORACIÓN																																																																
1.97	2.581	1.97	1.355																																																																
1.355	1.355	1.355	1.355																																																																
<b>MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>	<b>MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>	<b>MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>	<b>MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN</b>																																																																
<p>Uso adecuado de materiales de la zona tanto en el exterior e interior, adecuándose a las condiciones climáticas del lugar.</p> <p>3 &lt; 0 ≤ 2</p>	<p>Uso adecuado de materiales en el exterior o interior, adecuándose a las condiciones climáticas de la zona.</p> <p>&lt; 2</p>	<p>Uso inadecuado de materiales en el exterior e interior, no adecuándose a las condiciones climáticas de la zona.</p>	<p>Las propiedades térmicas de los materiales indican la capacidad de perder o asimilar calor y transmitirlo al ambiente, para techos la mejor opción son techos verdes, para el amazon de los edificios concreto armado con material aislante y para pisos el uso de madera para conservar el calor.</p>																																																																
≥ 3	< 2																																																																		

Elaboración: Propia

Tabla n°3.5:

*Resumen de resultados – materialidad*

Casos	Valoración termicidad			Puntaje
	$\geq 3$	$3 < 6 \leq 2$	$< 2$	
Caso 1 (SAYAB, Cali, Colombia)		2.20		2
Caso 2 (Monseñor Larraín en Talca, Chile)			1.77	1
Caso 3 (TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia)	3.07			3
Caso 4 (Residencial San Felipe, Jesús María, Perú)			1.97	1

*Elaboración: Propia*

### 3.2.1.3 Forma envolvente

#### Indicador 4, Cubiertas y Fachadas

Para analizar este indicador se usó la matriz de casos n°3 dando como resultado que las cubiertas y fachadas sustentables en los edificios mejoran la calidad de vida y confort en los diferentes ambientes de la vivienda, generando confort térmico y a su vez ahorro de energía y agua (Ver anexo N°7) Según lo analizado se llegó a un resultado específico para el proyecto siendo que para las cubiertas sean sustentables sean techo verde, ser áreas comunes y contar con recursos de ahorro de energía y agua, así mismo las fachadas sustentables el uso de parasoles y paneles móviles de acuerdo al asoleamiento y vientos, incluyendo el uso de áreas verdes y permeabilidad. (Ver figura n°3.20) (Ver tabla n°3.6) (Ver figura n°3.21).

Tabla n°3.6:

*Resumen de resultados – cubiertas y fachadas*

Casos	Sustentabilidad		Proyecto	Descripción
	Cubierta	Fachada		
Caso 1 (SAYAB, Cali, Colombia)	3/4	3/5	3	La cubierta cumple con casi todos los indicadores de cubierta sustentable y en fachada faltaría más adaptabilidad.
Caso 2 (Monseñor Larraín en Talca, Chile)	2/4	4/5	3	La cubierta cumple con ser terraza y contar con paneles fotovoltaicos y en fachada cumple con casi todos los indicadores.
Caso 3 (TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia)	3/4	5/5	4	La cubierta cumple con casi todos los indicadores faltaría ser área común y en fachada cumple con todos los indicadores.
Caso 4 (Residencial San Felipe, Jesús Maria, Perú)	0/4	3/5	1.5	La cubierta no cumple con ninguno de los indicadores y en la fachada faltaría más adaptabilidad

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.20:

*Crterios de valoración – Matriz de análisis de casos cubiertas y fachadas*

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		FORMA ENVOLVENTE – CUBIERTAS Y FACHADAS	CRITERIOS DE VALORACIÓN
<p>Las fachadas y cubiertas sustentables, una gran ayuda para beneficiarnos de los efectos naturales del viento y el sol, deberíamos entender la importancia que pueden tener elementos naturales como las cubiertas verdes con efecto chimenea y las fachadas ventiladas con la eficiencia energética de un hogar. Estos métodos brindan a una vivienda totalmente eficiente y que elimine los costes energéticos en climatización. En otras palabras la instalación de cubiertas (como sombrero) y fachadas (como abrigo) sustentables son como abrigar a los edificios pero que protegen a los interiores de las inclemencias del exterior, solo que en este caso son abrigos y sombreros que funcionan tanto en verano como en invierno.</p>			
<b>CUBIERTAS</b>			
			
<b>IMPLEMENTACION</b>		<b>TECHO SUSTENTABLE</b>	
AREA VERDE		★	
TERRAZA (AREA COMUN)		-	
PANELES FOTOVOLTAICOS		★	
RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL		★	
<b>FACHADAS</b>			
			
<b>IMPLEMENTACION</b>		<b>FACHADAS SUSTENTABLES</b>	
PARA SOLES INMOVIL		★	
PARA SOLES MOVILES		★	
PERMEABILIDAD ALTA		★	
PERMEABILIDAD MEDIA		★	
USO DE VEGETACION O AGUA		★	
<b>VALORACION</b>			
SUSTENTABILIDAD	PT	PROYECTO	La cubierta cumple con casi todos los indicadores faltaria ser área común y en fachada cumple con todos los indicadores.
CUBIERTA	3/4	4	
FACHADA	5/5		
<p>➤ <b>CUBIERTAS</b> Para que sea una cubierta sustentable se recomienda ser techo verde, área común y contar con recursos de ahorro de energía y agua.</p> <p>➤ <b>FACHADAS</b> Para que sea una fachada sustentable se recomienda el uso parasoles y paneles móviles de acuerdo al asoleamiento y vientos, así mismo el uso de áreas verdes y permeabilidad.</p>			

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.21:

Forma envolvente – Cubiertas y Fachadas – Anexo N° 7: Matriz de casos 3

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		FORMA ENVOLVENTE – CUBIERTAS Y FACHADAS		ANEXO N° 7 : MATRIZ DE CASOS 3	
CASO 1: Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia	CUBIERTAS	CASO 2: Conjunto Habitacional Social Monseñor Larrain en Talca, Chile	CUBIERTAS	CASO 3: TANGO BO01 HOUSING, Malimó, Suecia	CUBIERTAS
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>PROYECTO</b>
AREA VERDE	98% de 100%	AREA VERDE	80% de 100%	AREA VERDE	50% de 100%
TERRAZA (AREA COMUN)	60% de 100%	TERRAZA (AREA COMUN)	35% de 100%	TERRAZA (AREA COMUN)	-
PANELES FOTOVOLTAICOS	-	PANELES FOTOVOLTAICOS	-	PANELES FOTOVOLTAICOS	-
RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	40% de 100%	RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	-	RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	-
<b>FACHADAS</b>		<b>FACHADAS</b>		<b>FACHADAS</b>	
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>PROYECTO</b>
PARA SOLES INMOVIL	70%	PARA SOLES INMOVIL	40%	PARA SOLES INMOVIL	35%
PARA SOLES MOVILES	-	PARA SOLES MOVILES	55%	PARA SOLES MOVILES	-
PERMEABILIDAD ALTA	-	PERMEABILIDAD ALTA	-	PERMEABILIDAD ALTA	-
PERMEABILIDAD MEDIA	80%	PERMEABILIDAD MEDIA	80%	PERMEABILIDAD MEDIA	20%
USO DE VEGETACION O AGUA	20%	USO DE VEGETACION O AGUA	23%	USO DE VEGETACION O AGUA	50%
<b>VALORACIÓN</b>		<b>VALORACIÓN</b>		<b>VALORACIÓN</b>	
SUSTENTABILIDAD PT	3/4	SUSTENTABILIDAD PT	2/4	SUSTENTABILIDAD PT	0/4
CUBIERTA	3	CUBIERTA	3	CUBIERTA	1.5
FACHADA	3/5	FACHADA	4/5	FACHADA	3/5
<b>RESULTADO</b>		<b>RESULTADO</b>		<b>RESULTADO</b>	
CUBIERTAS	Para que sea una cubierta sustentable se recomienda ser techo verde > 80%, area comun > 60% y contar con recursos de ahorro de energia y agua > 30%	FACHADAS	Para que sea una fachada sustentable se recomienda el uso parasoles > 40% y paneles moviles de acuerdo al soboleamiento y vientos > 50%, asi mismo el uso de areas verdes > 20% y permeabilidad > 80%.	Las cubiertas y fachadas sustentables en los edificios mejoran la calidad de vida y confort en los diferentes ambientes de la vivienda, generando confort termico y a su vez ahorro en energia y agua.	

### 3.2.1.4 Ventilación natural

#### Indicador 5, Tipos de ventilación

El análisis de este indicador se basó en una ficha documental n°2 (Ver anexo N°10) en el cual se pudo describir dos tipos de ventilación óptima para un mejor confort en los ambientes, siendo una técnica pasiva por la cual se permite renovación de aire y de una evacuación de las emanaciones (no mecánicas). El resultado nos arrojó que es preferible para el proyecto el empleo de ventilación cruzada y la ventilación vertical, así mismo un buen diseño de vanos y patios internos permiten una buena circulación del aire, creando ventilaciones para disminuir la temperatura y humedad del ambiente, siendo esta última para verano e invierno (Ver tabla n°3.7) (Ver figura n°3.22) (Ver figura n°3.23).

Tabla n°3.7:

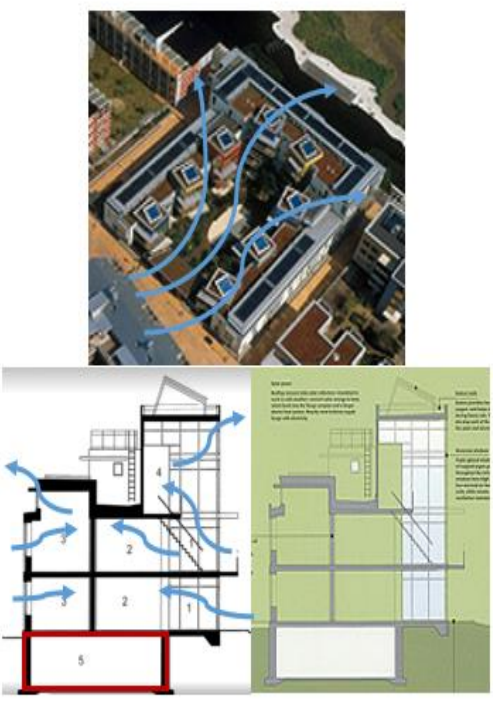
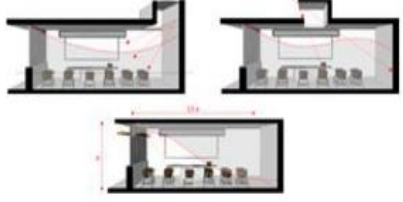
*Resumen de resultados – tipos de ventilación*

<b>Tipos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
Ventilación cruzada	Genera aberturas estratégicamente ubicadas para facilitar el ingreso y salida del viento a través de los espacios interiores de los edificios.	2
Ventilación vertical	Involucran el uso de espacios o dispositivos de altura considerable, generalmente bastante mayor que la de los espacios anexos a los que sirven, que refuerzan los flujos verticales de aire en el interior de los edificios.	2
Ambas ventilaciones	El uso de ambas ventilaciones en un mismo proyecto.	3

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.22:





*Criterios de valoración – Matriz de análisis de casos tipos de ventilación*

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	VENTILACIÓN NATURAL – AREAS Y TIPOS DE VANOS	CRITERIOS DE VALORACIÓN										
<p>Es la técnica por la cual se permite el ingreso de aire exterior dentro de un edificio por medios naturales; es decir no mecánicos, con el objetivo de mejorar el confort térmico en el interior, el movimiento de aire alrededor del cuerpo humano provoca un mayor intercambio térmico con el cuerpo y por lo tanto enfriamiento por lo que aumenta la sensación de confort. El movimiento del aire lo es provocado por la diferencia de presión entre dos puntos, alta presión (entrada de aire) y baja presión (salida de aire). Estos métodos se originan mediante: Diferencias de presión por efectos térmicos, Diferencias de presión por efectos del viento y Diferencias de presión combinadas temperatura + efectos del viento.</p>												
		 <p>Se valora según las teorías de las fichas documentales 5 y 6</p> <table border="1" data-bbox="903 869 1390 1025"> <thead> <tr> <th>VANOS</th> <th>VENTILACION NATURAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>PATIOS INTERIORES</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS GRANDES</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>★</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>VANOS OPTIMOS</b> Permiten las ventilacion directa y cruzada de los ambientes, complementando con patios interiores.</li> <li>➤ <b>VANOS REGULARES</b> Permite la ventilacion cruzada o directa de casi todos los ambientes interiores.</li> <li>➤ <b>VANOS PÉSIMOS</b> No permite la ventilacion ni directa ni cruzada de los ambientes interiores.</li> </ul>	VANOS	VENTILACION NATURAL	DOBLES ALTURAS	★	PATIOS INTERIORES	★	VENTANAS GRANDES	★	MAMPARAS	★
VANOS	VENTILACION NATURAL											
DOBLES ALTURAS	★											
PATIOS INTERIORES	★											
VENTANAS GRANDES	★											
MAMPARAS	★											

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.23:

Ventilación natural – Tipos de vanos y Ventilación – Anexo N° 8: Matriz de casos 4

VENTILACIÓN NATURAL – TIPOS DE VANOS Y VENTILACIÓN		ANEXO N°8: MATRIZ DE CASOS 4																																																	
<p><b>CASO 1:</b> Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia</p> 	<p><b>CASO 2:</b> Conjunto Habitacional Social Monseñor Larrain en Talca, Chile</p> 	<p><b>CASO 3:</b> TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia</p> 	<p><b>CASO 4:</b> Residencial San Felipe, Jesús María, Perú</p> 																																																
<p>La dirección del edificio, y la disposición del patio interior que divide la edificación, permiten el flujo ininterrumpido de vientos, lo que facilita la ventilación del interior repartiéndolo el ingreso del aire frío y sacando el aire caliente por arriba de todos los ambientes.</p> <p>Se valora según las teorías de las fichas documentales</p>	<p>Los vientos inciden directamente sobre las fachadas del lado Este de todos los bloques, pero para contrarrestar el ingreso directo del aire frío se colocó parasoles metálicos móviles mientras la fachada opuesta sólo accede a vientos menores y desfogando el aire caliente.</p> <p>Se valora según las teorías de las fichas documentales</p>	<p>La dirección del edificio, y la disposición de los bloques, permiten el flujo ininterrumpido de vientos que vienen del Oeste, lo que facilita la ventilación del interior repartiéndolo el ingreso del aire frío y sacando el aire caliente por arriba de todos los ambientes. Pero no ventila la parte del sótano.</p> <p>Se valora según las teorías de las fichas documentales</p>	<p>Los vientos inciden directamente sobre algunas fachadas del lado Este de algunos bloques, otros que están orientados en dirección contraria obtiene mayor ingreso del aire frío. No existe en ninguno de los bloques alguna media para contrarrestar o desfogar el aire caliente.</p> <p>Se valora según las teorías de las fichas documentales</p>																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VENTILACION NATURAL</th> </tr> <tr> <th>VANOS</th> <th>VENTILACION NATURAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PATIOS INTERIORES</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS GRANDES</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>★</td> </tr> </tbody> </table>	VENTILACION NATURAL		VANOS	VENTILACION NATURAL	DOBLES ALTURAS	-	PATIOS INTERIORES	★	VENTANAS GRANDES	★	MAMPARAS	★	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VENTILACION NATURAL</th> </tr> <tr> <th>VANOS</th> <th>VENTILACION NATURAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PATIOS INTERIORES</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS GRANDES</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>★</td> </tr> </tbody> </table>	VENTILACION NATURAL		VANOS	VENTILACION NATURAL	DOBLES ALTURAS	-	PATIOS INTERIORES	-	VENTANAS GRANDES	★	MAMPARAS	★	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VENTILACION NATURAL</th> </tr> <tr> <th>VANOS</th> <th>VENTILACION NATURAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>PATIOS INTERIORES</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS GRANDES</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>★</td> </tr> </tbody> </table>	VENTILACION NATURAL		VANOS	VENTILACION NATURAL	DOBLES ALTURAS	★	PATIOS INTERIORES	★	VENTANAS GRANDES	★	MAMPARAS	★	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VENTILACION NATURAL</th> </tr> <tr> <th>VANOS</th> <th>VENTILACION NATURAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>PATIOS INTERIORES</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS GRANDES</td> <td>★</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	VENTILACION NATURAL		VANOS	VENTILACION NATURAL	DOBLES ALTURAS	★	PATIOS INTERIORES	-	VENTANAS GRANDES	★	MAMPARAS	-
VENTILACION NATURAL																																																			
VANOS	VENTILACION NATURAL																																																		
DOBLES ALTURAS	-																																																		
PATIOS INTERIORES	★																																																		
VENTANAS GRANDES	★																																																		
MAMPARAS	★																																																		
VENTILACION NATURAL																																																			
VANOS	VENTILACION NATURAL																																																		
DOBLES ALTURAS	-																																																		
PATIOS INTERIORES	-																																																		
VENTANAS GRANDES	★																																																		
MAMPARAS	★																																																		
VENTILACION NATURAL																																																			
VANOS	VENTILACION NATURAL																																																		
DOBLES ALTURAS	★																																																		
PATIOS INTERIORES	★																																																		
VENTANAS GRANDES	★																																																		
MAMPARAS	★																																																		
VENTILACION NATURAL																																																			
VANOS	VENTILACION NATURAL																																																		
DOBLES ALTURAS	★																																																		
PATIOS INTERIORES	-																																																		
VENTANAS GRANDES	★																																																		
MAMPARAS	-																																																		
<b>RANGOS PARA LOS VANOS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL</b>																																																			
<p>Permiten las ventilación directa y cruzada de los ambientes, complementando con patios interiores.</p>	<p>Permite ventilación cruzada o directa de casi todos los ambientes interiores.</p>	<p>No permite la ventilación directa ni cruzada de los ambientes interiores.</p>	<p>Un buen diseño de vanos y patios internos permiten una buena circulación del aire, creando ventilaciones directas y/o cruzadas para disminuir la temperatura y humedad del ambiente. Por esto, se indica una relación entre las estrategias de ventilación natural y los tipos y áreas de vanos para generar confort en el interior de los ambientes.</p>																																																
<p><b>VENTILACIÓN ÓPTIMOS</b></p>	<p><b>VENTILACIÓN REGULARES</b></p>	<p><b>VENTILACIÓN PESIMOS</b></p>	<p><b>RESULTADO</b></p>																																																

Elaboración: Propia

### Indicador 6, Áreas y tipos de vanos

Finalmente, para este indicador se usó una matriz de análisis de casos n°4 (Ver anexo N°8) y análisis de casos n°5 (Ver anexo N°9) realizando el siguiente análisis nos dio como ítems dobles alturas en salas usando mamparas y ventanas fijas, patios interiores para la generación de corrientes de aire, ventanas grandes en dormitorios siendo estas corredizas, paños fijos y empleo de paneles móviles y ventanas de menor tamaño en zonas de servicios como cocinas, baños y lavanderías. El resultado nos arrojó que el área y tipos de vanos influyen mucho en la iluminación y ventilación de los ambientes, un vano adecuado responde al área del ambiente a iluminar y ventilar debiendo ser mayor igual al 30% de este, de igual forma para iluminar en casi su totalidad se debe sacar la proporción de 1.5 h (altura de vano) dando como ideal que la profundidad de luz debe ser mayor a los 3m. Por esto, se indica una relación entre las estrategias de ventilación natural, los tipos y áreas de vanos para generar confort en el interior de los ambientes. (Ver tabla n°3.8) (Ver figura n°3.24) (Ver figura n°3.25) (Ver figura n°3.26).

Tabla n°3.8:

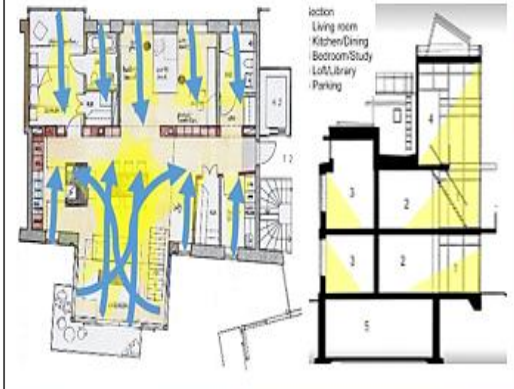
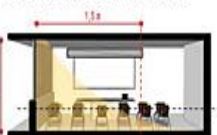




#### *Resumen de resultados – áreas y tipos de vanos*

<b>Rangos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
Vanos óptimos	El área de los vanos es > a el 30% del area del ambiente, asimismo la profundidad de luz es mayor a 3m	3
Vanos regulares	El área de los vanos es $30\% \geq 20\%$ del área del ambiente, asimismo la profundidad de luz es $3m \leq o \geq 2 m$	2
Vanos pésimos	El área de los vanos es < al 30% del área del ambiente, asimismo la profundidad de luz es menor a 3m	1

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.24:

*Criterios de valoración – áreas y tipos de vanos*

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	VENTILACIÓN NATURAL – AREA Y TIPOS DE VANOS	CRITERIOS DE VALORACION																				
<p>Este indicador nos muestra los criterios normativos y prácticos para dimensionar los vanos de acuerdo a los ambientes de la vivienda, el cual cada ambiente requiere un grado de iluminancia por las actividades que se desarrollan en su interior y el área de apertura que se recomienda para la adecuada ventilación (ingreso de aire) para disminuir la temperatura y brindar confort, para cumplir con estos puntos se debe tomar en cuenta el área del vano y el área del ambiente a iluminar dando como recomendado que sea el área del vano igual o mayor al 30% del ambiente, asimismo para determinar la profundidad de la luz y la iluminación de toma en cuenta la altura del vano y multiplicado por 1.5.</p>																						
	<p><b>PROFUNDIDAD DEL ESPACIO:</b></p>  <p><b>ESTRATEGIA DE DOBLE VENTANA =</b> Más ventana de luz diurna - Menos ventana de vista</p> 	<p><b>GEOMETRIA DEL ESPACIO:</b></p>  <p><b>ESTRATEGIA DE DOBLE VENTANA =</b> Ventana de luz diurna (arriba) + Ventana de vista (abajo)</p>  <p>Se valora según las teorías de las fichas documentales 5 y 6</p>																				
	<table border="1" data-bbox="895 1016 1390 1160"> <thead> <tr> <th>VANO \$</th> <th>ANCHO</th> <th>ALTURA</th> <th>AREA/ PORCENTAJE</th> <th>PROFUNDIDAD DE LUZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLE \$ ALTURA \$</td> <td>4.00m</td> <td>6.00m</td> <td>24m=75%</td> <td>9.00m</td> </tr> <tr> <td>VENTANA \$</td> <td>3.00m</td> <td>1.50m</td> <td>4.50m=38%</td> <td>2.25m</td> </tr> <tr> <td>MAMPARA \$</td> <td>2.00m</td> <td>2.50m</td> <td>5.00m=42%</td> <td>3.75m</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>VANO \$ OPTIMOS:</b> El área de los vanos es &gt; a el 30% del área del ambiente, asimismo la profundidad de luz es mayor a 3m</p> <p><b>VANO \$ REGULARES:</b> El área de los vanos es 30% ≥ 20% del área del ambiente, asimismo la profundidad de luz es 3m ≤ a ≥ 2 m</p> <p><b>VANO \$ PÉSIMOS:</b> El área de los vanos es &lt; al 30% del área del ambiente, asimismo la profundidad de luz es menor a 3m</p>		VANO \$	ANCHO	ALTURA	AREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ	DOBLE \$ ALTURA \$	4.00m	6.00m	24m=75%	9.00m	VENTANA \$	3.00m	1.50m	4.50m=38%	2.25m	MAMPARA \$	2.00m	2.50m	5.00m=42%	3.75m
VANO \$	ANCHO	ALTURA	AREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ																		
DOBLE \$ ALTURA \$	4.00m	6.00m	24m=75%	9.00m																		
VENTANA \$	3.00m	1.50m	4.50m=38%	2.25m																		
MAMPARA \$	2.00m	2.50m	5.00m=42%	3.75m																		

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.25:

Piel del edificio y Ventilación natural – Anexo N° 10: Ficha Documental 2

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PIEL DEL EDIFICIO Y VENTILACION NATURAL	ANEXO N° 10: FICHA DOCUMENTAL 2																																																
<b>MATERIALES TRADICIONALES</b>																																																		
<b>MATERIALES MODERNOS</b>	<p><b>Corcho aglomerado</b> Presenta una resistencia al paso del calor 30 veces superior a la del hormigón. 0,036 a 0,042 W/m.K</p> <p><b>Arcilla expandida</b> Se utiliza como agregado en morteros y hormigones, para mejorar su capacidad aislante.</p> <p><b>Lana de oveja</b> Insertada en paredes, techos o tejados, permite mantener la estabilidad térmica en el edificio contra calor y frío. 0,035 a 0,040 W/m.K</p>	<p><b>POZOS PARA ILUMINACION Y VENTILACION NATURAL:</b></p> <p><b>PARA UNIFAMILIARES:</b> Tendrán una dimensión mínima de 2,00 m por lado medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.</p> <p><b>PARA MULTIFAMILIARES:</b> Tendrán dimensiones mínimas de 2,20 m por lado, medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.</p>																																																
<p><b>MATERIALES MODERNOS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>W/mK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Poliuretano</td><td>0,026</td></tr> <tr><td>Poliestireno</td><td>0,035</td></tr> <tr><td>Espuma fenólica</td><td>0,038</td></tr> <tr><td>Lana de vidrio</td><td>0,041</td></tr> <tr><td>Corcho comprimido</td><td>0,085</td></tr> <tr><td>Mortero de cemento</td><td>0,090</td></tr> <tr><td>Madera de construcción</td><td>0,130</td></tr> <tr><td>Madera de pino</td><td>0,148</td></tr> <tr><td>Madera pesada</td><td>0,200</td></tr> <tr><td>Tierra de paja</td><td>0,300</td></tr> <tr><td>Yeso</td><td>0,488</td></tr> <tr><td>Ladrillos de arcilla</td><td>0,814</td></tr> <tr><td>Vidrio plano</td><td>1,160</td></tr> <tr><td>Piedra</td><td>1,861</td></tr> <tr><td>Mármol</td><td>2,900</td></tr> <tr><td>Granito</td><td>3,500</td></tr> <tr><td>Acero</td><td>50</td></tr> <tr><td>Aluminio</td><td>160</td></tr> <tr><td>Cobre</td><td>389</td></tr> <tr><td><b>MÁX</b></td><td><b>389</b></td></tr> <tr><td><b>MÍN</b></td><td><b>0,026</b></td></tr> <tr><td><b>RANGO</b></td><td><b>388,974</b></td></tr> </tbody> </table>		W/mK	Poliuretano	0,026	Poliestireno	0,035	Espuma fenólica	0,038	Lana de vidrio	0,041	Corcho comprimido	0,085	Mortero de cemento	0,090	Madera de construcción	0,130	Madera de pino	0,148	Madera pesada	0,200	Tierra de paja	0,300	Yeso	0,488	Ladrillos de arcilla	0,814	Vidrio plano	1,160	Piedra	1,861	Mármol	2,900	Granito	3,500	Acero	50	Aluminio	160	Cobre	389	<b>MÁX</b>	<b>389</b>	<b>MÍN</b>	<b>0,026</b>	<b>RANGO</b>	<b>388,974</b>	<p><b>Espuma fenólica</b></p> <p><b>Poliuretano</b></p> <p><b>Lana de vidrio</b></p> <p><b>Madera de pino</b></p> <p><b>Ladrillos de arcilla</b></p> <p><b>Piedra</b></p>	<p><b>ÁREAS Y TIPOS DE VANOS (indicador 6)</b></p> <p><b>POZOS PARA ILUMINACION Y VENTILACION NATURAL:</b></p> <p><b>PARA UNIFAMILIARES:</b> Tendrán una dimensión mínima de 2,00 m por lado medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.</p> <p><b>PARA MULTIFAMILIARES:</b> Tendrán dimensiones mínimas de 2,20 m por lado, medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.</p> <p><b>AMBIENTES DE SERVICIO, COCINAS, PASAJES Y PATIOS DE SERVICIO</b></p> <p><b>DORMITORIOS, ESTUDIOS, SALAS DE ESTAR Y COMEDORES</b></p> <p><b>Diagramas:</b> Se muestran secciones y plantas de vanos con dimensiones D1, D2, H y D2 = 1/4H. Se indica un ancho mínimo de 2,20 m para multifamiliares.</p> <p><b>Textos:</b> Cuando la dimensión del pozo es mayor a los vanos a los que sirve, es mayor en más de 10% al mínimo establecido en los incisos anteriores, la dimensión del pozo se podrá reducir en un porcentaje proporcional hasta un mínimo de 1,80 m.</p> <p><b>Diagramas de ventilación:</b> Se muestran secciones de vanos con ventilación natural. Se indica un ancho mínimo de 1,80 m y un porcentaje de ventilación de 10% o más. Se recomienda reducir proporcionalmente hasta un mínimo de 1,80 m.</p>		
	W/mK																																																	
Poliuretano	0,026																																																	
Poliestireno	0,035																																																	
Espuma fenólica	0,038																																																	
Lana de vidrio	0,041																																																	
Corcho comprimido	0,085																																																	
Mortero de cemento	0,090																																																	
Madera de construcción	0,130																																																	
Madera de pino	0,148																																																	
Madera pesada	0,200																																																	
Tierra de paja	0,300																																																	
Yeso	0,488																																																	
Ladrillos de arcilla	0,814																																																	
Vidrio plano	1,160																																																	
Piedra	1,861																																																	
Mármol	2,900																																																	
Granito	3,500																																																	
Acero	50																																																	
Aluminio	160																																																	
Cobre	389																																																	
<b>MÁX</b>	<b>389</b>																																																	
<b>MÍN</b>	<b>0,026</b>																																																	
<b>RANGO</b>	<b>388,974</b>																																																	
<p><b>MATERIALES Aislamiento Térmico</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALES Aislamiento</th> <th>W/mK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Corcho aglomerado</td><td>0,036</td></tr> <tr><td>Lana de oveja</td><td>0,042</td></tr> <tr><td>Poliestireno</td><td>0,040</td></tr> <tr><td>Espuma fenólica</td><td>0,035</td></tr> <tr><td>Lana de vidrio</td><td>0,038</td></tr> <tr><td>Corcho comprimido</td><td>0,041</td></tr> <tr><td>Mortero de cemento</td><td>0,085</td></tr> <tr><td>Madera de pino</td><td>0,090</td></tr> <tr><td>Piedra</td><td>0,148</td></tr> <tr><td>Vidrio plano</td><td>1,861</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>3,529</b></td></tr> </tbody> </table>	MATERIALES Aislamiento	W/mK	Corcho aglomerado	0,036	Lana de oveja	0,042	Poliestireno	0,040	Espuma fenólica	0,035	Lana de vidrio	0,038	Corcho comprimido	0,041	Mortero de cemento	0,085	Madera de pino	0,090	Piedra	0,148	Vidrio plano	1,861	<b>TOTAL</b>	<b>3,529</b>	<p><b>Ladrillos de arcilla</b></p> <p><b>MATERIALES Aislamiento Térmico</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIALES Aislamiento</th> <th>W/mK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Corcho aglomerado</td><td>0,036</td></tr> <tr><td>Lana de oveja</td><td>0,042</td></tr> <tr><td>Poliestireno</td><td>0,040</td></tr> <tr><td>Espuma fenólica</td><td>0,035</td></tr> <tr><td>Lana de vidrio</td><td>0,038</td></tr> <tr><td>Corcho comprimido</td><td>0,041</td></tr> <tr><td>Mortero de cemento</td><td>0,085</td></tr> <tr><td>Madera de pino</td><td>0,090</td></tr> <tr><td>Piedra</td><td>0,148</td></tr> <tr><td>Vidrio plano</td><td>1,861</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>3,529</b></td></tr> </tbody> </table>	MATERIALES Aislamiento	W/mK	Corcho aglomerado	0,036	Lana de oveja	0,042	Poliestireno	0,040	Espuma fenólica	0,035	Lana de vidrio	0,038	Corcho comprimido	0,041	Mortero de cemento	0,085	Madera de pino	0,090	Piedra	0,148	Vidrio plano	1,861	<b>TOTAL</b>	<b>3,529</b>	<p><b>Diagramas de ventilación:</b> Se muestran secciones de vanos con ventilación natural. Se indica un ancho mínimo de 1,80 m y un porcentaje de ventilación de 10% o más. Se recomienda reducir proporcionalmente hasta un mínimo de 1,80 m.</p> <p><b>Textos:</b> Cuando la dimensión del pozo es mayor a los vanos a los que sirve, es mayor en más de 10% al mínimo establecido en los incisos anteriores, la dimensión del pozo se podrá reducir en un porcentaje proporcional hasta un mínimo de 1,80 m.</p>
MATERIALES Aislamiento	W/mK																																																	
Corcho aglomerado	0,036																																																	
Lana de oveja	0,042																																																	
Poliestireno	0,040																																																	
Espuma fenólica	0,035																																																	
Lana de vidrio	0,038																																																	
Corcho comprimido	0,041																																																	
Mortero de cemento	0,085																																																	
Madera de pino	0,090																																																	
Piedra	0,148																																																	
Vidrio plano	1,861																																																	
<b>TOTAL</b>	<b>3,529</b>																																																	
MATERIALES Aislamiento	W/mK																																																	
Corcho aglomerado	0,036																																																	
Lana de oveja	0,042																																																	
Poliestireno	0,040																																																	
Espuma fenólica	0,035																																																	
Lana de vidrio	0,038																																																	
Corcho comprimido	0,041																																																	
Mortero de cemento	0,085																																																	
Madera de pino	0,090																																																	
Piedra	0,148																																																	
Vidrio plano	1,861																																																	
<b>TOTAL</b>	<b>3,529</b>																																																	
<b>MATERIALES MODERNOS</b>																																																		
<p><b>MATERIALES MODERNOS</b></p> <p>Recomendable usar materiales tradicionales y modernos aislantes como piedra, madera, y vidrio plano pero no sobrepasando al valor total de 3,529 W/mK.</p>																																																		
<p><b>FUENTE:</b> Reglamento Nacional de Edificaciones</p> <p><b>ÁREAS Y TIPOS DE VANOS</b></p> <p>Se debe tomar en cuenta las dimensiones mínimas según el RNE</p>																																																		

Figura n°3.26:

Ventilación natural – Áreas y Tipos de vanos – Anexo N° 9: Matriz de casos 5

VENTILACIÓN NATURAL – ÁREAS Y TIPOS DE VANOS		ANEXO N°9: MATRIZ DE CASOS 5																																																																																	
<p><b>CASO 1:</b> Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia</p>	<p><b>CASO 2:</b> Conjunto Habitacional Social Monseñor Larrain en Talca, Chile</p>	<p><b>CASO 3:</b> TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia</p>	<p><b>CASO 4:</b> Residencial San Felipe, Jesús María, Perú</p>																																																																																
<p>Se puede observar que el tipo y áreas de vanos en este caso son muy pocos, se tiene una mampara en la sala, y unas ventanas de una sola hoja de apertura en habitaciones y cocina. Permitiendo el ingreso limitado de iluminación y en cuanto a tener patios interiores generan corrientes de viento fuertes por ende el ingreso de corrientes de aire a los departamentos es fuerte a pesar de la poca apertura de los vanos. <b>NOTA:</b> las ventanas si bien son de piso a casi techo, es fija abajo y un tramo arriba, teniendo solo un área corrediza.</p>	<p>En este caso se puede apreciar que en los ambientes de la sala y dormitorios tiene los vanos más amplios como mampara y ventanas grandes, en cambio para luz ambientes de servicios, cocina, baño, lavandería son pequeños, permitiendo el ingreso de aire y luz natural solo para ese ambiente. <b>NOTA:</b> El vano de la sala (mampara) tiene mampostería de madera y las ventanas de los dormitorios poseen paneles móviles de madera, permitiendo el movimiento e ingreso de luz y viento de acuerdo al gusto del usuario.</p>	<p>Como se puede apreciar el uso de dobles alturas, mamparas y vanos grandes permiten el ingreso de luz a todos los ambientes de la vivienda y la ventilación, así mismo para controlar el ingreso de los elementos naturales ya mencionados, el diseño posee paneles móviles en el interior para regular el ingreso y permitir el usuario como y donde. <b>NOTA:</b> este proyecto se caracteriza por el uso de grandes vanos en zonas sociales y privados, el uso de dobles alturas con vanos como mamparas y vanos móviles y fijos y en zonas de servicios vanos pequeños para el ingreso y ventilación solo de estos ambientes.</p>	<p>Se puede observar que el tipo y áreas de vanos en este caso son muy pocos, se tiene ventanas amplias en la sala, y unas ventanas de una sola hoja de apertura en habitaciones y cocina. Permitiendo el ingreso limitado de iluminación y en cuanto a tener patios interiores generan corrientes de viento fuertes por ende el ingreso de corrientes de aire a los departamentos es fuerte a pesar de la poca apertura de los vanos. <b>NOTA:</b> las ventanas si bien son de piso a casi techo, es fija abajo y un tramo arriba, teniendo solo un área corrediza.</p>																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>VANOS</th> <th>ANCHO</th> <th>ALTURA</th> <th>ÁREA/ PORCENTAJE</th> <th>PROFUNDIDAD DE LUZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>1.20m</td> <td>2.10m</td> <td>2.52 m= 28%</td> <td>3.15m</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS</td> <td>2.00m</td> <td>2.10m</td> <td>4.20m=20%</td> <td>3.15m</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	VANOS	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ	DOBLES ALTURAS	1.20m	2.10m	2.52 m= 28%	3.15m	VENTANAS	2.00m	2.10m	4.20m=20%	3.15m	MAMPARAS	-	-	-	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VANOS</th> <th>ANCHO</th> <th>ALTURA</th> <th>ÁREA/ PORCENTAJE</th> <th>PROFUNDIDAD DE LUZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>1.20m</td> <td>1.10m</td> <td>1.98m =25%</td> <td>1.65m</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS</td> <td>2.50m</td> <td>2.00m</td> <td>5.00m =30%</td> <td>3.00m</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	VANOS	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ	DOBLES ALTURAS	1.20m	1.10m	1.98m =25%	1.65m	VENTANAS	2.50m	2.00m	5.00m =30%	3.00m	MAMPARAS	-	-	-	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VANOS</th> <th>ANCHO</th> <th>ALTURA</th> <th>ÁREA/ PORCENTAJE</th> <th>PROFUNDIDAD DE LUZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>4.00</td> <td>6.00</td> <td>24m=75%</td> <td>9.00m</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS</td> <td>3.00</td> <td>1.50</td> <td>4.50m=38%</td> <td>2.25m</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>2.00</td> <td>2.50</td> <td>5.00m=42%</td> <td>3.75m</td> </tr> </tbody> </table>	VANOS	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ	DOBLES ALTURAS	4.00	6.00	24m=75%	9.00m	VENTANAS	3.00	1.50	4.50m=38%	2.25m	MAMPARAS	2.00	2.50	5.00m=42%	3.75m	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VANOS</th> <th>ANCHO</th> <th>ALTURA</th> <th>ÁREA/ PORCENTAJE</th> <th>PROFUNDIDAD DE LUZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DOBLES ALTURAS</td> <td>2.50m</td> <td>6.00m</td> <td>15m=65%</td> <td>4.00m</td> </tr> <tr> <td>VENTANAS</td> <td>3.00m</td> <td>1.50m</td> <td>4.50m=38%</td> <td>2.25m</td> </tr> <tr> <td>MAMPARAS</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	VANOS	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ	DOBLES ALTURAS	2.50m	6.00m	15m=65%	4.00m	VENTANAS	3.00m	1.50m	4.50m=38%	2.25m	MAMPARAS	-	-	-	-
VANOS	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ																																																																															
DOBLES ALTURAS	1.20m	2.10m	2.52 m= 28%	3.15m																																																																															
VENTANAS	2.00m	2.10m	4.20m=20%	3.15m																																																																															
MAMPARAS	-	-	-	-																																																																															
VANOS	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ																																																																															
DOBLES ALTURAS	1.20m	1.10m	1.98m =25%	1.65m																																																																															
VENTANAS	2.50m	2.00m	5.00m =30%	3.00m																																																																															
MAMPARAS	-	-	-	-																																																																															
VANOS	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ																																																																															
DOBLES ALTURAS	4.00	6.00	24m=75%	9.00m																																																																															
VENTANAS	3.00	1.50	4.50m=38%	2.25m																																																																															
MAMPARAS	2.00	2.50	5.00m=42%	3.75m																																																																															
VANOS	ANCHO	ALTURA	ÁREA/ PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ																																																																															
DOBLES ALTURAS	2.50m	6.00m	15m=65%	4.00m																																																																															
VENTANAS	3.00m	1.50m	4.50m=38%	2.25m																																																																															
MAMPARAS	-	-	-	-																																																																															
<p><b>RANGOS PARA ÁREAS Y TIPOS DE VANOS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL</b></p>																																																																																			
<p><b>VANOS ÓPTIMOS</b></p> <p>El área de los vanos es &gt; a el 30% del área del ambiente, la profundidad de luz es mayor a 3m</p>	<p><b>VANOS REGULARES</b></p> <p>El área de los vanos es 30% ≥ 20% del área del ambiente, la profundidad de luz es 3m ≤ 0 ≥ 2 m</p>	<p><b>VANOS PÉSIMOS</b></p> <p>El área de los vanos es &lt; a el 30% del área del ambiente, la profundidad de luz es menor a 3m</p>	<p><b>RESULTADO</b></p> <p>El área y tipos de vanos influyen mucho en la iluminación y ventilación de los ambientes, un vano adecuado responde al área del ambiente a iluminar y ventilar debiendo ser mayor igual al 30% de este, de igual forma para iluminar en casi su totalidad se debe sacar la proporción de 1.5 h (altura de vano) dando como ideal que la profundidad de luz debe ser mayor a los 3m.</p>																																																																																

### 3.2.2 Lineamientos teóricos

#### 3.2.2.1 Variables del ambiente

##### Indicador 7, Temperatura del ambiente

Este indicador se midió por medio de encuesta del confort térmico (Ver anexo N°4) y ficha documental que indica según dos fuentes (Ver anexo N°9) (Ver tabla n°3.9).

Tabla n°3.9:

##### *Resultados de temperatura del ambiente – Ficha documental*

FUENTE	RANGOS DE TEMPERATURA	PUNTAJE	CONJUNTO RESIDENCIAL (PROYECTO)
<b>OCT-COAC</b>	22°C – 27°C día	2	13°C – 26°C
	17°C - 21°C noche		
<b>NORMATIVA</b>	18°C – 30°C zona bioclimática	3	
	18°C – 20°C temperatura interior		

*Elaboración: Propia*

El proyecto conjunto residencial en el distrito de Chaclacayo se registró valores entre los 13°C y 16°C, los cuales el nivel máximo de temperatura se encuentra dentro del rango de confort, mientras que el nivel de temperatura mínimo está por debajo en las temporadas de invierno. A raíz de estos resultados se hizo la encuesta a los residentes, los cuales estos fueron los resultados. El 64% de los residentes sienten el ambiente caluroso, mientras que el 25% sienten la sensación térmica neutra y el 3% sienten el ambiente fresco. (Ver tabla n°3.10)

Tabla n°3.10:

*Resultados de temperatura del ambiente – Encuesta*

Nivel de temperatura	Ni	Porcentaje
Con frio	0	0%
Fresco	3	11%
Neutro	5	25%
Caluroso	12	64%
Muy caluroso	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

*Elaboración: Propia*

**Indicador 8, Humedad relativa**

El resultado del análisis expuesto en la ficha documental n° 1 (Ver anexo N°9) se indica que según el RNE y la zona climática la humedad relativa debe ser de 80%, teniendo este dato y comparando la humedad del distrito de Chaclacayo y su temperatura nos da como resultado que las temperaturas para el confort debe estar entre el rango de los 22°C y 28°C y la humedad interior en un rango de 20% a 60% para no provocar daños en la salud , además se hizo la encuesta para medir la sensación de humedad en el interior de los ambientes de acuerdo a los residentes (Ver anexo N°4). Obteniendo los siguientes resultados. (Ver tabla n°3.11) (Ver tabla n°3.12)

Tabla n°3.11:

*Resultados de humedad relativa – Ficha documental*

Fuente	Rangos de humedad/temp.	Puntaje	Conjunto Residencial (Proyecto)
<b>Simancas</b>	80% de humedad 22°C – 28°C	3	70% - 80%
<b>Normativa</b>	80% zona bioclimática	3	

*Elaboración: Propia*

Tabla n°3.12:

*Resultados de humedad relativa – Encuesta*

Nivel de humedad	Ni	Porcentaje
<b>Seco</b>	4	15%
<b>Húmedo</b>	4	15%
<b>Normal</b>	12	70%
<b>Muy húmedo</b>	0	0%
<b>Muy seco</b>	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

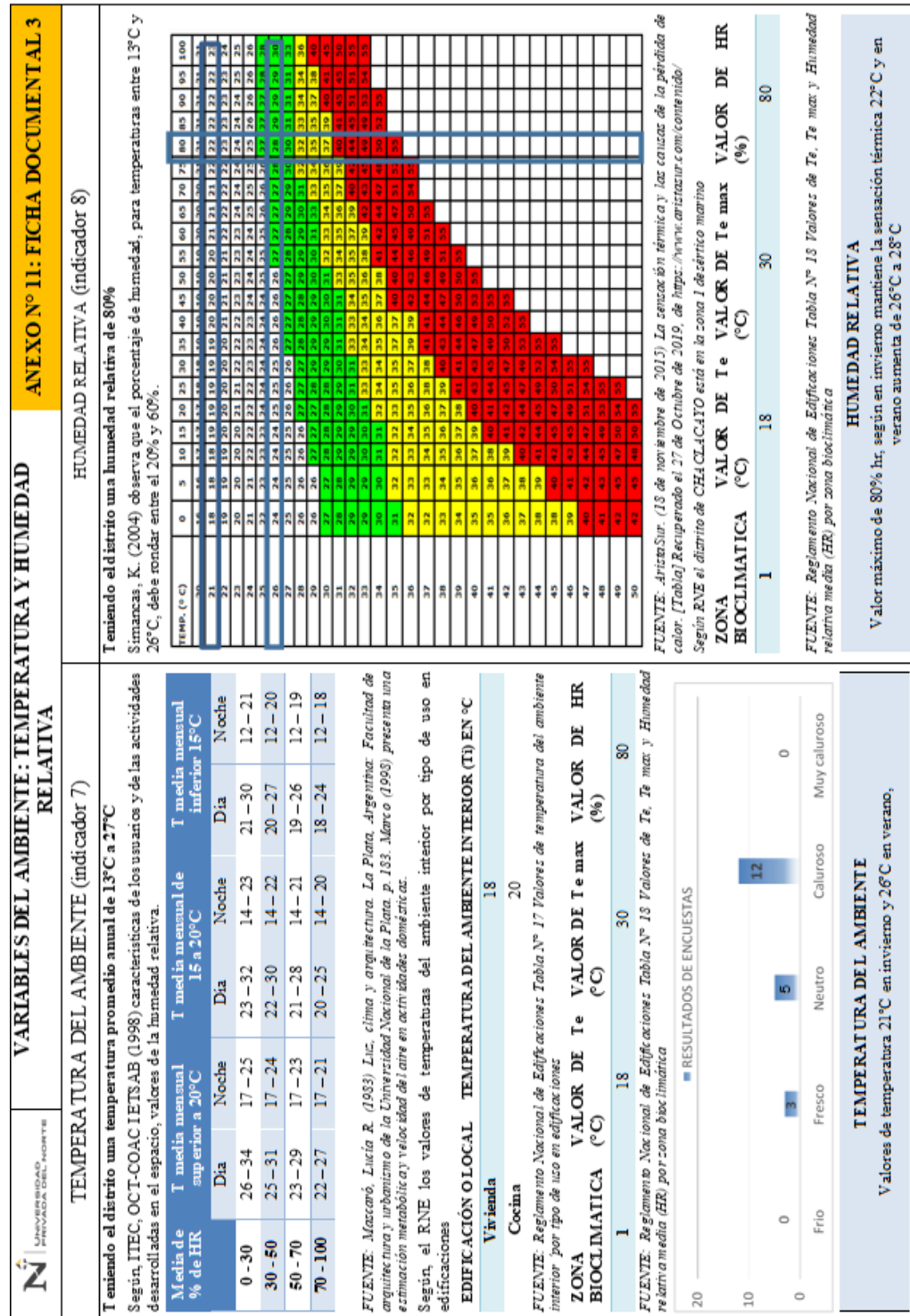
*Elaboración: Propia*

Se puede observar que el proyecto está dentro del rango permitido de humedad, y la sensación en el interior de los ambientes es normal teniendo un resultado de las encuestas del 70% sensación normal y 15% seco y húmedo cada uno, esto se debe a la estructura de las viviendas. (Ver figura n°3.27)

Figura n°3.27:

VARIABLES del ambiente: Temperatura y Humedad relativa – Anexo N° 11:

Ficha Documental 3



Elaboración: Propia

### Indicador 9, Velocidad de vientos

Este indicador se analizó mediante ficha documental n°3 (Ver anexo N°10) en el cual se usó tres fuentes para determinar los rangos accesibles de la velocidad para una sensación agradable, así mismo cuanto disminuye la temperatura en el ambiente y la renovación del aire en los ambientes según el RNE. Dicho esto, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes. (Ver tabla n°3.13) (Ver tabla n°3.14) (Ver figura n°3.28).

Tabla n°3.13:

*Resultados de velocidad del viento – Ficha documental*

Velocidad	Impacto / Sensación	PT	Conjunto Residencial (Proyecto)
Hasta 15m/min. (0.25 m/s)	Inadvertido	1	
15 a 30m/min. (0.25 – 0.5 m/s)	Agradable	3	
30,5 a 61m/min (0.51 – 1.0 m/s)	Generalmente agradable, pero se percibe constantemente su presencia	2	2 m/s a 3 m/s
61 a 91m/min. (1.0 – 1.51 m/s)	De poco molesto a muy molesto	1	
Por encima de 91m/min. (Mayor a 1.51 m/s)	Requiere medidas correctivas si se quiere	0	

*Elaboración: Propia*

Tabla n°3.14:

*Resultados de velocidad del viento – Ficha documental*

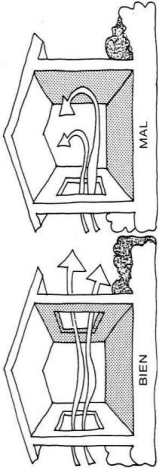
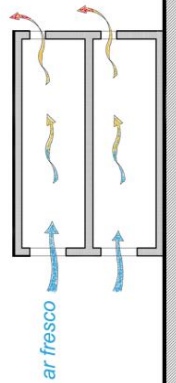
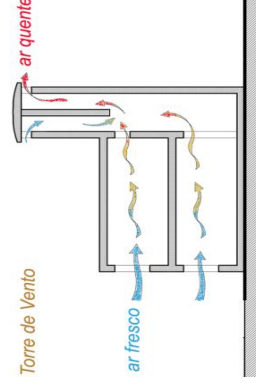
<b>Velocidad sobre personas</b>	<b>Baja de temperatura</b>	<b>PT</b>	<b>Conjunto Residencial (Proyecto)</b>
<b>0,1 a 0,7 m/s</b>	0° a 2° C	1	
<b>1 a 2,2m/s</b>	3° a 5° C	2	2 m/s a 3 m/s
<b>3 a 6,5m/s</b>	6° a 8° C	3	

*Elaboración: Propia*

Estos resultados nos indican que siendo la velocidad del distrito de 2m/ a 3m/s se necesitan medidas correctivas para controlar esta velocidad, así mismo aprovechar para reducir la temperatura por presentar sensación térmica elevada.

Figura n°3.28:

Velocidad de vientos y Ventilación natural – Anexo N° 12: Ficha documental 4

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	VELOCIDAD DE VIENTOS Y VENTILACIÓN NATURAL	ANEXO N° 12: FICHA DOCUMENTAL 4
<p><b>VELOCIDAD DE VIENTOS</b> (indicador 9)</p> <p>Según Olgay (1998), los límites de la velocidad del viento se definen por los efectos generados en el hombre.</p>	<p><b>VELOCIDAD</b></p> <p>Hasta 15m/min. (0.25 m/s)            15 a 30m/min. (0.25 – 0.5 m/s)            30,5 a 61m/min (0.51 – 1.0 m/s)            61 a 91m/min. (1.0 – 1.51 m/s)            Por encima de 91m/min. (mayor a 1.51 m/s)</p> <p><b>IMPACTO / SENSACION</b></p> <p>Inadvertido            Agradable            Generalmente agradable, pero se percibe constantemente su presencia            De poco molesto a muy molesto            Requiere medidas correctivas si se quiere</p>	<p><b>TIPOS DE VENTILACIÓN</b> (indicador 5)</p> <p>La ventilación natural es la técnica por la cual se permite renovación de aire y de una evacuación de las emanaciones (no mecánicas).</p>
<p><b>VELOCIDAD</b></p> <p>Hasta 15m/min. (0.25 m/s)            15 a 30m/min. (0.25 – 0.5 m/s)            30,5 a 61m/min (0.51 – 1.0 m/s)            61 a 91m/min. (1.0 – 1.51 m/s)            Por encima de 91m/min. (mayor a 1.51 m/s)</p>		<p><b>VENTILACIÓN CRUZADA:</b> Genera aberturas estratégicamente ubicadas para facilitar el ingreso y salida del viento a través de los espacios interiores de los edificios, considerando de manera cuidadosa la dirección de los vientos dominantes.</p>
<p><b>LA TEMPERATURA DEL AMBIENTE SE HA REBAJADO EN</b></p> <p>0° a 2° C            3° a 5° C            6° a 8° C</p>		<p><b>VENTILACIÓN VERTICAL:</b> Involucran el uso de espacios o dispositivos de altura considerable, generalmente bastante mayor que la de los espacios anexos a los que sirven, que refuerzan los flujos verticales de aire en el interior de los edificios.</p>
<p><b>TIPO DE LOCAL</b></p> <p>BAÑOS            -en viviendas 3 –4            COCINAS 15 - 25            -cocinas: h= 2.5 a 3.5 m</p>		<p><b>Verano:</b> El aire fresco entra, a través de las ventanas, refrigerando el espacio. El aire caliente se desplaza hacia arriba. El aire es expulsado hacia afuera en el nivel superior.</p> <p><b>Invierno:</b> Como la temperatura externa baja, las ventanas se cierran para evitar corrientes de aire frío. Luego se mezcla el aire frío impertinente, con el aire cerrado de los ambientes, ofreciendo una temperatura muy buena.</p>
<p><b>RENOVACIONES POR HORA</b></p> <p>3 a 10 r/h</p>	<p><b>TIPOS DE VENTILACIÓN</b></p> <p>Se recomienda que se use ambos tipos de ventilaciones</p>	<p><b>TIPOS DE VENTILACIÓN</b></p> <p>Se recomienda que se use ambos tipos de ventilaciones</p>

### 3.2.2.2 Variables del ocupante

#### Indicador 10, Actividad física (tasa metabólica)

El resultado del análisis en la ficha documental n°3 (Ver anexo N°11) nos arrojó como resultado que las actividades domésticas se dividen en tres partes de descanso, sedentarias y de pie los cuales están en un rango de 40 a 220 W/m<sup>2</sup> corroborando así con los resultados de la encuesta. (Ver tabla n°3.15)

Tabla n°3.15:

*Resultados de tasa metabólica – Ficha documental y Encuesta*

Actividad domesticas	Tasa metabólica (W/m <sup>2</sup> )	Ni	Conjunto Residencial (Proyecto)
<b>En descanso (acostado, relajado, etc)</b>	30 - 70	15	
<b>Sedentarias (Oficina, vivienda, escuela)</b>	70 - 150	8	30 a 220 W/m <sup>2</sup>
<b>En pie (lavar, planchar, cocinar, etc)</b>	150 - 220	20	

*Elaboración: Propia*

#### Indicador 11, Vestimenta (Arropamiento)

Este indicador se analizó en la ficha documental n°3 (Ver anexo N°11) arrojando como resultado que según ISO - 770 los tipos de vestimenta es según la lima y normalmente dividido en verano e invierno y a su vez dando una resistencia la ropa hacia el viento, siendo el lugar de estudio un distrito caluroso en verano y con poca baja de temperatura nos arrojó como resultado que usan ropa mediana es decir combinación de ropa de verano e invierno corroborando así con los resultados de la encuesta. (Ver tabla n°3.16).

Tabla n°3.16:

*Resultados de arropamiento – Encuesta*

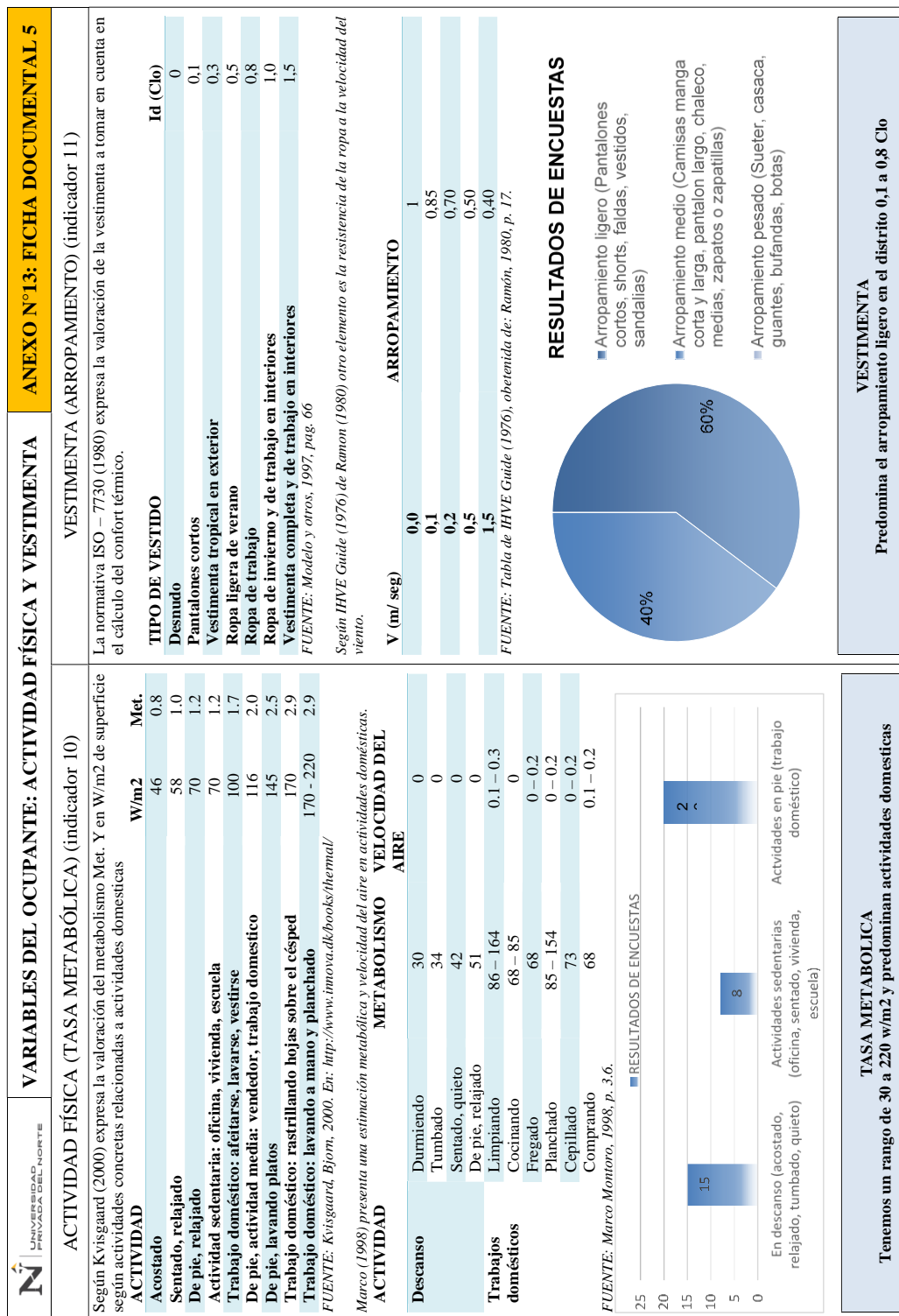
<b>Tipo de arropamiento</b>	<b>Ni</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Arropamiento ligero</b>	14	60%
<b>Arropamiento medio</b>	6	40%
<b>Arropamiento pesado</b>	0	0%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

*Elaboración: Propia*

Según el resultado de la encuesta las personas jóvenes de preferencia usan ropa ligera y la de mayor edad por su baja de presión prefieren usar algo más abrigador complementando a su ropa ligera. (Ver figura n°3.29).

Figura n°3.29:

VARIABLES DEL OCUPANTE: ACTIVIDAD FÍSICA Y VESTIMENTA – Anexo N° 13: Ficha documental 5



Elaboración: Propia

### 3.2.2.3 Iluminación natural

#### Indicador 12, Tipos de iluminación

Este indicador se analizó con ficha documental n°6 (Ver anexo N°14) se define por tres tipos de iluminación natural siendo débil por cielo nublado, ingreso limitado de rayos solares por cielo despejado e ingreso profundo de rayos solares por cielo de invierno. A su vez también se dio como resultado el tipo de iluminación según zona de trabajo, estancia y circulación. (Ver tabla n°3.17).

Tabla n°3.17:

*Tipos de niveles de iluminación – ficha documental*

<b>Iluminación</b>	<b>Trabajo</b>	<b>Estancia</b>	<b>Circulación</b>
Nivel alto	Tareas detalladas	Tareas activas	Entorno del edificio
Nivel medio	Reunión y relación	Ocio o relación social	Vestíbulo exterior
Nivel moderado	Almacenamiento	Descanso	Distribuidor principal
Nivel bajo	Circulación	Circulación	Circulación interior

*Elaboración: Propia*

### Indicador 13, Estrategias de iluminación natural

Para el estudio de este indicador se usó ficha documental n°6 (Ver anexo N°14) el cual nos dio como resultado según el RNE para las diversas zonas de la vivienda se debe usar un rango de luminancia entre los 50 a 500 lux, de igual forma se debe tomar en cuenta la profundidad, geometría y reflexiones del espacio más la estrategia de la doble ventana. (Ver tabla n°3.18) (Ver figura n°3.30).

Tabla n°3.18:




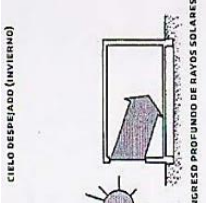
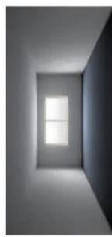








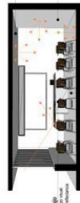
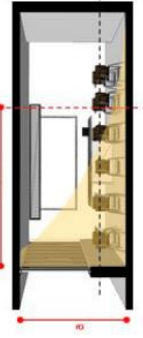
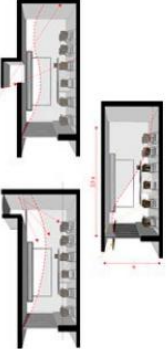


*Estrategias de iluminación natural – ficha documental*

<b>Estrategias</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
Profundidad del espacio	Se deben tener espacios poco profundos respecto a la ventana (8m máx)	3
Geometría del espacio	Se deben tener espacios poco profundos respecto al muro con aporte de luz natural	3
Reflexiones interiores	Considerar colores claros en muros y cielos para maximizar las reflexiones interiores de luz	3
Doble ventana	Ventana de luz diurna (arriba) + Ventana de vista (abajo)  Más ventana de luz diurna - Menos ventana de vista	3

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.30:

*Iluminación natural – Anexo N° 14: Ficha Documental 6*

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<p><b>ILUMINACION NATURAL</b></p>	<p><b>ANEXO N°14: FICHA DOCUMENTAL 6</b></p>																												
<p><b>ESTRATEGIAS DE ILUMINACION NATURAL (indicador 13)</b></p>																														
<p><b>RANGO DE NIVELES DE ILUMINACION</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA DE VIVIENDA</th> <th>ILUMINANCIA (LUX)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Dormitorios</td><td>50</td></tr> <tr><td>Cabecera de la cama</td><td>200</td></tr> <tr><td>Cuartos de Aseo</td><td>100</td></tr> <tr><td>Afeitado, maquillado</td><td>500</td></tr> <tr><td>Cuarto de Estar</td><td>100</td></tr> <tr><td>Cocina</td><td>300</td></tr> <tr><td>General</td><td>500</td></tr> <tr><td>Zona de trabajo</td><td>500</td></tr> <tr><td>Comedor</td><td>100</td></tr> <tr><td>Comida</td><td>300</td></tr> <tr><td>Escalera</td><td>100</td></tr> <tr><td>Cuarto de trabajo o estudio</td><td>300</td></tr> <tr><td>Cuartos de niños</td><td>150</td></tr> </tbody> </table> <p><b>FUENTE:</b> Reglamento Nacional de Edificaciones</p>			ZONA DE VIVIENDA	ILUMINANCIA (LUX)	Dormitorios	50	Cabecera de la cama	200	Cuartos de Aseo	100	Afeitado, maquillado	500	Cuarto de Estar	100	Cocina	300	General	500	Zona de trabajo	500	Comedor	100	Comida	300	Escalera	100	Cuarto de trabajo o estudio	300	Cuartos de niños	150
ZONA DE VIVIENDA	ILUMINANCIA (LUX)																													
Dormitorios	50																													
Cabecera de la cama	200																													
Cuartos de Aseo	100																													
Afeitado, maquillado	500																													
Cuarto de Estar	100																													
Cocina	300																													
General	500																													
Zona de trabajo	500																													
Comedor	100																													
Comida	300																													
Escalera	100																													
Cuarto de trabajo o estudio	300																													
Cuartos de niños	150																													
<p><b>TIPOS DE ILUMINACIÓN (indicador 12)</b></p> <p><b>ILUMINACION NATURAL:</b> Caracterización de la iluminación natural por ventanas y lucarnas bajo condiciones de cielo nublado y despejado.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ILUMINACIÓN DÉBIL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>INGRESO LIMITADO DE RAYOS SOLARES</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>INGRESO PROFUNDO DE RAYOS SOLARES</p> </div> </div> <p>Según <b>Daylight design variations book</b> ha desarrollado un conjunto de herramientas para diseñar huecos de luz natural con una iluminación interior relevante, una iluminación natural directa.</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(3, 1fr); gap: 10px;">          </div>																														
<p><b>REFLEXIONES INTERIORES:</b> Considerar colores claros en muros y cielos para maximizar las reflexiones interiores de luz. (Superficie de trabajo, muros, cielo)</p> 																														
<p><b>PROFUNDIDAD DEL ESPACIO:</b> Para lograr un aporte de luz natural homogéneo, se deben tener espacios poco profundos respecto a la ventana (8m. máx.)</p> 																														
<p><b>GEOMETRIA DEL ESPACIO:</b> Para lograr un aporte de luz natural homogéneo, se deben tener espacios poco profundos respecto al muro con aporte de luz natural</p> 																														
<p><b>ESTRATEGIA DE DOBLE VENTANA =</b> Ventana de luz diurna (arriba) + Ventana de vista (abajo)</p> 																														
<p><b>ESTRATEGIA DE DOBLE VENTANA =</b> Más ventana de luz diurna - Menos ventana de vista</p> 																														
<p><b>ESTRATEGIAS DE ILUMINACION NATURAL</b> Se debe tomar en cuenta estos criterios tanto profundidad, geometría y reflexión del espacio</p>																														
<p><b>ILUMINACION</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>TRABAJO</th> <th>ESTANCIA</th> <th>CIRCULACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel Alto</td> <td>Tareas detalladas</td> <td>Tareas activas</td> <td>Entorno del edificio</td> </tr> <tr> <td>Nivel Medio</td> <td>Reunión y relación</td> <td>Ocio o relación social</td> <td>Vestíbulo exterior</td> </tr> <tr> <td>Nivel Moderado</td> <td>Almacenamiento</td> <td>Descanso</td> <td>Distribuidor principal</td> </tr> <tr> <td>Nivel Bajo</td> <td>Circulación</td> <td>Circulación</td> <td>Circulación interior</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>TIPO DE ILUMINACION</b> El tipo de iluminación varía dependiendo del ambiente y tipo de actividad que se realizará</p>			Nivel	TRABAJO	ESTANCIA	CIRCULACION	Nivel Alto	Tareas detalladas	Tareas activas	Entorno del edificio	Nivel Medio	Reunión y relación	Ocio o relación social	Vestíbulo exterior	Nivel Moderado	Almacenamiento	Descanso	Distribuidor principal	Nivel Bajo	Circulación	Circulación	Circulación interior								
Nivel	TRABAJO	ESTANCIA	CIRCULACION																											
Nivel Alto	Tareas detalladas	Tareas activas	Entorno del edificio																											
Nivel Medio	Reunión y relación	Ocio o relación social	Vestíbulo exterior																											
Nivel Moderado	Almacenamiento	Descanso	Distribuidor principal																											
Nivel Bajo	Circulación	Circulación	Circulación interior																											

A continuación, se presentará el cuadro resumen en el cual se pondera el análisis de las matrices de los 4 casos escogidos calificándolos con puntajes del 1 al 3 según los ítems escogidos por el investigador y dando como resultado a un ganador. (Ver tabla n°3.19)

Tabla n°3.19:

*Cuadro de resultado de variable*

<b>Resultado de la variable</b>				
<b>VARIABLE: APLICACIÓN DE TÉCNICAS PASIVAS SUSTENTABLES PARA EL CONFORT TÉRMICO</b>				
<b>CASOS/ INDICADORES</b>	<b>CASO 1</b>	<b>CASO 2</b>	<b>CASO 3</b>	<b>CASO 4</b>
Temperatura del ambiente	2	2	2	2
Velocidad del viento	1	2	1	1
Orientación	2	3	2	2
Materialidad (propiedades térmicas)	2	1	3	1
Cubiertas y fachadas	2	2	3	1
Estrategias de iluminación natural	3	3	3	2
Tipos de ventilación	3	2	3	2
Áreas y tipos de vanos	2	1	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>13</b>

*Elaboración: Propia*

### 3.2.1 Lineamientos finales

De acuerdo al trabajo de investigación, análisis y estudio de casos se obtuvieron los siguientes lineamientos para el diseño del proyecto:

- Según la investigación en la ficha documental se recomienda que la temperatura en los ambientes de las viviendas esté entre los 18°C a 20°C, procurando que en el día se mantenga lo más fresco posible y en la noche se aumente la temperatura por la ausencia de rayos solares.
- De igual forma según el resultado de la encuesta impartida se debe mejorar la sensación térmica de los ambientes, mediante la reducción de temperatura.
- Según la ficha documental y el resultado de la encuesta la humedad en el distrito está dentro del rango accesible, con la máxima humedad de 80% pero el rango ideal para la percepción es de 20% a 60% y la percepción de este es normal, se debe procurar una buena ventilación en los ambientes.
- Se evidencia que el lugar del proyecto se tiene una velocidad de 2 m/s a 3 m/s, contrastando con la información de la ficha documental se deben tomar medidas correctivas si se requiere en ciertos ambientes, por medio de corta vientos, fachadas, etc Para que el impacto/sensación sea agradable el rango de la velocidad debe ser 0.25 a 0.50m/s y aprovechando esta velocidad para enfriar la vivienda reduciendo de 6°C a 8°C.
- Se evidencia mediante la ficha documental que de acuerdo al asoleamiento del lugar de estudio y dirección de los vientos, se requiere que los ambientes sociales tanto sala y comedor sean orientados al Norte y Este donde hay por más tiempo incidencia solar, así mismo el dormitorio de preferencia hacia el lado Este donde es la salida del sol para matar cualquier bacteria o germen, mientras los ambientes de la

cocina, baños y lavandería se pueden orientar hacia el Sur y Oeste donde hay menos incidencia solar pero mayor corriente de aire.

- Para una buena orientación de todo el proyecto se determinó que el ángulo de los bloques debe ser de  $60^\circ$  orientando así las fachadas principales hacia el norte, así mismo relacionándose con las zonas de refrigeración y sobrecalentamiento, para un buen manejo se luz natural y ventilación natural.

- En cuanto a la materialidad, según la ficha documental y matriz, nos arrojó como lineamiento el uso de materiales tanto para la construcción, exterior y para interiores para perder o asimilar el calor y transmitirlo al ambiente a esto la suma total de transmitancia entre exterior e interior debe ser menor o igual a  $3.529 \text{ W/mK}$ :

**Construcción:** el uso de concreto armado y a su vez materiales tradicionales tales como; corcho aglomerado, arcilla expandida y/o lana de oveja; ya que son buenos aislantes térmicos y acústicos.

**Exterior:** el uso de vidrios dobles, barandas de aluminio y madera evitando muros cortinas. Teniendo una transmitancia  $k$  e inercia térmica construcción y para exteriores entre  $1$  a  $4 \text{ W/wk}$ .

**Interior:** se recomienda el uso de pantallas móviles o cortinas para mejor contraste de luz; así mismo el uso de pisos de madera para mantener el calor por las épocas de invierno. Teniendo una transmitancia  $k$  e inercia térmica menor a  $0.1 \text{ W/wk}$  para interiores

- Se evidencia de acuerdo a la matriz de análisis de casos que es recomendable que las cubiertas sean techos verdes siendo mayor o igual al  $80\%$  del área total del techo, áreas comunes de la misma manera, pero al  $60\%$  y para ser sustentables contar con recursos de ahorro de energía y agua si desean ocupar los techos que sean mayor o igual al  $30\%$  del área del techo.

- En cuanto a las fachadas sustentables para el proyecto deben ser parasoles inmóviles siendo mayor o igual al 40% y paneles móviles de igual forma, pero al 50% adecuándose al gusto del residente, al asoleamiento y a la dirección de los vientos incluyendo áreas verdes mayor al 20% del área total y permeabilidad mayor al 80% del área total siendo permeabilidad alta y media.
- De acuerdo a lo investigado en la ficha documental de tipos de iluminación se determinó iluminación nivel bajo en circulaciones, iluminación nivel moderado en zonas de descanso, nivel medio de iluminación zonas sociales, áreas de reunión y vestíbulo por último nivel de iluminación alto zonas donde constantemente hacer actividades y al entorno de áreas comunes del edificio.
- Se evidencia según las estrategias explicadas en la ficha documental que para una óptima iluminación los espacios de los ambientes deben cumplir con una profundidad máxima de 8 metros, geometría poca profunda respecto al muro con aporte de luz.
- De igual forma las reflexiones interiores se deben considerar los colores claros en muros y cielos para maximizar las reflexiones, el uso de doble ventana como Ventana de luz diurna (arriba) + Ventana de vista (abajo) y más ventana de luz diurna - Menos ventana de vista.
- Se evidencia que para un confort térmico adecuado y mejorar la calidad de vida se necesita una buena ventilación, en este caso se recomienda el uso de dos ventilaciones tanto cruzada generando aberturas estratégicamente ubicadas facilitando el ingreso y salida del viento, de igual forma la ventilación vertical que involucra el uso de espacios o dispositivos de altura considerable siendo mayor al de los espacios anexados este tipo de ventilación servirá para verano e invierno.

- Se evidenció que, para mejorar el confort del interior de los ambientes, el área, tipos de vanos predominantes y con mejor función son las dobles alturas, patios interiores, ventanas grandes y mamparas, permitiendo una buena circulación del aire, creando ventilaciones directas y/o cruzadas para la reducción de temperaturas y humedad del ambiente.
- Un vano adecuado responde al área del ambiente a iluminar y ventilar debiendo ser mayor igual al 30% de este, de igual forma para iluminar en casi su totalidad se debe sacar la proporción de 1.5 h (altura de vano) dando como ideal que la profundidad de luz debe ser mayor a los 3m.

Finalmente, de acuerdo a los casos analizados y a los resultados llegados se determinaron los siguientes lineamientos para lograr un diseño arquitectónico adecuado, teniendo en consideración los indicadores de la variable establecida.

Tabla n°3.20:

*Cuadro de lineamientos finales de diseño*

SUB DIMENSIÓN	INDICADORES	LINEAMIENTOS DE DISEÑO
Variables del ambiente	Temperatura del ambiente	Temperatura interior en los ambientes de las viviendas deben estar <b>entre los 18°C a 20°C</b> según la zona climática y las actividades que se realizan dentro de la vivienda: <b>Sala/ comedor: 18°C</b> <b>Dormitorios: 19°C</b> <b>ss.hh y lavandería: 18°C</b> <b>Cocina: 20°C</b>
	Humedad relativa	Humedad relativa: el distrito cumple con la máxima humedad de 80% pero <b>el rango ideal es de 20% a 60%.</b>
	Velocidad del viento	Para que el impacto/sensación sea agradable el rango de la <b>velocidad debe ser 0.25 a 0.50m/s.</b>  Aprovechar esta velocidad para <b>enfriar la vivienda reduciendo de 6°C a 8°C.</b> <b>Mediante los tipos de ventilación, áreas y tipos de vanos,</b> propuestos en la subdimensión de ventilación natural.

Consideraciones climáticas	Asoleamiento	<p>Se requiere que los ambientes sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sala y comedor</b> sean orientados al <b>Norte y Este</b> donde hay por más tiempo incidencia solar.</li> </ul> <p>Se requiere que los ambientes privados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dormitorio y estudios</b> de preferencia hacia el lado <b>Este</b>.</li> </ul> <p>Se requiere que los ambientes de servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Cocina, baños y lavandería</b> se pueden orientar hacia el <b>Sur y Oeste</b> donde hay menos incidencia solar pero mayor corriente de aire.</li> </ul>	
	Orientación	<p>Se deberá posicionar el proyecto con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un ángulo de inclinación de <b>60° del Norte</b></li> <li>- Orientando las <b>fachadas principales</b> hacia el <b>NORESTE</b></li> <li>- Relacionándose con las zonas de <b>refrigeración (Suroeste direccion del viento) y sobrecalentamiento (asoleamiento)</b>, para un buen manejo se luz natural y ventilación natural.</li> </ul>	
Piel del edificio	Materialidad (propiedades térmicas)	Construcción	<p><b>El uso de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-concreto armado</li> </ul> <p><b>Materiales tradicionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-corcho aglomerado</li> <li>-arcilla expandida</li> <li>-lana de oveja</li> </ul> <p>ya que son buenos aislantes térmicos y acústicos.</p>
		Transmitancia térmica	<p><b>El uso de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-vidrios dobles</li> <li>-barandas de aluminio</li> <li>-madera</li> </ul> <p>evitando muros cortinas.</p> <p><b>Teniendo una transmitancia k e inercia térmica construcción y para exteriores menor 4 W/wk.</b></p>
		Interior	<p>Se recomienda el uso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-pantallas móviles o cortinas para mejor contraste de luz.</li> <li>-pisos de madera para mantener el calor por las épocas de invierno.</li> </ul> <p><b>Teniendo una transmitancia k e inercia térmica menor a 3 W/wk.</b></p>

Forma envolvente	Cubiertas y fachadas	Cubiertas	<b>Para que sea una cubierta sustentable se recomienda:</b> -techo verde de gras natural > <b>80%</b> -area comun > <b>60%</b> -recursos de ahorro de energia y agua > <b>30%</b>
		Fachadas	<b>Para que sea una fachada sustentable se recomienda:</b> -parasoles > <b>40%</b> -paneles moviles de acuerdo al asoleamiento y vientos > <b>50%</b> -areas verdes > <b>20%</b> -permeabilidad > <b>80%</b> .
Iluminación natural	Tipos de iluminación	<b>Iluminación nivel bajo:</b> - Circulaciones interiores con 100 de LUX  <b>Iluminación nivel moderado:</b> - Zonas de descanso con 150 a 200 LUX  <b>Iluminación de nivel medio:</b> - Zonas sociales, áreas de reunión y vestíbulo de 200 a 300 LUX  <b>Iluminación de nivel alto:</b> -Zonas donde constantemente hacer actividades y al entorno de áreas comunes del edificio de 300 a 500 LUX.	
	Estrategias de iluminación natural	<b>General:</b> Ambientes deben cumplir con una profundidad máxima de 8 metros  <b>Áreas sociales:</b> Colores claros en muros y cielos para maximizar las reflexiones Doble ventana como Ventana de luz diurna (arriba) + Ventana de vista (abajo) y más ventana de luz diurna - Menos ventana de vista.	
Ventilación natural	Tipos de ventilación	<b>Uso de dos ventilaciones:</b> <b>-Cruzada</b> generando aberturas estratégicamente ubicadas <b>-Vertical</b> que involucra el uso de espacios o dispositivos de altura considerable siendo mayor al de los espacios anexados este tipo de ventilación servirá para verano e invierno procurando un rango de conformidad de 0.25 a 0.5 m/s.	

	<p>Áreas y tipos de vanos</p>	<p><b>Tipo de vanos:</b> -Dobles alturas --Pacios interiores Ventanas grandes -Mamparas permitiendo una buena circulación del aire, creando ventilaciones directas y/o cruzadas para la reducción de temperaturas y humedad del ambiente.</p> <p><b>Areas de vanos:</b> Él vano adecuado responde al área del ambiente a iluminar y ventilar debiendo ser: <b>-Mayor igual al 30% de este, de igual forma para iluminar en casi su totalidad</b> <b>-Se debe sacar la proporción de 1.5 h (altura de vano) dando como ideal que la profundidad de luz debe ser mayor a los 3m.</b></p>
--	-------------------------------	--

*Elaboración: Propia*

### 3.3 Dimensionamiento y envergadura

Para este punto de la investigación el dimensionamiento y envergadura del proyecto arquitectónico determinará la afluencia y la capacidad con la que será utilizado este equipamiento. Para determinar y sustentar el tamaño del objeto arquitectónico; es decir el número de viviendas, se usará diferentes herramientas de cálculo lo cual los resultados se presentarán en personas y hogares.

#### 3.3.1 Rango poblacional

En cuanto al lugar el terreno se ubicará en el distrito de Chaclacayo, teniendo servicio de agua y alcantarillado todos los días del año. Al usuario los cuales, para este proyecto de vivienda, pueden ser familias enteras; es decir mama, papa, hijos; asimismo pueden habitar las viviendas personas jóvenes como estudiantes y/o trabajadores; por último y no menos importantes las personas ancianas las cuales tienen mayores cuidados y necesidades. Por ello se analizará la población total actual

y por edades, tanto en cantidades como en porcentajes para determinar cuál es la edad predominante (Ver tabla n°3.21) y poder diseñar el proyecto a las necesidades que los usuarios requieran. (Ver figura n°3.31).

Tabla n°3. 21:

*Población del distrito de Chaclacayo 2019 – por edades*

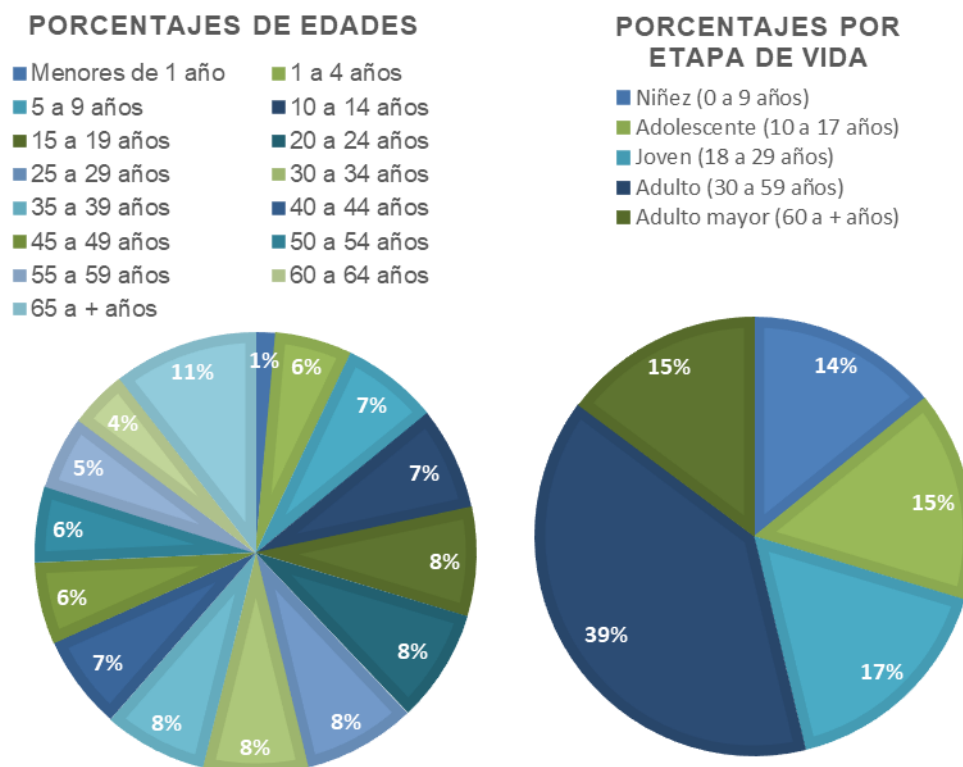
	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>Menores de 1 año</b>	666	328	338
<b>De 1 a 4 años</b>	2 596	1 330	1 266
<b>De 5 a 9 años</b>	3 277	1 629	1 648
<b>De 10 a 14 años</b>	3 470	1 795	1 675
<b>De 15 a 19 años</b>	3 683	1 777	1 906
<b>De 20 a 24 años</b>	3 810	1 898	1 912
<b>De 25 a 29 años</b>	3 830	1 861	1 969
<b>De 30 a 34 años</b>	3 533	1 650	1 883
<b>De 35 a 39 años</b>	3 486	1 653	1833
<b>De 40 a 44 años</b>	3 189	1 547	1 642
<b>De 45 a 49 años</b>	2 750	1 297	1 453
<b>De 50 a 54 años</b>	2 558	1 205	1 353
<b>De 55 a 59 años</b>	2 498	1 194	1 304
<b>De 60 a 64 años</b>	1 965	884	1 081
<b>De 65 a más años</b>	4 856	2 206	2 650
<b>Distrito CHACLACAYO</b>	<b>46 167</b>	<b>22 254</b>	<b>23 913</b>

*Fuente: MINSA (Ministerio de Salud) Población estimada por edades simples, grupos de edad y género, según departamento, provincia y distrito 2019 (Tabla) recuperado el 07 de mayo del 2020*

*MINSA*

Figura n°3.31:

*Población del distrito de Chaclacayo 2019 – porcentajes*



*Fuente: MINSA (Ministerio de Salud) Población estimada por edades simples, grupos de edad y género, según departamento, provincia y distrito 2019 (Tabla) recuperado el 07 de mayo del 2020*

*MINSA Elaboración: Propia*

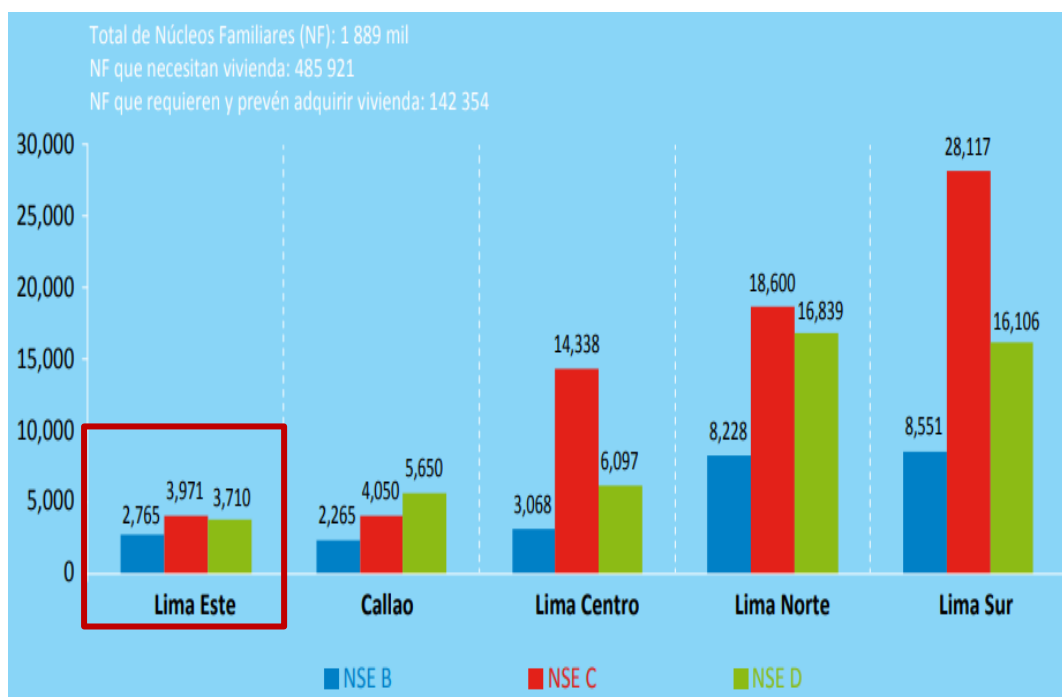
De acuerdo a los datos y gráficos presentados, se puede decir que la población femenina es mayor a la masculina y en su predominancia de ambos tenemos con el 39% a los adultos de 30 a 59 años, como la diferencia no es mucha en porcentajes entre niños, adolescentes, jóvenes y adultos mayores, se concluye que el usuario es mixto; es decir pueden ser familias enteras, parejas o personas solas. Por ello, las necesidades básicas para todos ellos son, zona de descanso, área de estudio, áreas de higiene, área de alimento, área social y zonas de recreación, en el caso de personas ancianas son las mismas áreas, pero su ubicación de vivienda sería en los primeros pisos y en áreas comunes zonas de descanso y social.

### 3.3.2 Tipología de edificación

Para tener un dato más exacto del tipo de vivienda que requieren las familias en el distrito de Chaclacayo se consultó la información del ministerio de vivienda de su proyecto “Mi vivienda”, en la cual ellos realizaron encuestas a núcleos familiares de los distritos de Lima Este, entre ellos se encuentra el distrito de Chaclacayo, estas encuestas se realizaron a núcleos familiares no propietarios que pertenecen a diferentes niveles socioeconómicos permitiendo tener un concepto y una idea más centrada a los requerimientos de los usuarios, obteniendo como resultado del análisis que las familias requieren viviendas de áreas de 85 m<sup>2</sup> con un promedio de dos baños y un promedio de tres dormitorios. (Ver figura n°3.32)

Figura n°3.32:

*Núcleos familiares que requieren y prevén adquirir viviendas en lima metropolitana*



Fuente: Ministerio de vivienda; revista inmobiliaria “MIVIVIENDA”. Elaboración: Oficina de planeamiento, prospectiva y desarrollo.

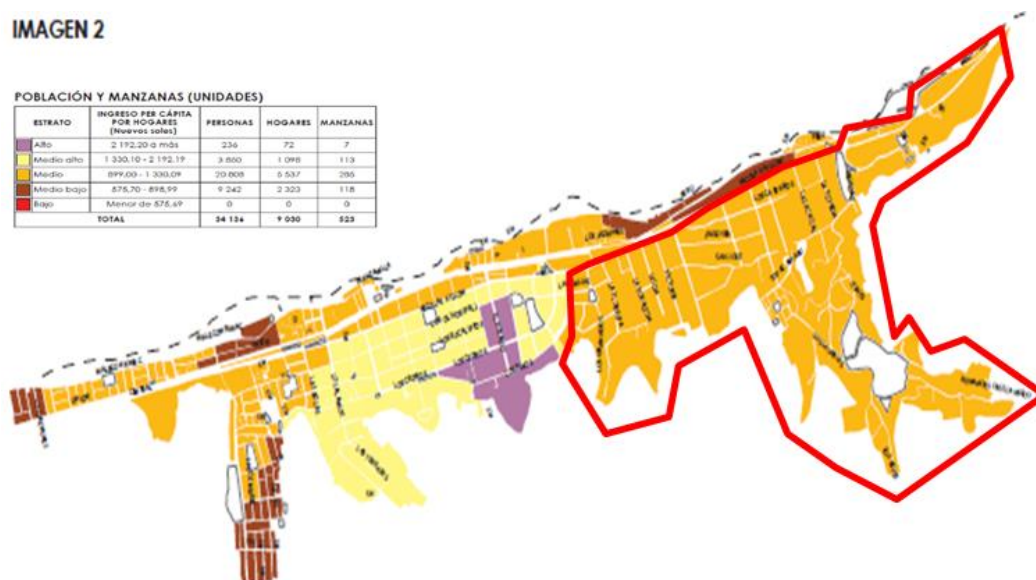
Se realizó una comparación de información del ministerio de vivienda con la revista “MI VIVIENDA” y con el plano de ingresos per cápita para definir la zona y el estrato social, de acuerdo a esta comparación se determinó que el distrito de Chaclacayo en la zona donde se implantará el proyecto predomina el estrato medio con un ingreso de S/899 nuevos soles a S/1330 nuevos soles; es decir el proyecto del conjunto residencial de viviendas será acorde a ese estrato social, sus necesidades y requerimientos. (Ver figura n°3.33)

Figura n°3.33:

*Sector per cápita y estrato social del sector escogido.*

IMAGEN 2

POBLACIÓN Y MANZANAS (UNIDADES)				
ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS	HOGARES	MANZANAS
Año	2 192,20 a más	236	72	7
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	3 800	1 095	113
Medio	899,00 - 1 330,09	20 808	5 537	265
Medio bajo	575,70 - 898,99	9 242	2 323	118
Bajo	Menor de 575,69	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>24 134</b>	<b>9 930</b>	<b>523</b>



*Fuente: PDLG 2017 – 2021 del distrito de Chaclacayo Elaboración: Municipalidad de Chaclacayo*

Luego se evaluó las características de viviendas requeridas para los usuarios en Lima Este según el análisis del ministerio de vivienda (Ver figura n°3.34) sacando como resultado que las personas ya no buscan casas grandes; sino sitios más pequeños y las áreas necesarias para sus necesidades de descanso, alimentación, servicios higiénicos y recreación.

Figura n°3.34:

*Características de vivienda requerida y se prevé adquirir en lima metropolitana*

LIMA CENTRO	LIMA ESTE	LIMA NORTE	LIMA SUR	CALLAO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda: Casa (72%)</li> <li>• Área: 100m<sup>2</sup></li> <li>• Baños prom.: 2</li> <li>• N° dormitorios prom: 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda: Casa (59%)</li> <li>• Área: 85m<sup>2</sup></li> <li>• Baños prom.: 2</li> <li>• N° dormitorios prom: 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda: Casa (80%)</li> <li>• Área: 90m<sup>2</sup></li> <li>• Baños prom.: 2</li> <li>• N° dormitorios prom: 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda: Casa (84%)</li> <li>• Área: 80m<sup>2</sup></li> <li>• Baños prom.: 2</li> <li>• N° dormitorios prom: 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda: Casa (89%)</li> <li>• Área: 90m<sup>2</sup></li> <li>• Baños prom.: 2</li> <li>• N° dormitorios prom: 3</li> </ul>

*Fuente: Ministerio de vivienda; revista inmobiliaria "MIVIVIENDA". Elaboración: Oficina de planeamiento, prospectiva y desarrollo.*

### 3.3.3 Brecha poblacional y capacidad del proyecto

Para determinar la brecha poblacional y capacidad se ha considerado los datos calculados y obtenidos en el capítulo 1 y 2, determinando la población insatisfecha y futura, en el siguiente gráfico se compara estos datos con la oferta que proporciona el proyecto arquitectónico para determinar la brecha poblacional. (ver tabla N°3.22)

Tabla n°3.22:

*Brecha poblacional y capacidad del proyecto*

Descripción		Oferta del proyecto	Demanda	Brecha
Año 2019	Personas	112 (Mínima capacidad)	46 167	46,055
	Hogares	36	9 767	9,731
Año 2053	Personas	156 (Máxima capacidad)	63 202	63,046
	Hogares	36	15 138	9,731

*Elaboración: Propia*

### 3.4 Programación arquitectónica

Para elaborar el programa arquitectónico del proyecto a realizar, se debe reconocer las necesidades de los usuarios, en este caso siendo un proyecto de vivienda los usuarios son muy variados de todas las edades. Por ello, se ha procedido a utilizar diferentes herramientas para las distintas necesidades y grupo de usuarios.

#### 3.4.1 Necesidades según por tipo de usuario

En el tipo de usuario podemos clasificarlo en tres grupos, parejas con hijos, estudiantes y/o trabajadores y finalmente adultos mayores. A su vez clasificamos las necesidades según sea exterior e interior. (ver tabla N° 3.23)

Tabla n°3.23:

*Necesidades del usuario*

	<b>Exterior</b>	<b>Interior</b>
<b>Pareja con hijos</b>		Dormitorio principal con baño
		2 dormitorios
		Estudio
	Zona de recreación	Sala
	Áreas verdes	Comedor
	Zona de reuniones/parrillas	Cocina
		Lavandería
<b>Estudiantes y/o trabajadores (personas jóvenes)</b>		Baño
		Dormitorio principal con baño
	Zona de recreación	Estudio
	Áreas verdes	Sala/Comedor
	Zona de reuniones/parrillas	Cocina/Lavandería
	Baño	

---

		Dormitorio principal con baño
	Áreas verdes	Dormitorio de persona que cuida
<b>Adultos mayores</b>	Zona ocio/social/descanso	Sala/Comedor
		Cocina/Lavandería
		Baño

---

*Elaboración: Propia*

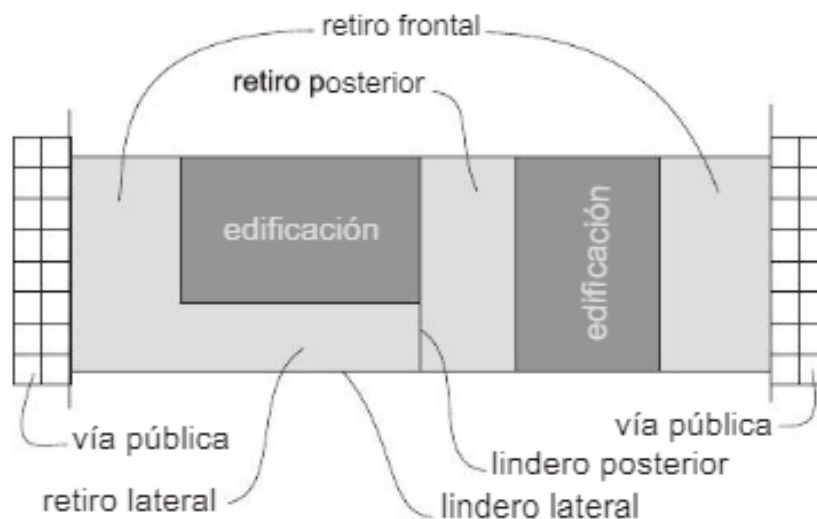
### **3.4.2 Dimensión de los ambientes**

Luego de identificar los ambientes necesarios para el conjunto residencial, se procede a determinar las dimensiones adecuadas para cada ambiente, usando la normativa nacional (RNE), manuales de diseño y criterios antropométricos. Como uno de los usuarios son los adultos mayores se ha destinado viviendas en los primeros pisos y para los ambientes con mayores interacciones con ellos se ha procedido a consultar las normas técnicas nacionales de accesibilidad universal, ya que estudia la antropometría y ergonómica de las personas adultas mayores y/o con alguna discapacidad. A continuación, se procederá a explicar algunas de las normas que se emplearán en el proyecto.

La relación de la edificación con la vía pública, los retiros permiten la privacidad y seguridad de los ocupantes, los frontales se establecen con relación al lindero colindante, laterales la distancia se establece en relación a uno o ambos linderos laterales colindantes y los posteriores la distancia se establece con relación al lindero posterior. (ver figura N<sup>o</sup> 3.35) (ver figura N<sup>o</sup> 3.36)

Figura n°3.35:

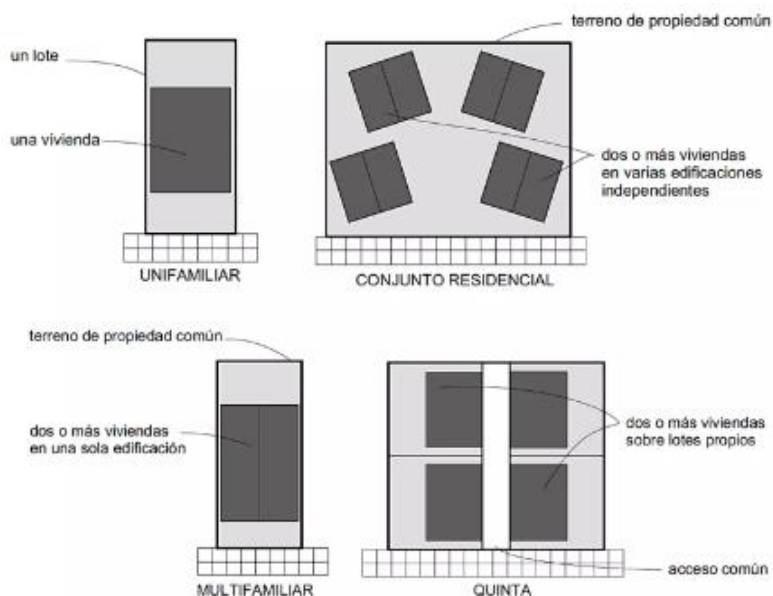
*La relación de la edificación con la vía pública*



*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*

Figura n°3.36:

*La edificación de las viviendas*

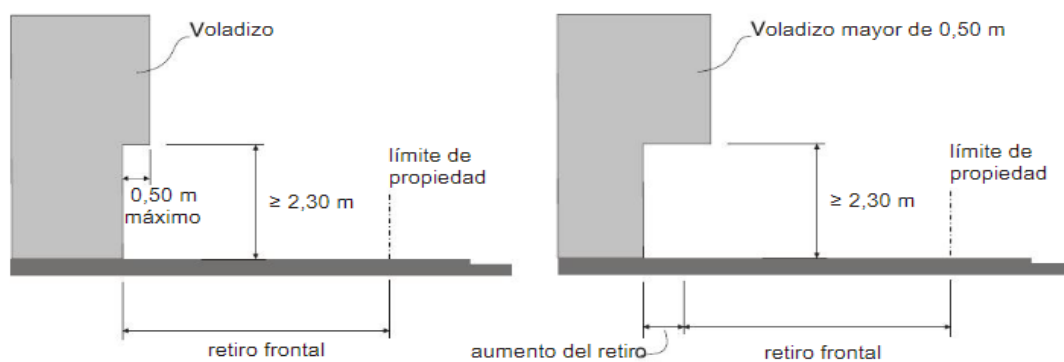


*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*

Los voladizos se pueden edificar sobre un retiro hasta de 50 cm a partir de 2,30 m de altura. Si los voladizos son mayores el retiro se aumenta de la edificación a una longitud equivalente y no se permiten voladizos en retiros laterales. (ver figura N<sup>a</sup> 3.37) (ver figura N<sup>a</sup> 3.38)

Figura n<sup>o</sup>3.37:

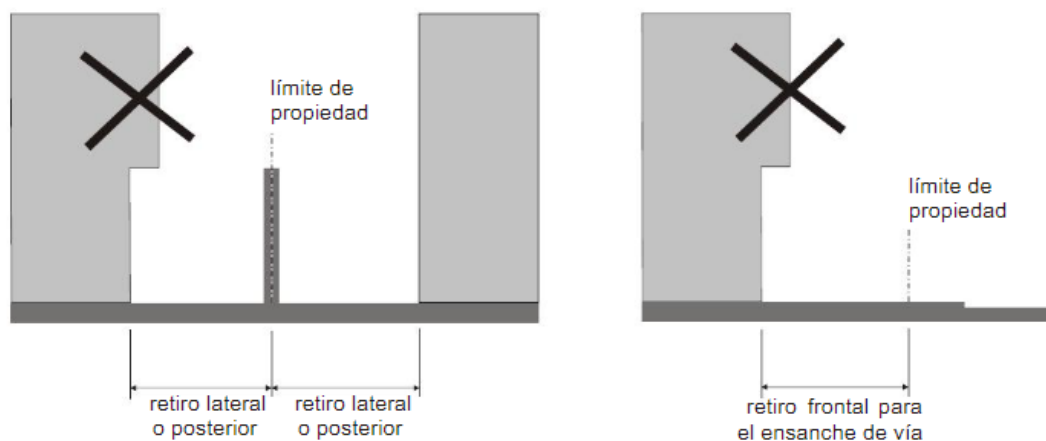
*Voladizos frontales*



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Figura n<sup>o</sup>3.38:

*Voladizos laterales*

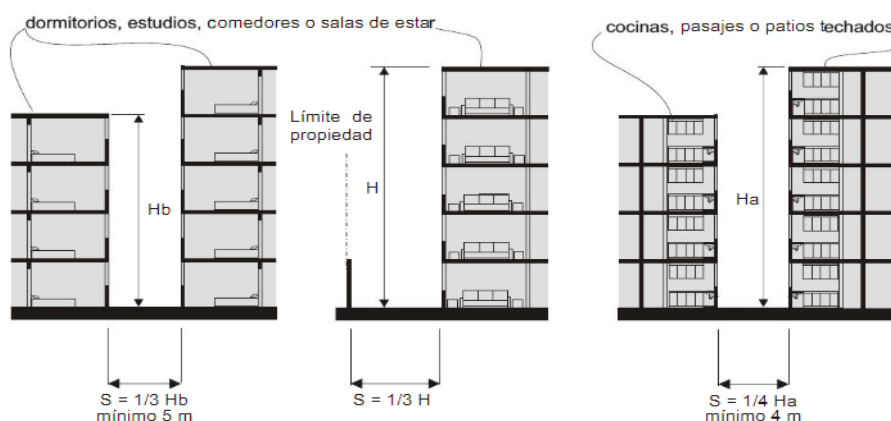


Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Los conjuntos residenciales que se conforman por varias edificaciones de multifamiliares, y la separación entre ellos se da por privacidad, iluminación y ventilación natural, lo cual se determina por el uso de los ambientes que se ubicaran frente a frente. (ver figura N<sup>a</sup> 3.39) (ver figura N<sup>a</sup> 3.40)

Figura n<sup>o</sup>3.39:

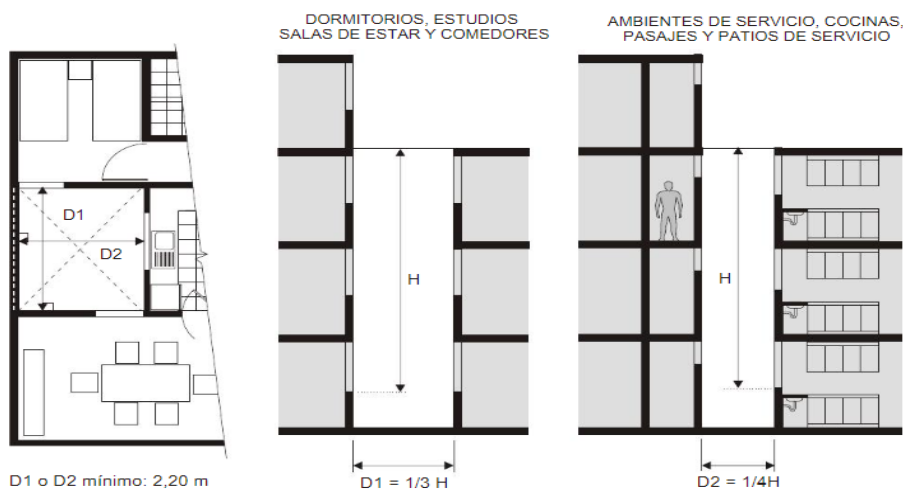
*Separaciones entre edificaciones 1*



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Figura n<sup>o</sup>3.40:

*Separaciones entre edificaciones 2*

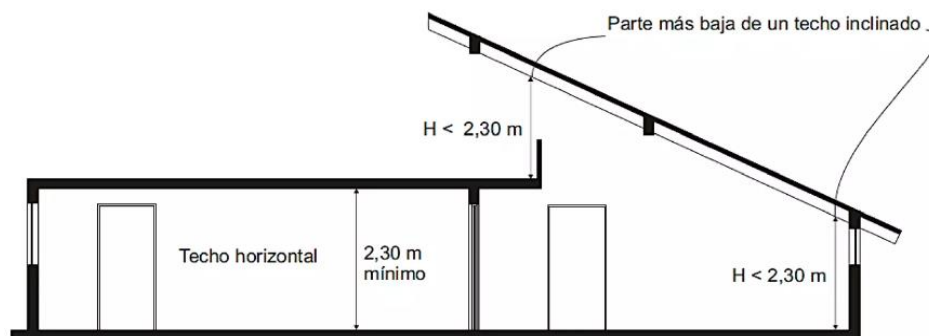


Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Las dimensiones mínimas de los ambientes como áreas y volumen son necesarias para; contar con iluminación suficiente, tener el volumen de aire requerido por ocupante garantizando su renovación, distribuir el mobiliario o equipamiento, realizar las funciones para las que son destinados, permitir la circulación de las personas, así como su evacuación y albergar al número de personas propuesto a realizar las funciones correspondientes. (ver figura N<sup>a</sup> 3.41) (ver figura N<sup>a</sup> 3.42) (ver figura N<sup>a</sup> 3.43)

Figura n°3.41:

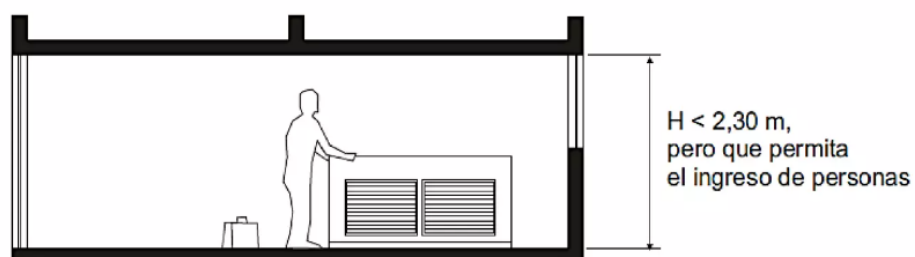
*Dimensiones mínimas de los ambientes 1*



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Figura n°3.42:

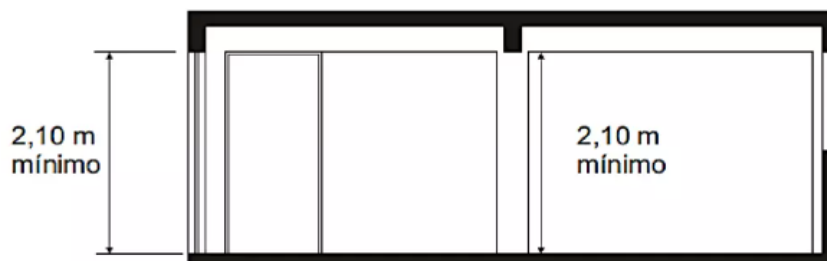
*Dimensiones mínimas de los ambientes 2*



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Figura n°3.43:

*Dimensiones mínimas de los ambientes 3*



*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*

Los ambientes de aseo prestarán servicio desde cualquier ambiente de la vivienda. Como la cocina dará servicio desde el comedor, sala de estar/comedor o desde una circulación que la integre. La lavandería prestará servicio desde la cocina o desde la circulación común con otros ambientes. (ver figura N° 3.44)

Figura n°3.44:

*Conexiones de ambientes*

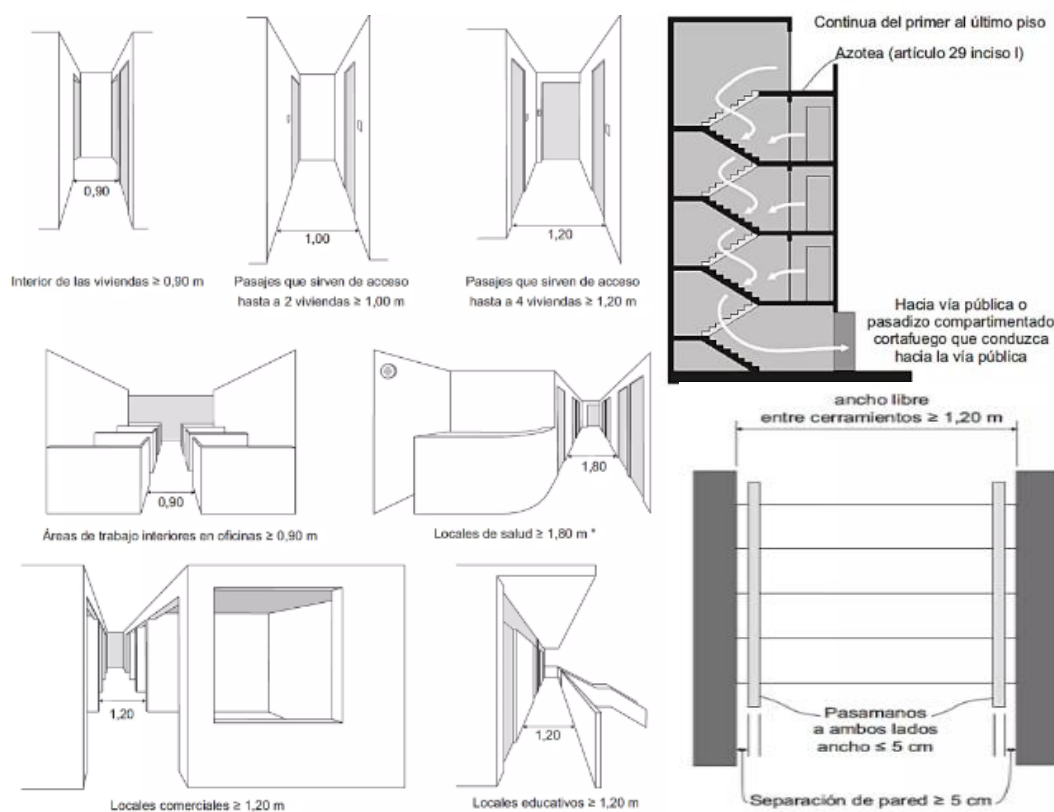


*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*

Los accesos y pasajes de circulación para el tránsito de personas deben cumplir con las siguientes características especialmente para las viviendas. Así como los vanos de acceso y ventanas deben tener un cierre adecuado de acuerdo a las condiciones climáticas y con materiales compatibles entre carpintería y cerramientos, la altura mínima es de 2,10 m. Las escaleras y corredores de los interiores deberán tener un ancho mínimo de 90 cm, y las escaleras que se ejecuten en un tramo con lado abierto o en dos tramos sin muro intermedio ancho mínimo 80cm. (ver figura N<sup>a</sup> 3.45) (ver figura N<sup>a</sup> 3.46) (ver figura N<sup>a</sup> 3.47)

Figura n°3.45:

*Accesos y pasajes de circulación*

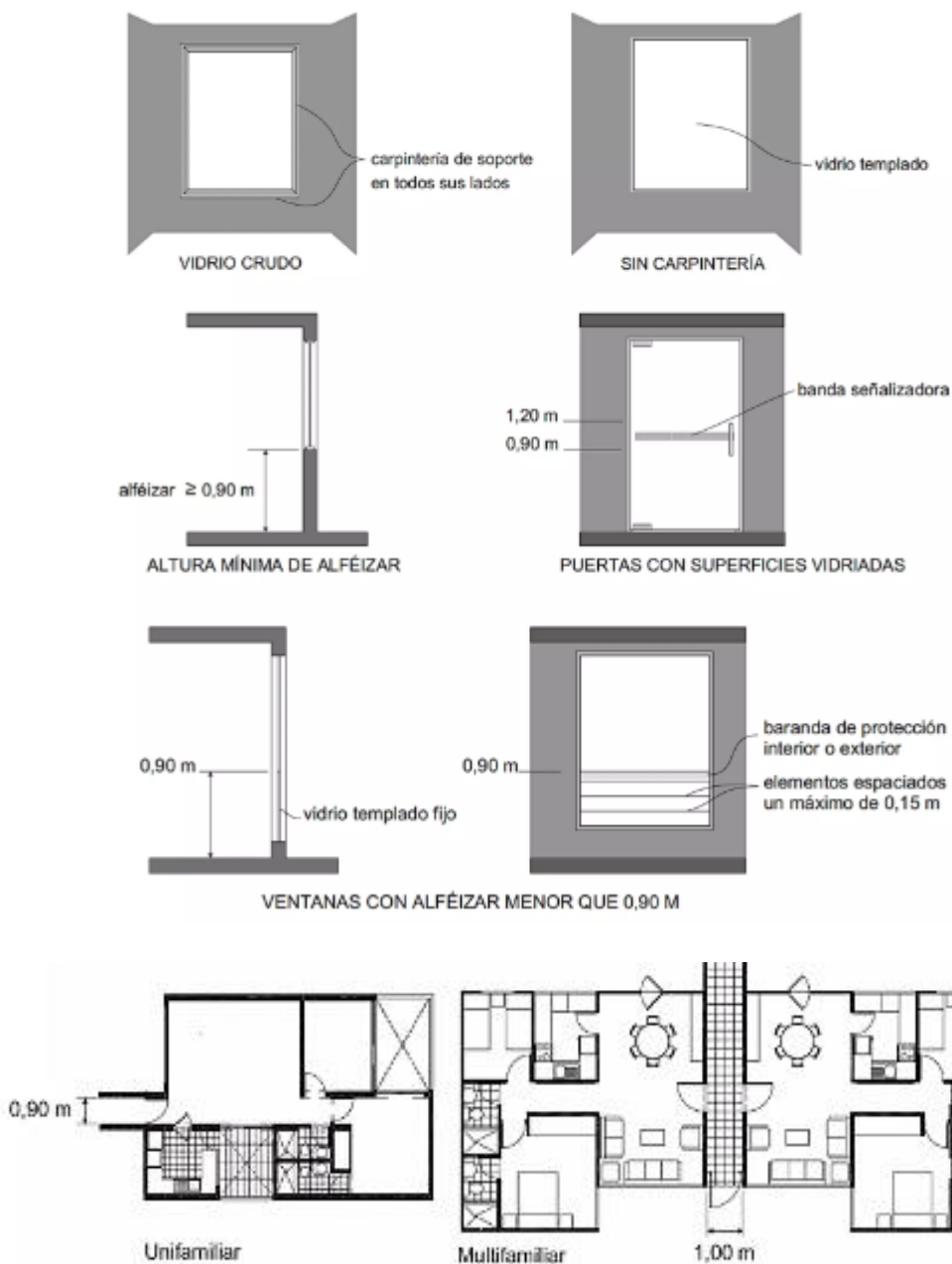


*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*

Figura n°3.46:

*Ancho mínimo de los vanos*

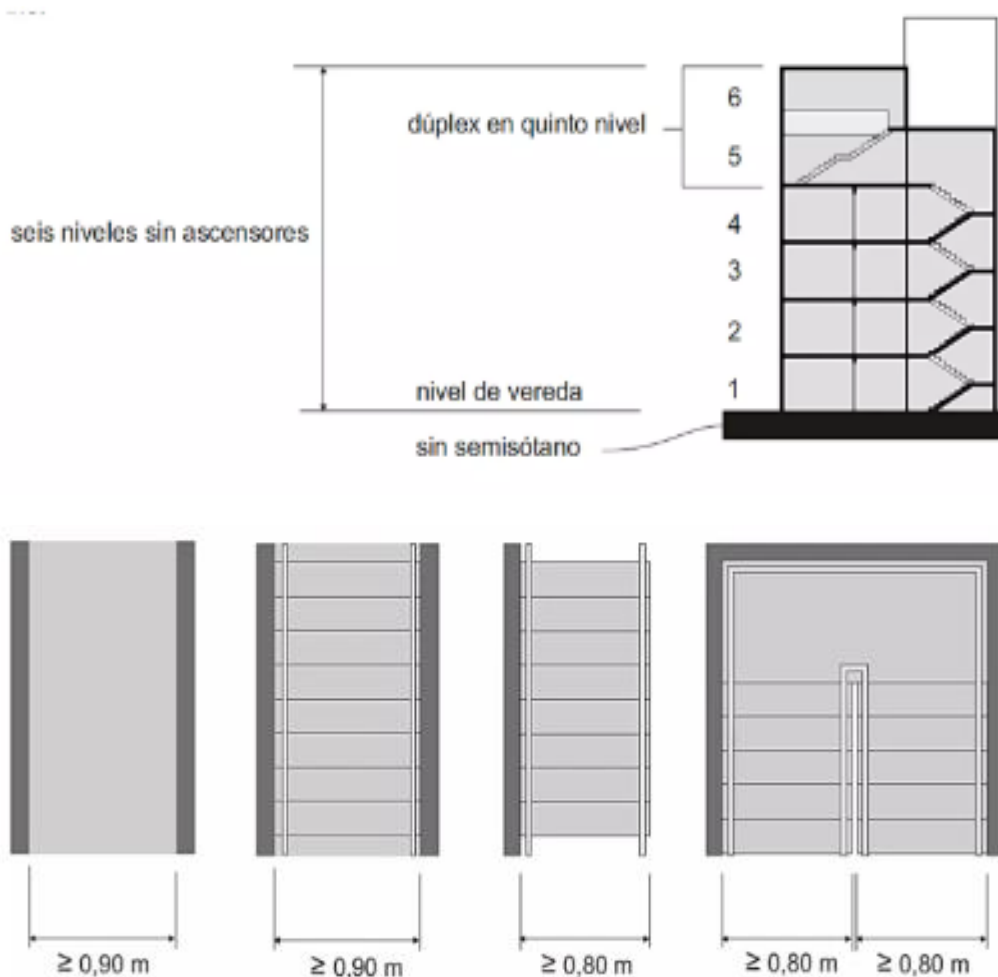
Tipo de vano	Ancho mínimo
Acceso principal a una unidad vivienda	0.90 m.
Acceso a ambientes de descanso (dormir), reunión (estar), alimentación (cocinar y comer)	0.80 m.
Acceso a ambientes de aseo y servicios (baños)	0.70 m.
Acceso principal a una vivienda multifamiliar, de uso colectivo o conjunto residencial	1.20



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Figura n°3.47:

*Anchos mínimos de escaleras*

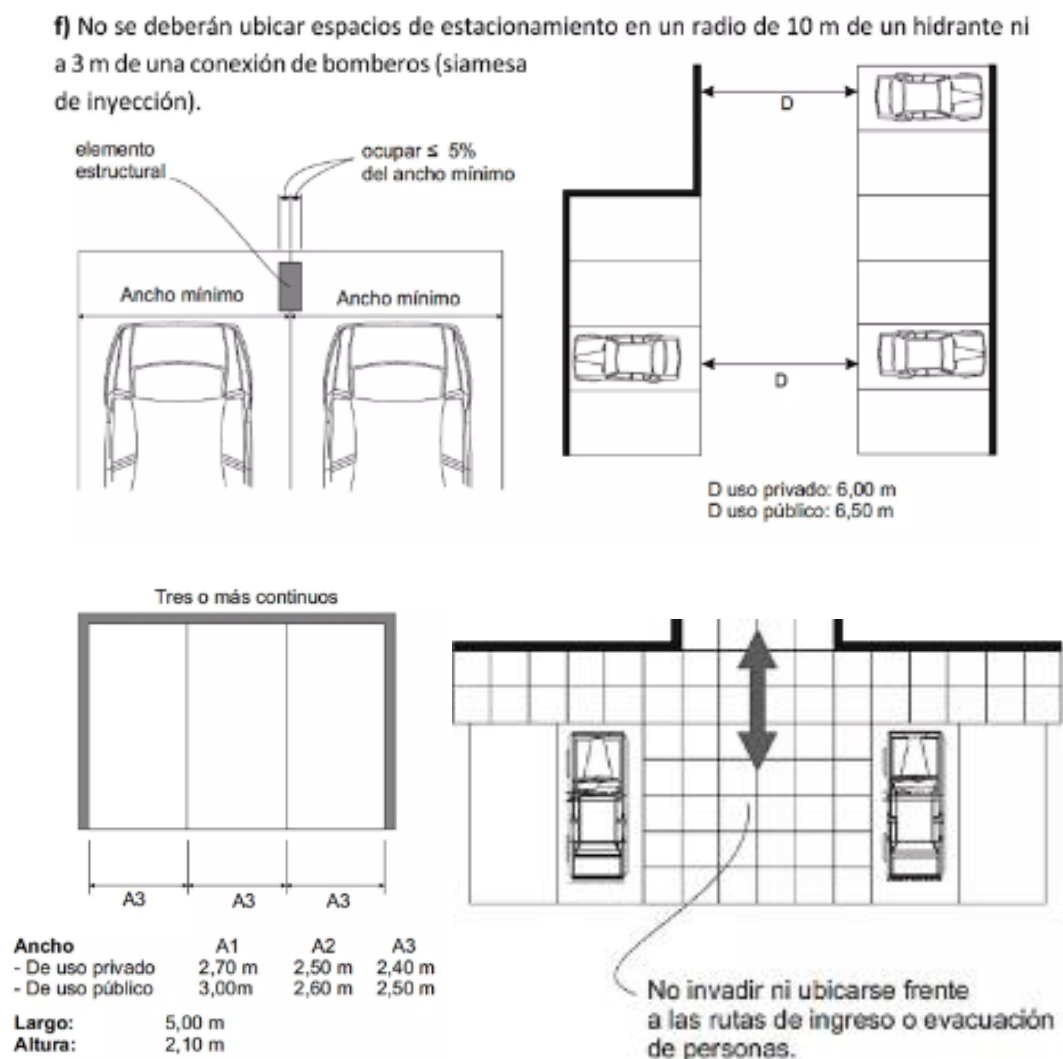


*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*

Los estacionamientos se deberán proyectar con una dotación mínima dentro del lote de acuerdo a su uso según lo establece el plan urbano. (ver figura N° 3.48)

Figura n°3.48:

*Estacionamientos*

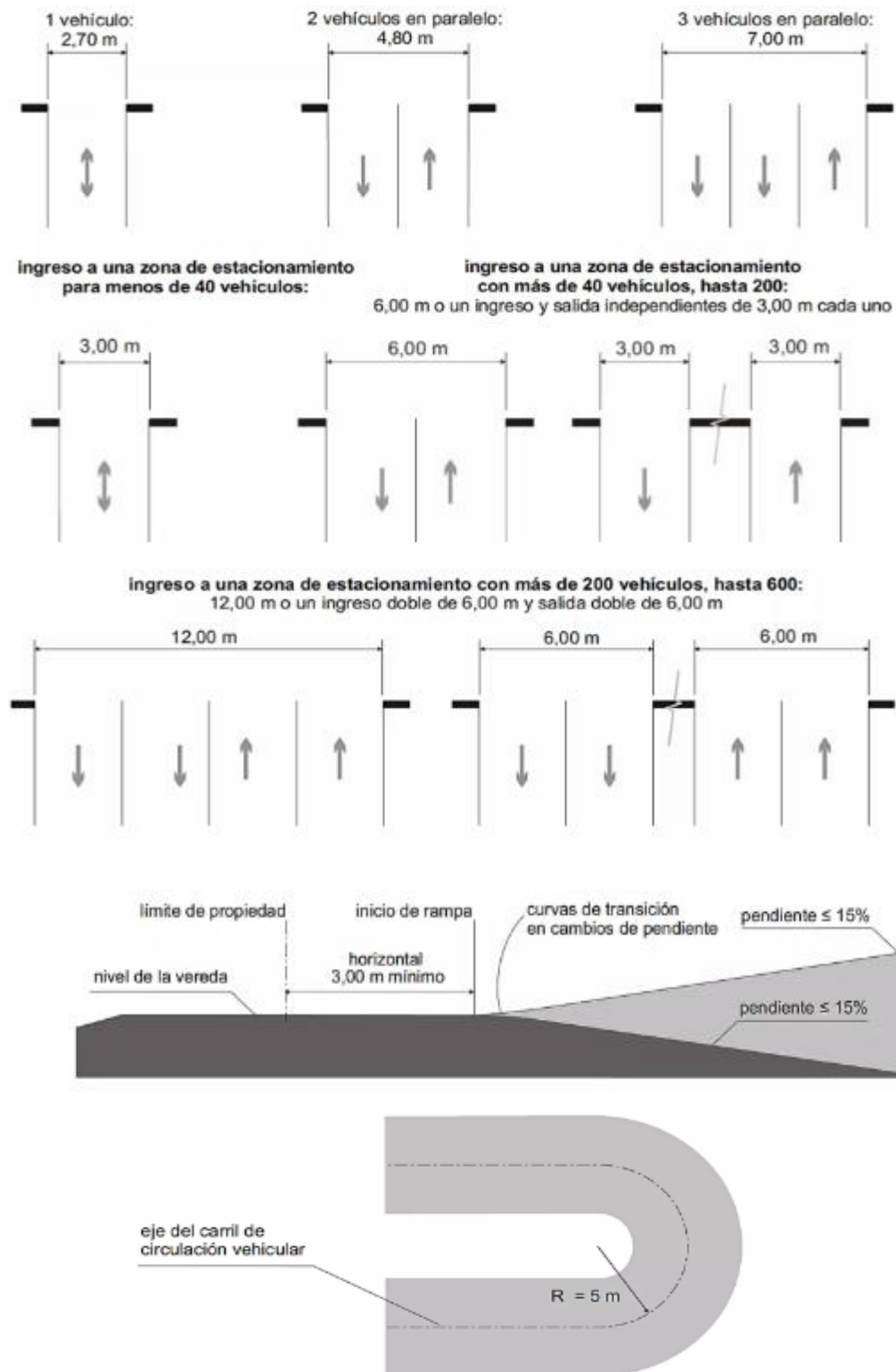


*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento*

Para el ingreso a una zona de estacionamientos con más de 40 autos y hasta 300 de ellos se deberá dejar un espacio de ingreso y salida de 6m de 3m cada una. (ver figura N° 3.49)

Figura n°3.49:

*Ingresos y salidas de estacionamientos*

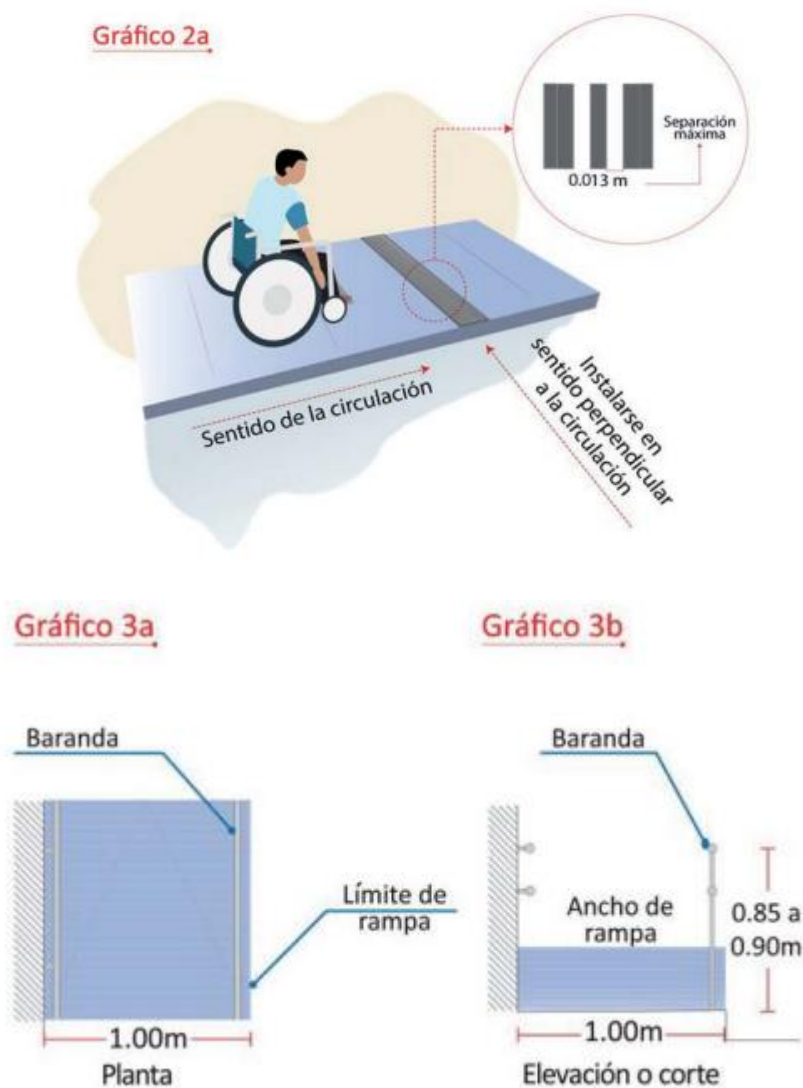


Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Para las rampas que serán utilizadas para la circulación de sillas de ruedas se instalarán en sentido perpendicular antideslizantes y/o rejillas de ventilación. También tendrán una diferencia de nivel en pendientes de 8% a 10% y las barandas de agarre a 90 cm. Así mismo para las viviendas para los usuarios adultos mayores serán tipo palanca o botón para el uso de mayor (ver figura N<sup>a</sup> 3.50) (ver figura N<sup>a</sup> 3.51)

Figura n°3.50:

*Rampas rejillas y ancho*



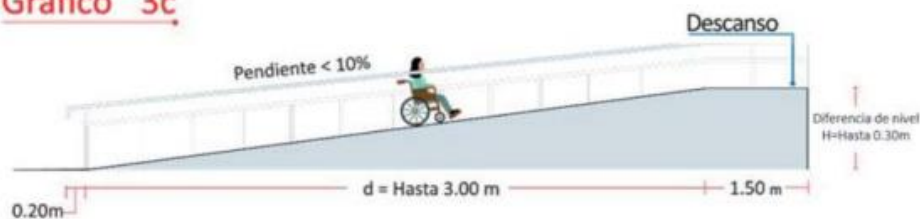
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Figura n°3.51:

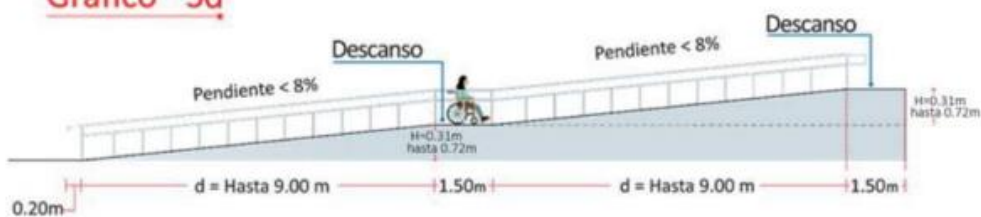
*Rampas pendientes*

DIFERENCIA DE NIVEL	PENDIENTE MÁXIMA
Hasta 0.30 m	10 %
De 0.31 m hasta 0.72. m	8 %

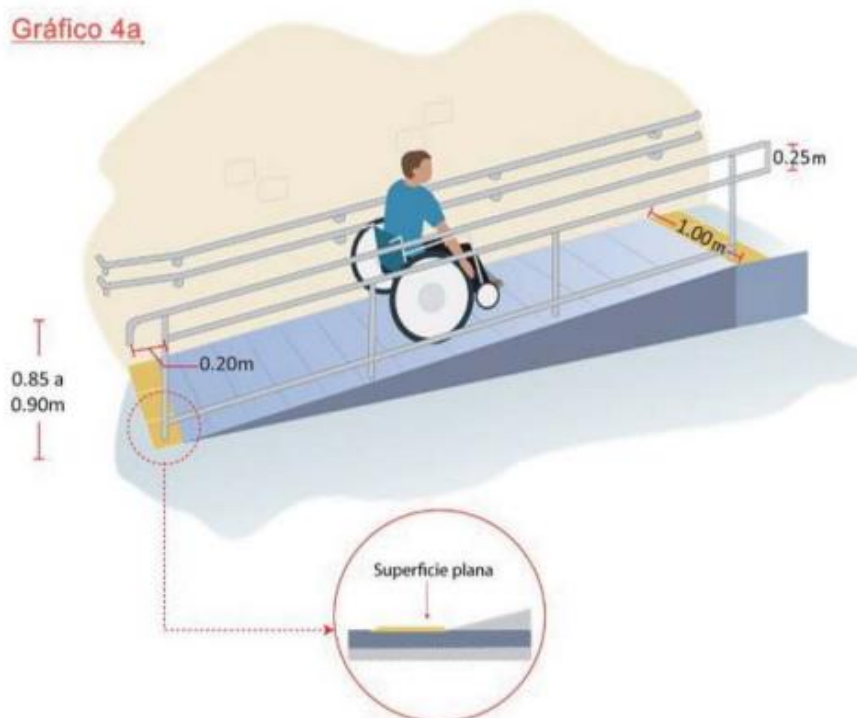
**Gráfico 3c**



**Gráfico 3d**



**Gráfico 4a**



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Para el diseño de los baños especialmente de las viviendas para los adultos mayores deberán tener una ciertas de características para el mejor uso de ellos sin necesidades de requerir fuerza alguna o ayuda de una tercera persona, todo para la comodidad de las personas mayores y/o personas con alguna discapacidad (ver figura N<sup>a</sup> 3.52)

Figura n<sup>o</sup>3.52:

*Baños*

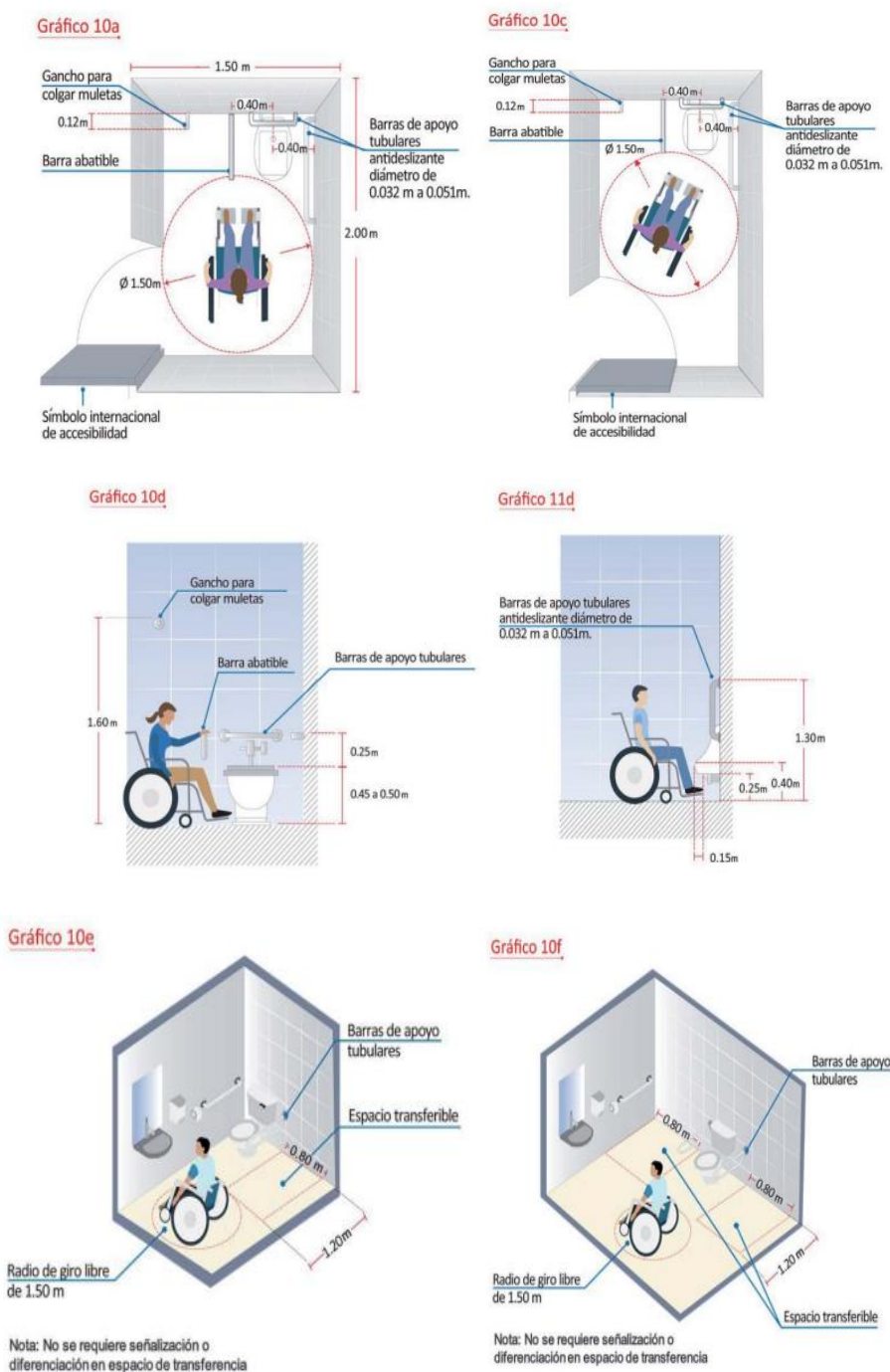


Gráfico 12a

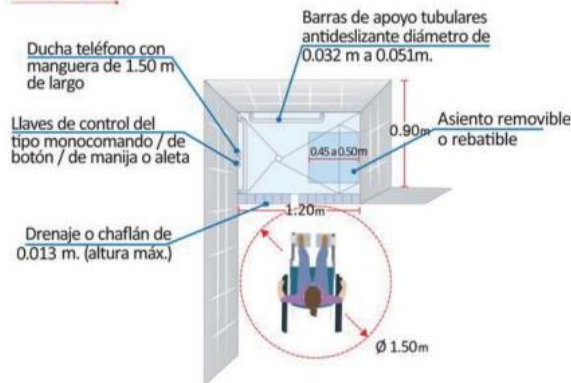


Gráfico 12b

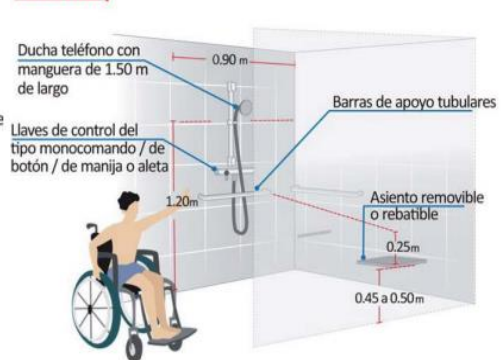
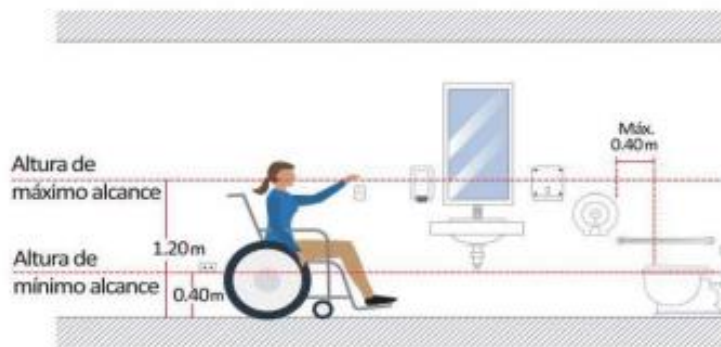


Gráfico 13a



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. Elaboración: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

### 3.4.3 Programa arquitectónico

A partir de lo explicado anteriormente, habiendo analizado los casos, el reglamento nacional de edificación y normas, finalmente se logra elaborar el programa arquitectónico para el conjunto residencial con técnicas pasivas sustentables para el confort térmico. (ver anexos N° 22 y N° 23)

### 3.4.4 Análisis sobre la función de los espacios a diseñar

#### **Zona de administración:**

**Vestíbulo:** Este ambiente tiene como función la recepción de los propietarios y/o visitantes del conjunto residencial, también siendo el control de ingreso al proyecto por lo cual, este ambiente tendrá un área de 30m<sup>2</sup>, con un aforo de 21 personas por su índice de ocupación de 1.4m<sup>2</sup> por persona a su vez como técnica pasiva de sustentabilidad térmica será ambiente de doble altura con ventanas batientes para permitir la circulación de aire y parasol fijo.

**Oficinas administrativas:** Esto comprende a los ambientes de administración, coordinador de eventos y tópico siendo sus funciones de atender a residentes de forma más privada, por ello se toman como oficinas con áreas de 18m<sup>2</sup> cada una y un aforo de 2 personas, ya que su índice de ocupación es de 9.3m<sup>2</sup> por personas por ser ambientes pequeños como técnica pasiva de empleará estrategias de ventilación e iluminación natural.

**Sala de reuniones:** Este ambiente tiene como función de brindar un área de reunión de trabajadores del conjunto residencial así como con personas que desean brindar algún servicio previo al proyecto de forma más privada, por ello posee un área de 25m<sup>2</sup> con un aforo de 10 personas con el índice de ocupación de 2.5m<sup>2</sup> por persona, por ser un ambiente con muchas personas en su interior como técnica pasiva se empleará ventilación e iluminación natural con ventanas batientes en la parte superior y parasoles móviles.

**Archivo y depósito:** Estos ambientes cumplirán la función de almacenaje de documentos y otros utensilios respectivamente, se ubicarán estratégicamente de acuerdo al uso de los otros ambientes previamente mencionados, estos ambientes

tendrán un área de 6m<sup>2</sup> mínimos, según el reglamento no poseen un índice ocupacional por ende no se determina el aforo.

**Baños (damas y caballeros):** Estos ambientes cumplen la función de brindar servicios higiénicos ante las necesidades de las personas, para esta zona de administración se propone un área de 6m<sup>2</sup> para cada uno siendo de aforo para una persona. Como técnicas pasivas sustentables los baños se ubicarán con orientación al suroeste para una mayor ventilación complementando esto con los lineamientos de ventilación natural.

#### **Zona Residencial (viviendas):**

**Departamento tipo 1:** Esta tipología de departamento será de un dormitorio, diseñado para personas solas y/o parejas, tendrá un área de 50m<sup>2</sup> el departamento contará con sala/comedor de 16m<sup>2</sup> de área con aforo de 3 personas por el índice de ocupación de 4.5m<sup>2</sup> por persona, con iluminación nivel medio de 200 a 300 LUX y la estrategia de iluminación natural de la doble ventana, el ambiente de cocina/lavandería tendrán un área de 10m<sup>2</sup> con aforo de 2 personas con el mismo índice ocupacional del anterior y con iluminación nivel medio de 200 a 300 LUX, tendrá un pequeño ambiente de estudio de paso con un área de 5m<sup>2</sup> para una persona con un índice ocupacional de 3.5m<sup>2</sup> por persona con un nivel de iluminación de 150 a 200 LUX, un baño de visitas de 4m<sup>2</sup> de área; es decir un lavabo y un inodoro para una persona y finalmente un dormitorio principal con baño el ambiente tiene un área de 15m<sup>2</sup> con aforo de 3 personas con el índice ocupacional de 4.5m<sup>2</sup> por persona con un nivel de iluminación de 150 a 200 LUX y el baño constará de lavabo, inodoro y ducha. Siguiendo con los lineamientos de diseño investigados los ambientes de sala y comedor estarán orientados al norte y este, el dormitorio y estudio al este y los ambientes de cocina, lavandería y baños al sur y oeste. Asimismo, toda la vivienda

con tipos de vanos para cada ambiente y fachadas de sustentabilidad térmica para el manejo del propietario.

**Departamento tipo 2:** Esta tipología de departamento contará con dos dormitorios, diseñado para personas ancianas o parejas con un hijo, tendrá un área de 70m<sup>2</sup> el departamento contará con sala/comedor de 20m<sup>2</sup> de área con aforo de 4 personas por el índice de ocupación de 4.5m<sup>2</sup> por persona, con iluminación nivel medio de 200 a 300 LUX y la estrategia de iluminación natural de la doble ventana, el ambiente de cocina/lavandería tendrán un área de 12m<sup>2</sup> con aforo de 3 personas con el mismo índice ocupacional del anterior y con iluminación nivel medio de 200 a 300 LUX, un baño de 6m<sup>2</sup> de área; es decir lavabo, inodoro y ducha para una persona, un dormitorio secundario de 12m<sup>2</sup> con aforo de 2 personas por su índice ocupacional de 4.5m<sup>2</sup> por persona para una cama con closet y finalmente un dormitorio principal con baño el ambiente tiene un área de 20m<sup>2</sup> con aforo de 4 personas con el índice ocupacional de 4.5m<sup>2</sup> por persona con un nivel de iluminación de 150 a 200 LUX y el baño constará de lavabo, inodoro y ducha con asiento en este caso el baño será amplio por la necesidad de movimiento de la persona anciana y la persona que la asiste sea el caso. Siguiendo con los lineamientos de diseño investigados los ambientes de sala y comedor estarán orientados al norte y este, el dormitorio y estudio al este y los ambientes de cocina, lavandería y baños al sur y oeste. Asimismo, toda la vivienda con tipos de vanos para cada ambiente y fachadas de sustentabilidad térmica para el manejo del propietario.

**Departamento tipo 3:** Esta tipología de departamento constará de tres dormitorios, diseñado para parejas con hijos, tendrá un área de 85m<sup>2</sup> el departamento contará con una sala y comedor de 10m<sup>2</sup> de área cada una, con aforo de 4 personas por el índice de ocupación de 4.5m<sup>2</sup> por persona, con iluminación nivel medio de 200 a 300 LUX

y la estrategia de iluminación natural de la doble ventana, el ambiente de cocina/lavandería tendrán un área de 12m<sup>2</sup> con aforo de 3 personas con el mismo índice ocupacional del anterior y con iluminación nivel medio de 200 a 300 LUX, tendrá un pequeño ambiente de estudio de paso con un área de 5m<sup>2</sup> para una persona con un índice ocupacional de 3.5m<sup>2</sup> por persona con un nivel de iluminación de 150 a 200 LUX, un baño de 6m<sup>2</sup> de área; es decir lavabo, inodoro y ducha para una persona, dos dormitorios secundarios de 12m<sup>2</sup> de área con aforo de 2 personas por su índice ocupacional de 4.5m<sup>2</sup> por persona para una cama con closet estos datos es por cada uno y finalmente un dormitorio principal con baño el ambiente tiene un área de 18m<sup>2</sup> con aforo de 3 personas con el índice ocupacional de 4.5m<sup>2</sup> por persona con un nivel de iluminación de 150 a 200 LUX y el baño constará de lavabo, inodoro y ducha. Siguiendo con los lineamientos de diseño investigados los ambientes de sala y comedor estarán orientados al norte y este, el dormitorio y estudio al este y los ambientes de cocina, lavandería y baños al sur y oeste. Asimismo, toda la vivienda con tipos de vanos para cada ambiente y fachadas de sustentabilidad térmica para el manejo del propietario.

### **Zona de área común:**

**S.U.M:** Este ambiente tiene la función de recepción de grupos grandes de personas para cualquier actividad que deseen realizar, sean fiestas, reuniones, charlas, etc. El cual se compone de ciertos ambientes como un salón de 80m<sup>2</sup> de área para 53 personas de acuerdo al índice ocupacional de 1.5m<sup>2</sup> por persona, también un depósito de 10m<sup>2</sup> de área para el almacenaje de objetos que se requieran en el S.U.M, finalmente dos baños para damas y varones de 18m<sup>2</sup> de área para 4 personas con 2 lavabos, 2 inodoros y en el caso de los varones 2 urinarios estos datos es por cada uno. Habrá dos ambientes de S.U.M uno para cada zona semi-privada

respectivamente diseñado con las técnicas pasivas, fachadas con parasoles móviles, ventilación natural cruzada y vanos amplios por la cantidad de personas en el interior.

**Gimnasio:** Este ambiente tiene la función de brindar un espacio para realizar ejercicios con una variedad de máquinas disponibles para los residentes y un área de servicios higiénicos. El cual se compone del ambiente del gym con un área 60m<sup>2</sup> para 7 personas de acuerdo al índice ocupacional de 9.5m<sup>2</sup> por persona y dos vestuarios con baños para damas y varones de 18m<sup>2</sup> de área para 4 personas con 2 lavabos, 2 inodoros y en el caso de los varones 2 urinarios estos datos es por cada uno. Habrá dos ambientes de gimnasio uno para cada zona semi-privada respectivamente diseñado con las técnicas pasivas, fachadas con parasoles móviles, coberturas de área verde (grass), ventilación natural cruzada y vertical, vanos amplios por la cantidad de personas en el interior y las actividades que se realizaran generando exceso de temperatura.

**Zona de parrillas:** Este ambiente tiene como función reunión social al aire libre y cocinar alimentos a la brasa, siendo un ambiente semi techada cabe resaltar que estas áreas se desarrollaran en los techos de los bloques residenciales con áreas aproximadas de 30m<sup>2</sup> para 12 personas según el índice ocupacional de 2.5m<sup>2</sup> por persona estos datos de áreas será por cada vivienda del bloque, como técnica pasiva se complementara con la cubierta verde (grass) dando lugar de esparcimiento a los residentes.

**Zona recreativa:**

**Piscina:** Ambiente sin techar de función recreativa y deportiva con un área de 60m<sup>2</sup> para 24 personas según índice ocupacional de 2.5m<sup>2</sup> por persona, acompañado de los ambientes de vestidores con áreas de 10m<sup>2</sup> cada uno y para 5 personas según el mismo índice ocupacional.

También esta zona de compondrá por servicios hiénidos para damas y varones respectivamente más un tópico, estos ambientes ya se han mencionados anteriormente en los puntos anteriores, la zona recreativa por ser un área mayormente abierta no se incluirá todos los lineamientos de diseño solo en los ambientes de servicios.

#### **Zona de estacionamientos:**

Este ambiente tiene función de almacenar los autos de los residentes y visitantes, por ellos se dispondrá de estacionamientos tanto subterráneos como en la superficie, según el parámetro urbanísticos es un 1 estacionamiento por cada dos viviendas así que se propone un promedio de 30 estacionamientos con un área de 375m<sup>2</sup> según el índice ocupacional de 12.5m<sup>2</sup> por auto.

#### **Zona de servicios mantenimiento:**

**Caseta de seguridad:** Ambiente designado para las personas de seguridad para cumplir la función de vigilancia del conjunto residencial teniendo un área de 12m<sup>2</sup> y se distribuirán por los ingresos del conjunto dando un aforo de 2 personas según su índice ocupacional de 5.5m<sup>2</sup> por persona.

**Eléctricas:** Ambiente designado para máquinas de generación y controlador de electricidad con un área de 20m<sup>2</sup> para 2 personas según su índice ocupacional de 9.3m<sup>2</sup> por persona solo mantenimiento.

**Hidráulicas:** Ambiente designado para máquinas de almacenaje y controlador de agua para el uso cotidiano y/o emergencia con un área de 50m<sup>2</sup> para 3 personas según su índice ocupacional de 9.3m<sup>2</sup> por persona solo mantenimiento.

**Basura:** Ambiente designado el almacenaje temporal de residuos sólidos y orgánicos generador por el conjunto residencial hasta su debido recojo y tratamiento, el

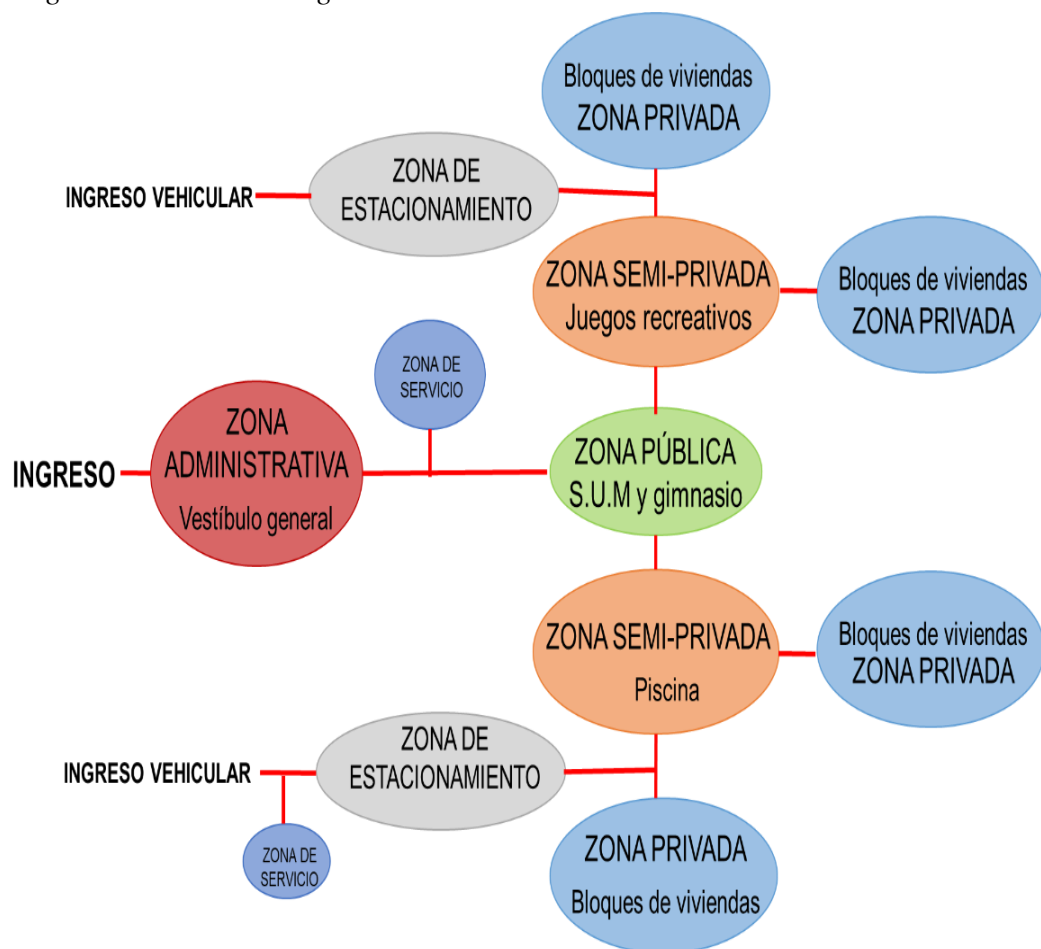
ambiente tendrá un área de 20m<sup>2</sup> para 2 personas según su índice ocupacional de 9.3m<sup>2</sup> por persona solo mantenimiento.

Asimismo, habrá un ambiente de depósito para los de mantenimiento que implica las mismas características mencionadas en los anteriores depósitos.

### 3.4.5 Diagramas de funcionamientos – interrelaciones entre ambientes

Figura n°3.54:

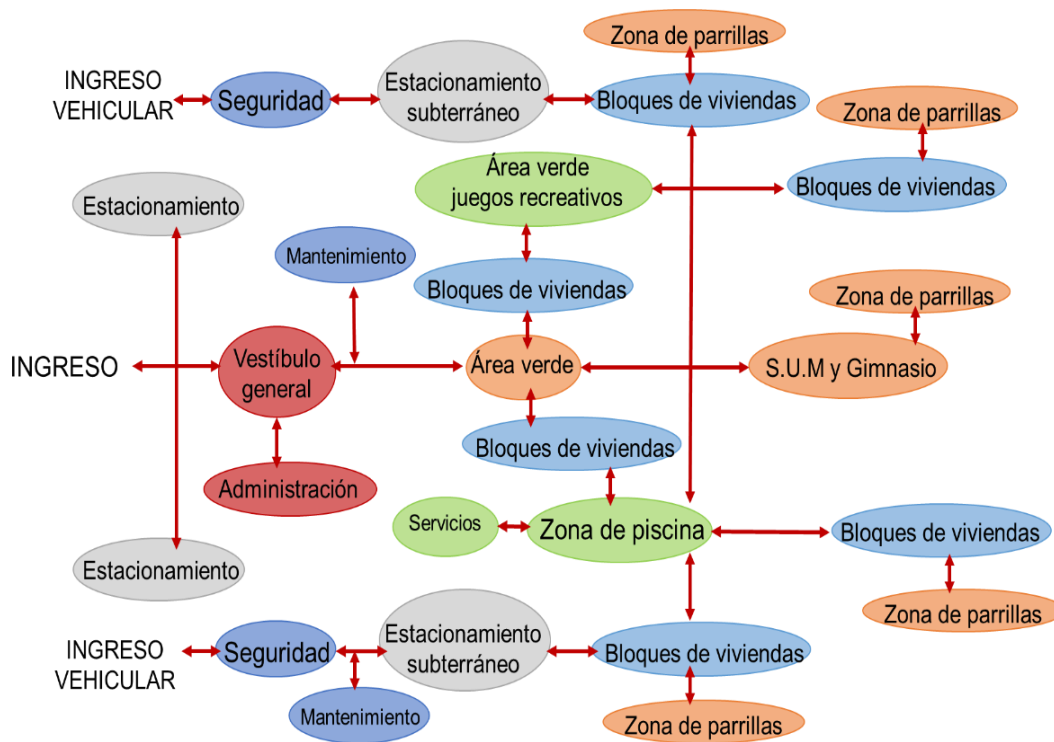
*Diagrama de relaciones general*



*Elaboración: Propia*

Figura n°3.55:

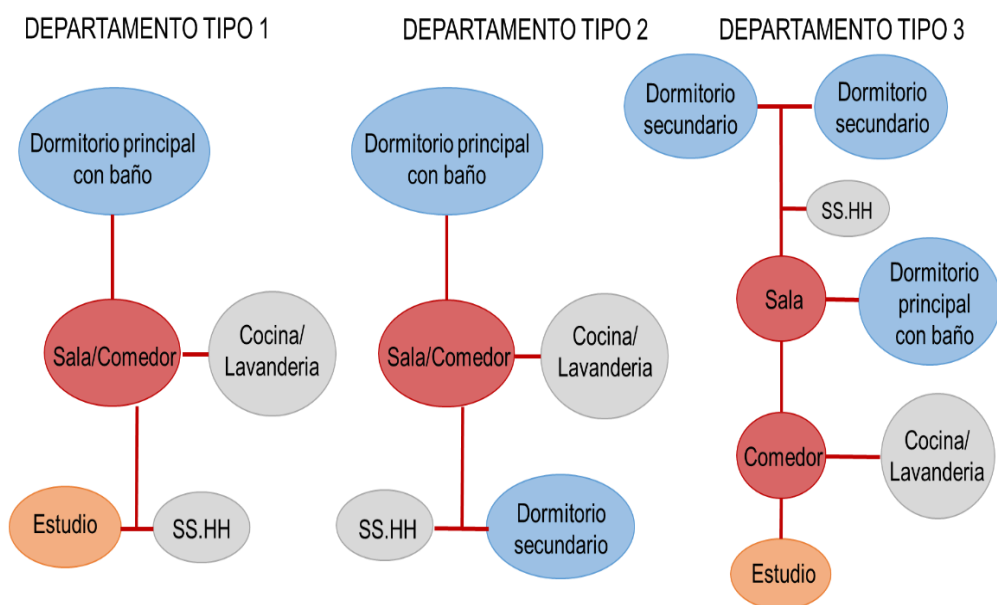
*Diagrama de circulaciones por ambientes general*



Elaboración: Propia

Figura n°3.56:

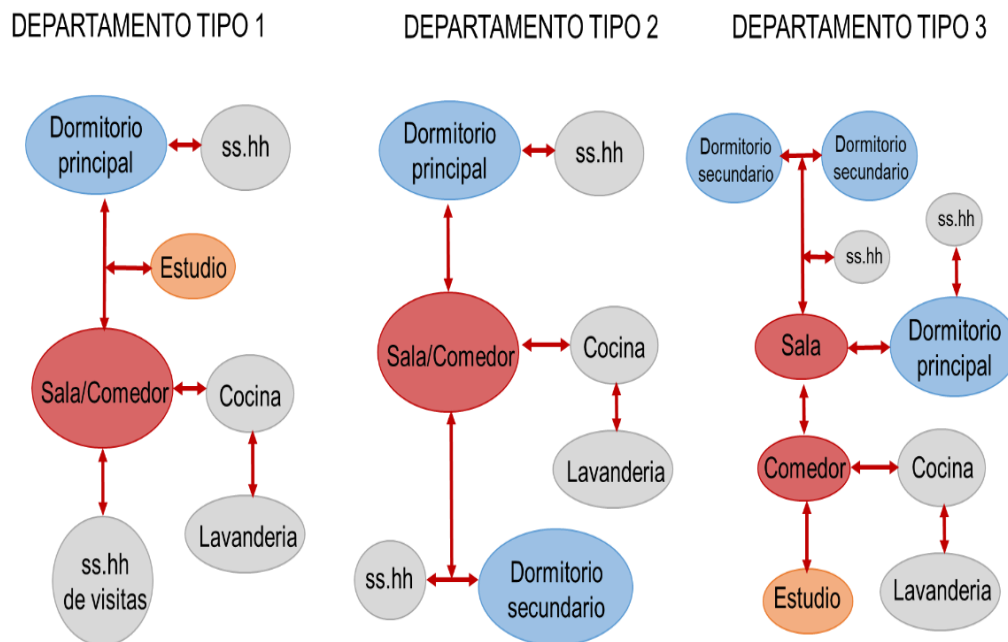
*Diagrama de relaciones por tipología de departamentos*



Elaboración: Propia

Figura n°3.57:

*Diagrama de circulaciones por tipología de departamento*



*Elaboración: Propia*

### 3.5 Determinación del terreno

#### 3.5.1 Metodología para determinar el terreno

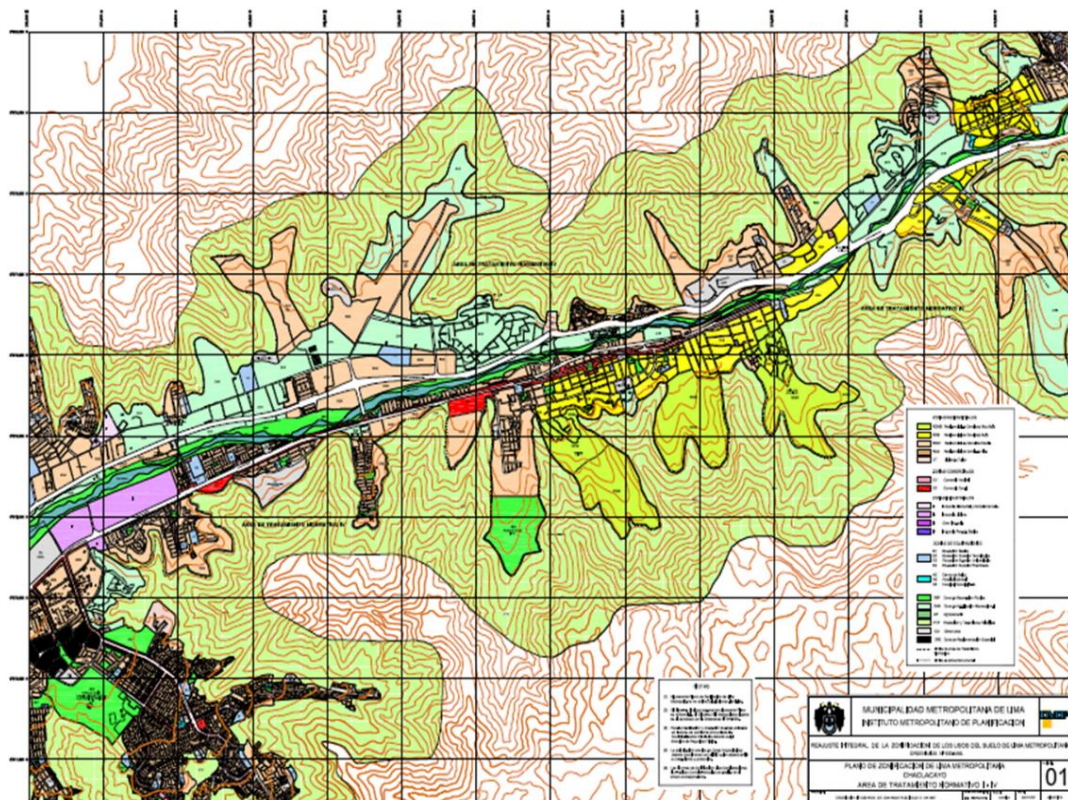
Para la elección del terreno se determinará de acuerdo a los criterios de selección para ajustar a los requerimientos del proyecto, se usará el método de calificación y ponderación de cada ítem a analizar. Se determinará algunos ítems de búsqueda para reducir la búsqueda y hallar los posibles sitios de implantación del proyecto acercándonos a los requerimientos de este, los cuales fueron los siguientes:

- **Área mayor a los 4.000 m<sup>2</sup>:** Para el desarrollo correcto del proyecto mínimo se necesitaría un área de terreno de 4000m<sup>2</sup>.
- **Terrenos vacíos, abandonados o en venta:** Este punto se escogió para tener la posibilidad de escoger un terreno sin necesidad de problemas legales o la reubicación de personas a otros lugares.
- **Cerca de la vía principal (carretera central):** Esto facilitara al rápido acceso al proyecto, así mismo al estar frente a la carretera permite según los parámetros urbanísticos la construcción de 5 pisos.
- **Topografía relativamente plana:** Este punto se propone para reducir costos en nivelación de terreno para el proyecto.
- **No estar en zonas de riesgo natural:** Este punto es importante para determinar si el terreno no está en zona de riesgo natural (derrumbes y/o huaycos) para el correcto desarrollo del proyecto y salvaguardar la vida de los usuarios futuros de este.
- **Dentro de la zona delimitada:** Se delimita la zona mediante la comparación de los planos de zonificación (para ver que los terrenos estén en zona residencial) (Ver figura n°3.58), densidad poblacional (cantidad de personas por hectárea) (Ver figura n°3.59), plano estrato social (ver los ingresos per cápita) (Ver figura n°3.60),

plano de sistema ambiental (no estar en zonas de riesgo natural) (Ver figura n°3.61) y plano de agua y servicios (para ver los terrenos con abastecimiento de agua 24/7) (Ver figura n°3.62). Esto delimita la zona de búsqueda de los terrenos para el emplazamiento del proyecto del conjunto residencial una zona residencial de clase media a alta.

Figura n°3.58:

*Plano de zonificación del distrito de Chaclacayo*

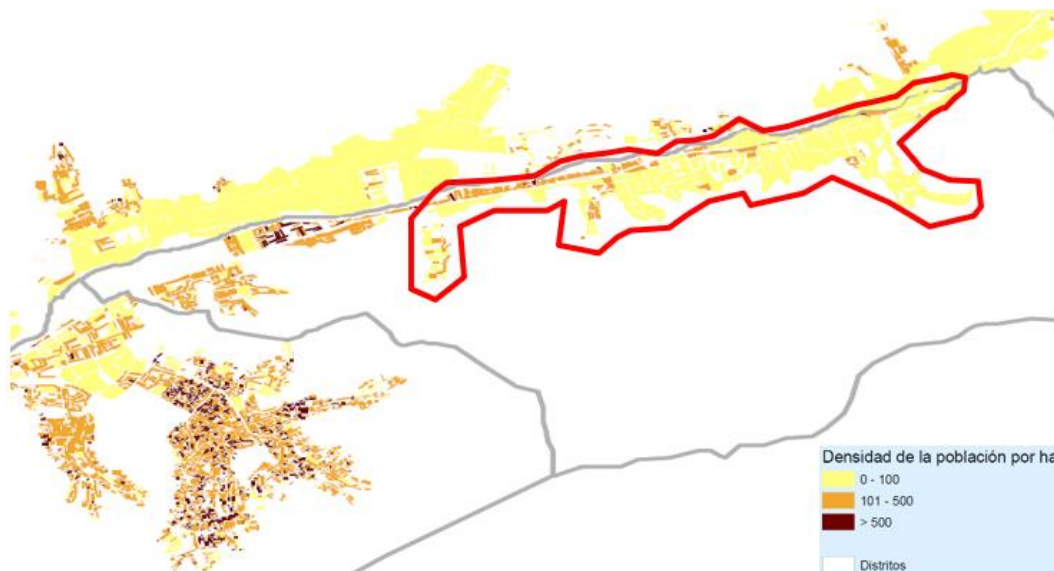


*Fuente: PDL 2017 – 2021 del distrito de Chaclacayo    Elaboración: Municipalidad de Chaclacayo*

Para la elección del terreno se delimitará de acuerdo a las zonas compatibles estas deben ser zonas residenciales y/o zonas comerciales.

Figura n°3.59:

*Plano de densidad poblacional del distrito de Chaclacayo*

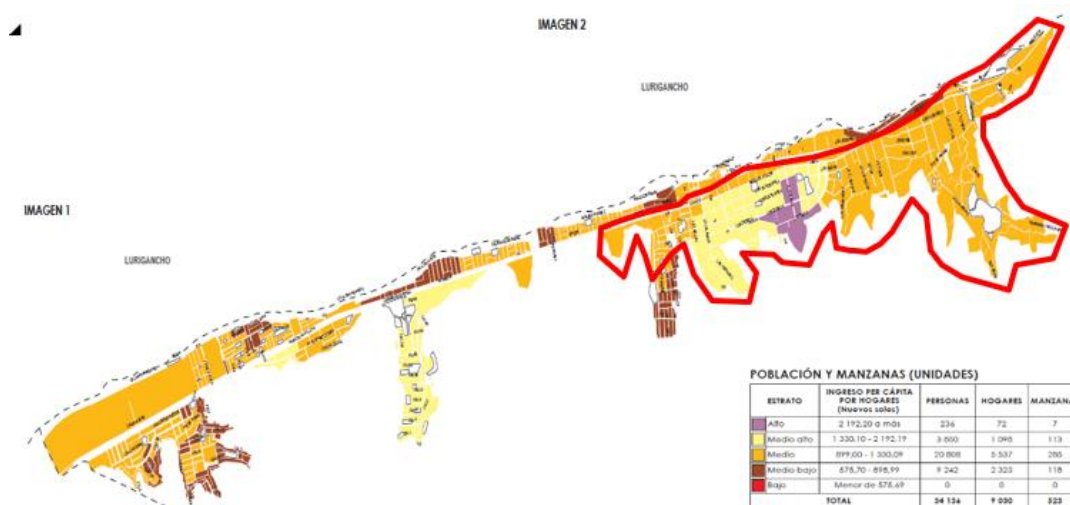


Fuente: PDLC 2017 – 2021 del distrito de Chaclacayo Elaboración: Municipalidad de Chaclacayo

Para la elección del terreno se delimitará de acuerdo a densidad poblacional actual y que zona pueden aumentar su densidad.

Figura n°3.60:

*Plano per cápita estrato social del distrito de Chaclacayo*

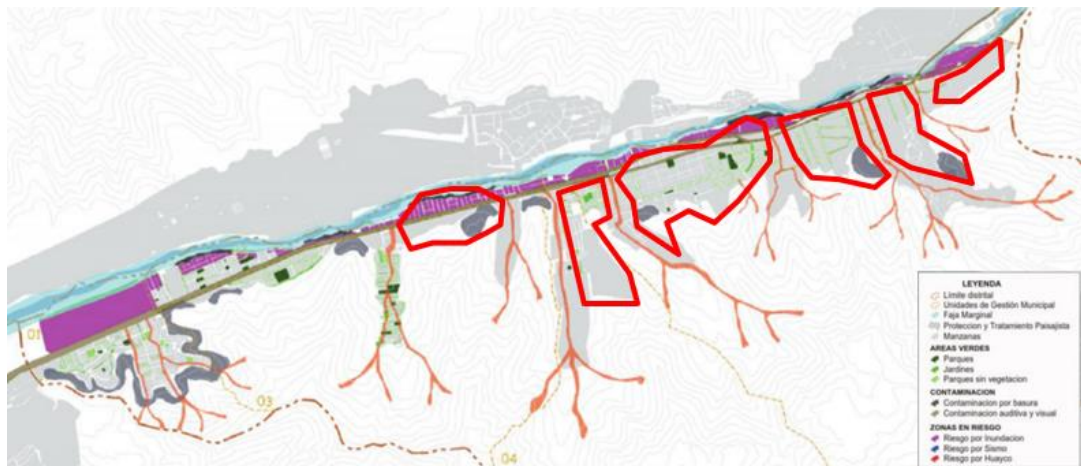


Fuente: PDLC 2017 – 2021 del distrito de Chaclacayo Elaboración: Municipalidad de Chaclacayo

Para la elección del terreno se delimitará de acuerdo al ingreso per cápita que determina el estrato social en zonas para el proyecto se tomará los estratos medios altos y medios.

Figura n°3.61:

*Plano del sistema ambiental del distrito de Chaclacayo*



*Fuente: PDLC 2017 – 2021 del distrito de Chaclacayo    Elaboración: Municipalidad de Chaclacayo*

Para la elección del terreno se delimitará de acuerdo a las zonas con ningún tipo de riesgo natural y con un suelo apto para la construcción.

Figura n°3.62:

*Plano de agua y servicios higiénicos por red pública del distrito de Chaclacayo*



*Fuente: PDLC 2017 – 2021 del distrito de Chaclacayo    Elaboración: Municipalidad de Chaclacayo*

Para la elección del terreno se delimitará de acuerdo a las zonas con abastecimiento de agua y servicios higiénicos en su totalidad; es decir, las 24 horas al día todos los días del año.

Tabla n°3.24:

*Características generales de terrenos escogidos*

<b>Tipos</b>	<b>Terreno 1</b>	<b>Terreno 2</b>	<b>Terreno 3</b>
<b>Área</b>	5 763 M2	4 738 m2	5 494 M2
<b>Estado de terreno</b>	Venta / Vacío	Venta / Vacío	Venta / Construido
<b>Vías colindantes (carretera central)</b>	1 / carretera central	2 / carretera central y calle	1 / calle
<b>Pendiente</b>	2%	3%	4%
<b>Zona de riesgo natural</b>	NO	NO	CERCA
<b>Dentro de zona delimitada</b>	SI	SI	SI

*Elaboración: Propia*

### 3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno

Para determinar el terreno más adecuado para la implantación y desarrollo del proyecto, se han determinado ocho criterios de selección, dividiéndolos en investigación que son determinados por los subdimensión de la variable; es decir consideraciones climáticas que tiene como indicadores el asoleamiento y orientación, por último se tiene criterios del lugar que son condiciones de accesibilidad, riesgos, topografía, zonificación, situación actual del terreno y precio por metro cuadrado, a continuación, se pasará a dar la explicación y los resultados de cada uno.

#### a.1) Criterios de selección de la investigación

##### **Criterio 1: Asoleamiento**

En este punto se analiza el asoleamiento del terreno, es decir, según lo investigado anteriormente nos dio como resultado que para un adecuado recorrido del sol para el proyecto debe tener la mayor parte del área o frente hacia el Noreste, por ello se evaluará cuál de los tres posibles terrenos su frente está orientado hacia ese punto cardinal y la mayor apertura en ángulo hacia ese.

- Primero se identificó los metros lineales indirectos al Noreste de cada terreno, de igual forma se hizo con los metros lineales directos
- Segundo se multiplica ambos resultados para hallar los metros cuadrados en mención y dividirlos con el área total del terreno, así nos da una proporción.
- Tercero se colocó un valor de dos para los terrenos que tenían cara directa hacia el Noreste y se multiplica por un coeficiente de dos
- Finalmente se suma la proporción y el coeficiente para determinar el total de la valorización

### **Criterio 2: Orientación**

En este punto se analiza la orientación del terreno, según lo investigado anteriormente nos dio como resultado que el proyecto debe estar orientado a  $60^\circ$  hacia el sol para teniendo punto de referencia el norte, esto permitirá que proyecto quede orientado a las zonas de sobrecalentamiento y refrigeración, por ello se evaluará cuál de los tres posibles terrenos tiene mayor proporción y porcentaje de área para las zonas mencionadas.

- Primero se identificó el ángulo de  $60^\circ$  en la parte posterior en cada terreno, pero tomando en cuenta la homogenización de la posición de ello, luego se identificó el área delimitada por los ángulos.
- Segundo paso se divide la nueva área con el área total de terreno para hallar la proporción y luego el porcentaje del terreno orientado.

- Finalmente se valora cada terreno teniendo en cuenta que mayor al 85% del terreno beneficiado se da valor de 3, entre los 60 al 84% valor de 2 y menor al 59% valor de 1.

### a.2) Criterios de selección del lugar

#### Criterio 3: Condiciones de accesibilidad

En este punto se subdividió en cuatro ítems, el primer ítem es la superficie de rodadura analizando el estado de las vías, tanto en veredas determinando si eran de concreto, adoquines, afirmado y poseían vegetación o carecían de este, asimismo en pistas se analizó si eran de concreto, asfalto, si poseían deformaciones y/o agujeros.

El segundo ítem de este criterio es el estado de conservación de vías, en el cual se analizó de acuerdo al parámetro de estado superficial de vías dividiéndolos en elementos como pistas, bermas y vereda, considerando diferentes tipos de daños para cada elemento y determinando de acuerdo a esto si las vías están en estado bueno, regular o malo, a su vez sacando porcentajes para precisar la predominancia. (Ver anexo n°16)

Figura n°3.63:

*Parámetros de calificación del estado de conservación de vías*

PARÁMETRO	ELEMENTO	DAÑOS CONSIDERADOS	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO
ESTADO SUPERFICIAL	Pistas	Baches	NO PRESENTAN NINGUN DAÑO	PRESENTAN ALGUNOS DAÑOS	PRESENTA TODOS LOS DAÑOS
		Fisura			
		Deformaciones			
		Descascaramiento			
		Ahuellamiento			
		Trocha			
	Otros daños				
	Bermas	Daños	PRESENTAN MÍNIMOS DAÑOS	PRESENTAN BERMA SIN MANTENIMIENTO	INEXISTENCIA DE BERMA
		Sin mantenimiento			
		Inexistencia			
	Veredas	Fisuras	NO PRESENTAN NINGUN DAÑO	PRESENTAN ALGUNOS DAÑOS	PRESENTA TODOS LOS DAÑOS
		Deformaciones			
		Huecos			
		Trocha			
		Otros daños			

Elaboración: Propia

El tercer ítem se analizó la dimensión vial, se verificó si las veredas y pistas cumplían las medidas reglamentarias dictaminadas por la norma GH. 020 “Componentes de diseño urbano” (Ver figura n°3.64).

Figura n°3.64:

*Norma GH. 020 componentes de diseño urbano*

TIPOS DE VIAS	VIVIENDA			COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
<b>VIAS LOCALES PRINCIPALES</b>						
ACERAS O VEREDAS	1.80	2.40	3.00	3.00	2.40	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.40	2.40	3.00	3.00 - 6.00	3.00	3.00 - 6.00
PISTAS O CALZADAS	SIN SEPARADOR	CON SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS A CADA LADO DEL SEPARADOR		SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3.60	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3.60	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3.30 - 3.60
	3.60	3.00	3.30	CON SEPARAD. CENTRAL: 2 MODULOS A C/ LADO		
<b>VIAS LOCALES SECUNDARIAS</b>						
ACERAS O VEREDAS	1.20			2.40	1.80	1.80 - 2.40
ESTACIONAMIENTO	1.80			5.40	3.00	2.20 - 5.40
PISTAS O CALZADAS	DOS MODULOS DE 2.70			2 MODULOS DE 3.00	2 MODULOS DE 3.60	2 MODULOS DE 3.00

*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones*

Finalmente, en el cuarto ítem se analizó el tránsito vehicular de lunes a viernes en horas punta; es decir en horas de alto tránsito, para determinar si en las vías adyacentes a los terrenos se encuentra congestión vehicular el cual impediría el ingreso y tránsito fluido al proyecto (Ver anexo n°18). Y también se midió la distancia en tiempo del terreno a diferentes equipamientos como colegios, mercados, centros de salud, etc.

#### **Criterio 4: Riesgos**

En este punto se subdividió en dos ítems, el primer ítem son los riesgos naturales analizando la composición del suelo para determinar en qué zona se encuentran los terrenos y si el suelo es apto para la construcción, asimismo se analiza la resistencia del suelo, obteniendo la capacidad de carga admisible y dimensiones mínimas de la cimentación con su respectiva capacidad portante, finalmente ubicamos los posibles terrenos en el plano de riesgos para verificar si se encuentran cerca o in situ a zonas de inundaciones, sismo o huaycos.

En el segundo ítem son los riesgos antrópicos; es decir provocados por el hombre, se analiza que riesgos antrópicos predominan no solo adyacente al posible terreno sino en varias cuadras a la redonda, analizando el posible motivo de estos riesgos y analizando la posible solución al implementar el proyecto en esa zona.

#### **Criterio 5: Topografía**

En este criterio se analizó la diferencia de nivel y el porcentaje de pendiente que poseen los posibles terrenos, evaluando que a menor pendiente son menos los gastos de inversión para el desarrollo del proyecto para nivelar el terreno, se realizó cortes dos cortes por terreno en diferentes direcciones para diferenciar el nivel y hallar las dos pendientes pertinentes.

#### **Criterio 6: Zonificación**

Este criterio se analizó el índice de usos para la ubicación de actividades urbanas; es decir la compatibilidad del uso de suelo del terreno normado con la finalidad de uso del proyecto que en este caso es residencial. Según lo normado uso residencial es compatible con el mismo, segundo con vivienda taller y los diferentes comercios, otro uso no es compatible.

**Criterio 7: Precio por metro cuadrado**

En este criterio se realiza una comparación de precios determinando que el terreno más accesible es el o los que tengan menor o igual a \$500 (quinientos dólares) precio por metro cuadrado

**Criterio 8: Situación actual**

En este criterio se evaluó la situación actual de los posibles terrenos, tanto como ubicación exacta, estado en el que se encuentra; podría ser cercado con esteras, cerco perimétrico de concreto o ladrillo, con o sin construcciones, en venta, propiedad del estado o en litigio, finalmente el uso en el que se encuentra vacío, abandonado o usándose. Dando prioridad a al o los terrenos que se encuentren vacíos y en venta.

### 3.5.3 Diseño de matriz de elección de terreno

	TIPO DE MEDICIÓN	FACTOR DE VALORACIÓN	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
3: BUENO 2: REGULAR 1: BAJO	ASOLEAMIENTO	4			
	ORIENTACIÓN	4			
CONSIDERACIONES CLIMÁTICAS	ESTADO DE CONSERVACION DE VIAS	2			
	SUPERFICIE DE RODADURA	2			
	CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES DE VIAS MOTORIZADAS Y PEATONALES	2			
	TRANSITO VEHICULAR	1			
CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD	RIESGOS NATURALES	2			
	RIESGOS ANTRÓPICOS				
	COMPOSICIÓN DE SUELO				
	CAPACIDAD PORTANTE				
ZONIFICACIÓN	COMPATIBILIDAD DE USOS	1			
TOPOGRAFÍA	NIVEL DE PENDIENTE	2			
SITUACIÓN ACTUAL	TIPO DE TERRENO	1			
PRECIO POR M2	COSTO POR M2	1			
	TOTAL				

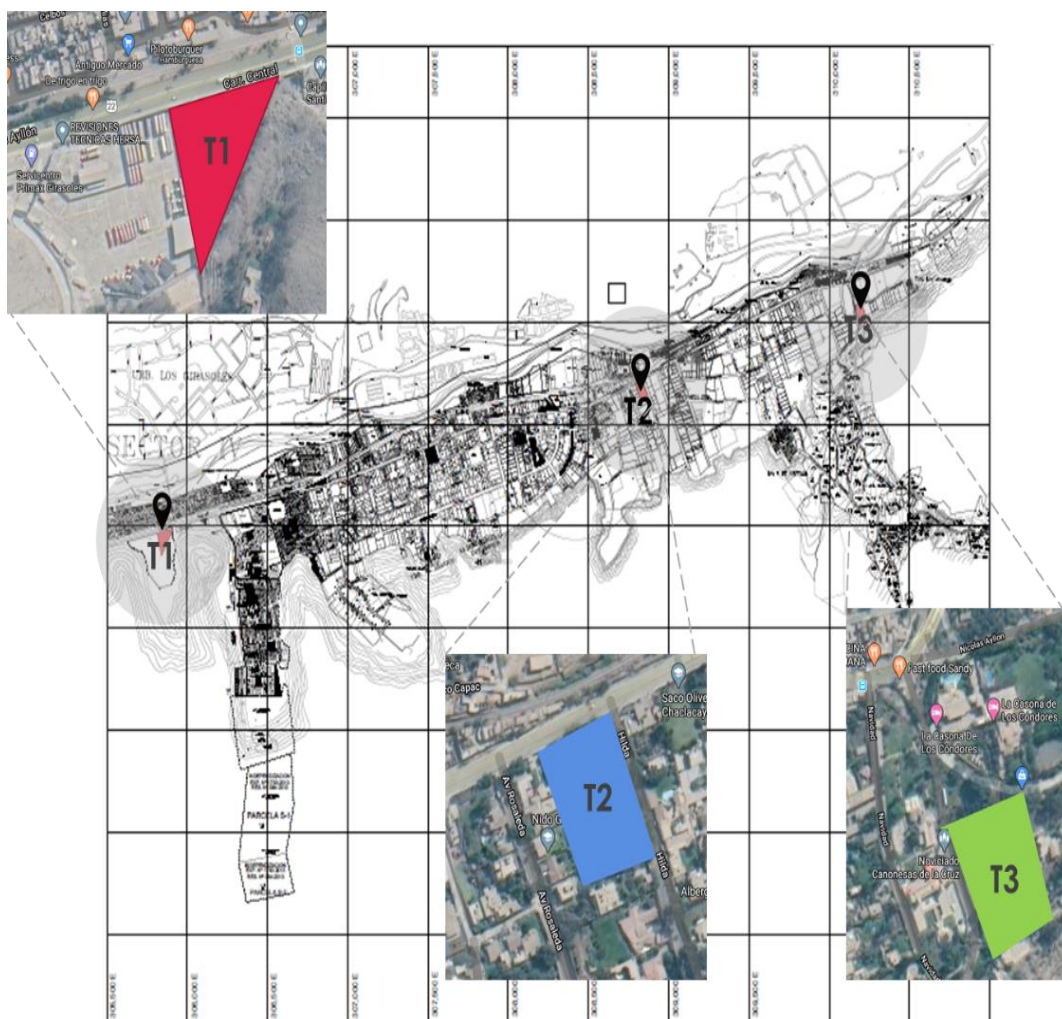
Elaboración: Propia

### 3.5.4 Presentación de terrenos

Se tiene tres posibles terrenos para implantar y desarrollar el proyecto.

Figura n°3.65:

*Plano de localización de terrenos*



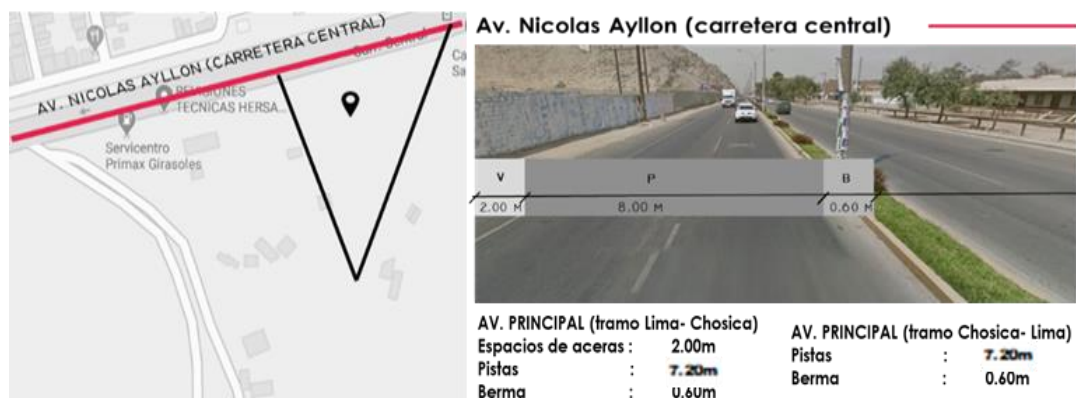
Fuente: plano base municipalidad de Chaclacayo

Elaboración: Propia

El primer terreno escogido, el cual está señalado con color rojo (Ver figura n°3.66), es un terreno con dueño propio se encuentra frente a la carretera central siendo esta la única vía de acceso (Ver figura n°3.67), se encuentra en zona comercial y no tiene ninguna construcción previa.

Figura n°3.66:

*Plano de vías - terreno 1*



Elaboración: Propia

Figura n°3.67:

*Plano de uso de suelo y situación actual - terreno 1*



Elaboración: Propia

El segundo terreno, señalado de color azul, tiene dos vías la carretera central y una vía secundaria (Ver figura n°3.68), se encuentra en zona residencial y no tiene ninguna construcción previa, pero si vegetación (Ver figura n°3.69).

Figura n°3.68:

*Plano de vías - terreno 2*



*Elaboración: Propia*

Figura n°3.69:

*Plano de uso de suelo y situación actual - terreno 2*



*Elaboración: Propia*

Finalmente, el tercer terreno, señalado de verde se encuentra a una cuadra de la vía principal la carretera central y tiene dos vías secundarias de acceso, directa calle

Garcilaso de la Vega e indirecta calle Las Begonias (Ver figura n°3.70) colindando frente a un área verde, en zona residencial y si tiene una parte del terreno construido (Ver figura n°3.71).

Figura n°3.70:

Plano de vías - terreno 3



Elaboración: Propia

Figura n°3.71:

Plano de uso de suelo y situación actual - terreno 3



Elaboración: Propia

### a.1) Criterios de selección de la investigación

**Criterio 1: Asoleamiento** (Ver anexo n°16) (Ver Figura n°3.72) (Ver tabla n°3.25)

Figura n°3.72:

Elección del terreno - Consideraciones climáticas- anexo n°16: ficha análisis 1

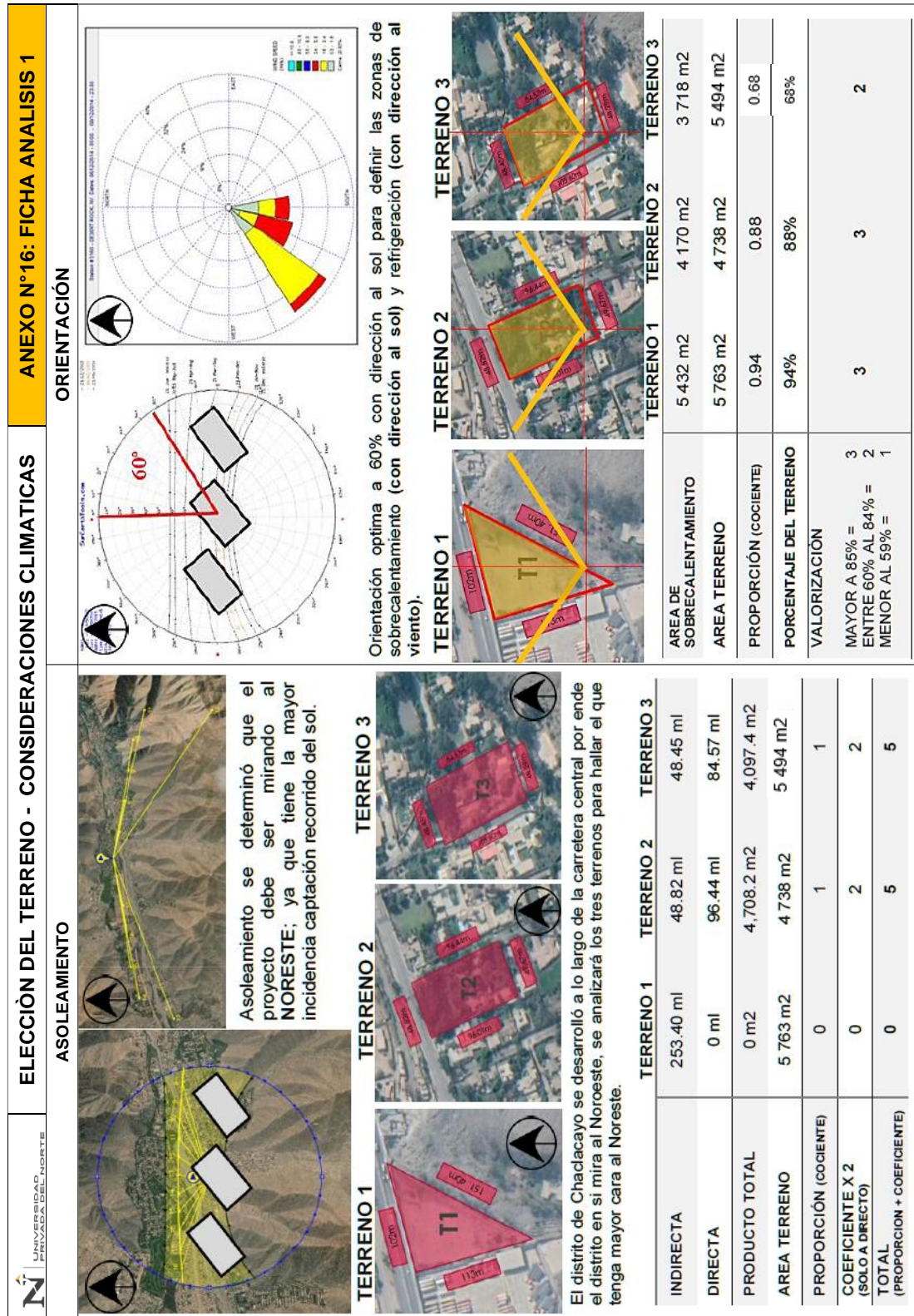


Tabla n°3.25:

*Resultado de consideraciones climáticas – asoleamiento*

	<b>Terreno 1</b>	<b>Terreno 2</b>	<b>Terreno 3</b>
<b>Indirecta</b>	253.40 ml	48.82 ml	48.45 ml
<b>Directa</b>	0 ml	96.44 ml	84.57 ml
<b>Producto total</b>	0 m <sup>2</sup>	4,708.2 m <sup>2</sup>	4,097.4 m <sup>2</sup>
<b>Área del terreno</b>	5 763 m <sup>2</sup>	4 738 m <sup>2</sup>	5 494 m <sup>2</sup>
<b>Proporción (cociente)</b>	0	1	1
<b>Coefficiente x 2 (solo a directo)</b>	0	2	2
<b>Total (proporción + coeficiente)</b>	0	5	5

*Elaboración: Propia*
**Criterio 2: Orientación** (Ver anexo n°16) (Ver tabla n°3.26)

Tabla n°3.26:

*Resultado de consideraciones climáticas – orientación*

	<b>Terreno 1</b>	<b>Terreno 2</b>	<b>Terreno 3</b>
<b>Área de sobrecalentamiento</b>	5 432 m <sup>2</sup>	4 170 m <sup>2</sup>	3 718 m <sup>2</sup>
<b>Área del terreno</b>	5 763 m <sup>2</sup>	4 738 m <sup>2</sup>	5 494 m <sup>2</sup>
<b>Proporción (cociente)</b>	0.94	0.88	0.68
<b>Porcentaje del terreno</b>	94%	88%	68%
<b>Valorización</b>			
<b>Mayor a 85% = 3</b>	3	3	2
<b>Entre 60% al 84% = 2</b>			
<b>Menor al 59% = 1</b>			

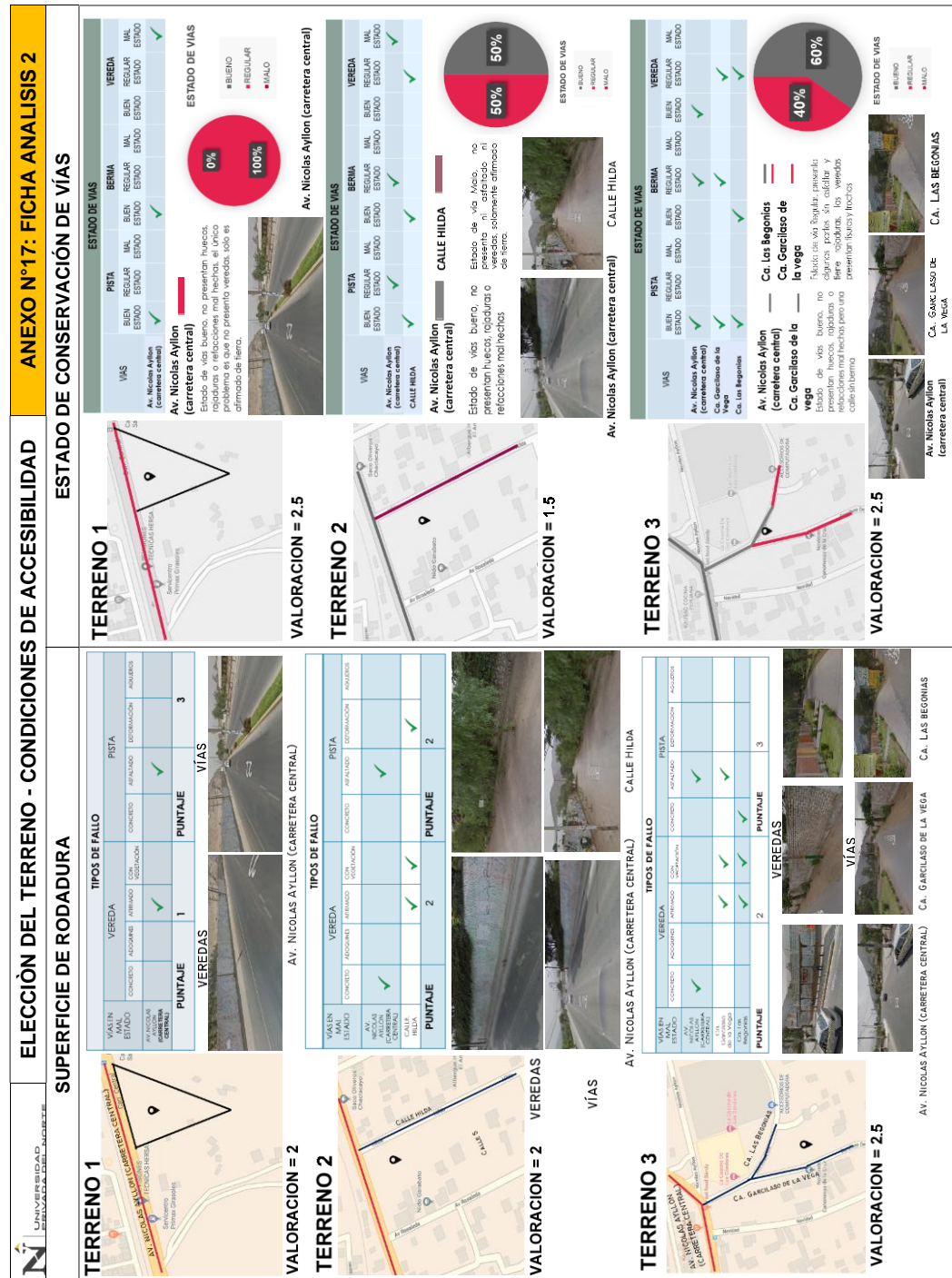
*Elaboración: Propia*

a.2) Criterios de selección del lugar

**Criterio 3: Condiciones de accesibilidad**

Figura n°3.73:

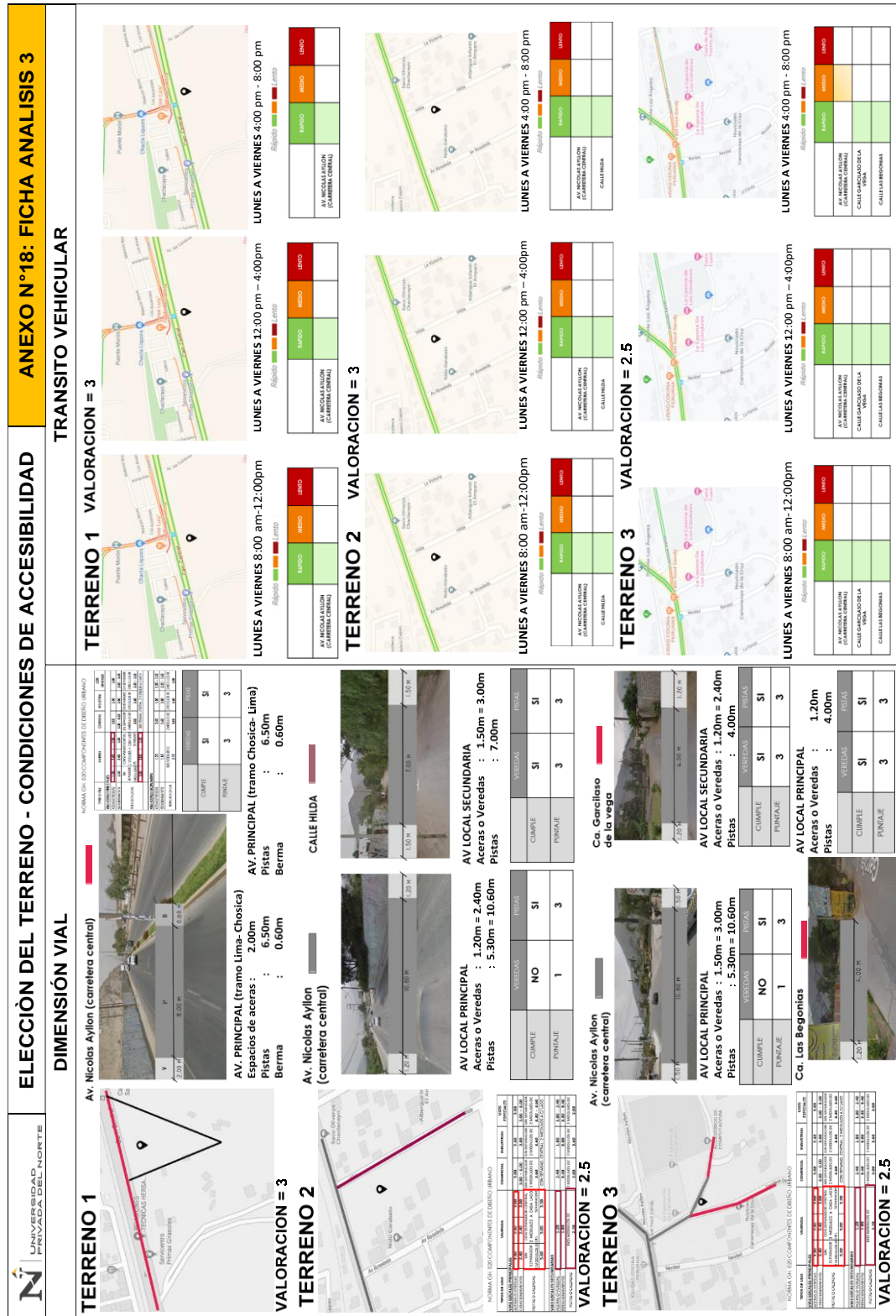
*Elección del terreno-Consideraciones de accesibilidad- anexo n°17: ficha análisis 2*



Elaboración: Propia

Figura n°3.74:

Elección del terreno-Consideraciones de accesibilidad- anexo n°18: ficha análisis 3



Elaboración: Propia

- El primer ítem es la superficie de rodadura analizando el estado de las vías (Ver anexo n°7 (Ver tabla n°3.27)
- El segundo ítem de este criterio es el estado de conservación de vías (Ver figura n°3.75) (Ver tabla n°3.28)
- El tercer ítem se analizó la dimensión vial (Ver anexo n°18) (Ver figura n°3.76) (Ver tabla n°3.29) (Ver tabla n°3.30) (Ver figura n°3.77) (Ver figura n°3.78).
- El cuarto ítem se analizó el tránsito vehicular de lunes a viernes en horas punta (Ver figura n°3.79) (Ver figura n°3.80)

Tabla n°3.27:

*Resultado de condiciones de accesibilidad – superficie de rodadura*

Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Superficie de rodadura</b>	Veredas afirmadas	Veredas de concreto y afirmado, pero presentan vegetación	Veredas de concreto, afirmado y presentan vegetación
	Pistas asfaltadas	Pistas asfaltadas y con deformaciones	Pistas de concreto y asfalto
<b>valoración</b>	2	2	2.5

*Elaboración: Propia*

Tabla n°3.28:

*Resultado de condiciones de accesibilidad – estado de conservación de vías*

Item	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Estado de conservación de vías</b>	-Pistas asfaltadas en buen estado y sin daños	-Pistas: una en buen estado asfaltada y sin daños y otra regular por presentar deformaciones	-Pistas todas en buen estado asfaltadas y de concreto sin daños.
	-Bermas en buen estado presenta	-Bermas en buen estado presenta vegetación y otra en estado regular	-Bermas en buen estado y sin daños y otras en estado regular por falta

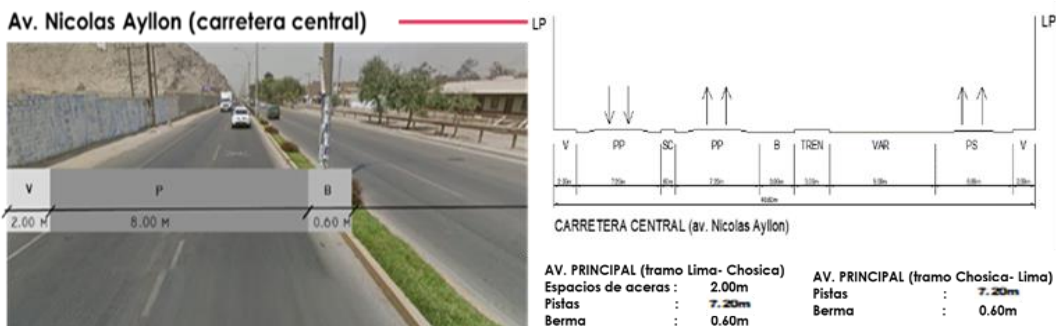
vegetación y daños	sin mantenimiento	sin mantenimiento	de mantenimiento.
	-Veredas en estado regular por presentar fisuras y otro estado porque es mal estado por ser inexistente, tierra afirmada	-Veredas en buen estado sin daños y otras en estado regular por presentar fisuras y/o huecos.	

**valoración**                      2.5                      1.5                      2.5

Elaboración: Propia

Figura n°3.75:

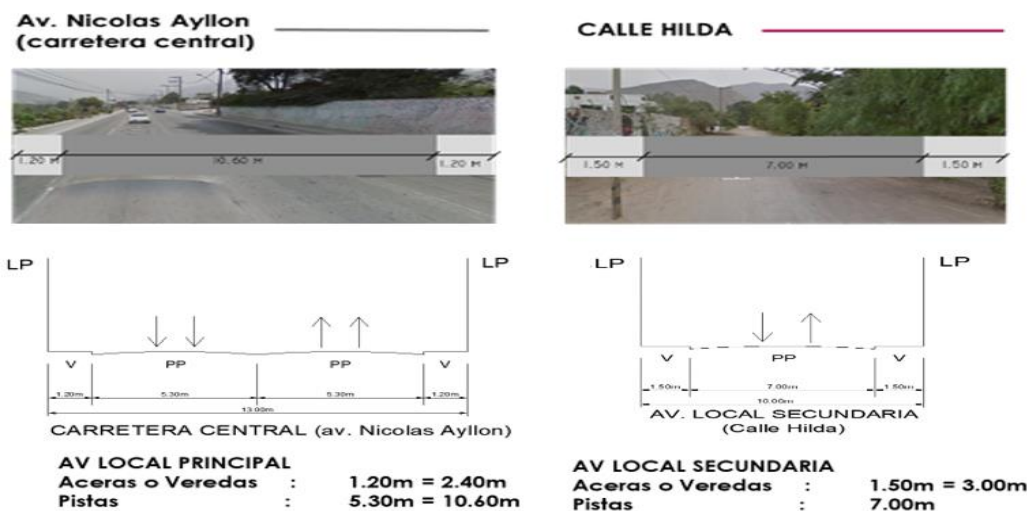
Secciones de vías – terreno 1



Elaboración: Propia

Figura n°3.76:

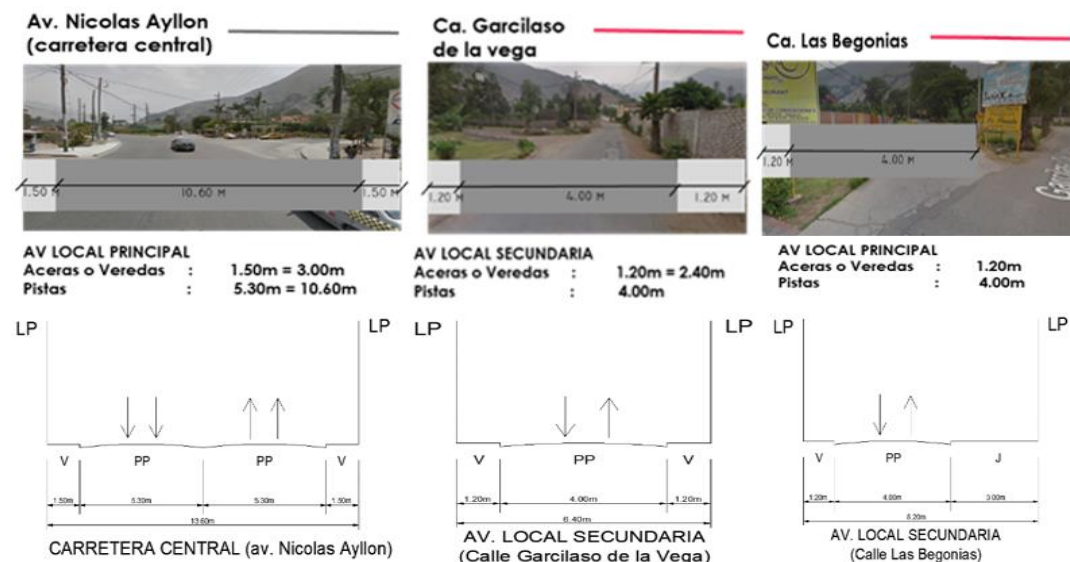
Secciones de vías – terreno 2



Elaboración: Propia

Figura n°3.77:

*Secciones de vías – terreno 3*



*Elaboración: Propia*

Tabla n°3.29:

*Resultado de condiciones de accesibilidad – dimensión vial*

Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Dimensión vial</b>	La vía cumple y supera los estándares de la norma del RNE	En ambas vías cumplen y superan los estándares de la norma del RNE a excepción de la vereda de la vía principal (es menor a la medida mínima)	En las tres vías cumplen y superan los estándares de la norma del RNE a excepción de las veredas de la vía principal (es menor a la medida mínima)
<b>valoración</b>	3	2.5	2.5

*Elaboración: Propia*

Tabla n°3.30:

*Resultado de condiciones de accesibilidad – tránsito vehicular*

Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Tránsito vehicular</b>	No presenta problemas de tránsito, es fluido todos los días y a toda hora.	No presenta problemas de tránsito, es fluido todos los días y a toda hora.	La mayor parte de las horas del día se mantiene fluido el tránsito a excepción de algunas horas de noche se encontró tránsito medio (ligera congestión)
<b>valoración</b>	3	3	2.5

*Elaboración: Propia*

Según el análisis del primer terreno se tiene cerca:

- Un grifo a 1 minuto en auto y 3 minutos caminando
- Dos zonas de comercio (mercado, farmacias, restaurantes, bodegas, panaderías) el primero a 1 minuto en auto y a 3 minutos caminando, la otra zona comercial se tiene a 2 minutos en auto y a 11 minutos caminando.
- La posta Morón cerca de 3 minutos en auto y 8 minutos caminando.
- Dos colegios nacionales, el primero es el Colegio Felipe Santiago Estenos (Nacional secundario) a 2 minutos en auto y 11 minutos caminando y el Colegio Alberto Rivera N°1189 (Nacional primario) a 2 minutos en auto y 13 minutos caminando.

Figura n°3.78:

*Distancia en tiempo de equipamientos – terreno 1*



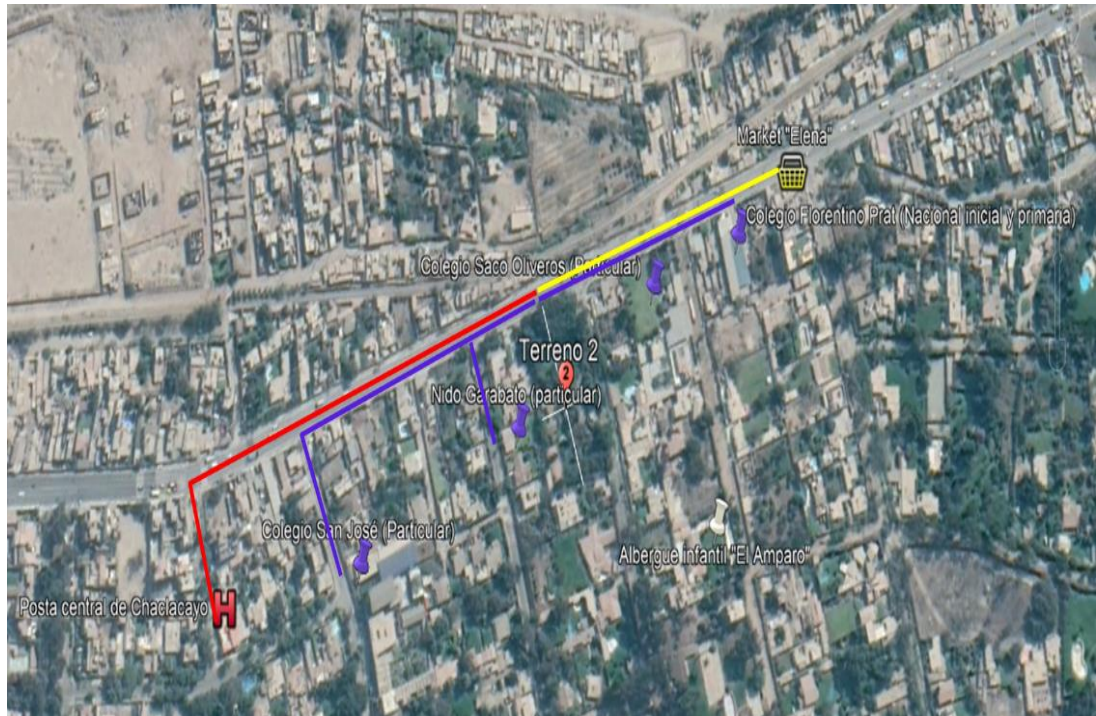
*Elaboración: Propia*

Según el análisis del segundo terreno se tiene cerca:

- La Posta Central de Chaclacayo se encuentra a 2 minutos en auto y 5 minutos caminando.
- Se ubica un Market llamado “Elena” uno de los más antiguos en el distrito a 1 minuto en auto y a 3 minutos caminando.
- Cerca al terreno se encuentran cuatro colegios, el colegio Florentino Prat (nacional inicial y primaria) se ubica a menos de 1 minuto en auto y a 2 minutos caminando, el colegio Saco Oliveros (particular) se encuentra a 1 minuto caminando de igual manera se encuentra el Nido Garabato (particular) y finalmente el Colegio San José (particular) se encuentra a 2 minutos en auto y 4 minutos caminando.

Figura n°3.79:

*Distancia en tiempo de equipamientos – terreno 2*



*Elaboración: Propia*

Según el análisis del tercer terreno se tiene cerca:

- Al frente del terreno se encuentra el Noviciado Canonessas de la Cruz
- Cerca al terreno se ubican dos colegios particulares religiosos, el primero el colegio San Francisco de Asís a 2 minutos en auto y 7 minutos caminando y el segundo es el Colegio Las Lomas de Santamaría a 2 minutos en auto y 8 minutos caminando.
- El minimarket se encuentra a 1 minuto en auto y 5 minutos caminando, en su camino se ubica el asilo de ancianos San Francisco a 4 minutos caminando.

- Los Hoteles, Casa de Reposo, Conjuntos residenciales unifamiliares y multifamiliares de ubican todos ellos a 1 minutos o menos en auto y a 4 a 5 minutos caminando.
- El centro de esparcimiento “EL TUMI” y Club los Ángeles se encuentran a 2 minutos en auto y 10 minutos caminando.

Figura n°3.80:

*Distancia en tiempo de equipamientos – terreno 3*

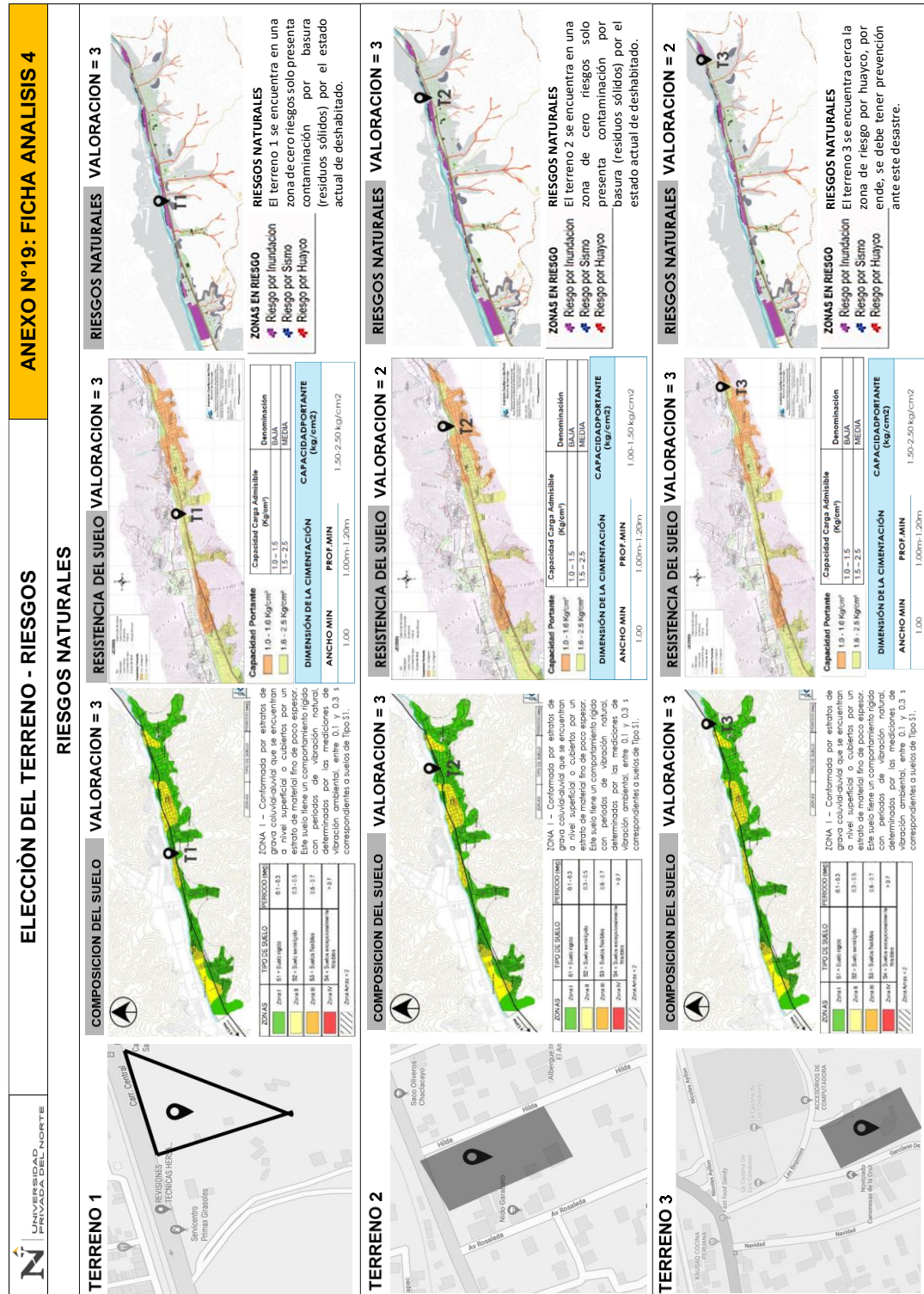


*Elaboración: Propia*

**Criterio 4: Riesgos**

Figura n°3.81:

*Elección del terreno – Riesgos - anexo n°19: ficha análisis 4*



Elaboración: Propia

- El primer ítem son los riesgos naturales (Ver anexo n°19) (Ver tabla n°3.31)
- El segundo ítem son los riesgos antrópicos (Ver anexo n°20) (Ver tabla n°3.32)

Tabla n°3.31:

*Resultado de riesgos – riesgos naturales*

Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Riesgos naturales</b>	Se encuentra en zona 1 suelo firme, resistencia del suelo mayor $\geq$ a 1.5 kg/cm <sup>2</sup> y no es propenso a ningún riesgo natural	Se encuentra en zona 1 suelo firme, resistencia del suelo entre 1.0 – 1.2 kg/cm <sup>2</sup> y no es propenso a ningún riesgo natural	Se encuentra en zona 1 suelo firme, resistencia del suelo mayor $\geq$ a 1.5 kg/cm <sup>2</sup> y riesgo por huayco.
<b>valoración</b>	3	2.5	2.5

*Elaboración: Propia*

Tabla n°3.32:

*Resultado de riesgos – riesgos antrópicos*

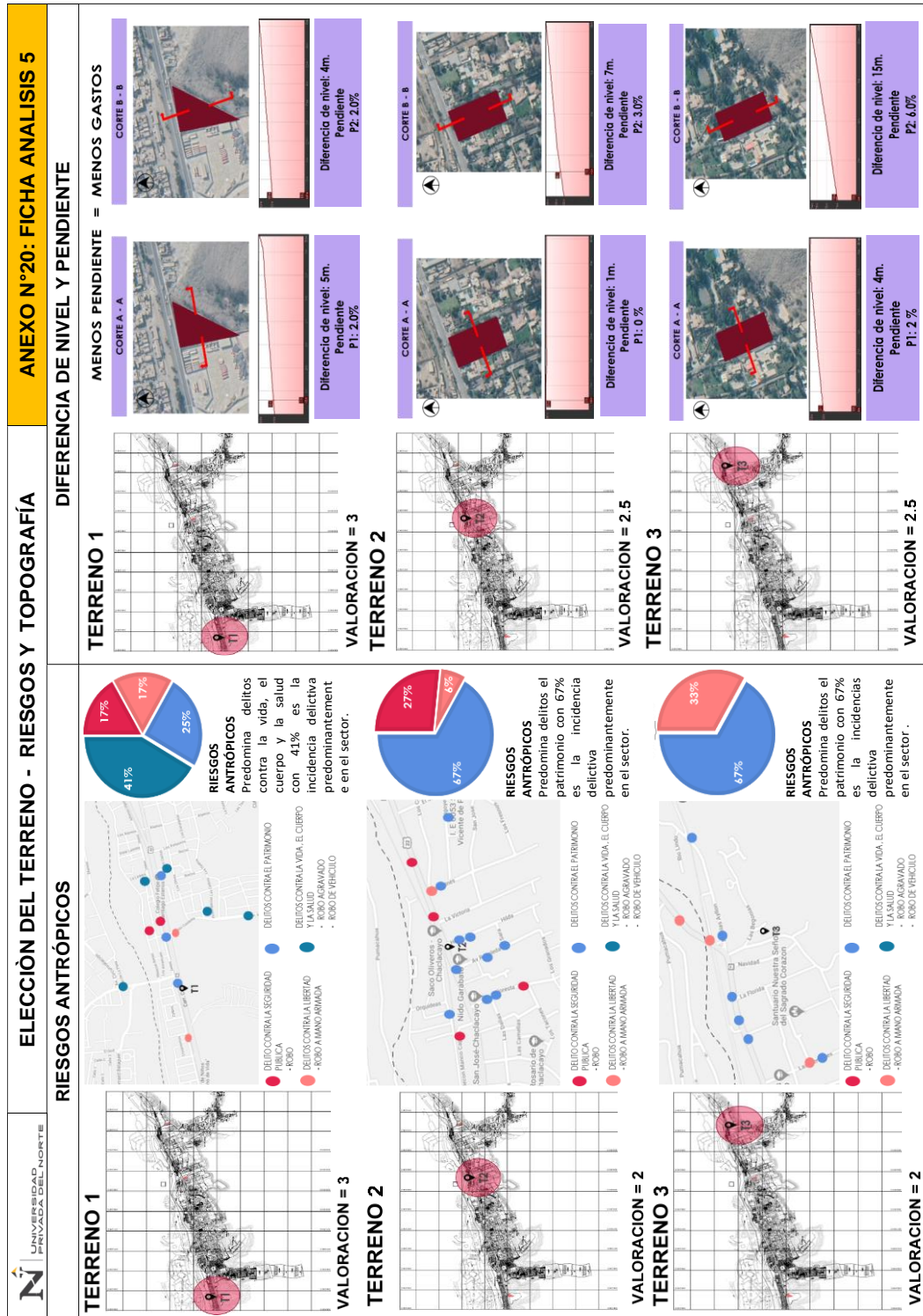
Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Riesgos antrópicos</b>	Zonas con baja incidencias delictivas y casi nula adyacente al terreno	Zonas con regular incidencias delictivas tanto adyacente como a los alrededores al terreno	Zonas con baja incidencias delictivas y casi nula adyacente al terreno
<b>valoración</b>	3	2	3

*Elaboración: Propia*

**Criterio 5: Topografía** (Ver anexo n°20) (Ver tabla n°3.33)

Figura n°3.82:

*Elección del terreno – Riesgos y Topografía - anexo n°20: ficha análisis 5*



Elaboración: Propia

Tabla n°3.33:

*Resultado de topografía – diferencia de nivel y pendiente*

Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Diferencia de nivel y pendiente</b>	Plano o casi plano: 0-3%	Ligeramente inclinado: 3%-7%	Moderadamente inclinado: 7%-12%
<b>valoración</b>	3	2.5	2

*Elaboración: Propia*
**Criterio 6: Zonificación** (Ver anexo n°21) (Ver tabla n°3.34)

Tabla n°3.34:

*Resultado de zonificación – compatibilidad de usos de suelo*

Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Compatibilidad de usos de suelo</b>	El terreno está zonificado como comercio zonal	El terreno está zonificado como comercio vecinal y RDB	El terreno está zonificado como RDB
<b>valoración</b>	2	2.5	3

*Elaboración: Propia*
**Criterio 7: Precio por metro cuadrado** (Ver anexo n°21) (Ver tabla n°3.35)

Tabla n°3.35:

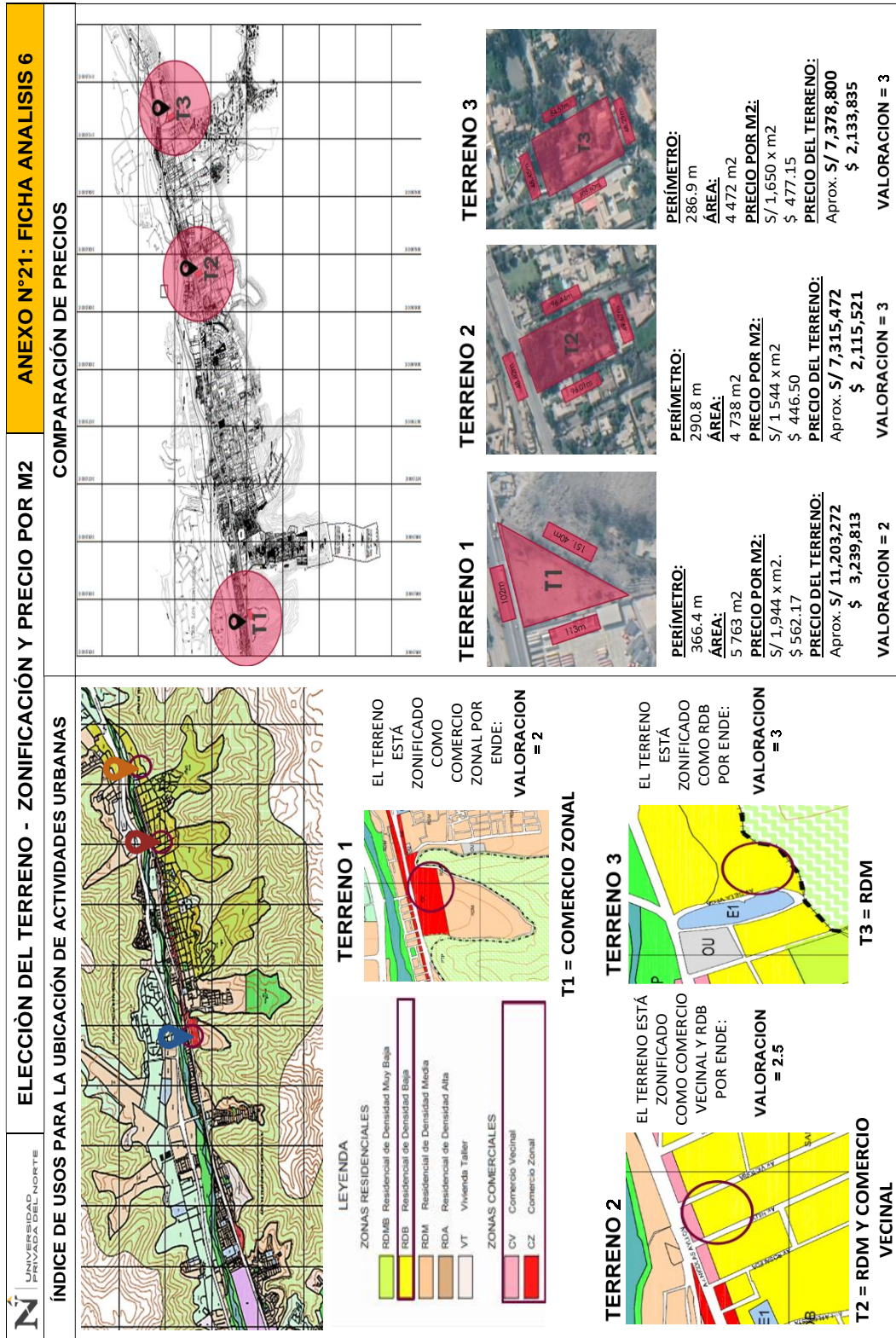
*Resultado de precio por metro cuadrado – comparación de precios*

Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
	<b><u>PRECIO POR M2:</u></b> S/ 1,944 x m2. \$ 562.17	<b><u>PRECIO POR M2:</u></b> S/ 1 544 x m2 \$ 446.50	<b><u>PRECIO POR M2:</u></b> S/ 1,650 x m2 \$ 477.15
<b>Comparación de precios</b>	<b><u>PRECIO DEL TERRENO:</u></b> Aprox. S/ 11,203,272 \$ 3,239,813	<b><u>PRECIO DEL TERRENO:</u></b> Aprox. S/ 7,315,472 \$ 2,115,521	<b><u>PRECIO DEL TERRENO:</u></b> Aprox. S/ 9,065,100 \$ 2,621,462
<b>valoración</b>	2	3	3

*Elaboración: Propia*

Figura n°3.83:

*Elección del terreno – Zonificación y precio por m2 - anexo n°21: ficha análisis 6*



Elaboración: Propia

**Criterio 8: Situación actual** (Ver anexo n°22) (Ver tabla n°3.36)

Figura n°3.84:

*Elección del terreno – situación actual - anexo n°22: ficha análisis 7*

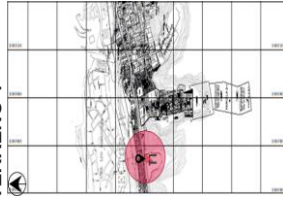
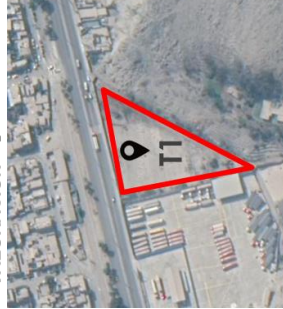




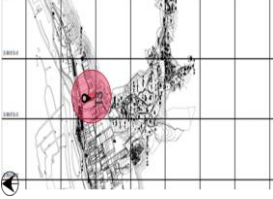


ELECCIÓN DEL TERRENO - SITUACIÓN ACTUAL		ANEXO N°22: FICHA ANALISIS 7								
EVALUACIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL										
<p><b>TERRENO 1</b></p> 	<p><b>VALORACION = 3</b></p> 	<p><b>UBICACIÓN:</b> Av. Nicolas Ayllon Carretera Central Km 22, cerca al paradero Girasoles</p> <p><b>ESTADO:</b> El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de concreto, sin construir. En venta.</p> <p><b>USO:</b> Abandonado</p> <table border="1"> <tr><td>CRITERIOS DE SELECCION</td></tr> <tr><td>ZONIFICACION</td><td>COMERCIO ZONAL</td></tr> <tr><td>ESTADO</td><td>VENTA</td></tr> <tr><td>PROPIETARIOS</td><td>PERSONA NATURAL</td></tr> </table>	CRITERIOS DE SELECCION	ZONIFICACION	COMERCIO ZONAL	ESTADO	VENTA	PROPIETARIOS	PERSONA NATURAL	
CRITERIOS DE SELECCION										
ZONIFICACION	COMERCIO ZONAL									
ESTADO	VENTA									
PROPIETARIOS	PERSONA NATURAL									
<p><b>TERRENO 2</b></p> 	<p><b>VALORACION = 3</b></p> 	<p><b>UBICACIÓN:</b> Av. Nicolas Ayllon – carretera central con Calle Hilda - Chaclacayo</p> <p><b>ESTADO:</b> El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de concreto</p> <p><b>USO:</b> Abandonado</p> <table border="1"> <tr><td>CRITERIOS DE SELECCION</td></tr> <tr><td>ZONIFICACION</td><td>RDB (residencial) Y COMERCIO VECINAL</td></tr> <tr><td>ESTADO</td><td>VENTA</td></tr> <tr><td>PROPIETARIOS</td><td>PERSONA JURIDICA</td></tr> </table>	CRITERIOS DE SELECCION	ZONIFICACION	RDB (residencial) Y COMERCIO VECINAL	ESTADO	VENTA	PROPIETARIOS	PERSONA JURIDICA	
CRITERIOS DE SELECCION										
ZONIFICACION	RDB (residencial) Y COMERCIO VECINAL									
ESTADO	VENTA									
PROPIETARIOS	PERSONA JURIDICA									
<p><b>TERRENO 3</b></p> 	<p><b>VALORACION = 2</b></p> 	<p><b>UBICACIÓN:</b> Garcilaso De La Vega 180 - Chaclacayo</p> <p><b>ESTADO:</b> El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de concreto, con área construida</p> <p><b>USO:</b> Abandonado</p> <table border="1"> <tr><td>CRITERIOS DE SELECCION</td></tr> <tr><td>ZONIFICACION</td><td>RDB (residencial)</td></tr> <tr><td>ESTADO</td><td>VENTA</td></tr> <tr><td>PROPIETARIOS</td><td>GOBIERNO MUNICIPAL</td></tr> </table>	CRITERIOS DE SELECCION	ZONIFICACION	RDB (residencial)	ESTADO	VENTA	PROPIETARIOS	GOBIERNO MUNICIPAL	
CRITERIOS DE SELECCION										
ZONIFICACION	RDB (residencial)									
ESTADO	VENTA									
PROPIETARIOS	GOBIERNO MUNICIPAL									

Tabla n°3.36:

*Resultado de situación actual – evaluación de situación actual*

Ítem	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
<b>Evaluación de situación actual</b>	El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de concreto, sin construir. En venta y vacío	El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de concreto. En venta y abandonado	El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de ladrillos, con área construida. En venta propiedad del municipio.
<b>valoración</b>	3	3	2

*Elaboración: Propia*

### 3.5.5 Matriz final de elección de terreno

De acuerdo a lo analizado y valorado de cada ítem de cada uno de los ocho criterios, se logró obtener un terreno ganador que responde y cumple con la mayoría de los requisitos pertinentes al proyecto, el terreno ganador fue el terreno 3 ubicado en la Garcilaso De La Vega 180 - Chaclacayo, cerca al Puente los Ángeles, teniendo las condiciones de accesibilidad aptas, sus vías están en buen estado de conservación, de rodadura, cumplen y superan las medidas reglamentarias de vías y el tránsito es fluido todos los días a todas horas, también el terreno cuenta con un suelo apto para la construcción y resistencia, asimismo no está ubicado en zona de riesgo, continuando su topografía es semi plana teniendo un mínimo de pendiente lo cual es menos el gasto de nivelación del suelo, su compatibilidad de suelo es de uso residencial, a pesar también de ser el segundo terreno con el precio más elevado, se justifica por estar en zona residencial, finalmente la compra del terreno es factible y no hay problemas legales, desalojo o reubicación, ya que el terreno está completamente vacío (Ver figura n°3.85)

Figura n°3.85:

Cuadro de resultado de elección de terreno

3: BUENO 2: REGULAR 1: BAJO	TIPO DE MEDICIÓN	FACTOR DE VALORACIÓN	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
CONSIDERACIONES CLIMÁTICAS	ASOLEAMIENTO	4	0	20	20
	ORIENTACIÓN	4	12	12	8
CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE VIAS	2	5	3	5
	SUPERFICIE DE RODADURA	2	4	4	5
	CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES DE VIAS MOTORIZADAS Y PEATONALES	2	6	5	5
VULNERABILIDAD	TRANSITO VEHICULAR	1	3	3	2.5
	RIESGOS NATURALES	2	6	5	5
	RIESGOS ANTRÓPICOS		6	4	6
	COMPOSICIÓN DE SUELO		6	6	6
CAPACIDAD PORTANTE	6		4	6	
ZONIFICACIÓN	COMPATIBILIDAD DE USOS	1	2	2.5	3
TOPOGRAFÍA	NIVEL DE PENDIENTE	2	6	5	4
SITUACIÓN ACTUAL	TIPO DE TERRENO	1	3	3	2
PRECIO POR M2	COSTO POR M2	1	2	3	3
<b>TOTAL</b>			<b>67</b>	<b>79.5</b>	<b>80.5</b>

Elaboración: Propia

## **4 PROYECTO DE APLICACIÓN**

### **4.1 Idea rectora**

Para la conceptualización del proyecto se debe tomar en cuenta no solo la teoría arquitectónica; sino se debe tomar el propósito del proyecto como el objetivo, el rol, utilidad y función de este, asimismo el enfoque, también el lugar de emplazamiento, el usuario explicando sus características principales de ellos; es decir, para quien va a ser diseñado y usado el equipamiento, finalmente los lineamientos de diseño previamente investigados, determinados y expuestos anteriormente. Con todos estos puntos se puede determinar una conceptualización que responda al proyecto, a continuación, se pasará a la explicación.

El propósito arquitectónico del conjunto residencial de viviendas, es mejorar la calidad de vida de los residentes, siendo el objetivo del elemento arquitectónico en ser un espacio que brinde alojamiento y convivencia social, mejorando el bienestar y confort térmico de los habitantes del distrito de Chaclacayo, Además aportando a la disminución de la brecha de hogares en el distrito.

El rol que se cumple de uso principal es residencial. Asimismo, las funciones que imparte son de vivienda que involucra actividades de descanso, alimentación, servicios higiénicos y social, la otra función que involucra es la de recreación teniendo áreas verdes, zonas de juegos, zona de reunión y esparcimiento.

La utilidad; es decir el beneficio del elemento arquitectónico es brindar un techo donde vivir que cubra con las necesidades básicas de los habitantes, con bienestar y confort térmico en los ambientes interiores de las viviendas mejorando la calidad de vida de ellos en el conjunto residencial. Finalmente, el enfoque del proyecto es analizar el equipamiento de vivienda desde una temática ambiental. (Ver figura n°4.1).

Figura n°4.1:

*Rol, función y utilidad – conjunto residencial*



Fuente: *Transiciones verticales PFC. Brosilo. Y & Schnyder.G (2016)*

El arquitecto propone un método que se divide en dos fases:

**La identificación de patrones:** Se toma en cuenta que existe patrones de diferentes escalas y complejidad. Resolviendo relaciones entre problema, contexto y solución.

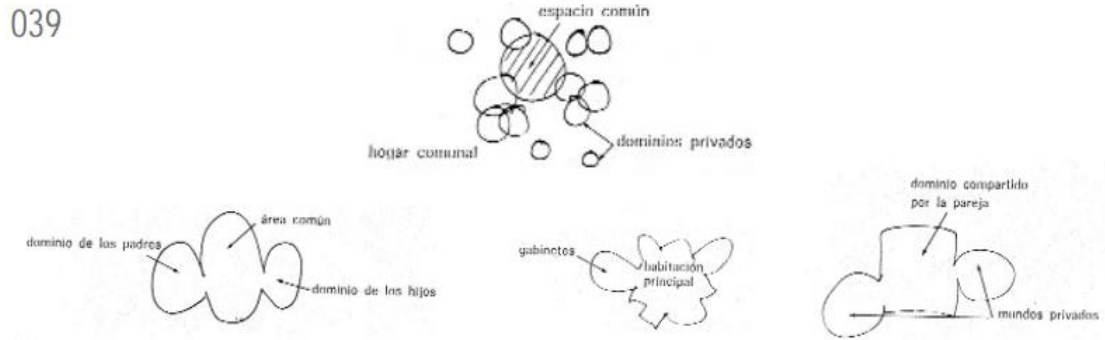
**El conjunto de reglas:** Permite la combinación de patrones, superando la costumbre de la lógica lineal en los proyectos y da paso a un nuevo pensamiento más reticular y complejo.

*“Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno; propone posteriormente la médula de solución a ese problema, de tal manera que esa solución pueda ser usada más de un millón de veces sin hacerlo ni siquiera dos veces de la misma forma”*

ALEXANDER, C., et al. *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*, Oxford University Press, (1977).

Figura n°4.2:

*Organización de la casa en zonas de día y noche, zonas públicas y privadas-teoría*



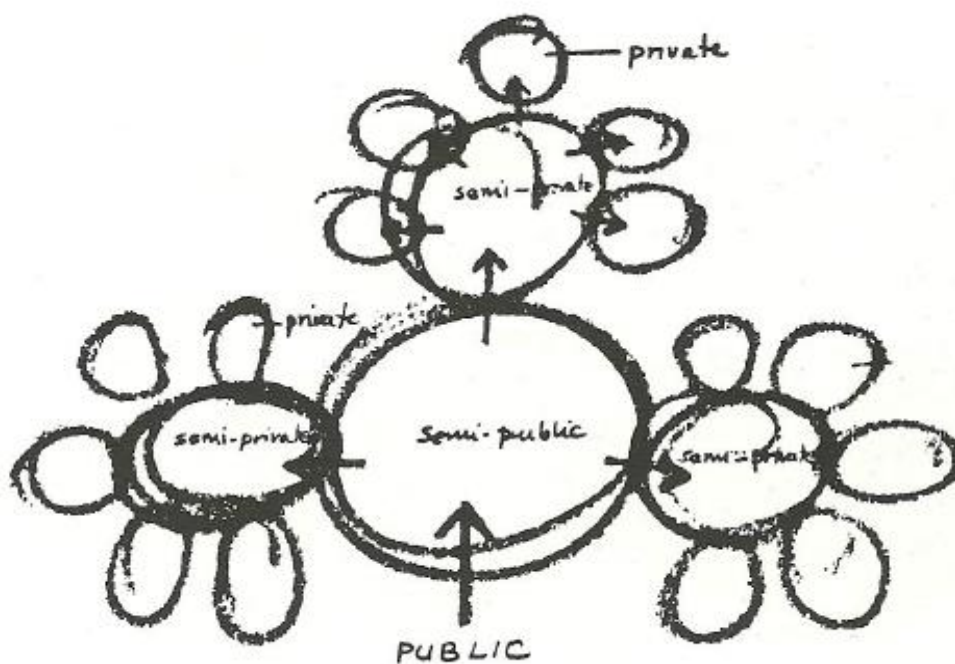
*Fuente: Alexander, C. The Pattern Language: Towns, Buildings, Construction, Oxford University Press, (1977). Elaboración: Christopher Alexander.*

De acuerdo a esta teoría se centrará en el punto de la estructura habitacional, en el cual se propone que la familia nuclear; es decir padre, madre e hijos no es la única forma de familia, si no hay familias pequeñas o grandes, parejas o individuos solos caracterizando a todos ellos el equilibrio entre la privacidad y la comunidad. Teniendo un dominio privado que sería el contrapunto del espacio y funciones comunes, estructurándolos en zonas públicas y privadas. Acoplando y siguiendo la misma línea de la teoría descrita por el arquitecto Alexander, el estudio “La humanización del espacio urbano” del arquitecto y urbanista Jan Gehl aporta y explica mejor esta teoría anterior, según lo que sostiene en el libro es que la vida social entre edificios es el lugar donde la interacción social y sus percepciones, la recreación urbana y lo sensorial de la vida cotidiana toman lugar; es decir, es una dimensión de la arquitectura. Dividiendo la vida social entre edificios en actividades humanas en espacios públicos, lo necesario, lo opcional y tipos de comportamientos. Es así que el espacio urbano se organiza a partir de la célula mínima, luego a sucesivamente a agrupaciones y finalmente al conjunto total. Por lo tanto; mediante lo descrito se concluye que un conjunto residencial se puede mirar como un espacio urbano que se compone de zona pública que vendría ser ingreso y

áreas recreativas, zona semi-públicas que se compone de áreas comunes para los residentes de ciertos bloques, y finalmente la zona privada que son los bloques de viviendas. (Ver figura n° 4.3).

Figura n°4.3:

*Composición urbana para el conjunto residencial según Jan Gehl - teoría*



*Fuente: Gehl, Jan; "LA HUMANIZACIÓN DEL ESPACIO URBANO", cap 6. La estructura física en el contexto residencial (2006) Elaboracion: Jan Gehl.*

Según el caso que se analiza en el libro el conjunto residencial organiza en grupos las viviendas entorno a una plaza con un edificio colectivo cada uno dispuestos en un eje longitudinal a modo calle principal. Así los miembros de las familias se reúnen en las salas, los habitantes de los grupos de viviendas en las plazas y los residentes del barrio en la calle principal. En conclusión, la teoría da como respuesta para la conceptualización que la estructura debe ser clara porque ayuda a la vigilancia natural, brindando sentido de responsabilidad y pertenencia de espacios ayudando a la organización social del conjunto

residencial, obteniendo un núcleo seguro y ambientes adecuados para las actividades y toma conjunta de decisiones y para la propuesta arquitectónica exhibe una nueva forma de habitar y cohabitar facilitando los intercambios humanos en los procesos de participación, concepción, realización y planificación de un conjunto residencial de viviendas que son individualmente y colectivamente propietarios. Determinando según lo investigado los lineamientos de diseño, según la variable escogida, esto aporta puntos de diseño para el proyecto (Ver tabla n°4.1).

Tabla n°4.1:

*Variable – lineamientos de diseño*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Aplicación técnicas pasivas de sustentabilidad térmica	Sensación de bienestar y confort térmico que produce un espacio	Análisis térmico del lugar	Temperatura del ambiente
			Humedad relativa
			Velocidad del viento
			Actividad física
			Vestimenta
		Técnicas pasivas	Asoleamiento
			Orientación
			Materialidad (propiedades térmicas)
			Cubiertas y Fachadas
			Tipos de iluminación
			Estrategias de iluminación natural
			Tipos de ventilación
			Áreas y tipos de vanos

*Elaboración: Propia*

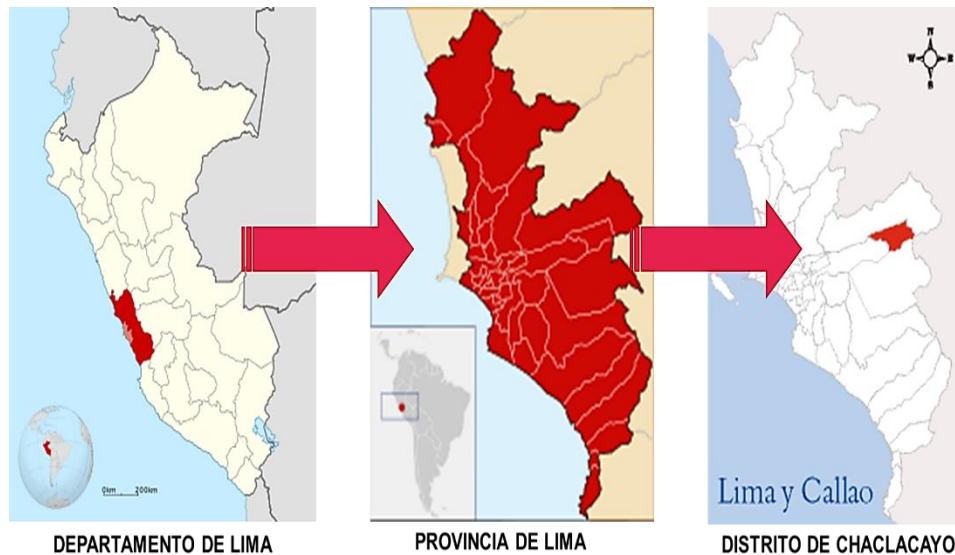
#### 4.1.1 Análisis del lugar

##### Delimitación del área de estudio

El departamento de Lima se encuentra en la costa del Perú, comprendida en las coordenadas 10° 16' 18" de latitud sur y se extiende entre los meridianos 76° 54' 16" y 77° 53' 2" de longitud oeste. Abarca 10 provincias y 171 distritos. Tiene una superficie de 34 801,59 km<sup>2</sup> y una población total de 9 485 405 hab. (CENSO 2017) (Ver figura n°4.4).

Figura n°4.4:

*Ubicación del Departamento, provincia y distrito de Chaclacayo*



*Fuente: Municipalidad de Chaclacayo*

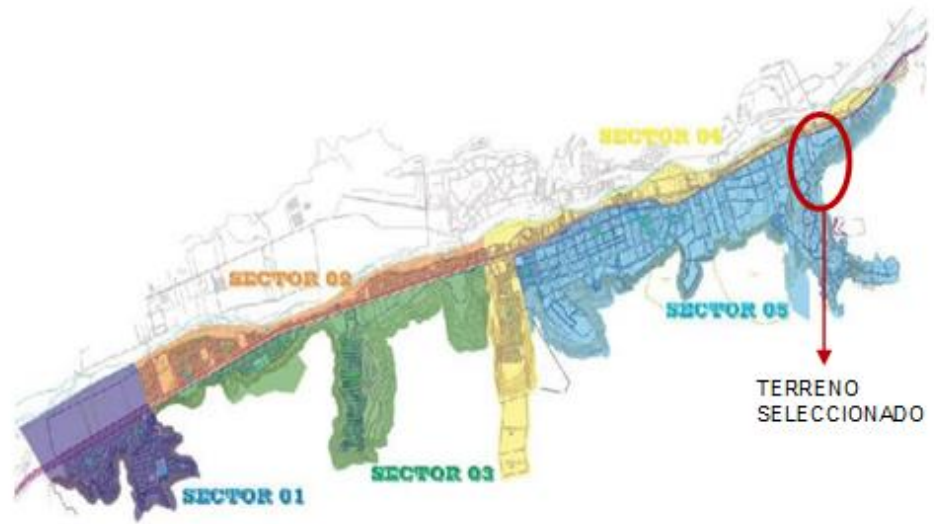
*Imagen: Wikipedia*

##### Dimensión urbana

La expansión urbana del distrito de Chaclacayo se determina por los factores naturales del territorio; es decir, el río Rímac más conocido como “el río hablador” y la cadena de cerros “La Culebra”. Este tipo de expansión genera que el distrito se disgregue y crea una tendencia de permanencia de conjuntos de viviendas, basado en esto el distrito de Chaclacayo se divide en cinco sectores. (Ver figura n°4.5).

Figura n°4.5:

*Plano de sectorización del distrito de Chaclacayo*



*Fuente e imagen: plan de desarrollo local concertado Chaclacayo 2017 - 2021*

La ubicación del terreno seleccionado al previo análisis in situ, previamente explicadas en el punto a.2 criterios de selección del lugar; como por ejemplo, en condiciones de accesibilidad se observó y evaluó la superficie de rodadura y estado actual de vías, se midió las vías en estado actual para comparar con las medidas reglamentarias, finalmente se midió las distancias en tiempos del terreno hacia los equipamientos y la congestión vehicular semanal, si bien el plan de desarrollo local concertado menciona en general puntos del distrito (como análisis vial, poblacional, ambiental, etc) se tuvo que realizar análisis in situ para corroborar y tener datos exactos; ya que no se encontró ciertos datos de información (como planos, secciones, tablas de información, etc) por ello se realizó la comparación de la información teórica del distrito con la situación actual del sitio, por último ya con el terreno escogido se buscó en el plano de sectorización dando como resultado que el terreno escogido se encuentra en el sector 5, el cual se conforma por la Urbanización Los Halcones, Urbanización

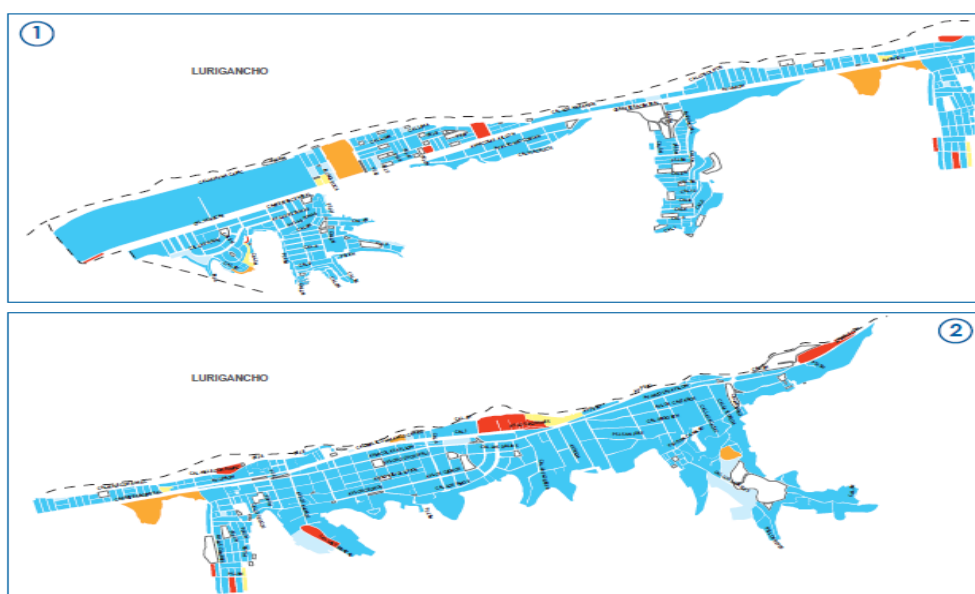
Semi – rustica Cusipata, Urbanización el Abanico, Asentamiento Humano marginal Don Bosco, Centro de Chaclacayo, Urbanización Santa Ines, Urbanización Garcilaso de la Vega en el cual se encuentra el terreno seleccionado, Pueblo Joven 3 de octubre y Urbanización Los Ángeles.

### **Agua potable y alcantarillado**

El distrito de Chaclacayo aún tiene algunas zonas con deficiencia de agua, solo por horas pero recién hace algunos años este desabastecimiento ha estado mejorando, antes solo el 50% del distrito tenía el abastecimiento 24/7 actualmente 90% del distrito cuenta con la totalidad de este servicio (Ver figura n°4.6); ya que, el distrito antes se abastecía por un pozo general, ahora hay más captación y distribución, en el sector 5 donde se ubica el terreno seleccionado si tiene abastecimiento las 24 horas del día, todos los días de la semana. (Ver figura n°4.7).

Figura n°4.6:

*Plano de cobertura de agua por red pública y alcantarillado – Chaclacayo*



*Fuente e imagen: Viviendas con abastecimiento de agua por red pública y con Servicios Higiénicos por red pública (2017)*

Figura n°4.7:

*Plano de cobertura de agua por red pública y alcantarillado – sector terreno*



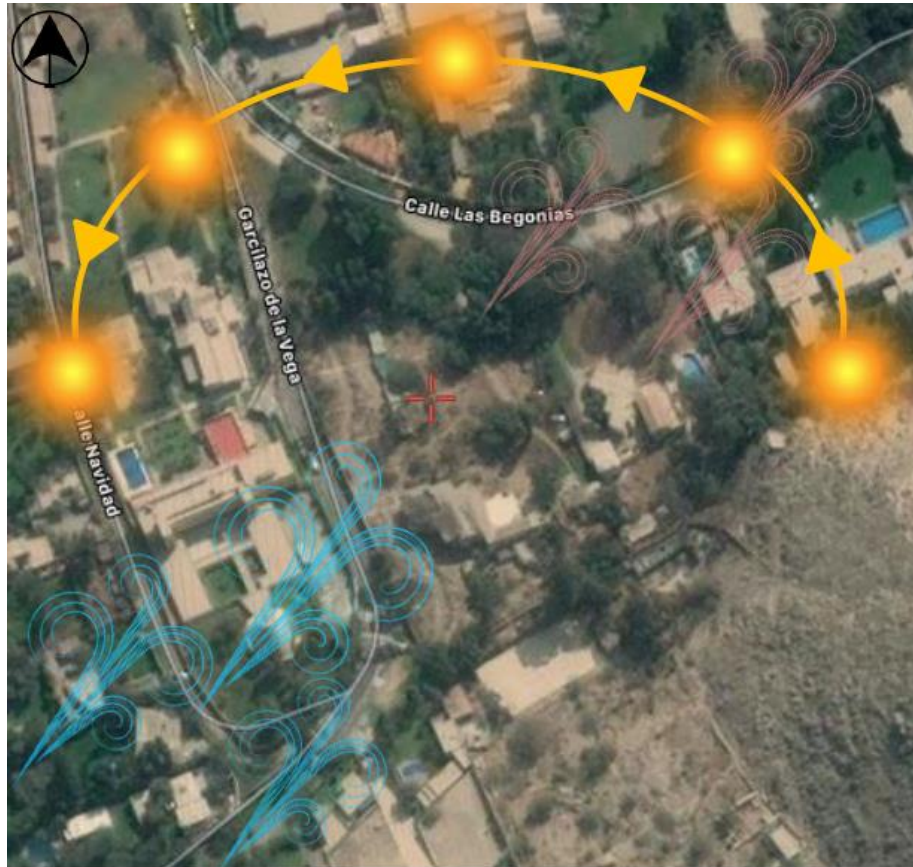
*Fuente e imagen: Viviendas con abastecimiento de agua por red pública y con Servicios Higiénicos por red pública (2017)*

### **Emplazamiento del terreno**

**Asoleamiento y dirección de vientos:** Previamente uno de los criterios de investigación se analizó el asoleamiento y orientación del terreno para su valoración y comparación con otros dos terrenos, ahora se analizará el asoleamiento y dirección de vientos para determinar la zona de sobrecalentamiento y refrigeración, dos puntos importantes para el emplazamiento del proyecto arquitectónico. (Ver figura n°4.8).

Figura n°4.8:

*Análisis de asoleamiento y dirección de vientos – terreno seleccionado.*



*Elaboración: Propia*

**Accesibilidad - vías:** El terreno se encuentra a una cuadra de la vía principal la carretera central señalado de color rojo, la cual su dimensión es de 13.60 metros (dos carriles de ida y vuelta ambas da un total de 10.60 metros y veredas de 1,50 de ancho a cada lado, asimismo al ingresar al terreno hay una intersección de calles Garcilaso de la Vega y Las Begonias señaladas de color azul, ambas vías tienen un ancho de 6,40 metros ( 4 metros de pista y 1,20 metros de veredas a ambos lados), los resultados de las dimensiones viales se obtuvieron en el estudio in situ y se compararon con las medidas reglamentarias de la norma GH. 020 de

componentes de diseño urbano, asimismo las condiciones de estado de las pistas están todas en buen estado la vía principal y calle Garcilaso de la vega asfaltadas y calle las Begonias de concreto. En conclusión, el acceso al terreno no hay inconveniente de accesibilidad, ni de mal estado de vías, incumplimiento de normas vial, o congestión vehicular, teniendo acceso peatonal por la intersección vial y el ingreso vehicular por la calle Garcilaso de la Vega. (Ver figura n°4.9) (Ver tabla n°4.2). Asimismo, se realizó tres secciones viales para ver las dimensiones y estado actual de ellas para determinar los ingresos al proyecto. (Ver figura n°4.10) (Ver figura n°4.11) (Ver figura n°4.12)

Figura n°4.9:

*Análisis accesibilidad y vías – terreno seleccionado*



*Elaboración: Propia*

Tabla n°3.35:

*Análisis accesibilidad y vías – terreno seleccionado*

	<b>Carretera central (vía principal)</b>	<b>Calle Garcilaso de la Vega (secundaria)</b>	<b>Calle Las Begonias (secundaria)</b>
<b>Dimensión</b>	13.60 ml	5.20 ml	6.40 ml
<b>Sentido</b>	doble	uno	uno
<b>Accesibilidad</b>	Transitable (pista asfaltada)	Transitable (pista asfaltada)	Transitable (pista de concreto)
<b>Flujo vehicular</b>	alto	bajo	bajo

*Elaboración: Propia*

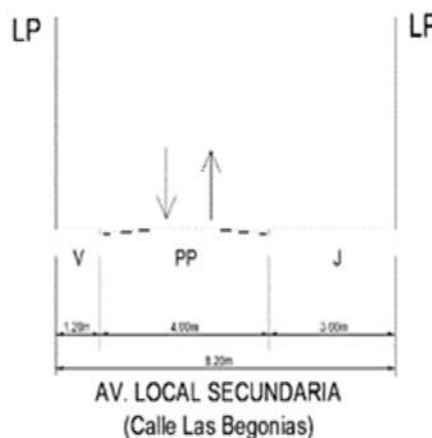
Figura n°4.10:

*Sección vial AA y estado actual.*

**Ca. Las Begonias**



**AV LOCAL SECUNDARIA**  
Aceras o Veredas : 1.20m  
Pistas : 4.00m

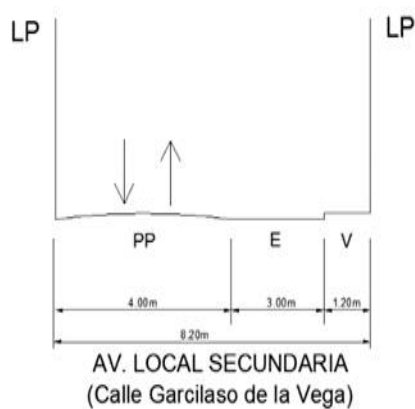


*Elaboración: Propia*

Figura n°4.11:

*Sección vial BB y estado actual.*

**Ca. Garcilaso de la vega**



**AV LOCAL SECUNDARIA**

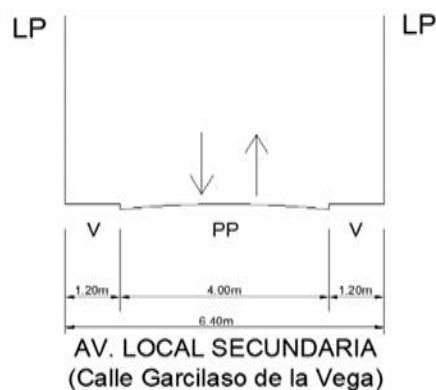
Aceras o Veredas	:	1.20m
Pistas	:	4.00m
Estacionamiento	:	3.00m

*Elaboración: Propia*

Figura n°4.12:

*Sección vial CC y estado actual.*

**Ca. Garcilaso de la vega**



**AV LOCAL SECUNDARIA**

Aceras o Veredas	:	1.20m = 2.40m
Pistas	:	4.00m

*Elaboración: Propia*

**Alturas:** El distrito de Chaclacayo es catalogado aun como distrito rural, por ende, la mayoría de lotes son gran tamaño, pero son edificaciones de dos a tres pisos, eso también se rige a los parámetros urbanísticos del distrito de Ate porque el distrito de Chaclacayo no posee. Una ventaja de la ubicación del terreno, es que son terrenos de grandes y sus construcciones están en mitad de los terrenos, con grandes áreas verdes, por eso no hay una turgurizarían en la imagen urbana. (Ver figura n°4.13).

Figura n°4.13:

*Análisis de alturas – terreno seleccionado*



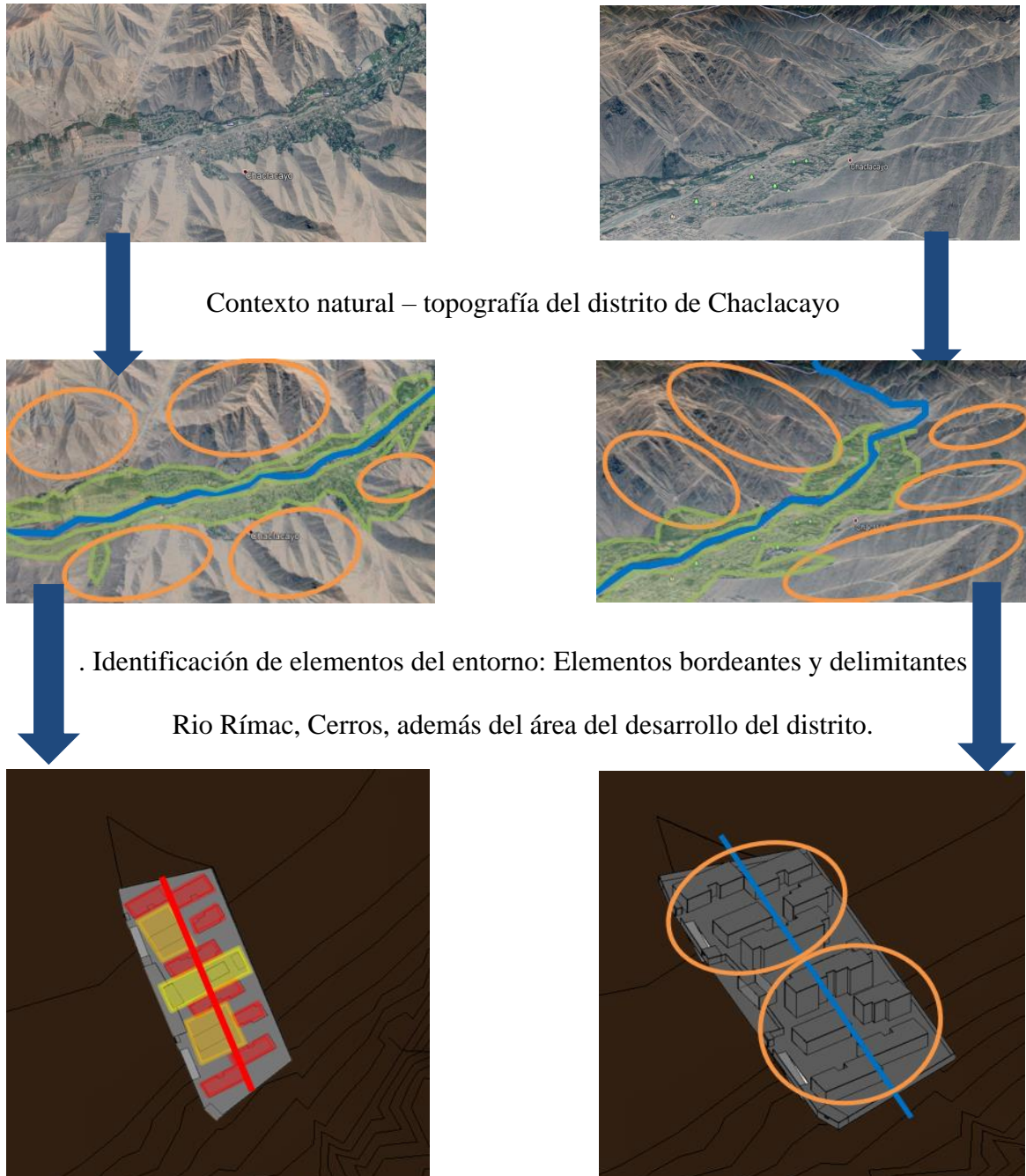
*Elaboración: Propia*

## 4.1.2 Premisas de diseño arquitectónico

### 4.1.2.1 Imagen objetivo

Figura n°4.14:

*Composición arquitectónica*



de la imagen objetivo se idealiza el entorno del distrito en el proyecto, recreando los cerros con los bloques de viviendas, un eje que parta en áreas y formas iguales como el Rio Rímac y las áreas comunes en grandes áreas verdes para la convivencia de los residentes.

*Elaboración: Propia*

Según la composición arquitectónica propuesta responde a la teoría como al entorno de emplazamiento; en cuanto a la teoría se basa en definir zonas públicas para todos los residentes; es decir áreas comunes tanto para los propietarios como invitados luego estas áreas conectan a zonas semi-privadas que son áreas comunes de los propietarios de los bloques de vivienda siendo áreas de menor tamaño pero con áreas de recreación a las requerimientos de los residentes, todas estas zonas corresponden a la idealización de áreas verdes y similitud con el desarrollo del distrito de Chaclacayo, finalmente estas áreas conectan a las zonas privadas que son las viviendas siendo estos bloques la representación de los elementos limitantes del distrito es decir los cerros exhibiendo una nueva forma de habitar y cohabitar en el conjunto residencial facilitando los intercambios humanos.

Adicionando a la imagen objetivo se tuvo en cuenta de acuerdo a lo definido anteriormente que nos indica que la volumetría del proyecto debe ser por bloques, horizontal y compacta, por la cantidad de viviendas y servicios que brindara. Además, el análisis del sitio indica la mejor orientación siendo el Noreste a  $60^\circ$  y funcionamiento de bloques inclinados con respecto al tratamiento del clima para lograr el confort deseado.

Se busca lo siguiente:

- Verticalidad del volumen
- Orientación con Angulo de  $60^\circ$  hacia el norte
- Asoleamiento del Noreste
- Volumetría compacta
- Espacialidad en zonas

Tabla n°4.3:

*Datos generales de la composición arquitectónica*

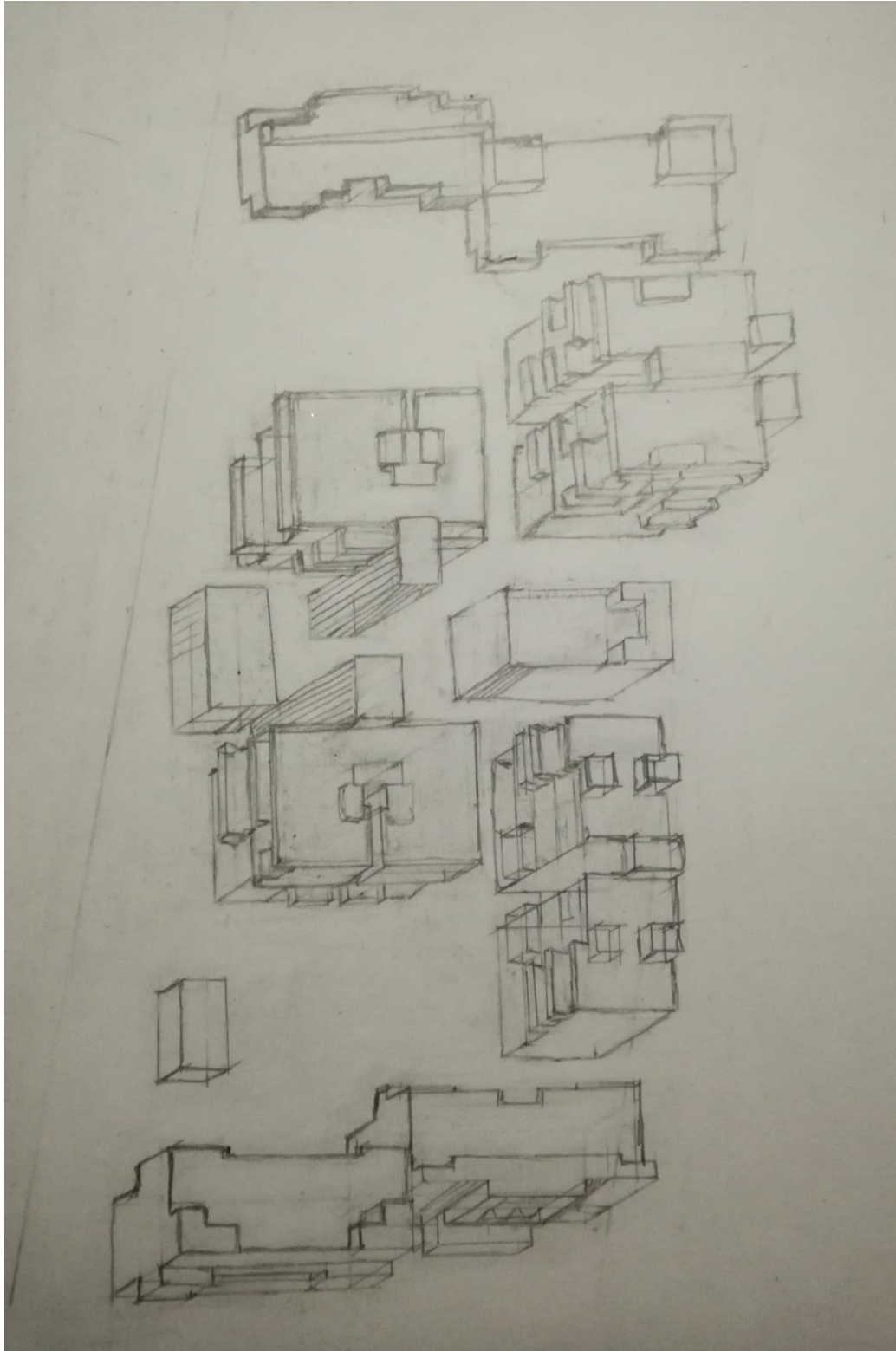
	Área del terreno	Área techada	Área construida	Niveles	Área libre 60%
				Bloques rectangulares	
<b>Total</b>	5 494 m <sup>2</sup>	1 880 m <sup>2</sup>	4 448 m <sup>2</sup>	de 2 y 5 pisos	3 614 m <sup>2</sup>
				Bloques en L de 3 a 4 pisos	

*Elaboración: Propia*

#### 4.1.2.2 Boceto

Figura n°4.15:

*boceto*

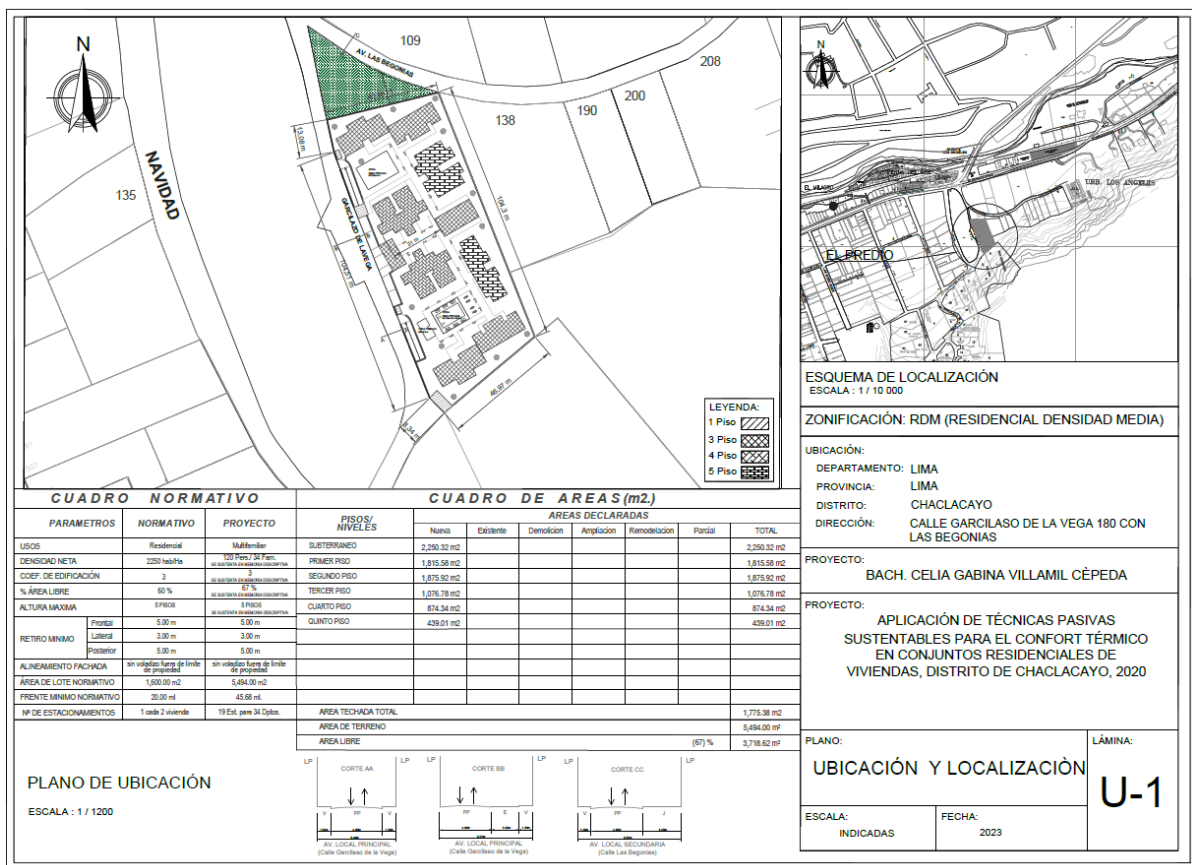


*Elaboración: Propia*

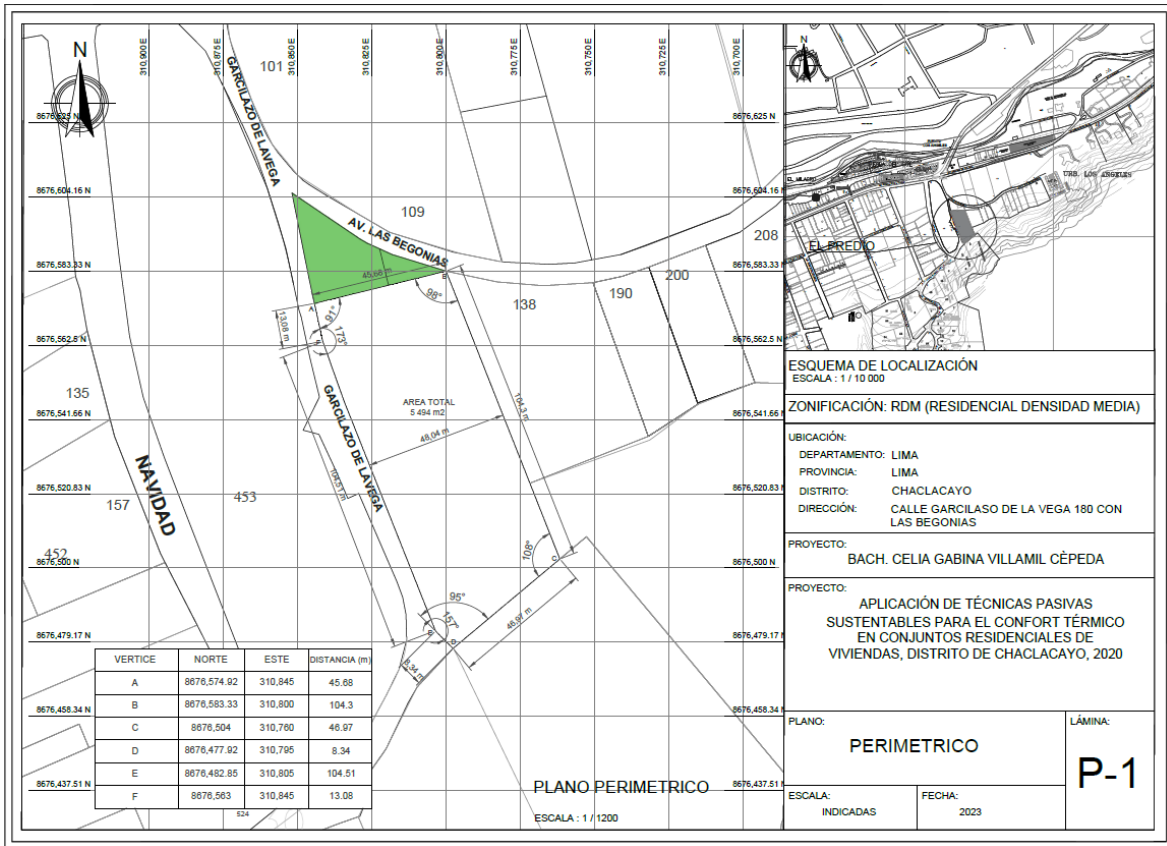
## 4.2 Proyecto arquitectónico

El proyecto arquitectónico de Conjunto Residencial de viviendas con técnicas pasivas sustentables para el confort térmico en Chaclacayo -2020 ha sido desarrollado en diferentes escalas, a nivel de cada vivienda 1 en 50 y a nivel general 1 en 250. Además, se han desarrollado los planos de especialidades tales como estructuras, instalaciones sanitarias y eléctricas, así también cada uno con sus respectivas memorias descriptivas.

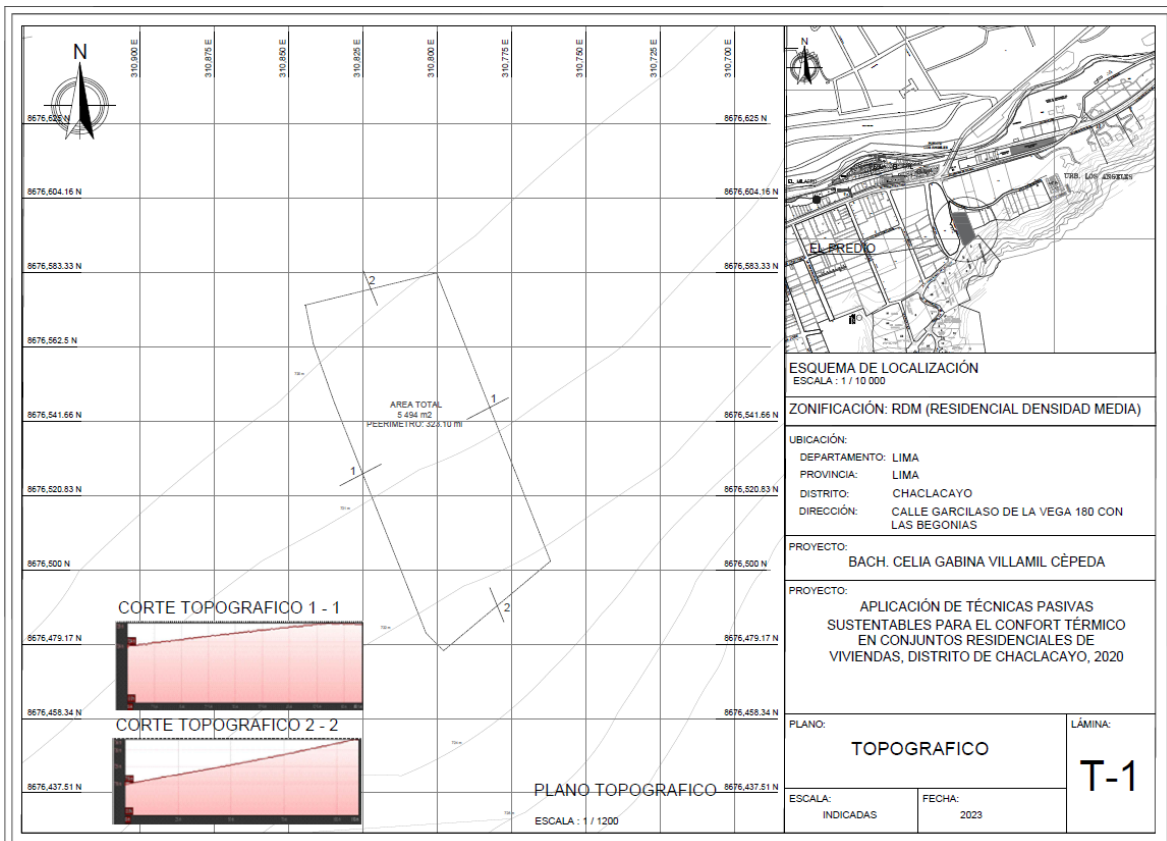
### 4.2.1 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado



### 4.2.2 Plano perimétrico de terreno seleccionado



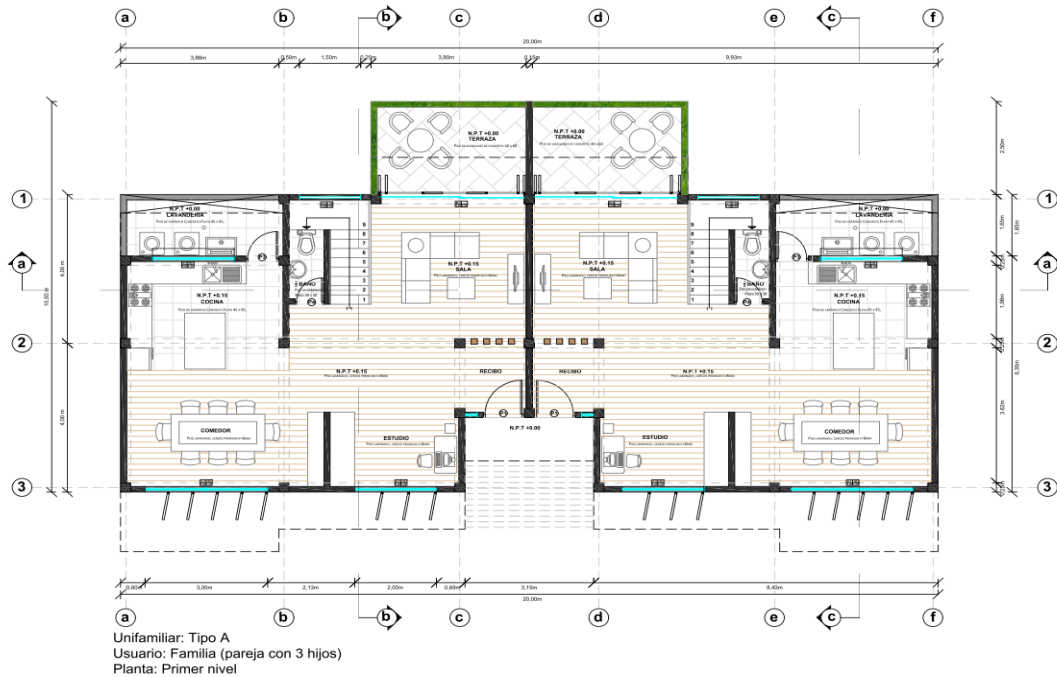
### 4.2.3 Plano topográfica de terreno seleccionado



#### 4.2.4 Planos de arquitectura

Figura n°4.16:

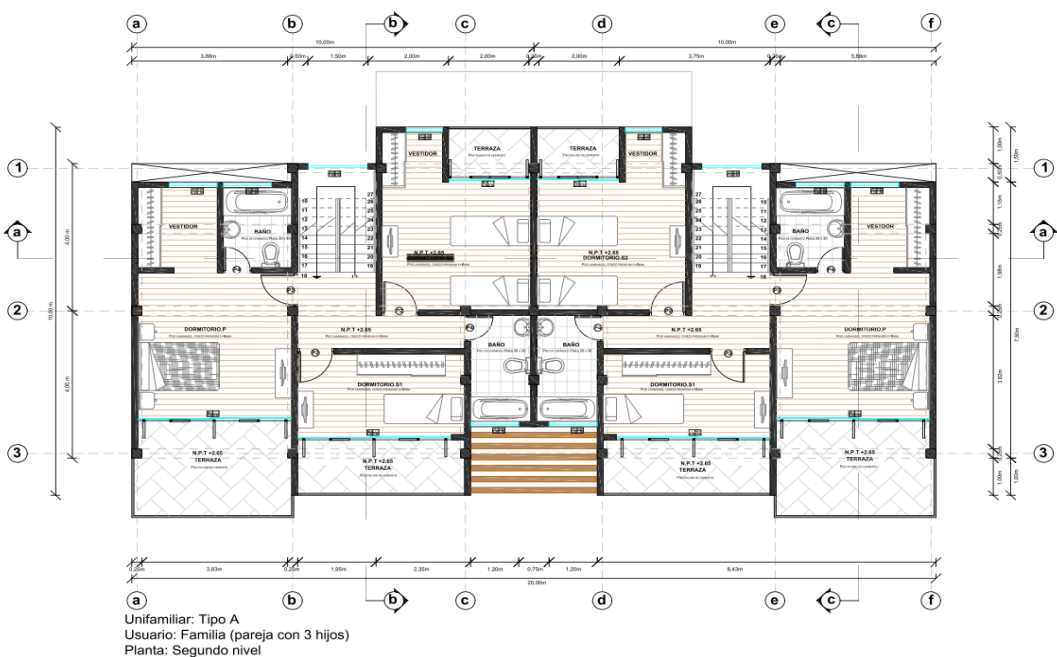
*Unifamiliar tipo A 1era planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.17:

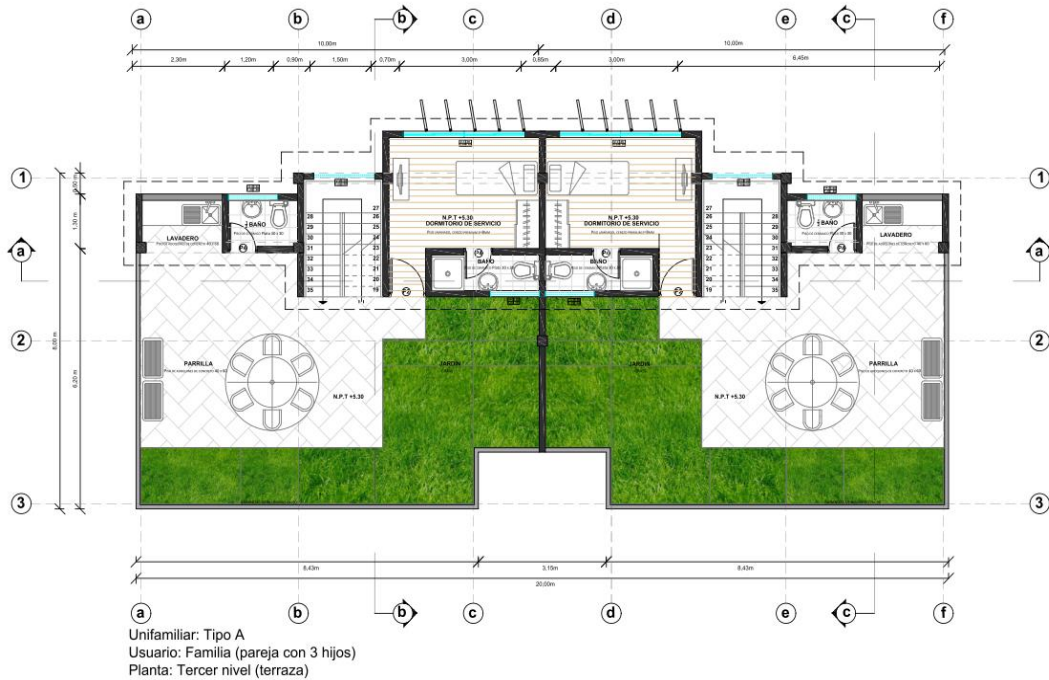
*Unifamiliar tipo A 2da planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.18:

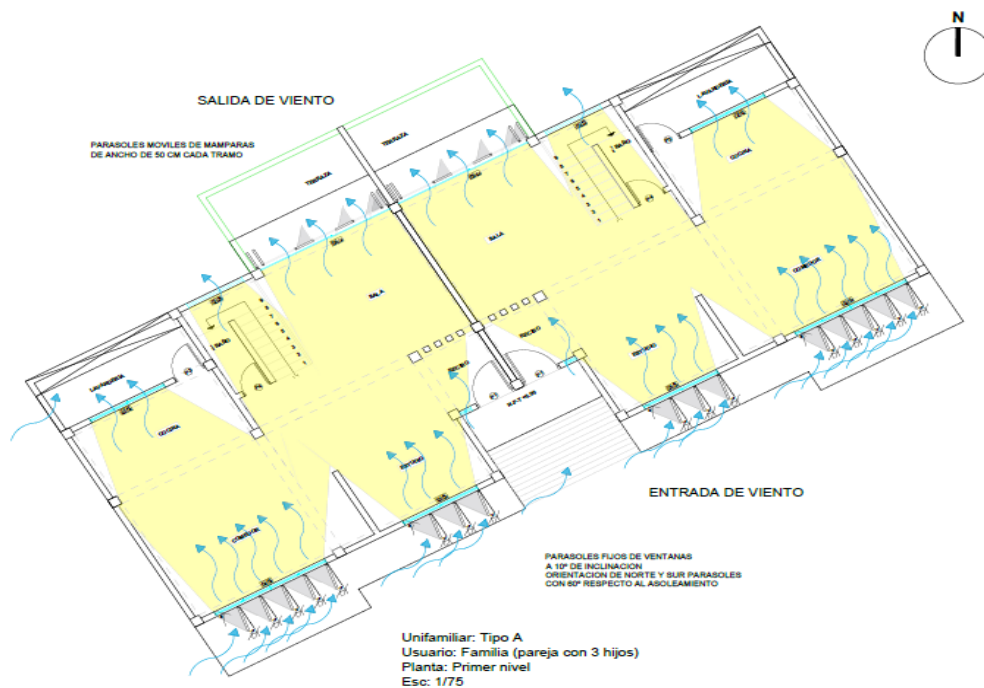
*Unifamiliar tipo A 3era planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.19:

*Unifamiliar tipo A 1era planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.20:

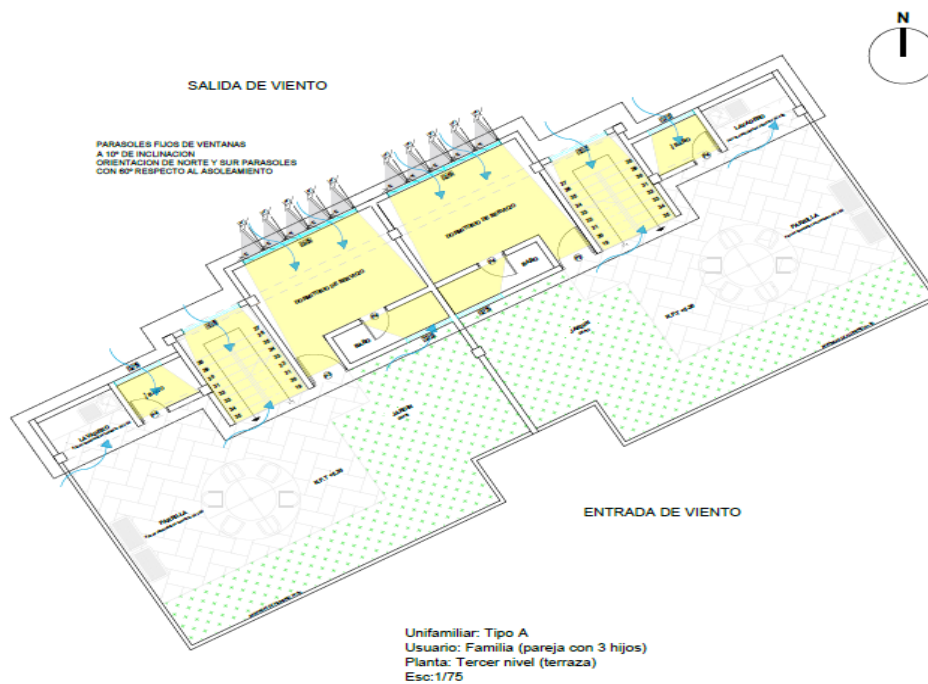
*Unifamiliar tipo A 2da planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.21:

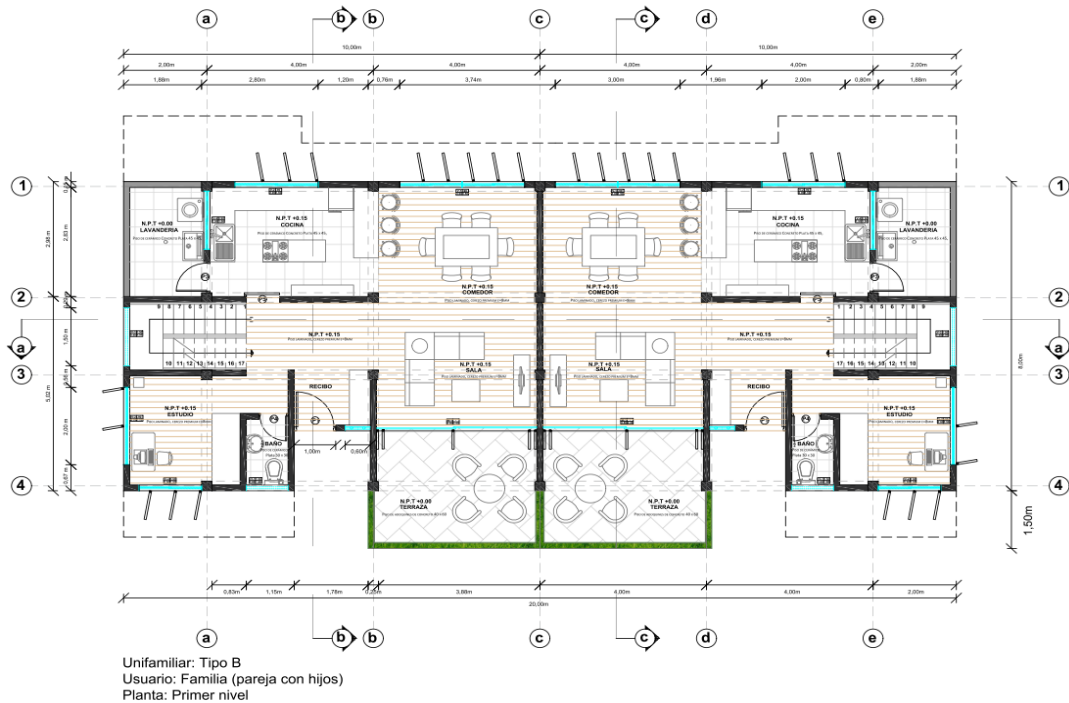
*Unifamiliar tipo A 3era planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.22:

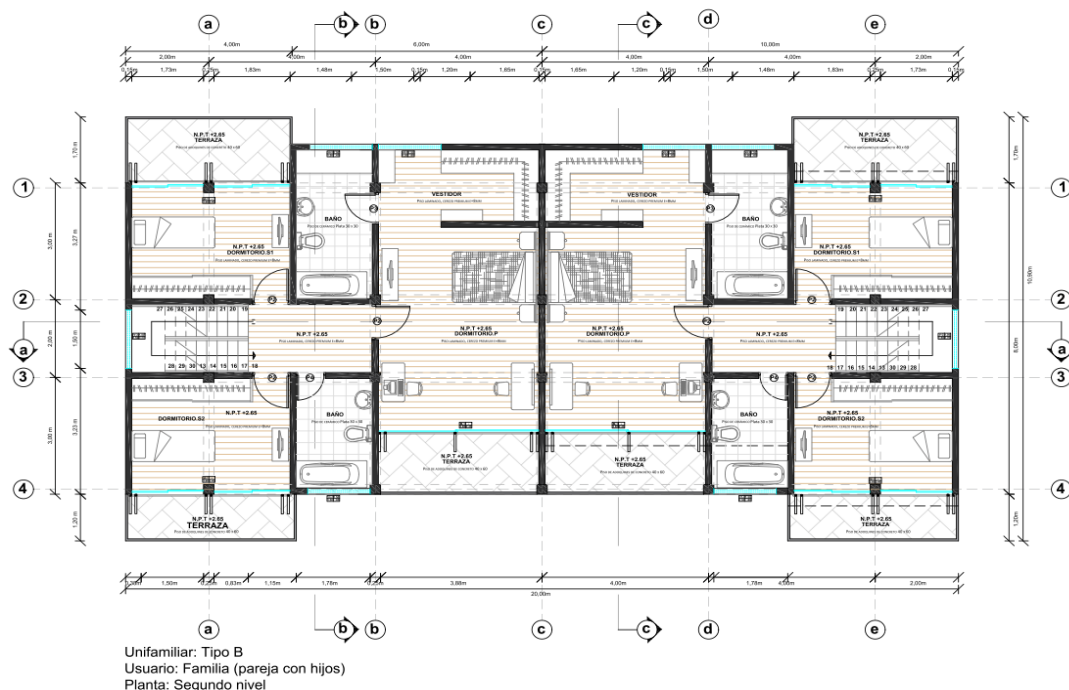
*Unifamiliar tipo B 1era planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.23:

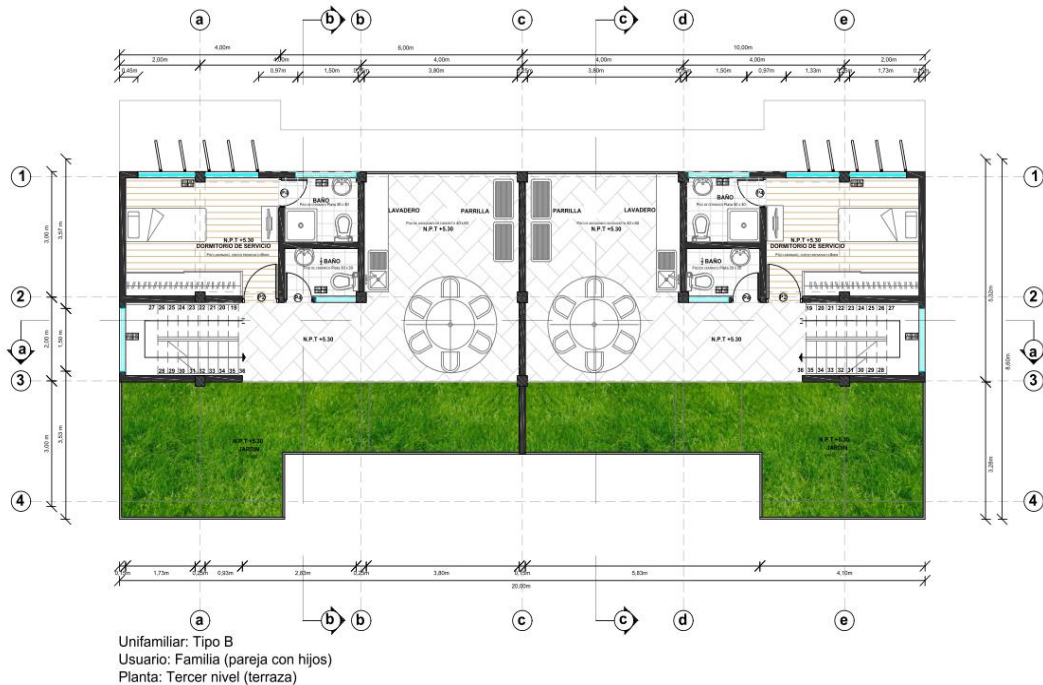
*Unifamiliar tipo B 2da planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.24:

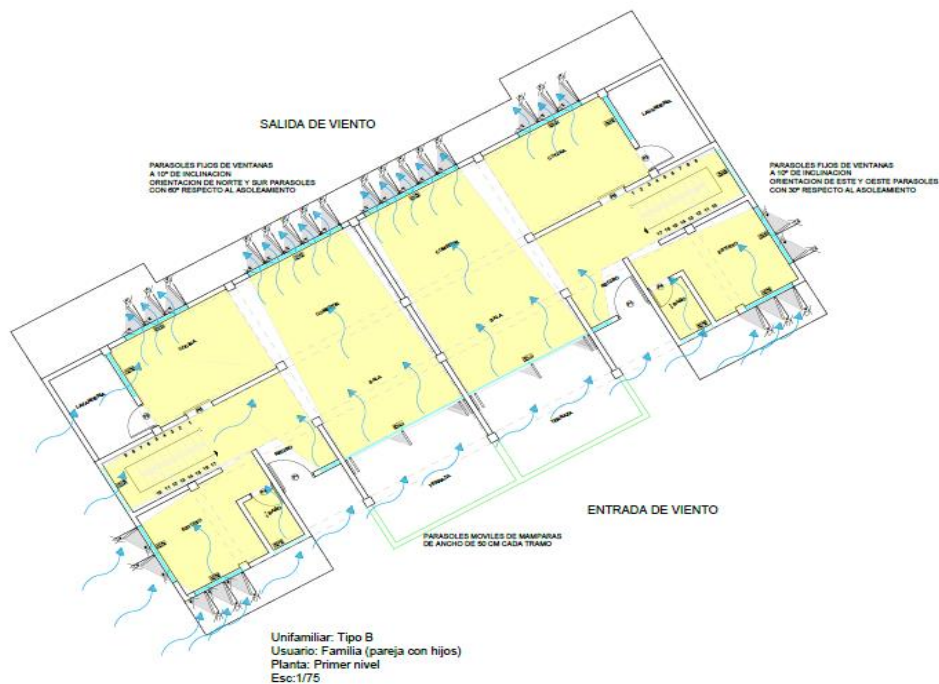
*Unifamiliar tipo B 3era planta para parejas con hijos (casa de 2 pisos + terraza)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.25:

*Unifamiliar tipo B 1era planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.26:

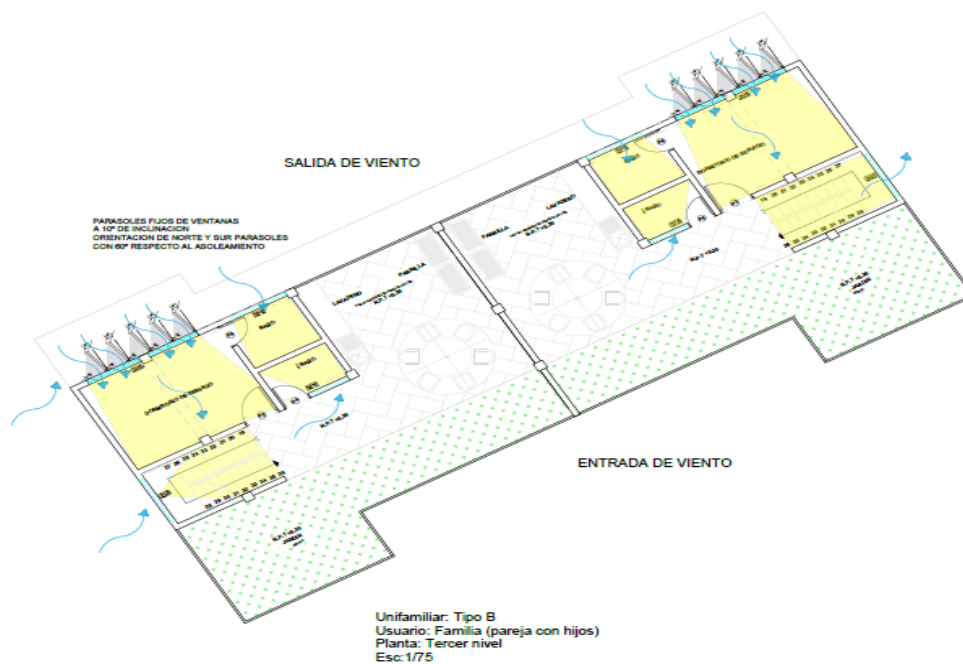
*Unifamiliar tipo B 2da planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.27:

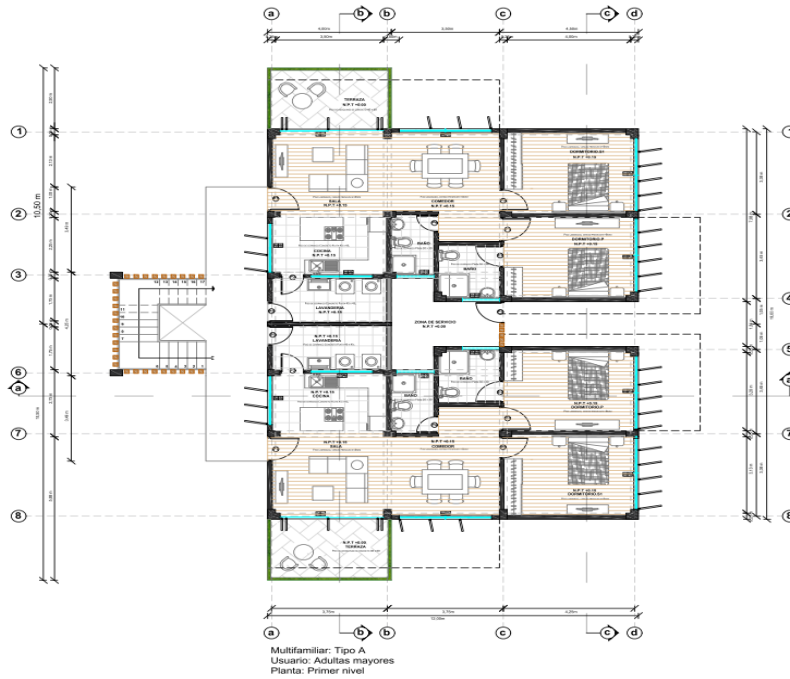
*Unifamiliar tipo B 3era planta para parejas con hijos (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.28:

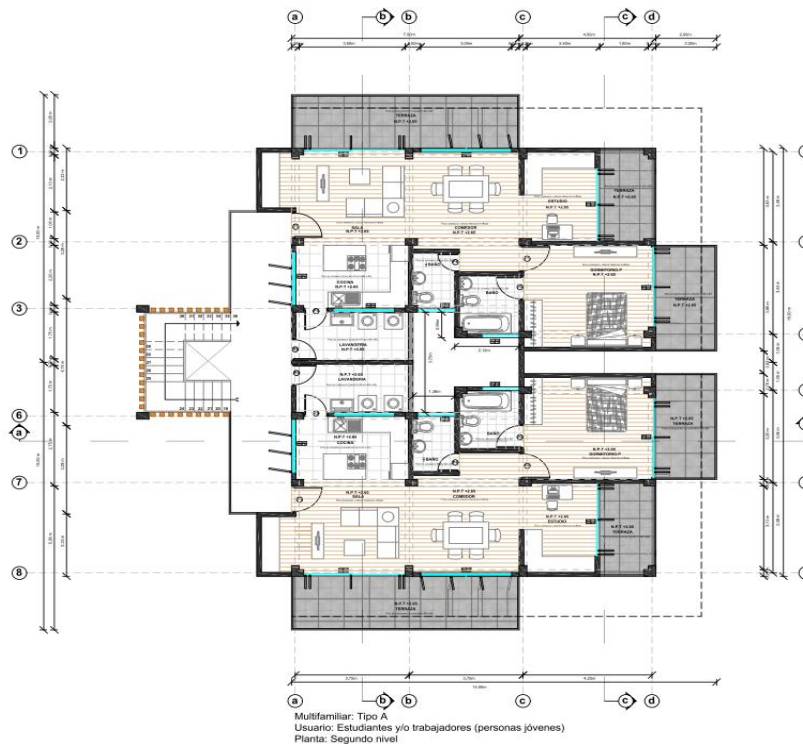
*Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 1era planta (adultos mayores)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.29:

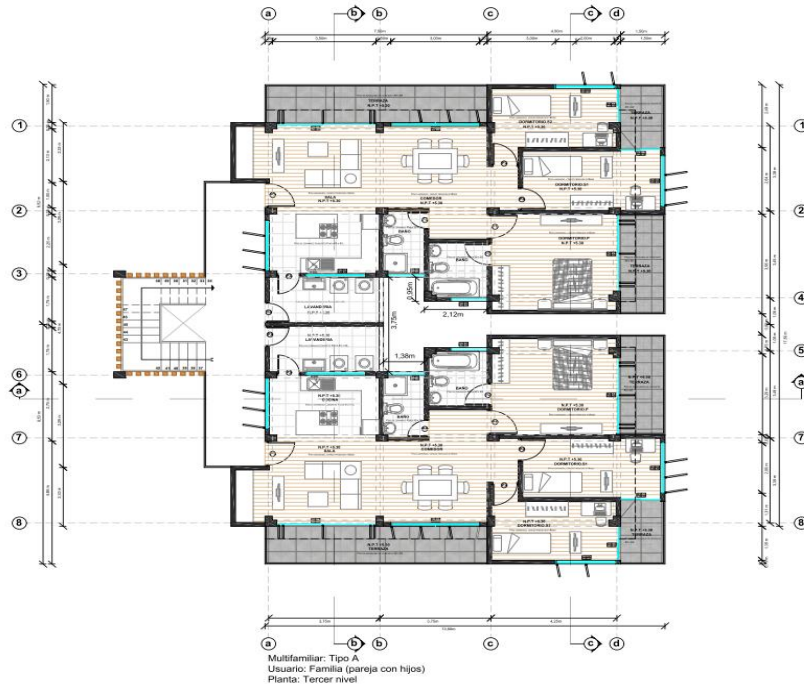
*Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 2da planta (persona sola o pareja sin hijos)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.30:

*Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 3era planta (pareja con hijos)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.31:

*Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 4ta planta (terrace)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.32:

*Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 1era planta (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.33:

*Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 2da planta (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.34:

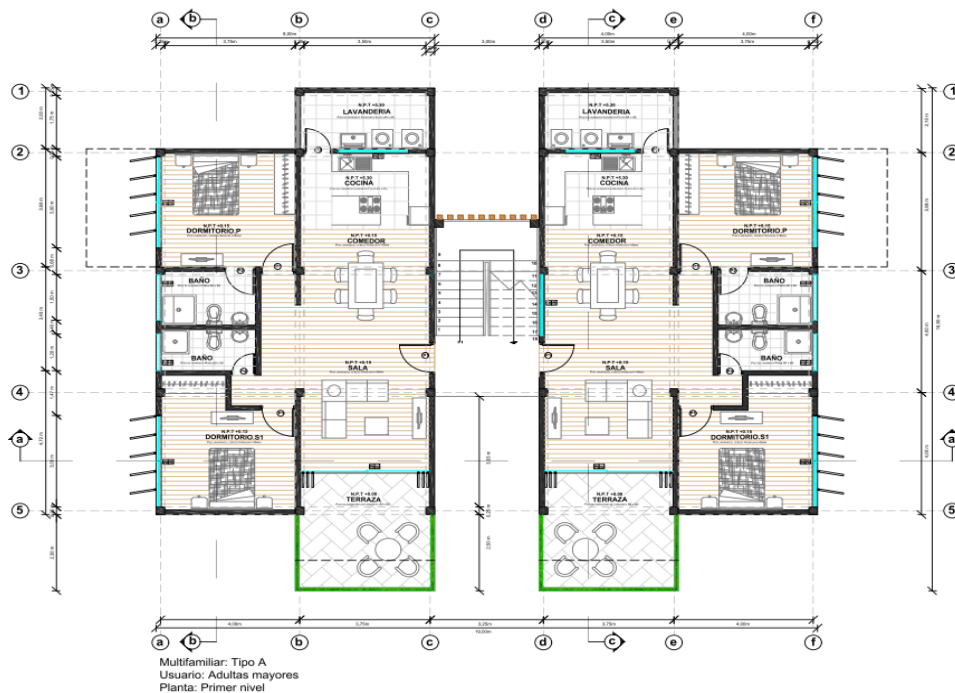
*Multifamiliar 3 pisos + terraza - plano de 3era planta (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.35:

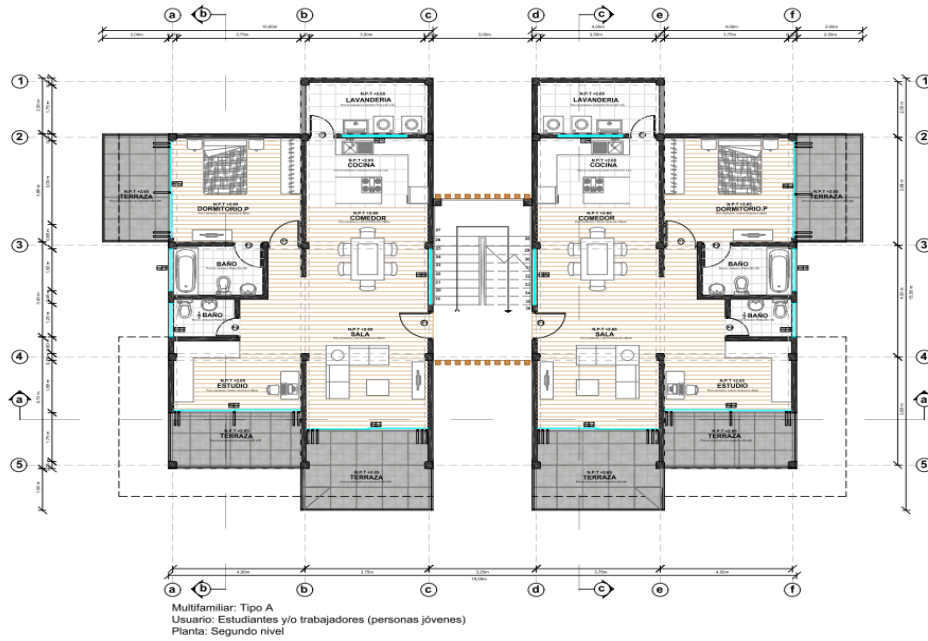
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 1era planta (adultos mayores)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.36:

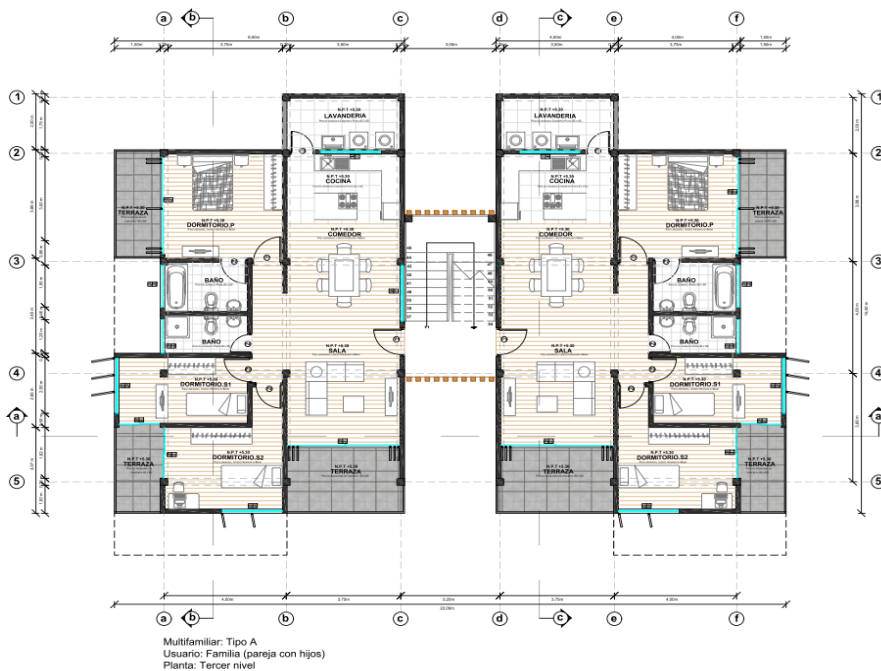
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 2da planta (persona sola o pareja sin hijos)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.37:

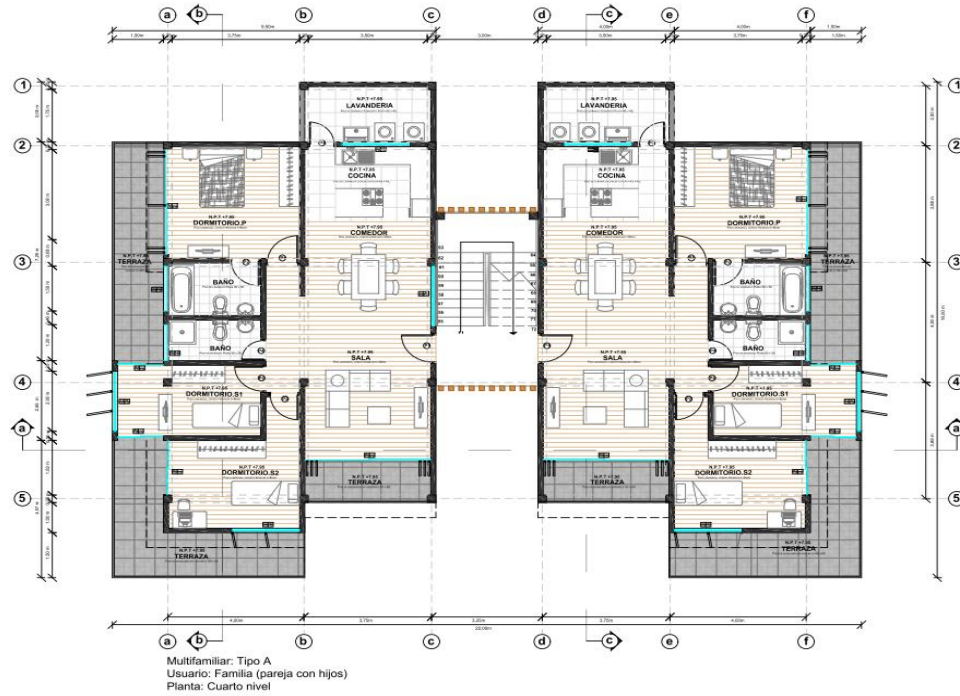
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 3era planta (pareja con hijos)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.38:

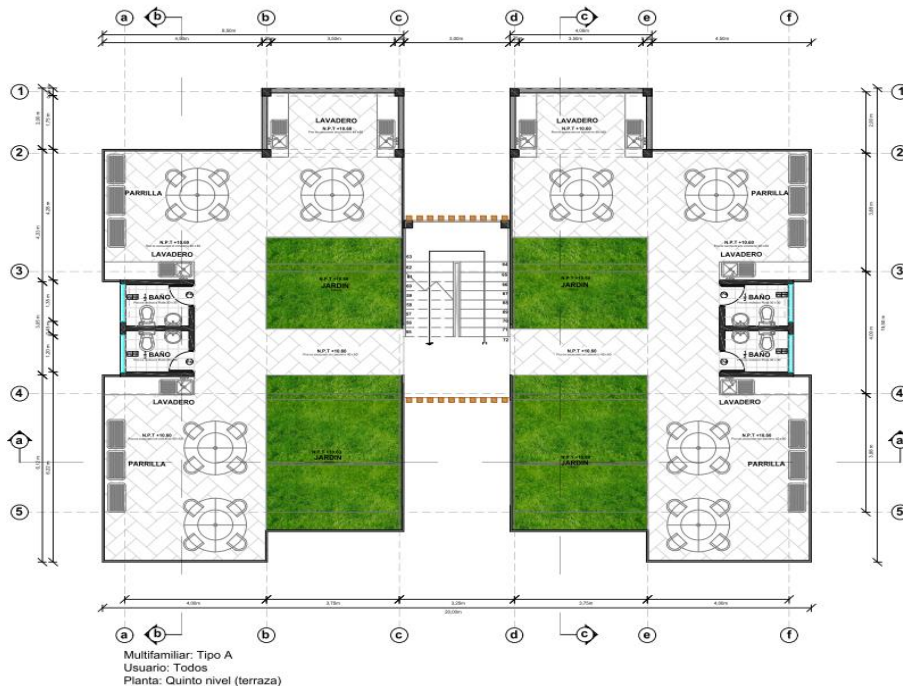
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 4ta planta (pareja con hijos)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.39:

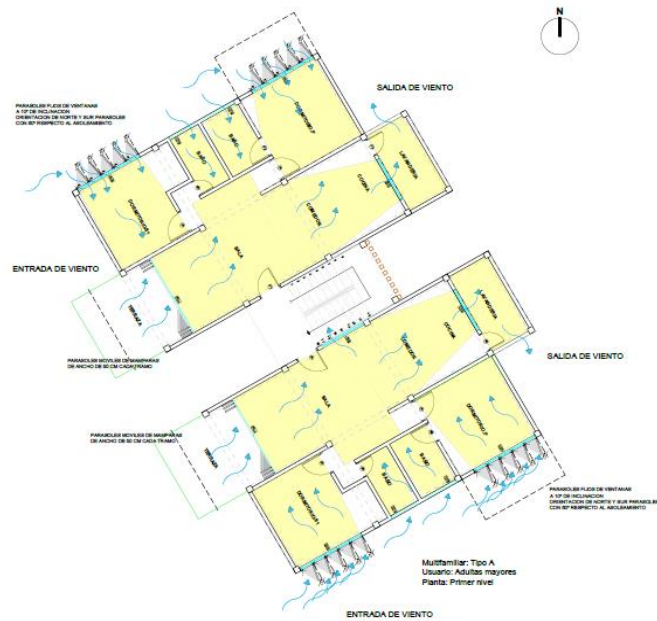
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 5ta planta (terrace)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.40:

*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 1era planta (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.41:

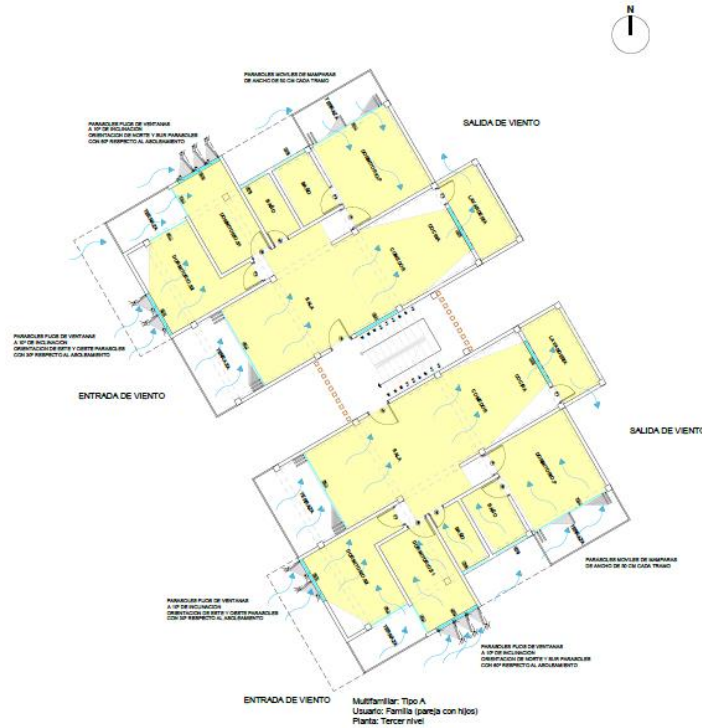
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 2da planta (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.42:

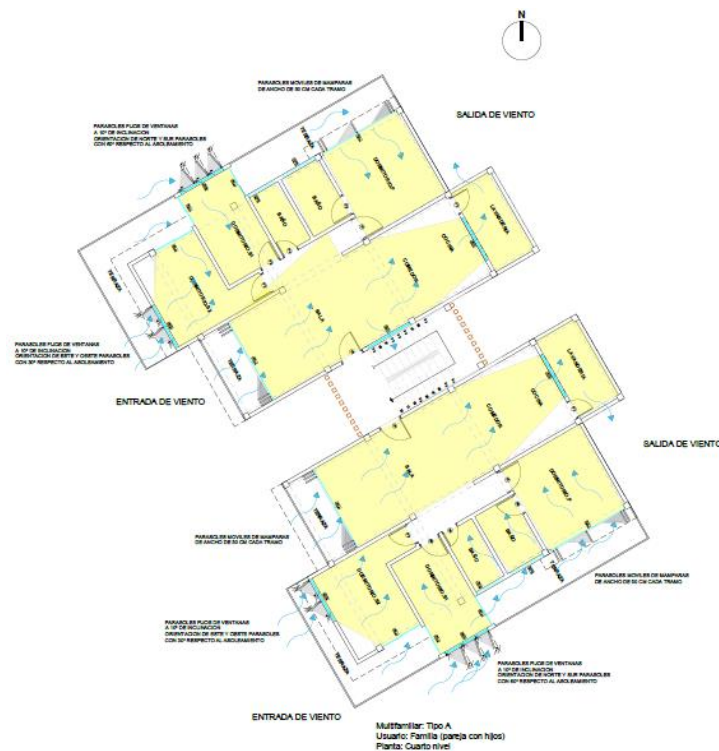
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 3era planta (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.43:

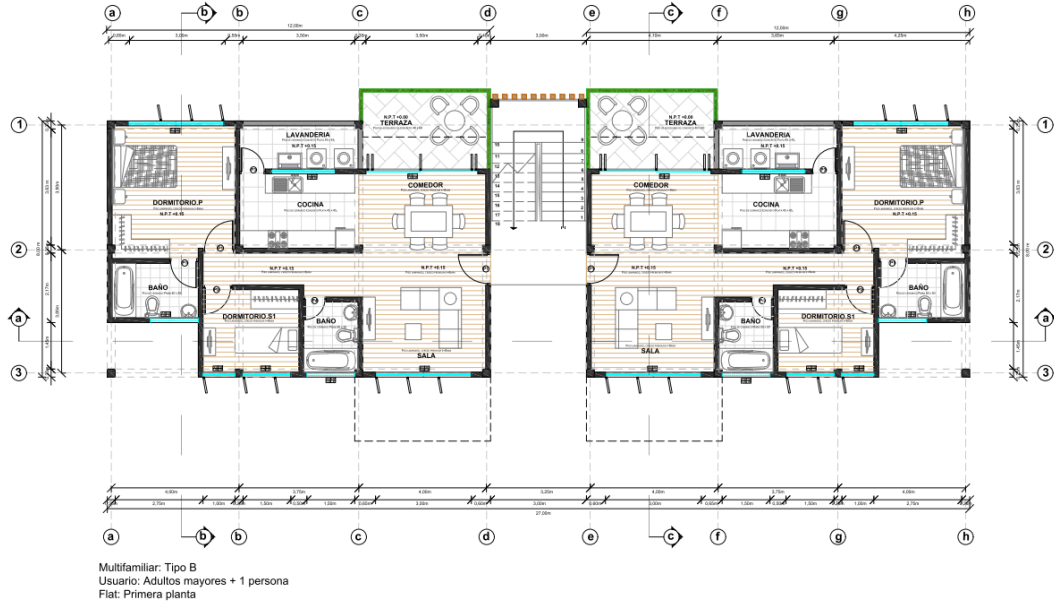
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo A - plano de 4ta planta (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.44:

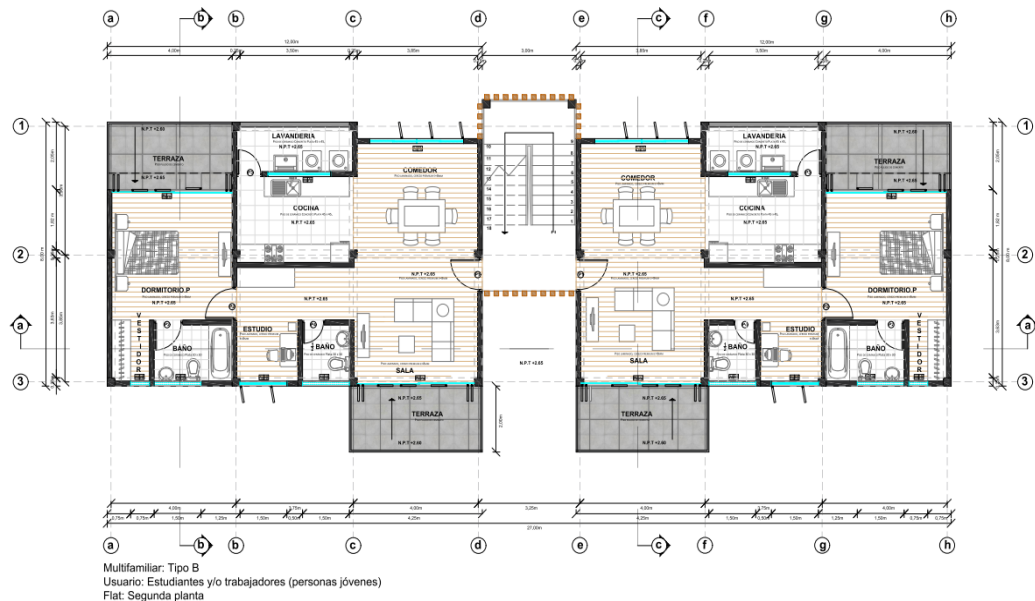
Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 1era planta (adultos mayores)



Elaboración: Propia

Figura n°4.45:

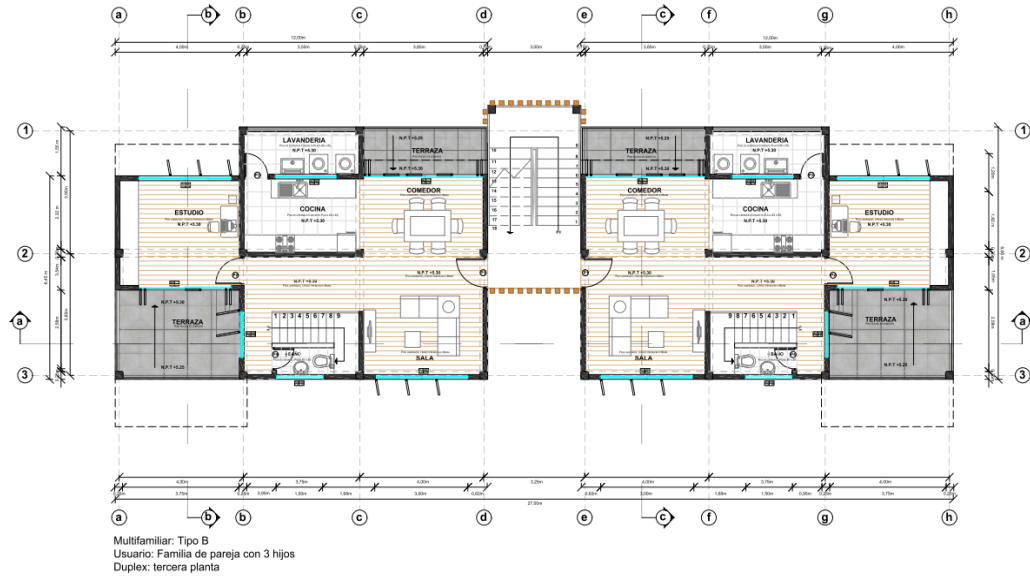
Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 2da planta (persona sola o pareja sin hijos)



Elaboración: Propia

Figura n°4.46:

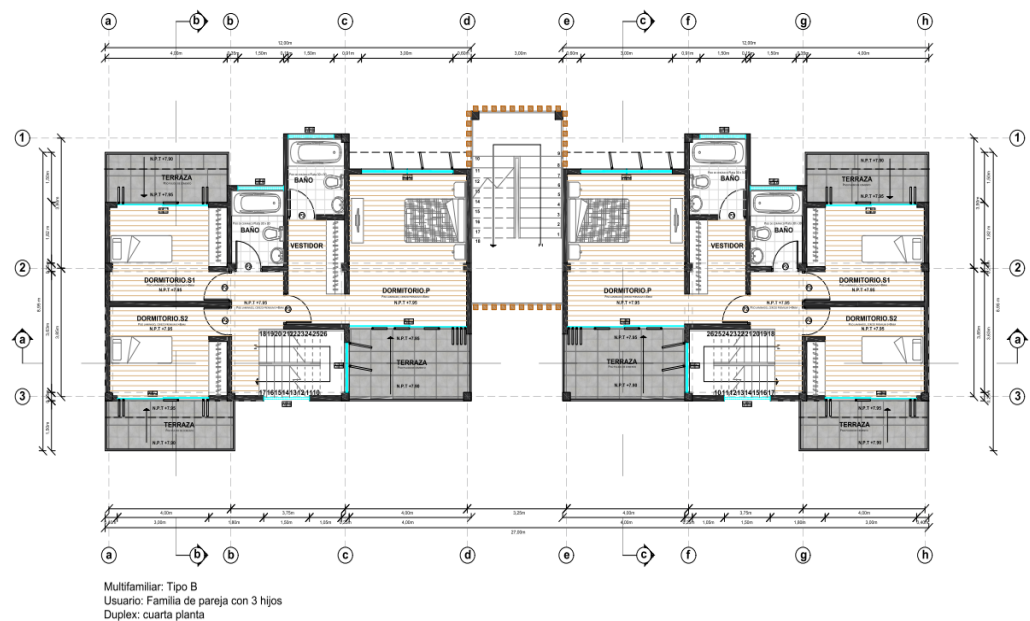
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 3era planta dúplex (pareja con hijos)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.47:

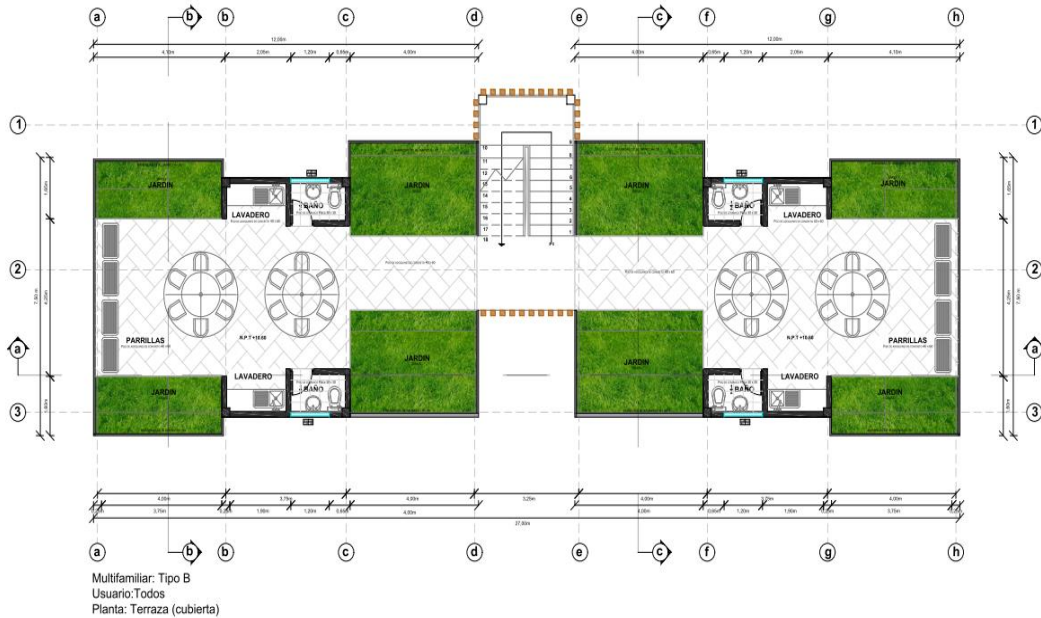
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 4ta planta dúplex (pareja con hijos)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.48:

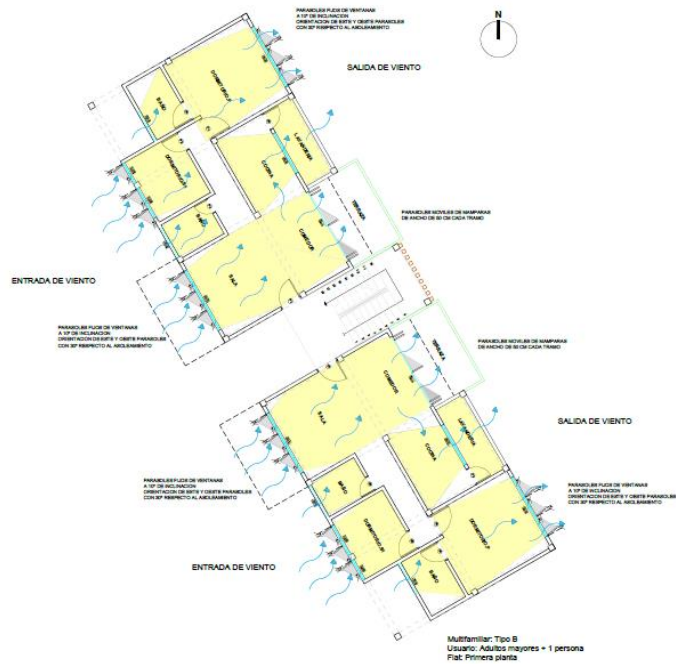
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 5ta planta (terracea)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.49:

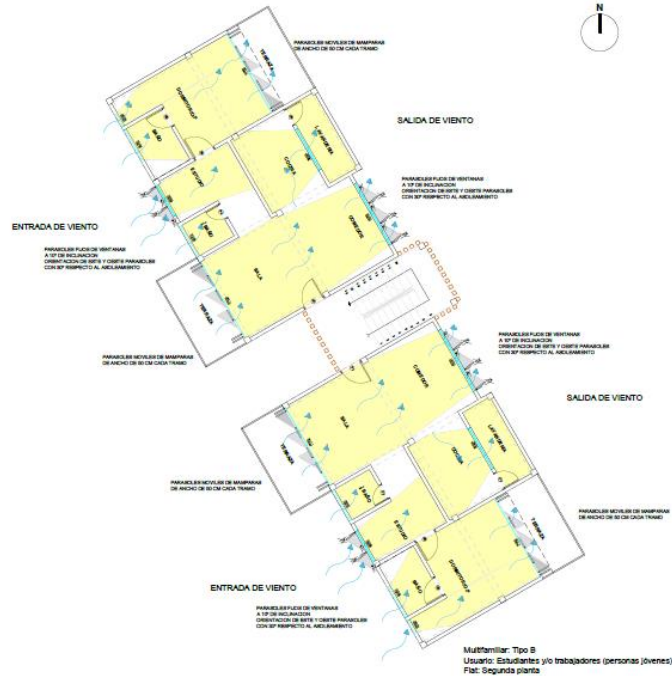
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 1era planta (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.50:

*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 2da planta (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.51:

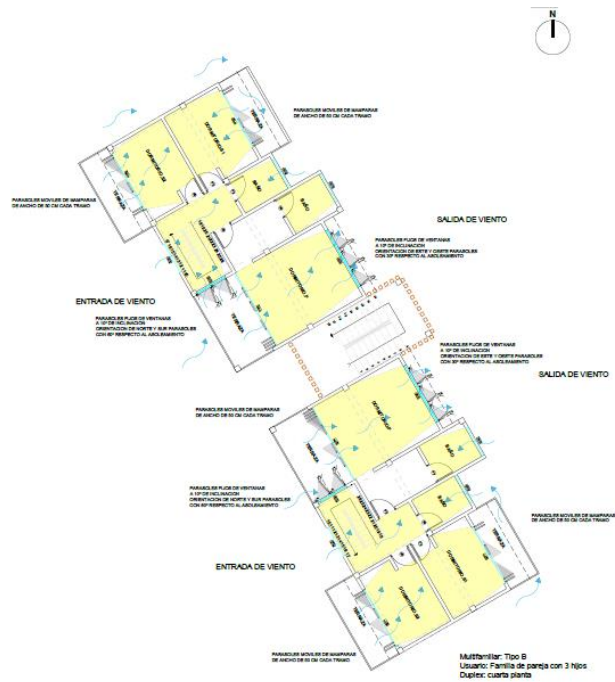
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 3era planta dúplex (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.52:

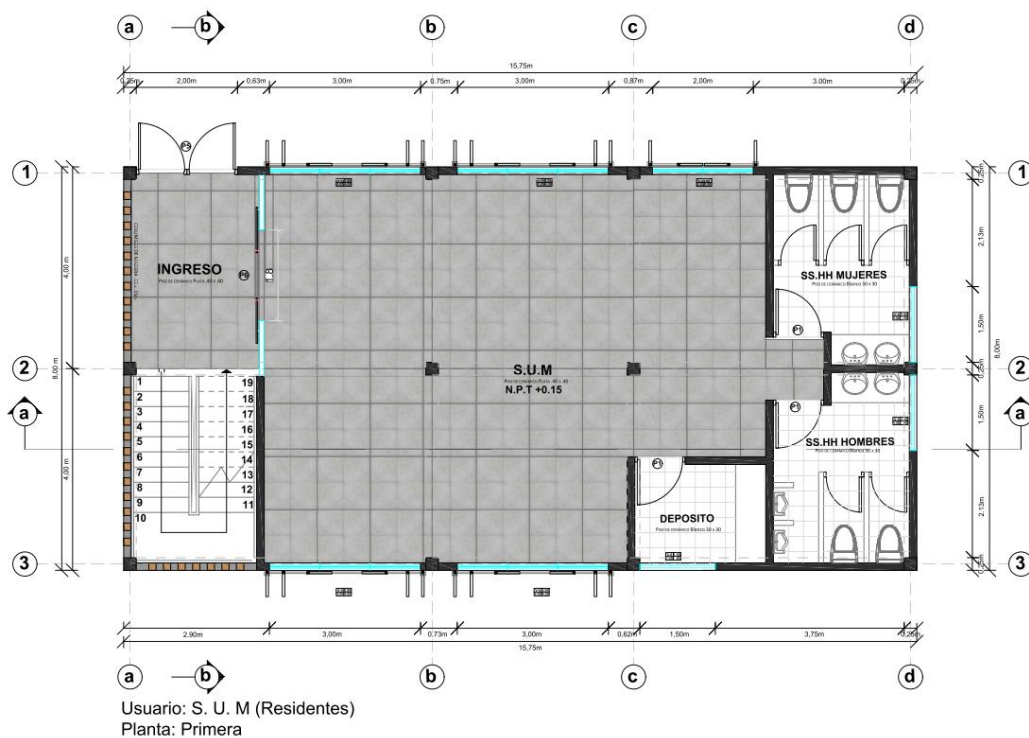
*Multifamiliar 4 pisos + terraza tipo B - plano de 4ta planta dúplex (ventilación e iluminación)*



Elaboración: Propia

Figura n°4.53:

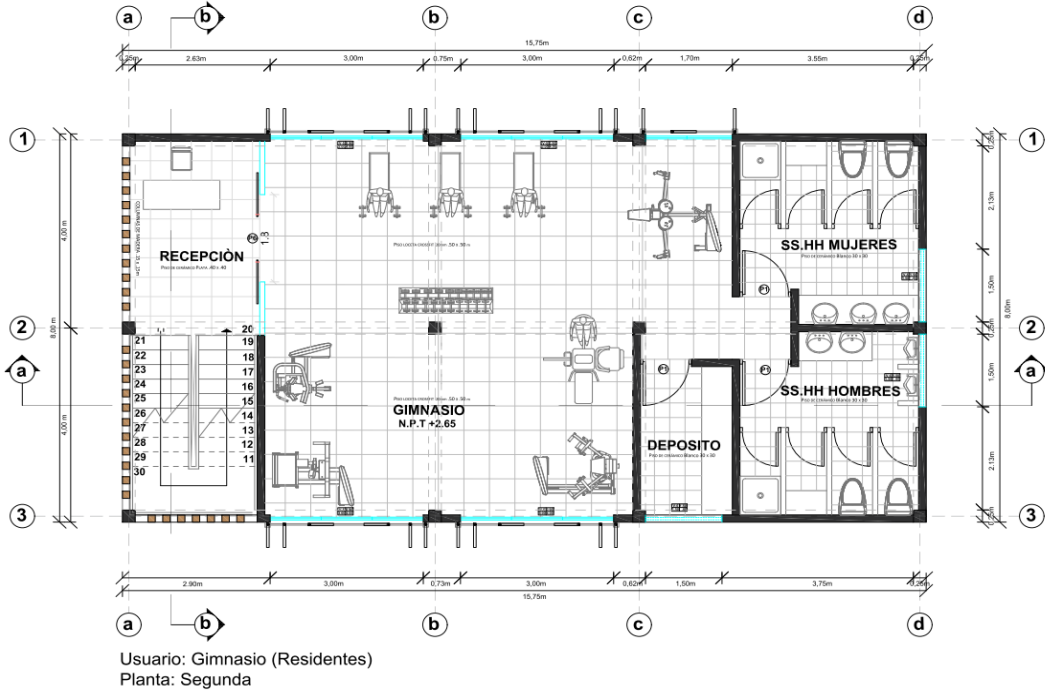
*Plano 1era planta S.U.M*



Elaboración: Propia

Figura n°4.54:

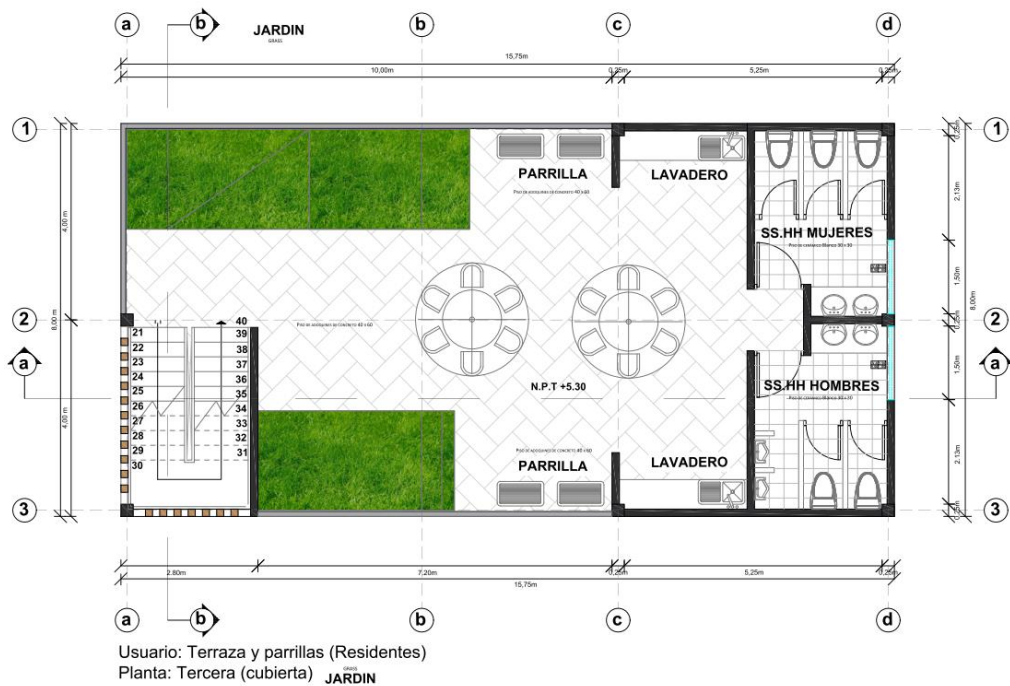
Plano 2era planta gimnasio



Elaboración: Propia

Figura n°4.55:

Plano 3era planta terraza



Elaboración: Propia

Figura n°4.56:

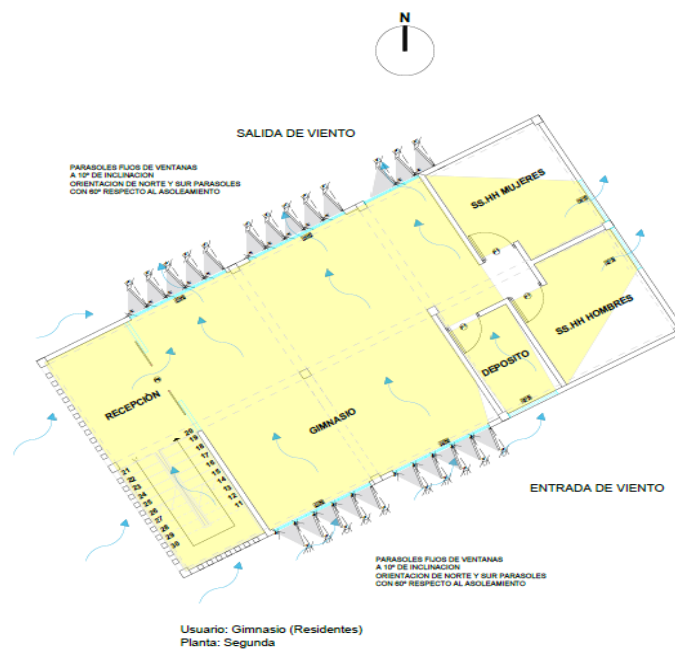
*Plano 1era planta S.U.M (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.57:

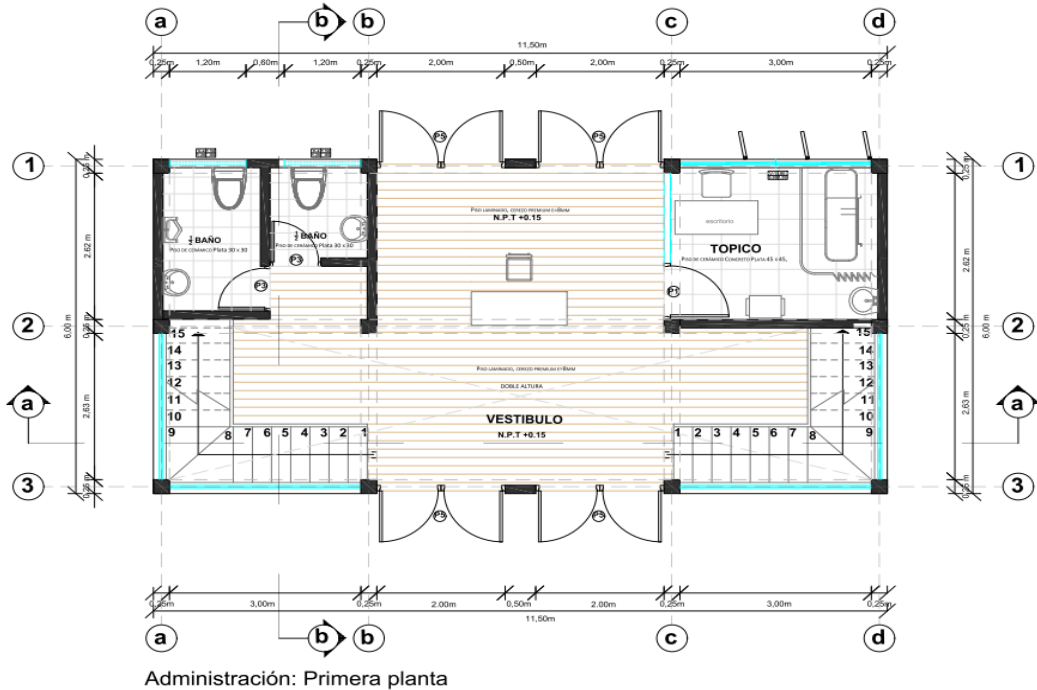
*Plano 2da planta gimnasio (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.58:

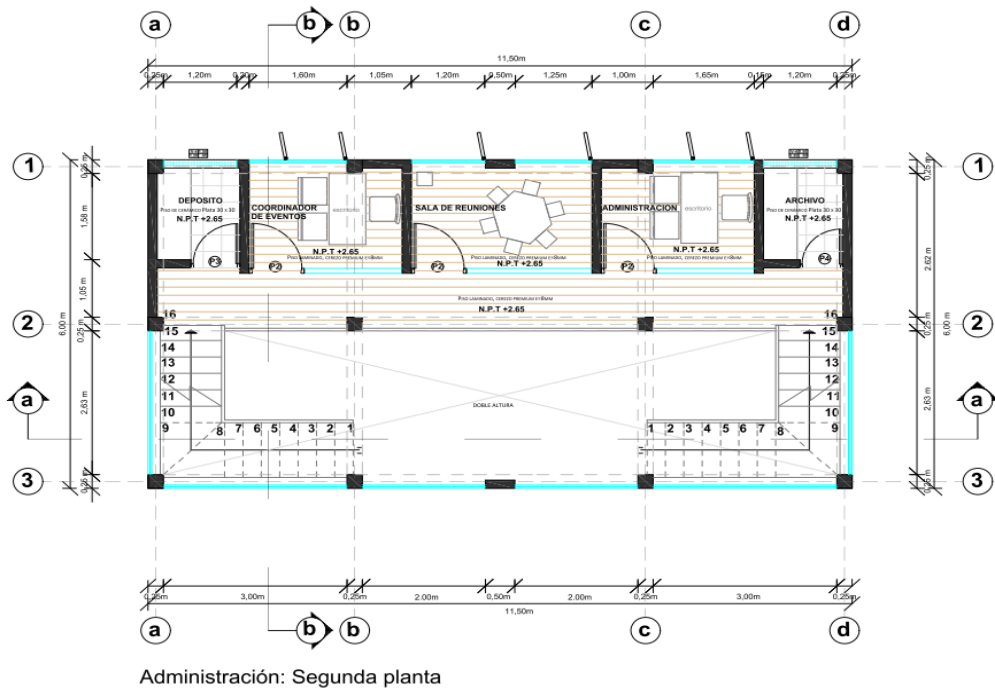
*Plano 1era planta Administración – Hall*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.59:

*Plano 2da planta Administración – Hall*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.60:

*Plano 1era planta Administración - Hall (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.61:

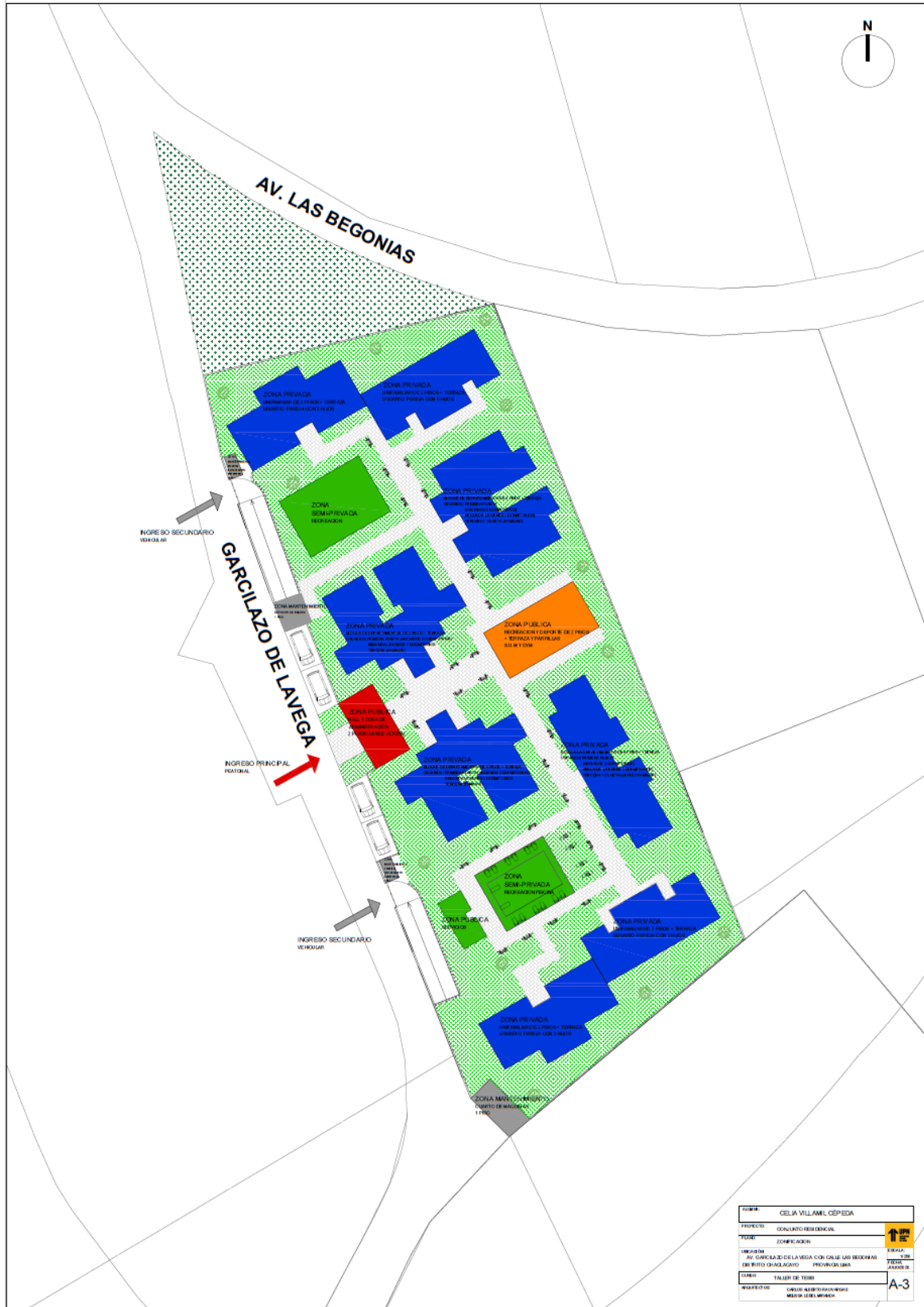
*Plano 2da planta Administración - Hall (ventilación e iluminación)*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.62:

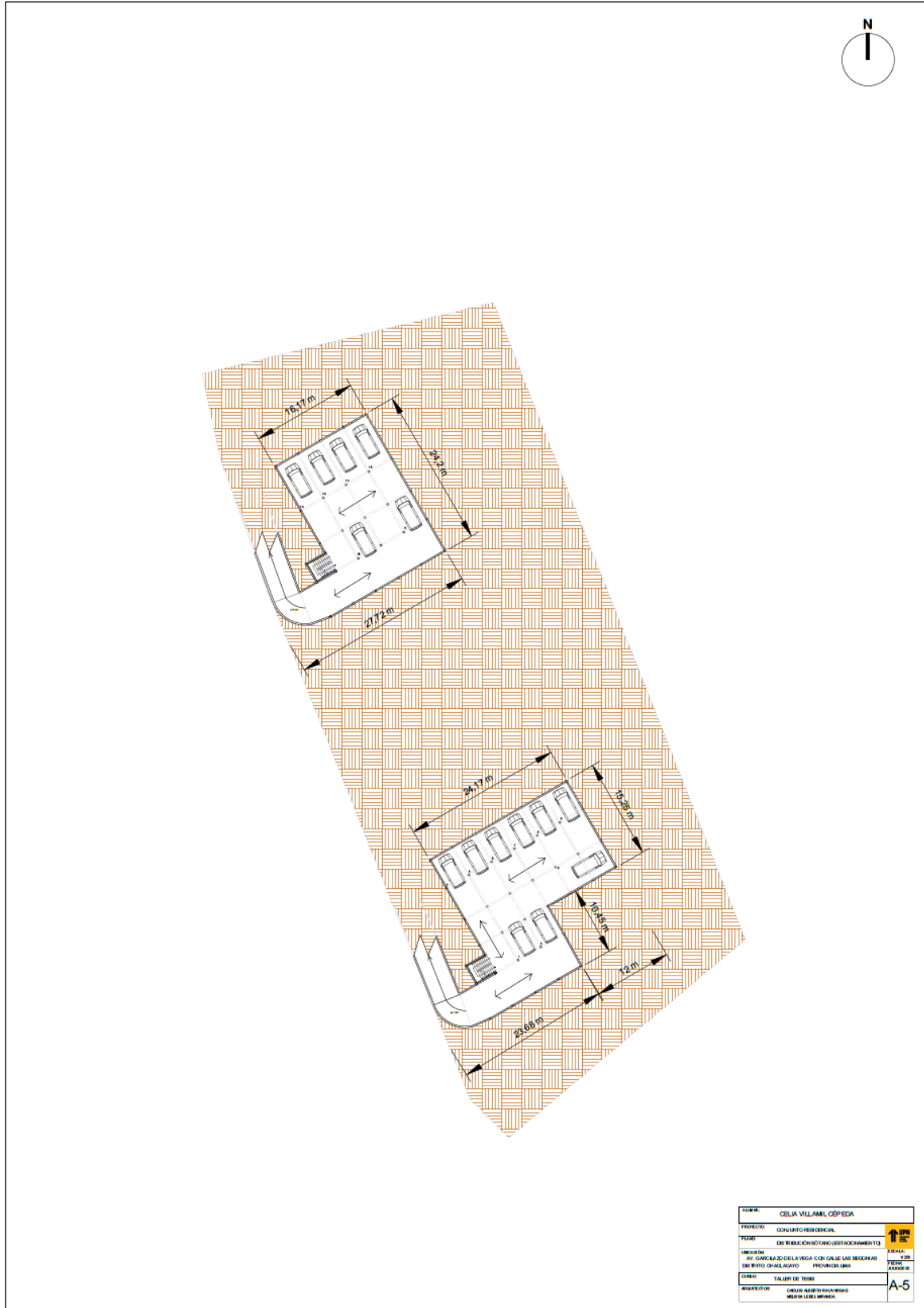
*Plano de zonificación del conjunto residencial*



Elaboración: Propia

Figura n°4.63:

*Plano subterráneo planta general*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.64:

*Plano primera planta general*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.65:

*Plano segunda planta general*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.66:

*Plano tercera planta general*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.67:

*Plano cuarta planta general*




*Elaboración: Propia*

Figura n°4.68:

*Plano quinta planta general*



ALUMNA		CELIA VILLAMIL CÉPEDA	
PROYECTO:	CONJUNTO RESIDENCIAL		SIGLA: 1050
PLANO:	DISTRIBUCIÓN QUINTO NIVEL		
UBICACIÓN:	AV. CAROLAZO DE LA VEGA, CON CALLE LAS BEGONAS		
DISTRITO:	CHACLACAYO	PROVINCIA LIMA	
CURSO:	TALLER DE TESIS	<b>A-9</b>	
PROFESOR:	DR. GILBERTO ORUJUNEGAS		
	MELISSA LISBETH MENDOZA		

*Elaboración: Propia*

Figura n°4.69:

*Plano de techos general*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.70:

*Plano de cortes unifamiliares*



Elaboración: Propia



Figura n°4.72:

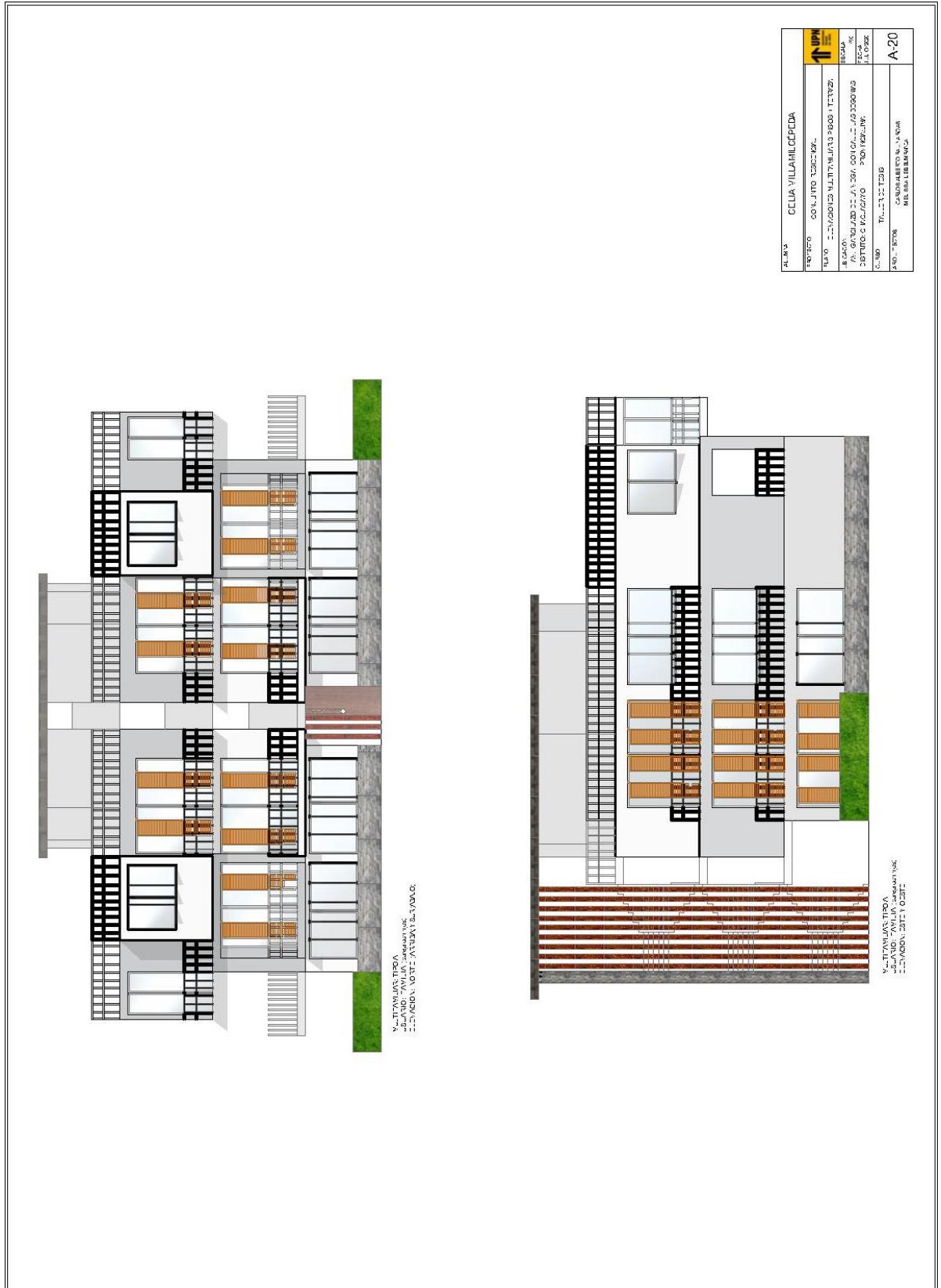
*Plano de elevaciones unifamiliares*



Elaboración: Propia

Figura n°4.73:

*Plano de elevaciones multifamiliares 3 pisos + terraza*



Elaboración: Propia

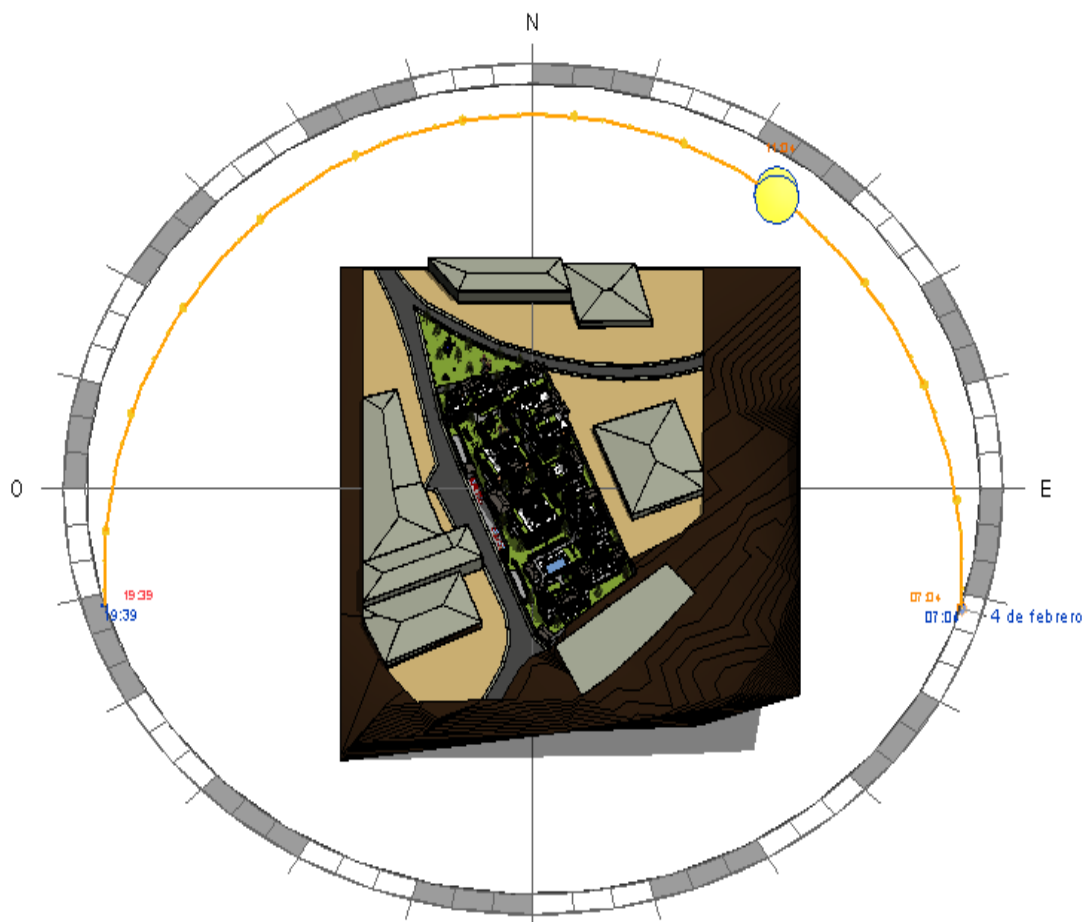


#### 4.2.5 Esquemas 3D y propuesta volumétrica simple del proyecto

Para llegar a definir la propuesta volumétrica se reunió todos los datos obtenidos en la investigación, los cuales serían de gran importancia la orientación del terreno y del proyecto siendo el resultado de 60° de inclinación del norte en sentido horario, de igual forma en cuanto al asoleamiento se define que, las fachadas de preferencia se oriente al norte y los ambientes sociales del este al norte, de acuerdo a la posición del terreno que tiene mayor grado de orientación indicada, brinda mayor área de asoleamiento y enfriamiento por ende el proyecto en un 90% recibe luz natural y ventilación.(ver figura N° 4.75)

Figura n°4.75:

*Proyecto asoleamiento*



*Elaboración: Propia*

Continuando con el diseño, se prosiguió a diseñar los departamentos por tipología y el unifamiliar teniendo en cuenta las áreas requeridas por las necesidades de los usuarios y a su vez la descomposición de los bloques sólidos en la imagen objetivo que se planteó anteriormente, tomando en cuenta los indicadores planteados en esta investigación, como área y tipos de vanos, tipos de ventilación, estrategias de iluminación. Para lograr la descomposición de ellos, de juego con balcones, huecos creados para provocar ingreso de viento en los ambientes interiores, crear espacios virtuales por medio de columnas de madera permitiendo la delimitación de espacios, pero a su vez iluminación y ventilación natural. Finalmente, se implementó las cubiertas de técnicas pasivas con áreas verdes en todas ellas y área de parrillas como zona social, para culminar el proyecto se implementará las fachadas pasivas para ayudar a regular la temperatura, como parasoles estáticos y móviles en algunos ambientes respectivamente. (ver figura N<sup>a</sup> 4.76) (ver figura N<sup>a</sup> 4.77) (ver figura N<sup>a</sup> 4.78) (ver figura N<sup>a</sup> 4.79) (ver figura N<sup>a</sup> 4.80) (ver figura N<sup>a</sup> 4.81) (ver figura N<sup>a</sup> 4.82) (ver figura N<sup>a</sup> 4.83) (ver figura N<sup>a</sup> 4.84)

Figura n°4.76:

*3D proyecto vista general 1*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.77:

*3D proyecto vista general 2*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.78:

*3D proyecto vista general 3*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.79:

*Vista 3D del proyecto 1*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.80:

*Vista 3D del proyecto 2*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.81:

*Vista 3D del proyecto 3*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.82:

*Vista 3D del proyecto 4*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.83:

*Vista 3D del proyecto 5*



*Elaboración: Propia*

Figura n°4.84:

*Vista 3D del proyecto 6*



*Elaboración: Propia*

### 4.3 Memoria descriptiva

#### 4.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

El Conjunto residencial de viviendas con técnicas pasivas de sustentabilidad para al confort térmico se desarrollará sobre un lote de terreno de forma irregular con un área de 5,494.00 m<sup>2</sup>, el mismo que se encuentra ubicado en la Provincia y Departamento de Lima Distrito de Chaclacayo con dos frentes uno que da a la calle Garcilaso de la Vega y en otro que da a un parque sin nombre, que a su vez da frente a la avenida Las Begonias.

La zonificación actual es RDM Residencial de Densidad Media. Se trata de un Conjunto Residencial multifamiliar de 34 departamentos. Distribuidos en módulos de 2 ,3 y 4 pisos de altura más azotea, 2 sótanos de estacionamiento en un mismo nivel, de acuerdo a lo permitido por la norma vigente. El área libre normativa correspondiente es de 60% - según Ordenanza N°1099- MML. Los estacionamientos, según el parámetro vigente, señalan 1 estacionamiento por cada 2 viviendas.

El edificio cuenta con 2 módulos de 4 pisos + azotea, 2 módulos de 3 pisos más azotea, 2 módulos de viviendas unifamiliares de 2 pisos y 2 sótanos de estacionamientos. El proyecto colinda con lotes cuya zonificación es residencial baja y son viviendas de 2, 3.y 4 pisos. El Conjunto Residencial contara con 34 departamentos entre flats y dúplex (flat + azotea):

- 18 departamentos de 3 dormitorios (8 unifamiliares,8 tipo flat y 2 tipo dúplex).
- 8 departamentos de 2 dormitorios (tipo flat).
- 8 departamentos de 1 dormitorio (tipo flat).

**Sótanos:**

El acceso a los estacionamientos es mediante una rampa de 20.00 ml. de largo por 4.00 ml. de ancho con capacidad para 15 autos parqueados. El primer sótano se encuentra en el nivel -2.20 ml. donde se ubican 6 estacionamientos, Hall de escalera 1 de acceso a zona común. El segundo sótano se encuentra en el nivel -3.80 ml. y se ubican 09 estacionamientos simples, hall de escalera 1 y escalera siendo estos el acceso a este nivel. El conjunto residencial a partir del primer nivel consta de lo siguiente:

- Estacionamientos, zona de administración, edificio sum, zona de recreación, y 2 blocs de departamentos unifamiliares y 4 blocs de departamentos multifamiliares.

Primer nivel cuenta con zona de ingreso al conjunto residencial, por un pórtico de ingreso que da frente la calle Garcilaso de la Vega, 2 casetas de control vehicular y zona de estacionamiento. zona de recreación activa, una piscina, zona de descanso y servicios higiénicos.

**Block de administración:**

**Primer piso.** - comprende un vestíbulo a doble altura, recepción, tópicos, servicios higiénicos, dos escaleras que conducen al segundo nivel.

**Segundo piso.** - que comprende la llegada de las escaleras, hall, oficinas de archivo, administración, sala de reuniones, coordinación de eventos y depósito.

**Block S.U.M:**

**Primer piso.** - comprende un ingreso, escalera que conducen al segundo piso, salón de uso múltiple, depósito, servicios higiénicos hombres mujeres.

**Segundo piso.** - llegada de escalera, recepción, gimnasio, depósito, servicios higiénicos hombres y mujeres.

### **Block de viviendas unifamiliares:**

Se trata de dos blocks de viviendas unifamiliares, cada block está compuesto por 4 viviendas de dos pisos más azotea (terraza) y diseñadas en dos tipos A y B, haciendo un total de 8 viviendas.

### **Descripción de vivienda unifamiliar tipo A**

**Primer piso.** - comprende un recibo, estudio, sala, terraza, comedor, 1/2 baño, cocina lavandería y escalera que conduce al 2 piso

**Segundo piso.** - entrega de escalera hall, dormitorio principal, terraza, vestidor y baño, dos dormitorios con closet y terraza, baño común.

**Tercer piso (terraza).** - Entrega de escalera, zona de parrilla, lavadero, 1/2 baño, dormitorio de servicio, y baño de servicio.

Área construida por vivienda es de 209.99 m<sup>2</sup> repartido en tres niveles

### **Descripción de vivienda unifamiliar tipo B**

**Primer piso.** - comprende un recibo, hall, terraza, sala, comedor, cocina lavandería y escalera que conduce al 2 piso, 1/2 baño, estudio.

**Segundo piso.** - entrega de escalera y sube al tercer nivel, hall, dos dormitorios con closet y terraza, un baño completo común, dormitorio principal, terraza, vestidor y baño.

**Tercer piso (terraza).** - Entrega de escalera, dormitorio de servicio y baño de servicio, 1/2 baño, lavadero, zona.

Área construida por vivienda es de 216.16 m<sup>2</sup> repartido en tres niveles.

### **Block de tres pisos más terraza:**

Se trata de dos blocks que comprenden 6 departamentos por cada block haciendo un total de 12 departamentos tipo flat: 4 departamentos de 3 dormitorios, 4

departamentos de 2 dormitorios y 4 departamentos de 1 dormitorio. Cuyas áreas oscilan entre 102.49 M2. y 117.70 M2. Descripción por block.

**Primer piso.** - zona común de acceso, escalera en forma de U que conecta a cada piso, y en la parte posterior zona de mantenimiento y comprende 2 departamentos destinado para adultos mayores distribuido en una sala, comedor, terraza, cocina, lavandería, baño, dormitorio con closet y dormitorio principal con closet y baño.

**Segundo piso.** - entrega de escalera común al pasadizo, y sube al tercer nivel, sala, comedor, terraza, cocina, lavandería, estudio, terraza, ½ baño, dormitorio principal, terraza, closet y baño.

**Tercer piso.** - Entrega de escalera común al pasadizo, sala, comedor, terraza, cocina, lavandería, dos dormitorios con closet y terraza, Dormitorio principal, closet baño completo y terraza.

**Cuarto piso (terraza).** - Entrega de escalera común, zona de parrilla, jardín, lavadero y servicios higiénicos.

#### **Block de cuarto pisos más terraza:**

Se trata de dos blocks que comprenden 14 departamentos, el block tipa A comprende 8 departamentos tipo flat y el block B comprende 4 departamentos tipo flat y 2 departamentos tipo dúplex. Teniendo 6 departamentos de 3 dormitorios, 4 departamentos de 2 dormitorios y 4 departamentos de 1 dormitorio. Cuyas áreas oscilan entre 102.49 M2. y 180.70 M2.

#### **Descripción de block tipo A**

**Primer piso.** - Zona común de acceso, escalera en forma de U que conecta a cada piso y comprende 2 departamentos destinado para adultos mayores distribuido en una sala, terraza, comedor, cocina, lavandería, baño, dormitorio con closet y dormitorio principal con closet y baño.

**Segundo piso.** - Entrega de escalera común al pasadizo y sube al tercer nivel, 2 departamentos destinado a estudiantes y/o trabajadores, sala, terraza, comedor, cocina, lavandería, estudio, terraza, ½ baño, dormitorio principal, terraza, closet y baño.

**Tercer piso.** - Entrega de escalera común al pasadizo y sube al cuarto nivel, destinado a familia con hijos comprende, sala, terraza, comedor, cocina, lavandería, baño común, dos dormitorios con closet y terraza, Dormitorio principal, closet baño completo y terraza.

**Cuarto piso.** - Entrega de escalera común al pasadizo y sube al quinto nivel, destinado a familia con hijos comprende, sala, terraza, comedor, cocina, lavandería, baño común, dos dormitorios con closet y terraza, Dormitorio principal, closet baño completo y terraza.

**Quinto piso (terraza).** - Entrega de escalera común, zona de parrilla, jardín, lavadero y servicios higiénicos.

### **Descripción de block tipo B**

**Primer piso.** - Zona común de acceso, escalera en forma de U que conecta a cada piso y comprende 2 departamentos destinado para adultos mayores más una persona distribuida en una sala, comedor, terraza, cocina, lavandería, baño de uso común, dormitorio con closet y dormitorio principal con closet y baño.

**Segundo piso.** - Entrega de escalera común al pasadizo y sube al tercer nivel, 2 departamentos destinado a estudiantes y/o trabajadores, sala, terraza, comedor, cocina, lavandería, estudio, ½ baño, dormitorio principal, terraza, vestidor y baño.

**Tercer piso.** - Entrega de escalera común al pasadizo y sube al cuarto nivel, destinado a familia con hijos comprende dos departamentos dúplex, sala, comedor, terraza, cocina, lavandería, ½ baño, escalera, estudio y terraza.

**Cuarto piso.** - Viene y sube al quinto nivel escalera común, entrega de escalera que viene del tercer piso, hall, dos dormitorios con closet y terraza, baño común, Dormitorio principal, vestidor, baño completo y terraza.

**Quinto piso (terraza).** - Entrega de escalera común, zona de parrilla, jardín, lavadero y servicios higiénicos.

Total, de departamentos: 34

### Retiros:

El proyecto incluye los retiros señalados por la norma, tanto los retiros frontales a las calles como los retiros laterales. El lindero posterior es el opuesto a la calle Garcilaso de la Vega, en este lindero las edificaciones se han retirado en todos sus niveles para permitir la mejor iluminación y ventilación de la edificación y evitar registros a los vecinos.

### Áreas por departamento:

Tabla n°4.4:

*Cuadro de área por departamento techada*

	DEPARTAMENTO N°	AREA (m2)
		TECHADA
<b>UNIFAMILIARES</b>		
1	Vivienda tipo A	85.35
2	Vivienda tipo A	85.35
3	Vivienda tipo A	85.35
4	Vivienda tipo A	85.35
5	Vivienda tipo B	84.23
6	Vivienda tipo B	84.23
7	Vivienda tipo B	84.23
8	Vivienda tipo B	84.23
<b>MULTIFAMILIAR 3 PISOS + TERRAZA</b>		
9	Departamento (1er piso)	123.74
10	Departamento (1er piso)	123.74
11	Departamento (1er piso)	123.74
12	Departamento (1er piso)	123.74
13	Departamento (2do piso)	135.512

14	Departamento (2do piso)	135.512
15	Departamento (2do piso)	135.512
16	Departamento (2do piso)	135.512
17	Departamento (3er piso)	121.84
18	Departamento (3er piso)	121.84
19	Departamento (3er piso)	121.84
20	Departamento (3er piso)	121.84
	Azotea (terraza)	42.11
<b>MULTIFAMILIAR 4 PISOS + TERRAZA</b>		
21	Departamento Tipo A (1er piso)	120.73
22	Departamento Tipo A (1er piso)	120.73
23	Departamento Tipo A (2do piso)	129.38
24	Departamento Tipo A (2do piso)	129.38
25	Departamento Tipo A (3er piso)	142.97
26	Departamento Tipo A (3er piso)	142.97
27	Departamento Tipo A (4to piso)	123.07
28	Departamento Tipo A (4to piso)	123.07
	Azotea (terraza)	38.88
29	Departamento Tipo B (1er piso)	105.50
30	Departamento Tipo B (1er piso)	105.50
31	Departamento Tipo B (2do piso)	92.82
32	Departamento Tipo B (2do piso)	92.82
33	Departamento Tipo B (3er dúplex)	98.96
33	Departamento Tipo B (3er dúplex)	98.96
34	Departamento Tipo B (4to dúplex)	88.47
34	Departamento Tipo B (4to dúplex)	88.47
	Azotea (terraza)	29.51

Elaboración: Propia

### Áreas por piso:

Figura n°4.85:

Cuadro de áreas por piso

CUADRO DE ÁREAS ( m2 )						
PISOS/ NIVELES	Nueva (*)	Existente	Demolición (**)	Ampliación	Remodelación (***)	SUB - TOTAL
Subterráneo	2,250.32 m2	-	-	-	-	2,250.32 m2
Primer	1,815.58 m2	-	-	-	-	1,815.58 m2
Segundo	1,875.92 m2	-	-	-	-	1,875.92 m2
Tercer	1,076.78 m2	-	-	-	-	1,076.78 m2
Cuarto	874.34 m2	-	-	-	-	874.34 m2
Quinto	439.01 m2	-	-	-	-	439.01 m2
	-	-	-	-	-	-
(****)	-	-	-	-	-	-
ÁREA PARCIAL	7,412.9 m2	-	-	-	-	9,663.22 m2
ÁREA TECHADA TOTAL						1,775.38 m2
ÁREA DEL TERRENO						5,494.00 m2
ÁREA LIBRE	(67) %					3,718.62 m2

Elaboración: Propia

### **4.3.2 Especificaciones técnicas**

#### **Generalidades**

#### **Alcances de las especificaciones**

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la construcción del Proyecto Arquitectónico del conjunto residencial de viviendas. En el distrito de Chaclacayo, departamento de Lima.

#### **Validez de especificaciones, planos y metrados**

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la construcción del Proyecto Arquitectónico del conjunto residencial de viviendas. En el distrito de Chaclacayo, departamento de Lima.

#### **Programación de los trabajos**

Se cumplirá con todas las recomendaciones de seguridad, siendo el Contratista el responsable de cualquier daño material o personal que ocasione la ejecución de la obra. EL Contratista, de acuerdo al estudio de los planos y documentos del proyecto programará su trabajo de obra en forma tal que su avance sea sistemático y pueda lograr su terminación en forma ordenada, armónica y en el tiempo previsto.

#### **Plan de seguridad y salud**

Toda obra de construcción, deberá contar con un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se integre el proceso de construcción, y que garantice la integridad física y la salud de los trabajadores y de las terceras personas. La responsabilidad de supervisar el cumplimiento de estándares de seguridad, salud y de procedimientos de trabajo quedará delegada en el jefe inmediato de cada trabajador.

El responsable de la obra deberá colocar en lugar visible el plan de seguridad y salud en el trabajo para ser presentado a los inspectores de seguridad y salud en el

trabajo MTPE cuando estos lo requieran. Además, entregara una copia del plan de SST a los representantes de los trabajadores. Equipos de protección personal (EPP)

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo en la obra
- Calzado en obra de construcción
- Protectores de oído
- Anteojos y respiradores contra el polvo
- Arnés
- Barandas de seguridad
- Botiquín de primeros auxilios

### **Equipo de obra**

El equipo a utilizar en la obra, estará en proporción a la magnitud de la obra y debe ser el suficiente para que la obra no sufra retrasos en su ejecución. Comprende la maquinaria ligera y/o pesada necesaria para la obra, así como el equipo auxiliar (andamios, buggies, etc.).

### **Almacén, oficinas y guardianía**

Se construirán como obras provisionales las oficinas para el Inspector, Residente del Contratista, Almacenes de Materiales, Depósitos de Herramientas, Caseta de Guardianía y Control. Estas construcciones de carácter temporal, se ubicarán en lugares apropiados para cumplir su función y de manera que no interfieran con el normal desarrollo de la obra, salvo que de acuerdo al programa de intervenciones de las edificaciones se podrán usar las instalaciones existentes.

### **Vestuarios y servicios higiénicos**

Los vestuarios para el personal obrero se instalarán en lugares aparentes y estarán previstos de casilleros para guardar su ropa. Los Servicios Higiénicos tendrán duchas con pisos antideslizantes y con paredes impermeabilizadas. Se instalará un sanitario por cada 25 obreros como mínimo.

- Guardianía de obra
- Transporte de equipo y herramienta

### **Instalaciones provisionales**

Comprende las instalaciones de agua, desagüe, electricidad y comunicaciones necesarias a ejecutarse para la buena marcha de la obra. Los costos que demanden el uso de estos servicios deberán ser abonados por el Contratista.

#### **- Agua**

El agua es un elemento fundamental para el proceso de la construcción, por lo tanto, será obligatoria la instalación de este servicio. Se efectuará la distribución de acuerdo con las necesidades de la obra, incluyendo los servicios higiénicos.

#### **- Desagüe**

La instalación de desagüe para los servicios higiénicos, se hará en un lugar aprobado y es obligatorio dotar de este servicio al personal que labore en la obra.

La falta de agua y desagüe será causal de paralización de la obra, no constituyendo esta medida una ampliación de plazo de la entrega de la obra, ni abono de suma alguna por reintegros.

#### **- Electricidad**

Los puntos de luz y fuerza serán ubicados en lugares seguros, lejos de lugares donde se presente humedad. Los conductores a usar deben estar en buen estado y con el recubrimiento correspondiente.

### - **Carteles**

Para identificar a la Empresa Constructora que está a cargo de la obra, será necesario contar con los carteles en los que debe indicarse:

- Entidad Licitante de la Obra.
- Magnitud de la Obra.
- Nombre de la Empresa Contratista.
- Plazo de Ejecución en días calendarios.
- Financiamiento.

El cartel tendrá 7.20 m x 3.60 m, y se ubicará de acuerdo con las indicaciones del Inspector.

### **Materiales**

Todos los materiales a usarse serán de primera calidad y de conformidad con las especificaciones técnicas de éstos. El almacenamiento de los materiales debe hacerse de tal manera que este proceso no desmejore las propiedades de las mismas, ubicándolas en lugares adecuados, tanto para su protección, como para su despacho. Los materiales que vinieran envasados, deberán entrar en la obra en sus recipientes originales intactos y debidamente sellados.

### - **Muros y tabiques de albañilería**

Muro de ladrillo KK TIPO IV SOGA C:A:C, 1:1:4 e=1

Alambre #8 Refuerzo horizontal en muros

### - **Revoques y enlucidos**

Tarrajeo en muro: interior y exterior c:a:1:4. e=1.5cm.

Tarrajeo en columnas mez. c:a 1:5, e=1.5cm.

Tarrajeo en vigas

Tarrajeo de muros de concreto (1:5)

Tarrajeo con impermeabilizante.

Testidura de derrames (1:5).

Bruñas de 1cm x 1cm.

- **Cielo raso**

Cielo raso con mezcla C.A: 1:5 e=1.5cm

- **Pisos y pavimientos**

Piso de cemento frotachado y bruñado 2" s/colorear

Piso de cemento pulido y bruñado e=2" sin colorear.

Aceras de adoquines de concreto  $F'c=175 \text{ Kg/cm}^2$  e=4"

Platea de adoquines de concreto  $F'c=175 \text{ Kg/cm}^2$  e=5"

Contrapiso e=6", acabado de cemento pulido para muebles bajos

- **Contrazocalos**

Contrazocalo s/colorear h=10cm.C: A 1:2 e=2.0cm.

Contrazocalo s/colorear h=20cm.C: A 1:2 e=2.0cm.

Contrazocalo s/colorear h=30cm.C: A 1:2 e=1.5cm.

Contrazocalo de madera cedro  $\frac{3}{4}$ " x 4" (h=10cm) + RODON  $\frac{3}{4}$ ".

Contrazocalo de baldosa de cerámico 10 x 30cm, H=10 cm

- **Zócalos**

Zócalo con cerámico 30x30 cm.

- **Cubiertas**

Techo ladrillo pastelero 24cmx24cm asentado con barro e=2" c/fragua c/mor.1:5.

Impermeabilización de cubiertas con pintura asfáltica

Canaleta ½ caña de 3” para evacuación pluvial en cubierta impermeabilizada

- **Carpintería de madera**

Portón machihembrado con visor 6mm. 01

Portón machihembrado sin visor, 1 hoja.

Portón contraplacada con melamine blanco e=5.5mm, 1 hoja

Portón closet de melamine blanco de 25mm, 2 hojas

Portones de melamine de 19mm con estructura de aluminio

- **Carpintería metálica y herrería**

Portón ingreso zona de mantenimiento c/perfiles 3/4

Vano de aluminio para vidrio templado fijo y pivotante de 6mm

Vano c/marco de aluminio para ventana de vidrio templado fijo de 6mm

Portón-vano de aluminio con vidrio templado fijo y pivotante de 6mm.

Pasamano de acero inoxidable en servicios higiénicos para discapacitados.

Gancho de acero inoxidable para colgar muletas.

Escalera gato, tubo f.g. 1 1/2" y 1" tqe. elevado.

- **Cerrajería**

Gozne aluminizado de 4”x4” pesada en puertas

Gozne tipo pin de rotulación

Gozne tipo cangrejo para closet y m. bajos

Chapa tipo manija para puerta ventana de aluminio

Cerradura aluminizada

Cerradura de fierro de 2”

Tirador de aluminio p/m altos y m bajos 64mm

Tirador de barra cuadrada en puerta

Manija de bronce macizo de 4" para puertas

- **Vidrios, cristales y similares**

Mamparas, sistema directo con cristal templado de 10.0mm

Ventanas, sistema directo con cristal templado de 6.0mm

- **Parasoles fijos (ventanas) y móviles (mamparas)**

Madera de pino tratada

Listones de 2" x 2" x 2.20m

Listones de 2" x 2" x 0.75m

Listones de 2" x 1" x 0.40m

Listones de 2" x 1" x 0.65m

Listones de 2" x 2" x 0,50m

Listones de 2" x 2" x x 1.50m

- **Pintura**

Pintura látex 02 manos en cielo raso, vigas, aleros y volados, muros, columnas, derrames, etc.

Pintura anticorrosiva y esmalte 2 manos en pta/vent.

Pintura barniz en carpintería de madera

Pintura al duco, dos manos en carpintería de madera

Pintura barniz en contrazocalo de madera h=10 cm

Pintura esmalte dos manos en derrames boleados

Pintura esmalte dos manos en contrazocalo de cemento

## **Relación de acabados de los departamentos**

### **Sala/ Comedor**

- Piso revestido laminado, cerezo premium e=8mm.
- Contrazócalo de madera tipo cedrillo, altura 7 cm.
- Paredes solaqueadas, empastadas y pintadas con 02 manos de pintura látex.
- Cubierta solaqueado y pintado al temple.
- Escalerilla de estructura metálica y pasamanos, acabadas con pintura esmalte.
- gradas de madera pumaquiro o similar e=1 1/4", acabada con laca dd. (únicamente en los modelos dúplex)

### **SS. hh secundario**

- Piso revestidos de cerámico con contrazócalo de 10cm. modelo concreto gris, marca San Lorenzo o similar
- Enchapar la pared con cerámico, con zócalo a 1.80m de altura en la zona de la ducha, 1.20m en la pared del lavatorio y c/zócalo de 10 cm en el resto de paredes.
- Cañería con mezcladora cromada de 8" empotrada para ducha, marca Trébol, modelo iris o similar. Grifería iris cromo de 1/2" para lavatorio, marca trébol o similar
- Váter color blanco, marca trébol, modelo sifón jet o similar.
- Lavabo con pedestal color blanco, marca trébol modelo mancora o similar.
- Muros solaqueadas, empastadas y pintadas con 02 manos de pintura látex.

### **Dormitorios**

- Piso revestido laminado, cerezo premium e=8mm.
- Contrazócalo de madera tipo cedrillo, altura 7 cm.
- Muros solaqueadas, empastadas y pintadas con 02 manos de pintura látex.

- Cubierta solaqueada y pintado al temple.
- Closet en dormitorio principal, portones de melamine con canto delgado, con tiradores tipo botón de acero.

### **SS.hh principal**

- Piso revestido de cerámico, marca San Lorenzo o similar.
- Enchapar paredes con cerámico, marca San Lorenzo o similar, con zócalo a 1.80m de altura.
- Cañería con mezcladora cromada de 8" empotrada para ducha, marca Trébol, modelo iris o similar.
- Grifería iris cromo de ½" para lavabo, marca Trébol o similar
- Váter color blanco, marca trébol, modelo sifón jet o similar.
- Lavabo con pedestal color blanco, marca Trébol modelo mancora o similar.
- Muros solaqueadas, empastadas y pintadas con 02 manos de pintura látex.
- Cubierta solaqueado y pintado al temple.

### **Cocina**

- Piso revestido de cerámico concreto plata 45 x 45, con contra zócalo de 10cm. marca San Lorenzo o similar.
- Enchapar los muros con cerámico concreto plata 45 x 45 cm. marca San Lorenzo o similar. el enchape irá sobre el mueble de cocina altura=0.45m.
- Lavabo de acero inoxidable de 01 poza con escurridero marca récord modelo boston o similar
- Cañería de cocina al mueble, modelo eco, marca trébol o similar.

- Mueble bajo de 0.55m de profundidad, con zócalo, modelo standard, en melamine blanca de canto delgado, con tablero post formado. son 02 módulos, medida según plano. incluye cajonera y tiradores de plástico.
- Barra para desayunador, con tablero post formado y pata de tubo metálico.
- Muros solaqueadas, empastadas y pintadas con 02 manos de pintura látex.
- Cubierta solaqueado y pintado al temple.

### **Lavandería**

- Piso revestido de cerámico concreto plata 45 x 45, con contra zócalo de 10cm. marca San Lorenzo o similar.
- Muros solaqueados, empastadas y pintadas con 02 manos de pintura látex.
- Cubierta solaqueada y pintado al temple.
- Lavabo de granito, con llave esférica botadero.
- Salidas para lavadora y calentador eléctrico.

### **Ventanas y mamparas**

- Los vanos con marco de aluminio sistema 3131. cristal templado de 6.0mm
- Mamparas con perfilaría de aluminio. cristal templado de 10.0mm.

### **Puertas y cerrajería**

- Portón principal contra placada de mdf. marcos de madera, pintado al duco color blanco. cerradura nacional de sobreponer, un barrote y dos golpes.
- Portones interiores contra placadas de hdf, marco de madera pintado al duco blanco. cerradura de perilla, color aluminio.
- Marcos de madera 1 ½" x 3". pintados al duco color blanco
- Goznes tipo capuchina, aluminizada de 3"x3".

### **4.3.3 Memoria de estructuras**

#### **Proyecto estructural**

Para el desenvolvimiento del proyecto estructural se están tomando en consideración las siguientes consideraciones:

- Localización de juntas de división para rebajar los efectos de contracción de fragua del hormigón y las dilataciones por temperatura.
- Localización de paredes de corte en forma conveniente a fin de obtener la rigidez solicitada para una buena conducta ante movimientos sísmicos severas.
- Lograr una mejor ductilidad en todos los elementos estructurales

#### **Alcances del proyecto**

El diseño de estructuras considera la construcción de tres pisos de departamentos más azotea (terraza).

#### **Reglamentos considerados**

El diseño estructural ha sido elaborado sobre las bases del R.N.E., se ha tomado en cuenta las normas vigentes de carga E-020, suelos y cimentaciones E-050, diseño sismo resistente E-030, y concreto armado E- 060.

#### **Aspectos técnicos de proyecto estructural**

Para la cuenta de esfuerzos de los elementos estructurales, se ha tomado en cuenta las normas de la Ingeniería Sísmica (Norma Técnica de Edificación E. 030- Diseño Sismo-resistente). Las magnitudes de las columnas y vigas son en relación con las solicitudes de esfuerzos solicitados y la rigidez solicitada para el comportamiento sísmico. El proyecto estructural, boceto y detallado de las estructuras se ha efectuado con la filosofía del diseño sismo – resistente, norma E-030. Existe persistencia en la estructuración en cuanto a la altura; del mismo modo

no se muestran distorsiones o reducciones en planta brutas, por las consecuencias de torsión son reducidos.

## **Memoria de cálculo**

### **Criterios de diseño**

Como se sabe, la desfiguración que se origina en las paredes de corte de hormigón armado y albañilería confinada, está en conexión directa a la fuerza aplicada (sismo), e a la inversa proporcional a la rigidez que cada componente presenta en el sentido de la fuerza aplicada. Por ellos se toma en consideración lo siguiente:

- Acerca de, al sentido más perjudicial de la edificación, principalmente está conformado por paredes de albañilería confinada a las columnas, las cuales resistirán el movimiento sísmico en ese sentido.
- El largo más prolongado, se localice los pórticos principales, los que se harán cargo las cargas vivas y muertas localizadas sobre la losa aligerada en la distancia corta encuentran conformados por columnas y vigas de concreto, los cuales fueron elaborados bajo el concepto de brazos rígidos, debido a la desigualdad entre las inercias de estos componentes.
- A los componentes sísmicos se ha considerado los componentes más representativos, como vigas y columnas que adicionan condiciones de estructuras considerables en el modelo. La deformación que se produce en las paredes de corte de concreto armado y albañilería confinada, está en conexión directa a la fuerza aplicada (sismo), en sentido inverso proporcional a la rigidez que cada componente presenta en el sentido de la fuerza colocada.

## Dimensionamiento de los componentes estructurales

### Losa aligerada

Las losas de las cubiertas aligeradas se han elaborado para que actúen en el sentido de la mínima luz disponible (L). Asimismo, todas se diseñaron en un mismo sentido.

$$h = L/20$$

$$h = \text{ancho de losa (ladrillo, tecnopor, relleno)}$$

$$L = \text{luz libre}$$

$$H = h + 5\text{cm (ancho electivo de losa)}$$

Proyecto:

$$h = L/20 = 4 \text{ (luz máxima)} / 20 = 0.20\text{m}$$

$$H = h + 5\text{cm} = 0.20\text{m} + 5\text{cm} = 0.25\text{m}$$

### Vigas

Las vigas primarias que acogen las cargas de los techos la más adversos tiene un largo estimado en los planos, razones por índole de arquitectura se deciden que las magnitudes para las vigas solera sean conformemente reforzadas y arriostradas.

$$h = L/12 \text{ (simplemente apoyadas)}$$

$$h = L/6 \text{ (en voladizo)}$$

$$h = \text{peralte de la viga}$$

$$L = \text{luz libre}$$

$$b = 0.4 \times h > 0.25\text{m}$$

Proyecto:

$$h = L/12 \text{ (columnas interiores)} = 4/12 = 0.33\text{m}$$

$$b = 0.4 \times h = 0.40 \times 0.33 = 0.13\text{m} \quad \text{propuesta: } h = 0.40\text{m} \quad b = 0.25\text{m}$$

$$h = L/6 \text{ (volados de terrazas)} = 2/6 = 0.33\text{m}$$

$$b = 0.4 \times h = 0.40 \times 0.33 = 0.13\text{m} \quad \text{propuesta: } h = 0.40\text{m} \quad b = 0.25\text{m}$$

### **Columnas**

Se tomó en cuenta las siguientes sobrecargas de diseño, según las normas de Cargas del Reglamento Nacional de Edificaciones

Se tiene columna centrada y esquinadas empleando dos formas de calculo

$$A_{col} = P_{servicio} = P \times A \times N$$

$$0.35 f'c \quad 0.35 f'c$$

$$A_{col} = 1500 \times 11 \times 4 = 1250 \times 11 \times 4 = 748.30$$

$$0.35 \times 210 \quad 73.5$$

### **Columna centrada:**

$$a = H/8 = 240/8 = 30\text{cm} \approx 30\text{cm} \times 30\text{cm} = 900$$

### **Columna esquinada:**

$$a = H/10 = 240/10 = 40\text{cm} \approx 40\text{cm} \times 40\text{cm} = 1600$$

$$H = \text{altura entre piso en centímetros} = 2.40\text{m} = 240\text{cm}$$

### **Criterios de diseño de los materiales estructurales**

#### **Concreto armado**

Se ha elaborado con una fortaleza a la compresión de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para las columnas, vigas y losas aligeradas.

#### **Acero**

Se ha elaborado con una resistencia a la influencia de  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

### **Concreto simple**

Se ha elaborado el sobrecimiento corrido con hormigón: hormigón 1:8 con 25% de piedra grande (6" máximo) y un  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ .

La albañilería estructural se ha elaborado con ladrillos tipo IV de 18 huecos con una resistencia de  $f'm = 45 \text{ kg/cm}^2$ .

Se utilizará mortero; cemento; cal; arena 1:1:4

### **Diseño estructural**

En cuanto al Desplazamiento lateral aceptable considerado se ha tomado: Limite de desplazamiento lateral de entrepiso =  $(D_i/h_i) \cdot R_x (0.75) < 0.007$  Limite de desplazamiento lateral de entrepiso =  $(D_i/h_i) \cdot R_y (0.75) < 0.007$

### **Desplazamiento proyecto**

$$\Delta_{xx} = 0.004 < 0.005$$

$$\Delta_{yy} = 0.004 < 0.005$$

### **Especificaciones**

Ejecución del Reglamento Nacional de Construcciones

El proyecto ha sido elaborado teniendo en cuenta de no afectar la construcción en acorde con las cargas verticales de uso y cargas horizontales del movimiento sísmico concertadas por el Reglamento Nacional de Construcciones.

#### **4.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias**

##### **Objetivo**

La memoria descriptiva tiene como finalidad dar una explicación de las instalaciones sanitarias, tales como la dotación, volúmenes de almacenamiento (cisterna y tanque elevado), la demanda máxima simultánea de la edificación y equipo de bombeo.

##### **Descripción general**

La edificación consiste en el acondicionamiento del agua potable (fría y caliente) y desagüe doméstico (alcantarillado) al Conjunto Residencial de Viviendas Multifamiliar que está compuesta por 6 blocks de departamentos y azoteas con una capacidad de 34 departamentos. Se ejecutará sobre un área de terreno de 5, 494,00m<sup>2</sup>.

##### **Abastecimiento de agua**

Materia de la presente memoria es el abastecimiento de agua es a través de una conexión de vivienda de agua potable de la red pública, para el block de departamentos de tres pisos más azotea. en este la cual va a diferentes cisternas de agua ubicadas en cada block de gasto de 16 m<sup>3</sup>, a su vez hay una deducción a la cisterna de agua contra incendio de 44 m<sup>3</sup>.

##### **División de ambientes**

La explicación es como se presenta a continuación:

- La construcción vivienda multifamiliar, tendrá 3 niveles destinados para apartamentos para vivienda de tipo flat.
- El área destinada para la cisterna se ubicará en un nivel inferior en la zona de mantenimiento. En este nivel se encuentran 2 cisternas, las cuales tendrán una capacidad de 16 m<sup>3</sup> para el gasto promedio diario.

## Explicación del sistema de agua potable

### A.- agua fría

La provisión de agua se ha tomado en cuenta mediante toma directa de la red pública de 1 conexión domiciliaria de 1½” de diámetro para el agua de gasto de la edificación (ver ubicación en el plano), la cual alimentará a la cisterna que se localizará en el nivel +/- 0,00, luego esta es bombeada al tanque elevado, para alimentar a los componentes sanitarios por gravedad, con un equipo de bombeo centrifuga (2 unidades).

### Cálculo de la dotación diaria

Las asignaciones de diseño, para el cálculo del volumen de la cisterna, son las que se señalan en el Reglamento Nacional de Edificaciones como son:

2 apartamentos de 1 recamara	500 l/d x 1	=	1,000 l / d
0 apartamento de 2 recamaras	850 l/d x 0	=	0,000 l / d
2 apartamentos de 3 recamaras	1200 l/d x 2	=	2,400 l / d
	Total	=	3,400 l / d

**Dotación diaria:** 3,400 litros

### Cálculo del volumen útil de la cisterna común

Establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones

$$\text{Vol. de cisterna (útil)} > 1 / 3 * \text{dotación diaria}$$

$$\text{Vol. de cisterna (útil)} > 3 / 4 * 3,400$$

$$\text{Vol. de cisterna (útil)} > 2,550 \text{ litros}$$

$$\text{Vol. De cisterna} > 2.55 \text{ m}^3$$

$$\text{Tomamos } 2.55 \text{ m}^3 / 2 \text{ cisternas} = 1.275 \text{ m}^3$$

2 cisternas de 1.3 m<sup>3</sup>. De capacidad

**VOLUMEN DE CISTERNA (útil) = 1.3m3**

**Cálculo del volumen del tanque elevado**

**Volumen del tanque de elevado**

Establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones

Vol. Tanque elevado > 1 / 3 dotación diaria

Vol. Tanque elevado > 1 / 3 \* 3,400 litros

Vol. Tanque elevado > 1 / 3 \* 1,134 litros

Vol. Tanque elevado > 1.134 m3

Tomamos 1.2 m3. / 2 tanques 0.6 m3.

**VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO (útil) = 0.6m3**

**Cálculo de la Máxima Demanda Simultánea**

Establecido en el método de Hunter:

Para el análisis hemos tomado en cuenta los siguientes componentes sanitarios: Lava plato, Lava ropa, Lavadora, Duchas, Grifos de agua, Baño Completo y ½ Baño Completo.

Nº de piso	Aparatos sanitarios	UH. Parcial	UH total
1	varios	00 =	00
2	varios	44 =	44
3	varios	44 =	44
4	varios	37 =	37
<b>TOTAL</b>			<b>125 UH</b>

Si tenemos 125 UH. De la siguiente tabla

Nº de unidades UH	Gasto probable con Tanque (lps)
120	1,83
125	Q
130	1,91

Calculando El Caudal de Máxima Demanda Simultanea:

$$\text{El QMDS} = 1,87 \text{ lps}$$

### Sistema de acumulación y regulación

Con el objetivo de absorber las alteraciones de gasto de la edificación propuesta, se ha previsto un sistema acumulación y regulación, compuesta por dos cisternas y un equipo de bombeo que posee de 2 electrobombas multi-etapicas (cada uno) y 2 tanques elevados.

El reparto de estas y su forma de operatividad se puede apreciar notoriamente en los planos IS-01, IS-02 y IS-03.

La división a los servicios será por gravedad desde los tanques elevados de donde salen los alimentadores donde su destino son a los micromedidores de chorro múltiple y características metrológicas tipo “B”, localizados en el mismo nivel del apartamento su correspondiente control de gasto de agua. para el segundo, tercer piso, más azotea, toda vez que el primer piso se alimenta en forma directa.

Para el análisis de los diámetros se han utilizado los parámetros utilizados en el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente en lo referente al método del consumo más probable en Unidades de Hunter.

Consiguiendo un caudal de máxima demanda simultánea de 1,87 lps, y considerando que se divide en dos montantes de alimentación a cada una le corresponde una máxima demanda de  $1.87 / 2 = 0.935$  lps. igualando al caudal de cada una de las electrobombas de gasto doméstico de agua.

Cabe señalar que en la sala de bombas se proyectan dos unidades de bombeo centrifugas. Las electrobombas laburarán en función de la demanda, de tal manera que en hora punta, 2 de ellas laburen simultáneamente. Las cualidades de los equipos son las siguientes:

### **Electrobombas de consumo domestico**

Caudal	:	1,00 lps	
ADT	:	11 m	
Potencia (aprox.)	:	.05 HP	1Ø/60Hz/ 220V
No. de bombas	:	2	
Tipo de sistema	:	Bombas Centrifugas	
Tubería de succión	:	1 pulgadas	
Tubería de impulsión	:	3/4 pulgadas	

### **B.- agua caliente**

La edificación considera una red de agua caliente para cada vivienda. Para ello cada apartamento contará con su respectivo calentador eléctrico de capacidad de 80 litros.

### **Descripción del sistema de desagüe**

#### **C.- desagüe domestico**

Los desagües descienden de todos los pisos en montantes de 4" y 2" y descargaran a los colectores de 4" localizadas en el primer nivel. Para correr dicha tubería colgada de la cubierta en forma horizontal hasta variar de dirección y llega a la caja de registro

12"x24" y con un a profundidad de 0,80m localizado en el primer nivel tal como se indica en el plano IS-01.

Los desagües del rebose de la cisterna van a una cámara de desagües para ser bombeadas y tener una conexión al colector que está en el suelo del primer nivel.

Todos los ramales de desagüe se integran con un sistema de ventilación que permite mantener la presión atmosférica y desechar los gases dentro del sistema.

#### **D.- desagüe pluvial**

Como previsión se han colocado sumideros de 2 pulgadas en la cubierta y la azotea para la evacuación de aguas pluviales.

#### **E.- relación de planos**

Esta memoria descriptiva se complementa con planos, los cuales son los siguientes:

IS – 01 Red de Desagüe

IS – 02 Red de Agua fría y caliente

IS – 03 Detalles

#### **Tuberías y accesorios para las instalaciones de agua fría**

Se deberá tener en cuenta lo siguiente para la selección de los materiales a instalarse.

- Las tuberías y accesorios de instalación, a localizarse en la zona de cisterna, serán de fierro galvanizado de 150 lbs/pulg<sup>2</sup> de presión de trabajo.
- Las tuberías y accesorios de instalación a empotrarse en piso, muros y montantes en ductos, serán de plástico PVC, Clase 10, de 150 lbs/pulg<sup>2</sup> de presión de trabajo.
- Las tuberías y accesorios, serán fabricados según Normas ISO 4422.
- Las válvulas de interrupción que se instalen en los ss.hh, así como en los lavabos y servicios de cocheras, serán del tipo bola (1/4 de vuelta) del tipo pesado y las válvulas

de interrupción que se coloquen en tuberías a la vista, serán del tipo compuerta de cuerpo de bronce para una presión de trabajo de 150 lbs/pulg<sup>2</sup>.

- Las tuberías Check o de retención serán de bronce para conexiones roscadas en general o bridados contra golpe de ariete a la salida de los componentes de bombeo, para una presión de trabajo de 150 lbs/pulg<sup>2</sup>.

- A la salida de los componentes de bombeo, se colocarán las conexiones flexibles con extremos bridados de diámetro señalados en planos.

- Las válvulas flotadoras serán del tipo con boya de bronce o similar con eje de accionamiento de seguridad extra pesada, para una presión de trabajo de 125 psi, accionamiento frontal para la V. principal y de accionamiento lateral para la válvula secundaria o de seguridad similares a las válvulas marca Kecley.

- Las redes de agua fría deberán satisfacer los siguientes requisitos:

a) Las líneas de entrada, los alimentadores y ramales serán empotradas en los falsos pisos, muros y ductos salvo señalizaciones expresadas en planos o más adelante en estas especificaciones.

b) Cualquier válvula que tenga que ubicarse en pared deberá ser alojada en nicho de mampostería, con marco y tapa de madera y ubicadas entre uniones universales.

c) Las tuberías que fueran ubicadas colgadas de cubiertas se instalarán en colgadores y soportes apropiados y se fijarán con pernos disparados con pistola, divididas con distancias apropiadas según R.N.E, debiendo el contratista comprobar sus condiciones de dilatación y de asísmica.

d) Se colocarán tapones roscados en todas las salidas de agua fría, debiendo éstos ser ubicados inmediatamente después de colocada la salida permanecerán colocadas hasta el momento de instalarse los aparatos.

- e) Antes de taparse las tuberías instaladas deberán ser justamente probadas para prevenir problemas posteriores.
- f) Las uniones se efectuarán con pegamento para tuberías plástico PVC especial y en las de fierro galvanizado, se pondrán cinta teflón con formador de empaquetadura, para luego efectuar el ajuste necesario.
- g) Todas las tuberías y accesorios de fierro galvanizado, deberán ser justamente protegidas con 2 manos de pintura anticorrosiva y acabados con colores que identifiquen el sistema.

### **Tuberías y accesorios para las instalaciones de agua caliente**

- a) Las tuberías de agua caliente deberán ser de polipropileno para temperaturas de 100° C, con uniones por termo fusión y para una presión de trabajo de 125 lbs/pulg<sup>2</sup>.
- b) Los componentes deberán ser de polipropileno para temperaturas de 100° C, del tipo con extremos termo soldables por termofusión y para una presión de trabajo de 125 lbs/pulg<sup>2</sup>.
- c) Las válvulas deberán ser de bronce del tipo compuerta para uniones roscadas y para una presión de trabajo de 125 PSI.
- d) Las tuberías irán aisladas con lana de vidrio y forradas con tocuyo y serán con anticipación pintadas con pintura anticorrosiva.
- e) Se colocarán tapones roscados en todas las salidas de agua caliente, debidamente colocados rápidamente luego de instaladas las salidas y para lo cual se usarán conexiones fusión-rosca metálica en todas las salidas y permanecerán puestos los tapones hasta el instante de instalarse los aparatos.
- f) Previamente de taparse las tuberías deberán ser debidamente probadas.

- g) Las uniones se llevará a cabo por termofusión.

### **Tuberías y accesorios para las instalaciones de desagüe**

- Las tuberías de desagües colocadas sostenidas en los ductos, o en la azotea, serán de PVC clase CP de unión de espiga y campana, simple presión.
- Las tuberías y componentes deberán ser fabricados, según Normas ISO 3633.
- Las tuberías de desagües, colocados empotrados en piso o muro, serán de PVC-SAL, con componentes del mismo material, de unión de simple presión. Así como las tuberías de ventilación.
- Los sombreros de ventilación deberán ser de plástico PVC rígidos de elaboración apropiado tal que no permitan la entrada casual de materias extrañas.
- Las tomas de aire deberán ser piezas de fierro con rejillas de bronce fundido.
- Los registros deberán ser de bronce acabado, de marca conocida y se ubicarán en las cabezas de los tubos o conexiones y serán con tapa roscada hermética y se localizarán al ras de los pisos acabados cuando la instalación sea empotrada; y de tipo de “Dado” cuando las instalaciones sean a la vista.
- Las cajas deberán ser de concreto vaciado de las medidas indicadas en los planos con marco y tapa de concreto. El interior de la caja será de superficie lisa (tarrajeo pulido con mortero 1:3) y tendrá en su fondo en forma de media caña con pendiente hacia el exterior.
- Los sistemas de desagües en general, serán para satisfacer los siguientes requisitos:
  - a) Previo a la colocación, las tuberías y piezas deberán ser inspeccionadas debidamente, no permitiéndose ninguna con defectos de fabricación, rajaduras, etc.

- b) La gradiente de las tuberías de desagüe principal, se señala en los planos, la gradiente de los ramales y derivaciones serán de 1% como mínimo y de 1.5% con 3”  $\phi$  e inferiores, donde las estructuras lo permitan.
- c) Todo colector de bajada o ventilados se alargará como terminal de ventilación sin decrecimiento de su diámetro.
- d) Todos los extremos de tuberías verticales que culminen en la cubierta tendrán sombreros de ventilación y se alargarán 0,50 m. sobre el nivel del mismo.
- e) Todos los extremos de tuberías verticales que culminen en las paredes contarán con rejillas de ventilación y se colocarán enrasadas en el plomo de los muros.
- f) Las uniones se colocarán con pegamento para tuberías de P.V.C

### **Nota**

En caso contrario a la tubería de polipropileno, se podrá colocar tuberías de CPVC.

### **Pruebas**

El sistema en su conjunto será suficiente bajo las Normas del R.N.E, vigentes a la fecha. Durante el ensamblaje se supervisará entre otros, lo siguiente:

- Reconocimiento visual y corroboración del correcto ensamblaje, anclaje y conexión de los diferentes accesorios.
- Comprobación de los datos de placa.
- Comprobación de que no haya deterioro en las válvulas, partes y accesorios.
- Comprobación de los mandos y controles.

### **Garantía**

El suministrador asegurará todos los componentes contra defectos de fabricación por un tiempo no mínimo de (2) años contados desde la puesta en marcha. Ante cualquier anomalía será bajo la responsabilidad y valor del arreglo o sustitución del equipo imperfecto al más breve plazo.

### **Repuestos**

La cuantía de los elementos de repuesto será decidida por el fabricante de los materiales y equipos, predicho para cubrir un tiempo de utilización de 5 años. En el ofrecimiento deberá alistarse tanto las piezas de repuesto recomendadas, así como las herramientas especiales que necesiten.

### **Datos técnicos garantizados**

La actual especificación no es restrictiva. El fabricante dará un suministro entero en perfecta situación y realizará sus prestaciones de forma que den plena complacencia al Dueño durante el tiempo de operación anticipado.

### **Planos de obra**

A lo largo de la realización de las ocupaciones, el Instalador deberá realizar planos con los esquemas constructivos del proyecto y del ensamblaje de los equipos en relación con lo pactado en la presente especificación y las recomendaciones de fábrica.

Antes de la fabricación e instalación, el instalador deberá entregar de 03 juegos de copias de planos del proyecto para la aprobación de la Supervisión. Los elementos y/o detalles constructivos no especificados en planos o detalles del proyecto, deberán realizarse de acuerdo a las técnicas de óptima ejecución y conforme con las recomendaciones de las Normas citadas.

### **4.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas**

#### **Alcances del proyecto**

Este proyecto comprende 6 departamentos tipo flat repartidos en 3 pisos más azotea teniendo como un máximo de área construida de 135.00 m<sup>2</sup>. Por departamento, en toda la zona a edificarse se ha preparado las instalaciones eléctricas de Alumbrado, tomacorrientes.

La realización basada en este proyecto incluye:

- Los Conductores alimentadores desde el TG (tablero general) que está localizado en el patio y de estos a hasta los servicios finales.
- Los TD (tableros de distribución) con sus correspondientes componentes de protección y control.
- Suministro y montaje de materiales para la realización de las salidas eléctricas de alumbrado, tomacorrientes de tensión comercial, los ductos y cables para los servicios de seguridad.
- Suministro y montaje de todos los componentes eléctricos de alumbrado señalados en los planos.
- Se comprobará nuevamente las cifras de resistividad del terreno en el lugar determinado donde se realizará el pozo a tierra señalado en los planos
- Suministro y montaje de la alimentación desde el circuito de “tensión” hasta la central telefónica y data.
- Análisis eléctricos de los sistemas puestos en funcionamiento, emisión de los planos de replanteo, reportes y protocolos de prueba.

## **Descripción del proyecto**

### **Suministro de energía**

El suministro desde la concesionaria será a una tensión de 220 Voltios, trifásica a 60 Hz. proveniente del punto de alimentación que será de la compañía concesionaria

Del Contador de energía trifásico, el distribuidor principal para el tablero TD1 arribará con trifásico, para alimentar la cocina y después se distribuirá a los distintos circuitos en sistema monofásico

Se considera un sistema centralizado de iluminación de emergencia en las áreas de uso masivo como pasillos, y áreas verdes y para el resto de las áreas principales.

### **Sistema de alumbrado y tomacorrientes**

El actual proyecto toma en cuenta todo el montaje eléctrico del tipo montado en los muros y del tipo montado y/o sobrepuesto en la cubierta, para algunos casos especiales.

El montaje tiene una suficiencia para cubrir demandas del orden de 20 W/m<sup>2</sup>. y además todos los componentes de servicios imprescindibles con una suficiencia de reserva de 25%. La demanda de estos últimos se aumenta conforme a lo mandado por el CNE - 2006 - sistemas de utilización. Se ha mejorado los sistemas de iluminación, tomacorrientes con tensión comercial.

### **Sistema de iluminación**

Se ha elaborado un sistema adaptable de circuitos para el alumbrado otorgando simplicidad a los consumidores y consentir un laburo nocturno cómodo, programado con un nivel promedio de 50 lux en áreas de trabajo, para lo cual se ha determinado

el uso de aparatos equipados con lámparas led con un elevado grado de rendimiento destinado para ambientes de trabajo diario.

Los dispositivos de iluminación, en su mayoría serán montados y cuando este no se instale, los dispositivos se adosarán a la cubierta. Este sistema consentirá tener iluminación en las áreas donde no hay buena luz natural y en la tarde prenderá toda la iluminación para luego ser reducida al 25% conforme al CNE siendo este circuito opcional, conforme al tránsito interno del local.

### **Bases de cálculo**

El cálculo de los sistemas en general satisface con los siguientes requisitos:

- a.- Código Nacional de Electricidad 2012 – Utilización
- b.- Leyes del Ministerio de Energía, Minas
- c.- Normativa de la Ley de Electricidad N° 23406.
- d.- Ordenamiento de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI)
- e.- Sugerencias de fabricantes y proveedores de materiales.
- f.- La experiencia y práctica en el diseño y montaje de IEI.

### **Diseño eléctrico**

- Conductor : Cobre electrolítico
- Máxima Caída de Tensión :
- \* Desde la acometida a Contador de energía 1% de la tensión nominal
- \* Desde el Contador de energía al Tablero 2.5% de la tensión nominal
- \* Desde el Tablero hasta el punto de utilización 1.5% de la tensión nominal
- Factor de Potencia : 0.9
- Factor de Simultaneidad : 0.7 (general)

- Tensión de operación : 220 V ( carga Trifásica )  
220 V (cargas Monofásicas)
- Frecuencia de operación : 60 Hz

### **TG (tablero general) – 1**

<b>ITEM</b>	<b>CIRCUITO</b>	<b>LUGAR DE CARGA</b>
1	IG TD - 1	Conmutador General del TD – 1 Conmutador termomagnético 80 A.

El tablero general, alimentara al tablero de servicios y a 6 tableros de distribución para cada uno de los apartamentos.

### **Máxima demanda**

La máxima demanda calculada para el block de 3 pisos de 6 departamentos tipo flat del conjunto residencial de viviendas, será abastecida a una tensión 220 V tetra filar desde de la acometida.

La máxima demanda está definida por la carga determinada de acuerdo a:

- La tabla 3-IV “Cargas mínimas” del CNE - 2009 “Sistemas de utilización”.

Las cifras están fundadas en la pesquisa habilitada hasta el momento de efectuar el proyecto.

Si alguna de las cargas es variada a lo largo del proceso de realización del proyecto o en el transcurso del equipamiento futuro, existe el deber de recalculer los conductores y las correspondientes protecciones.

Figura n°4.86:

*Cuadro de máxima demanda eléctrico*

DESCRIPCION	A. T. m2	CAR. UNIT. w/m2	POT. INST. w )	F.D %	MAX. DEM. ( w )	
1.0 ALUMBRADOS Y TOMACORRIENTES						
1° PISO (dos departamentos)		196.32				
2° PISO (dos departamentos)		251.54				
3° PISO (dos departamentos)		283.97				
4° PISO (terraza)		68.65				
AREA TECHADA TOTAL	20,012.00	800.48	25	20,012.00	100/35	7,004.20
2.0 COCINA ELECTRICA	8,000.00		.8	6,400.00	80	6,400.00
3.0 THERMA	1,500.00		1	1,500.00	80	1500.00
4.0 ELECTROBOMBA 1 HP	746.00		1	746.00	100	746.00
5.0 AREA LIBRE	216.50	43.30	5	216.50	100	216.50
<b>CARGA INSTALADA</b>	<b>30,474.50 W</b>			<b>MAXIMA DEMANDA</b>		<b>15,866.70</b>
CARGA INSTALADA : 30,474.50						
MAXIMA DEMANDA : 15,866.70						

INTENSIDAD DE DISEÑO	CONDUCTORES Y ELECTRODUCTOS		
	ITEM	CONDUCTOR	ELECTRODUCTO
$I = \frac{15,866.70}{1.73 \times .90 \times 220} = 46.32 \text{ A}$	(A)	2x2.5 mm <sup>2</sup> TW	PVC SEL 20 mmØ
$I_d = 46.32 \times 1.25 = 57.90 \text{ A}$	(B)	2x2.5 mm <sup>2</sup> + 2.5T mm <sup>2</sup> TW	PVC SEL 20 mmØ
$I_i = 3 \times 20 \text{ A}$	(C)	2x4.0 mm <sup>2</sup> + 4.0T mm <sup>2</sup> TW	PVC SAP 25 mmØ
$I_C = 25 \text{ A ( mm}^2 \text{ )}$	(D)	2x6.0 mm <sup>2</sup> + 6.0T mm <sup>2</sup> TW	PVC SAP 25 mmØ

*Elaboración: Propia*

### Tuberías de PVC

Deberán ser de PVC (cloruro de polivinílico de cloruro) del tipo pesado “P” para el montaje sobrepuesto y acometidas principales, para el montaje empotrada como para los ambientes de las salas, oficinas, salas de exposición, auditorio y otros se usará tubería PVC “L”.

Cada sistema de alumbrado, tomacorrientes, tensión comercial, se montará en conductos separados, tal como se señala en los planos. Los ductos empotradas se montarán en espacios forrados, muros, piso o cielo raso del domicilio multifamiliar. Todas los ductos puestos bajo piso serán protegidos con una capa de concreto de 5

cm. de espesor. El interior de los ductos será liso y preparado para el montaje de conductores aislados.

Las cualidades de todo conducto plástico a usarse, tendrán el deber de cumplir con las leyes de ITINTEC sobre ductos plásticos para montajes eléctricos empotrados, siendo el diámetro interno mínimo de 20mm. (3/4"). Se eludirá sistemáticamente la formación de trampas o bolsillos, evitándose más de 3 curvas de 90 grados entre caja y caja, las curvas serán de fábrica y se prohibirá la fabricación de curvas en la obra.

### **Cualidades Físicas a 24 °C**

Pesadez específico	:	1,440 kg/dm <sup>3</sup> .
Fortaleza a la tracción	:	500 - 520 kg/cm <sup>2</sup> .
Fortaleza a la flexión	:	700 – 900 kg/cm <sup>2</sup> .
Fortaleza a la compresión	:	600 – 700 kg/cm <sup>2</sup> .
Módulo de elasticidad	:	2.2 – 2.8 x 10 <sup>-5</sup> kg/cm <sup>2</sup> .
Coefficiente de dilatación térmica	:	0.080/mm/mt/°C
Temple Máxima de trabajo	:	65°C
Temple de ablandamiento	:	80 – 85°C
Tensión de perforación	:	35 KV/mm.
Fortaleza a la combustión	:	Incombustible
Constante dieléctrica	:	3.4 (1000 cps).

### **Conductores**

#### **Cables**

Los conductores tendrán que presentar las siguientes cualidades:

**Tipo THW – 80; THW - 90**

Conductor de cobre electrolítico recocido, blando o cableado. Aislamiento de compuesto termoestable no halogenado. Aislamiento de PVC:

Leyes de Fabricación NTP 370.252, IEC 60754-2, IEC 60332-3 CAT. C

Tensión de servicio 450/750 V

Temple de operación 85 °C

**Cortacorriente o pulsadores**

Todos los cortacorrientes o pulsadores deberán ser de uno o dos componentes según lo señalado en el plano, serán de 15 Amp., 220 V y pertenecerán a la serie MAGIC con placas en aluminio anodizado oxidado de Bticino

**Enchufes**

Montaje de un sistema de Cableado estructurado clase de seis de datos y clase 5e de Voz se deberá llevar a ejecución en los nuevos montajes de la residencia multifamiliar. En la sede señalado es imprescindible el montaje de una red de datos clase seis la que permite agregar nuevas tecnologías, abriendo la probabilidad de contar con una red de mejor calidad, ejecución y fiabilidad en las cuales los consumidores podrán enviar variedades de señales como video, datos, etc. El Cableado de cobre como de fibra irán por bandeja porta cable en la cubierta rasa proporcionado por la residencia y será agarrada, fijados por cinta velcro tomando en cuenta una distancia de 3 m. Se prohibirá cintillos de PVC.

**Tablero****Tableros generales**

El tablero deberá ser metálico de 2 cuerpos c/u con dimensiones 60 x 40 x 30 cm, metálicos con grado de salvaguarda IP55 de 1 solo cuerpo fabricados conforme con

la ley CEI EN 60439-1 Y CEI EN 60439-3 con certificación UL, con portón y llave LDB5 (según DIN 43668). Deberán ser fabricados a base de una estructura metálica angular de 3mm. de grosor, el zócalo será fabricado con plancha de fierro de 2mm. de grosor, y también recibirá el mismo tratamiento y acabado que la estructura angular.

### **Carriles y bandejas**

Elaborados para el soporte e instalación de componentes en los tableros auto soportados. Los carriles podrían ser transversales y horizontales, estampados cada 25mm. (Medida estándar). Las bandejas están elaboradas para la instalación de cortacorriente, contactores y condensadores entre otros aparatos. Estos. Complementos serán fabricados con plancha especial de 1.5mm de grosor con tratamiento anticorrosivo del tipo fosfatizado, asegurado con base zincromato y el acabado con pintura electrostática color beige RAL 7032.

### **Cortacorrientes termo-magnéticos**

#### **Cortacorrientes termo-magnéticos caja moldeada**

Estos cortacorrientes serán tripolares Merlin Gerin o iguales, no se permitirán copias, productos chinos o copias, con una cavidad de corte de al menos 36 Ka en 400V, tendrán la posibilidad de ajustar la corriente de sobrecarga Ir y estarán adaptados para su operatividad en las condiciones señaladas de áreas industriales con grado de contaminación 3 en conformidad con la norma CEI EN 60529. Deberán tener un grado de aseguración IP30 según la ley IEC 529, CEI 70-1 fasc. 519.

#### **Cortacorriente termo-magnéticos DIN**

Estos cortacorrientes Serán bipolares o tripolares Merlin Gerin o copias, no se permitirán copias, productos chinos o copias, de acuerdo a lo señalado en el esquema unifilar, para servicio de 450 V. en las especificaciones monofásicas y trifásicas, para

60 Hz 10 ka. de carga de ruptura en conformidad con la ley CEI EN 60898 y CEI EN 947-2. Los cortacorrientes deberán ser de operación automática, tendrán corte y cierre veloz y efectivo, aparato de disparo por sobre carga del tipo C.

Los cortacorrientes bipolares deberán tener un mecanismo de disparo común y serán de diseño integral teniendo una porta etiqueta para el reconocimiento de los circuitos.

Todos los cortacorrientes tendrán la facilidad para poner candados de protección

### **Cortacorrientes diferenciales**

Para la seguridad humana se usará conforme a los esquemas unifilares los cortacorrientes diferenciales estos serán: bipolares para los circuitos monofásicos según diagrama de planos.

### **Tableros de distribución empotrados**

Los tableros montados deberán ser metálicos fabricados con plancha metálica de 2mm de grosor mínimo, grado de seguridad IP30, portón con llave y equipados con chasis riel DIN y cubre aparatos aislantes, con cabida competente para albergar a todos los componentes predicho, así como 2 neutros de bornera plástica y provisto con 2 barras de reparto de tierra igualmente del mismo material, cada barra debe quedar claramente distinguida por color y marcación, una de las tierras se aislará.

Los tableros de distribución presentarán cualidades que respondan de sobra a las prescripciones de la Norma IEC 695-2-1 (CEI 50-11), cumplirán también con las leyes CEI 23-51 Y EN 60439 (CEI 17-13/3) referente a los tableros de distribución.

Tendrán una cabida de provisión libre de al menos 30% del equipamiento, Cada circuito tendrán una identidad permanente.

### **Artefactos de alumbrado**

#### **Artefactos de interiores**

En el actual punto los componentes antedichos pertenecen a una marca específica, sin embargo, la finalidad es reconocer el aparato por sus cualidades ópticas, encaminadas a un uso específico, luego el suministro podría ser en marcas similares, siempre que de seguridad además de su aspecto una utilidad lumínica igual de los valores calculados.

#### **Alumbrado circular**

Alumbrado circular o igual de sección circular de moderna estética para encajar provista con lámparas ahorradoras fluorescentes compactas TC-D 2x18 Watts y TC-D 1x18 Watts, serán provistas con balasto electromagnético de pocas perdidas.

#### **Sistema de puesta a tierra**

El cálculo de la resistencia del terreno de la edificación, el contratista está en el deber de corroborar los valores de resistencia del terreno donde está considerada la fijación de los pozos a tierra y calculará la arquitectura del pozo que se necesita para alcanzar los valores necesarios por la norma.

Para esta edificación se deberá usar 5 sistemas a tierra los cuales, deberán estar asignados para instalaciones específicas. Se colocará un sistema a tierra asignado para sistema de poca tensión. Todo el montaje eléctrico contará con tierra y se conectará al aterramiento que se llevará a cabo. Cada circuito de tierra se conectará a la barra respectiva en el tablero general y de esta manera se deberá realizar un reparto continuo a todos los componentes que lo necesiten. Este pozo tendrá una resistencia máxima de 15 ohms.

Al mismo tiempo el segundo pozo estándar se destinará a los componentes sensibles como cómputo o equipos médicos con iguales características a los antes

mencionados, pero con la desigualdad de tener como valor máximo de 5 ohms. El aterramiento asignado para los artefactos de Fuerza será de cobre desnudo con deducciones con el mismo criterio referido antes mencionado, en cualquiera de los casos es imprescindible certificar cada año los valores de pozos y asegurar los componentes sensibles.

### **Ensayos**

Una vez culminado el laburo y antes a la aceptación final, el contratista verá el montaje completo de acuerdo a las leyes y el Código Nacional de Electricidad, levantando el asignado protocolo de pruebas.

### **Materiales**

Los materiales y componentes que se utilizará en la realización del proyecto serán nuevos, de reconocida calidad y certificados, de primera mano y de uso actual en el comercio nacional e internacional. El cambio del desarrollo, así como de un material señalado en la obra quita de toda responsabilidad a la empresa.

### **Términos de realización**

Se considerará que en los planos se señala el esquema general de conexiones de todo el sistema eléctrico, energía, alumbrado, control, y las vías sugeridas para voz, data, protección, iluminación de emergencia y señalización, TV cable, no siendo por tanto indispensable que se siga exactamente en el proyecto el trazo y localización exacta que se muestran.

La localización de las cajas de salida, componentes y otros detalles mencionados en los planos son únicamente aproximados, la ubicación definitiva se deberá fijar después de corroborar las condiciones que se muestran en obra.

## **CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **5.1 Discusión**

Acorde a los casos investigados y a los resultados llegados se ha llegado a una discusión sobre las técnicas pasivas sustentables para el confort térmico logrando un diseño arquitectónico adecuado para el Conjunto Residencial de Viviendas en el distrito de Chaclacayo, brindando una mejor calidad de vida a todos los residentes, abarcando y cumpliendo con todas las necesidades de los diferentes usuarios, a continuación, se presentarán dichos lineamientos:

#### **Variables del ambiente**

Se recomienda que la temperatura en los ambientes de las viviendas esté entre los 18°C a 20°C, procurando que en el día se mantenga lo más fresco posible y en la noche se aumente la temperatura por la ausencia de rayos solares. Para que el impacto/sensación sea agradable el rango de la velocidad debe ser 0.25 a 0.50m/s y aprovechando esta velocidad para enfriar la vivienda reduciendo de 6°C a 8°C.

#### **Consideraciones climáticas**

Por estar en el hemisferio Sur el recorrido del sol es por el norte dando como respuesta que una orientación óptima sería las fachadas principales y ambientes sociales en dirección Norte y Este, (siendo este la salida del sol) permitiendo la captación de luz natural y en relación muy importante con las zonas de refrigeración y sobrecalentamiento sin exponer a las residencias a cantidades grandes de incidencia solar, aprovechando los vientos principales y secundarios, recomendando así la posición de los bloques de vivienda a 60° del norte.

#### **Piel del edificio**

Según las propiedades térmicas estudiadas se recomienda que para la construcción del proyecto sea de concreto armado, ladrillos, pero con materiales tradicionales como corcho

aglomerado y arcilla expandida para aislante térmico y acústico, para los exteriores el uso de vidrios dobles, barandas de aluminio y madera, evitando el uso de muros cortinas y para interiores de las viviendas el uso de pantallas móviles para el contraste de luz, madera para pisos para mantener el calor. Teniendo una transmitancia  $k$  e inercia térmica menor a 0.1 W/wk para interiores, construcción y para exteriores entre 1 a 5 W/wk.

### **Forma envolvente**

Para la envolvente por ser un distrito con sensación de calor alta especialmente en verano y en invierno baja la temperatura en las noches, es por ello que se necesita mantener el calor por esa temporada, por lo tanto, se recomienda que las cubiertas sean techos verdes siendo a sus verdes áreas comunes con recursos de ahorro de agua y energía; por ejemplo, paneles solares, captadores de lluvia, etc. Así mismo para las fachadas parasoles y/o paneles móviles adecuándose al gusto del residente y al asoleamiento del lugar mejorando su uso con áreas verdes y permeabilidad.

### **Iluminación natural**

Para este punto se recomienda que los niveles de iluminación sean según las áreas de las viviendas, determinando así niveles bajos en pasadizos, circulaciones, etc. Niveles moderados en zonas de descanso, niveles medios en áreas sociales como, salas, comedores, etc. Niveles alto para vestíbulos y al entorno del edificio. Así mismo para optimizar la iluminación natural se recomienda espacios no mayores a 8 metros de profundidad, su geometría poca profunda respecto al muro con aporte de luz natural, el uso de colores claros en las paredes interiores y cielos para mejorar la reflexión y el uso de ventanas dobles Ventana de luz diurna (arriba) + Ventana de vista(abajo).

## **Ventilación natural**

Para la ventilación se concluyó en usar ambos tipos sea cruzada generando aberturas adecuadamente localizadas facilitando el ingreso y salida del viento, incluyendo la ventilación vertical involucrando el uso de espacios de alturas considerables como dobles alturas o espacios mayores a los anexos, siendo este tipo apto para las temporadas de verano e invierno, procurando un rango de conformidad de 0.25 a 0.5 m/s, También las áreas y tipos de vanos se recomienda el uso de ventanas grandes, mamparas, dobles alturas y patios interiores para generar ventilaciones directas y cruzadas permitiendo el paso a corrientes de vientos principales ganando mayor cantidad de espacios y volumetría alternada, todo esto mejora la calidad de vida y confort térmico en las viviendas.

### **5.2 Conclusiones**

Acorde a la investigación dada, se concluye con aquellas técnicas pasivas sustentables si proporcionan confort térmico al insertarlos en el diseño arquitectónico, por lo tanto, si satisfacen las necesidades de los usuarios a nivel térmico en los diferentes ambientes de la vivienda del conjunto residencial en el distrito de Chaclacayo en el año 2020.

#### **5.2.1 Conclusiones específicas**

- Se concluyó que los lineamientos pasivos de sustentabilidad más importantes y la base de que el proyecto tenga una buena función en su propósito de confort térmico, son la orientación del proyecto que se refiere al asolamiento, dirección de vientos, zonas de sobrecalentamiento y refrigeración para la adecuada ubicación de los ambientes de la vivienda y el eficiente desarrollo de los demás lineamientos.
- El segundo lineamiento importante se concluyó que es la ventilación natural, ya que un buen ingreso de viento produce la disminución de temperatura y humedad en el interior de la vivienda, provocando confort en ella, así mismo se determinó área y tipo de vano adecuados para cada ambiente y uso.

- Finalmente se concluye con la determinación de las otras técnicas pasivas sustentables que completan a estas dos antes mencionadas para generar confort térmico en las viviendas en conjuntos residenciales en el distrito de Chaclacayo son el uso de materiales tradicionales y modernos con la capacidad de transmitancia menor en interiores y mayor en exteriores usando también materiales tradiciones para aislamiento térmico y acústicos, así mismo el uso de cubiertas de techos verdes y fachadas móviles como parasoles y paneles adecuándose al asoleamiento y uso del propietario de la residencia, complementando esto con la iluminación natural empleando estrategias e iluminancia debida para cada ambiente, así como también tipos de ventilación para un adecuado recorridos y renovación de aire en el interior de las viviendas, generando bienestar y confort a los usuarios.

### **5.3 Recomendaciones**

Se recomienda a nivel social tomar en cuenta ante cualquier proyecto el bienestar y confort del usuario a quien va dedicado el proyecto, son ellos los que habitaran y/o usaran el mayor tiempo posible, por ello, las variables del ocupante; es decir, la actividad física (metabolismo) que realicen en los ambientes y la vestimenta (arropamiento) según el lugar y clima que se emplace el proyecto son importantes porque también incorpora sensación calórica al usuario y ambiente, determinando así el valor de reducción de calor y brindando confort térmico mediante técnicas en este caso pasivas permitiendo al usuario vivir en mejores condiciones de habitabilidad.

Finalmente, a nivel global se recomienda tener presente estas técnicas pasivas sustentables para el confort térmico, siguiendo con este modelo de vivienda en conjuntos residenciales para presentes y futuros proyectos, mejorando así la calidad de vida de los usuarios y ayudando a reducir el impacto ambiental que origina hoy en día la construcción y urbanización.

### Referencias

- AristaSur. (2015) La sensación térmica y las causas de la pérdida de calor. [En línea]  
Recuperado de <https://www.aristasur.com/contenido/la-sensacion-termica-y-las-causas-de-la-perdida-de-calor>.
- Bach, Arq. Castro - Prinz, E. (2018). *Diseño y factibilidad de un conjunto de viviendas Multifamiliares sostenibles y de bajo costo en Chaclacayo - lima*. (tesis maestría). Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Barriera, I. (24 de mayo de 2013) *El factor de forma como estrategia de diseño*. [En línea]  
Recuperado de <https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2013/05/24/el-factor-de-forma-como-estrategia-de-diseno/>.
- Beltrán-Melgarejo, Abraham; Vargas-Mendoza, Mónica de la C.; Pérez-Vázquez, Arturo; García- Albarado, J.(2014) *Cruz Confort térmico de techos verdes con Cissus verticillata (Vitaceae) en viviendas rurales tropicales*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, núm. 9, Estado de México, México
- Canales, M (2014). *Efectos del uso de techos y fachadas vegetales en el comportamiento térmico de edificios*. Universidad de Chile Santiago, Chile
- Castañeda, W. (2013). *Diagnóstico y mejoramiento del comportamiento térmico y la ventilación en viviendas de interés social en Cali con medios pasivos*. Universidad del Valle Cali, Colombia.
- Díaz, V. & Barreneche, R. (2005). *Acondicionamiento térmico de edificios*. 1st ed. Nobuko Buenos Aires, Argentina

Espinosa, C. & Fuentes, A. (2015). *Confort higro-térmico en vivienda social y la percepción del habitante*. 30th ed. Revista INVI Santiago, Chile.

Flach, F., Gonzalez, M., & Kern, A. (2008, diciembre). Un estudio sobre el mejoramiento  
*Del inventario de edificios sociales con énfasis en la rehabilitación de fachadas.*  
*Un estudio sobre el mejoramiento del inventario de edificios sociales con énfasis*  
*en la rehabilitación de fachadas*, 23(3). Recuperado de [www.ing.puc.cl/ric](http://www.ing.puc.cl/ric)

Gallardo, F; Sepúlveda C, Daniela; T, Manuel. *Conceptos tipológicos para la construcción del hábitat residencial y facilitar procesos sociales de formación de comunidades.*  
Revista INVI, vol. 16, núm. 43, agosto, 2001, pp. 9-23. Universidad de Chile,  
Santiago, Chile

Hernández, P. (9 de abril del 2014) Características térmicas de los materiales. España  
[Versión electrónica] Recuperado de  
<https://pedrojhernandez.com/2014/04/09/caracteristicas-termicas-de-los-materiales/>.

Luciani-Mejía, S., Velasco-Gómez, R., & Hudson, R. (2018). *Ecoenvolventes: análisis del uso de fachadas ventiladas en clima cálido-húmedo*. Revista de Arquitectura Bogotá, Colombia.

Martinez, A. (2016). CONFORT TÉRMICO. Instituto de Seguridad y Salud laboral, 124.  
Recuperado de [www.carm.es/issl](http://www.carm.es/issl).

- Medina-Patrón, N., & Escobar-Saiz, J. (2019). *Envolvertes eficientes: relación entre condiciones ambientales, espacios confortables y simulaciones digitales*. Revista de Arquitectura Bogotá, Colombia
- Molina, J. (2017). *Evaluación sistemática del desempeño térmico de un módulo experimental de vivienda alto andina para lograr el confort térmico con energía solar*. (tesis maestría). Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ciencias, Lima, Perú.
- Muñoz Campillo, L., & Torres Sena, R. (2013). *Las fachadas verdes como herramienta pasiva de ahorro energético en el bloque administrativo de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Montería*. Revista de Arquitectura, Colombia
- Osuna-Motta, I., Herrera-Cáceres, C., & López-Bernal, O. (2017). *Techo plantado como dispositivo de climatización pasiva en el trópico* Revista de Arquitectura, 19(1), 42-55. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2017.19.1.1109>.
- Sanabria, C. (2018). *Uso de estrategias pasivas para mejorar el confort térmico y reducir el consumo energético en vivienda campestre localizada en acacias meta*. (tesis maestría). Universidad Católica de Colombia.
- Schiller, Silvia de; Evans, John Martín. *Rol de la Envolverte en la Edificación Sustentable* Revista de la Construcción, vol. 4, núm. 1, agosto, 2005, pp. 5-12. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Tavera, H. (2012). *Zonificación sísmica – geotécnica del área urbana de Chaclacayo (Comportamiento Dinámico del Suelo)*. Ministerio del Ambiente, Lima – Perú

**ANEXOS**

Anexo N°1: Matriz de consistencia	342
Anexo N°2: Sustentación de problemática fichas de observación - encuestas	343
Anexo N°3: Ficha guía de encuesta del usuario y confort térmico de las residencias	361
Anexo N°4: Matriz de análisis de casos 1 – condiciones climáticas - orientación	382
Anexo N°5: Matriz de análisis de casos 2 – piel del edificio - materialidad	383
Anexo N°6: Matriz de análisis de casos 3 – forma envolvente – cubiertas y fachadas	384
Anexo N°7: Matriz de análisis de casos 4 – ventilación natural – tipos de vanos y ventilación	385
Anexo N°8: Matriz de análisis de casos 5 – ventilación natural – áreas y tipos de vanos	386
Anexo N°9: Ficha documental 1 - asoleamiento y orientación	387
Anexo N°10: Ficha documental 2 – piel del edificio y ventilación natural	388
Anexo N°11: Ficha documental 3 –temperatura y humedad relativa	389
Anexo N°12: Ficha documental 4 – velocidad de vientos y ventilación natural	390
Anexo N°13: Ficha documental 5 – actividad física y vestimenta	391
Anexo N°14: Ficha documental 6 – iluminación natural	392
Anexo N°15: Ficha análisis 1 – Elección del terreno - Consideraciones climáticas	393
Anexo N°16: Ficha análisis 2 – Elección del terreno - Condiciones de accesibilidad	394
Anexo N°17: Ficha análisis 3 – Elección del terreno - Condiciones de accesibilidad	395
Anexo N°18: Ficha análisis 4 – Elección del terreno - Riesgos	396
Anexo N°19: Ficha análisis 5 – Elección del terreno - Riesgos y topografía	397
Anexo N°20: Ficha análisis 6 – Elección del terreno – Zonificación y precio por M2	398
Anexo N°21: Ficha análisis 7 – Elección del terreno – Situación actual	399

Anexo N°22: Programa arquitectónico general	400
Anexo N°23: Programa arquitectónico residencial	401

ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Problema	Objetivos	Variable	Definición operacional	Dimensión de la variable	Sub dimensiones	Indicadores	Instrumento
Aplicación de técnicas sustentables pasivas para el confort térmico en conjuntos residenciales, distrito de Chaclacayo, 2019	¿Cuáles son las técnicas pasivas de sustentabilidad térmica para ser aplicados en el diseño de conjuntos residenciales de vivienda en el distrito de Chaclacayo en el año 2019?	Diseñar un conjunto residencial de viviendas determinando técnicas pasivas de sustentabilidad térmica en el distrito de Chaclacayo en el año 2020. .	Aplicación técnicas pasivas de sustentabilidad térmica	“La <u>arquitectura sustentable</u> se refiere a la que tiene en cuenta los factores de <u>confort</u> (...) tales como condiciones ambientales, actividad el trabajo, la vestimenta, etc. (...) y de <u>sustentabilidad</u> desde la fase de diseño. Consistiendo principalmente en la adaptación de condiciones climáticas, uso de recursos naturales (...) así mismo esta rama de la arquitectura se divide en dos tipos <u>técnicas pasivas</u> y activas (...) con el fin de obtener una construcción ecológica o sostenible “. (INVI 2015)	Análisis térmico del lugar	Variables del ambiente	Temperatura del ambiente	Ficha Documental Encuesta
							Humedad relativa	
							Velocidad del viento	
						Variables del ocupante	Actividad física	Ficha Documental Encuesta
					Vestimenta			
					Técnicas pasivas	Consideraciones climáticas	Asoleamiento	Ficha Documental Matriz de análisis de casos
							Orientación	
						Piel del edificio	Materialidad (propiedades térmicas)	Ficha Documental Matriz de análisis de casos
						Forma envolvente	Cubiertas y fachadas	Matriz de análisis de casos
						Iluminación natural	Tipos de iluminación	Ficha Documental
Estrategias de iluminación natural								
Ventilación natural	Tipos de ventilación	Ficha Documental Matriz de análisis de casos						
	Áreas y tipos de vanos							

## ANEXO N°2: SUSTENTACION DE PROBLEMÁTICA

### FICHA DE OBSERVACIÓN

Localización	Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: URBANIZACIÓN	Un edificio	✗
	Conjunto residencial	

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	
	5 pisos a 10	✗
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	✗
Otros muros	
Cubiertas	
Techos	
Suelos	
Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbon	
Gas natural	
<u>Gasoleo</u>	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	✗
Imagen	



Elementos a inspeccionar	Orientación	
Fachadas o medianeras	Norte	✗
	Sur	✗
	Este	
	Oeste	
	Sureste	
	Suroeste	
	Noreste	
Soporte		
Acabado interior		
Elementos singulares		
Carpintería		
Materialidad de elementos térmicos		
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico	✗	
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 – 12 min		
MA: Madera densidad media alta		
MA: Madera densidad media baja		
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras		
O: otros		
Tipo de vidrios		
MN: Monolítico	✗	
DB: Doble		
BE: Doble bajo emisivo		
EP: Especiales		
Permeabilidad		
Ajuste malo		
Ajuste regular	✗	
Ajuste bueno		
Ajuste bueno con burlete		

FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO

Tipo de participante		
Residente (Arrendatario o propietario)	X	
Visitante		
Año de antigüedad	5 años	
Comprensión de técnicas sustentables	SI	NO
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable		X
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		X
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		X
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar	X	
Elementos de confort térmico	SI	NO
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas		X
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año	X	
Hay vegetación al frente de su vivienda	X	
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda	X	
Recibe luz natural directa	X	
Son suficientes las entradas de luz	X	
Tiene una buena ventilación su vivienda	X	
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		X
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda		X
Tiene un alto consumo de energía eléctrica	X	
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	X	

FICHA DE OBSERVACIÓN

Localización	Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: CARRETERA CENTRAL	Un edificio	X
	Conjunto residencial	

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	X
	5 pisos a 10	
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	X
Otros muros	
Cubiertas	
Techos	
Suelos	
Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbon	
Gas natural	
<del>Gasoleo</del>	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	X
Imagen	



Elementos a inspeccionar	Orientación	
Fachadas o medianeras	Norte	
	Sur	X
	Este	
	Oeste	
	Sureste	
	Suroeste	
	Noreste	
	Noroeste	
Soporte		
Acabado interior		
Elementos singulares		
Carpintería		
Materialidad de elementos térmicos		
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico		X
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 – 12 min		
MA: Madera densidad media alta		
MA: Madera densidad media baja		
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras		
O: otros		
Tipo de vidrios		
MN: Monolítico		X
DB: Doble		
BE: Doble bajo emisivo		
EP: Especiales		X
Permeabilidad		
Ajuste malo		X
Ajuste regular		
Ajuste bueno		
Ajuste bueno con burlete		

**FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO**

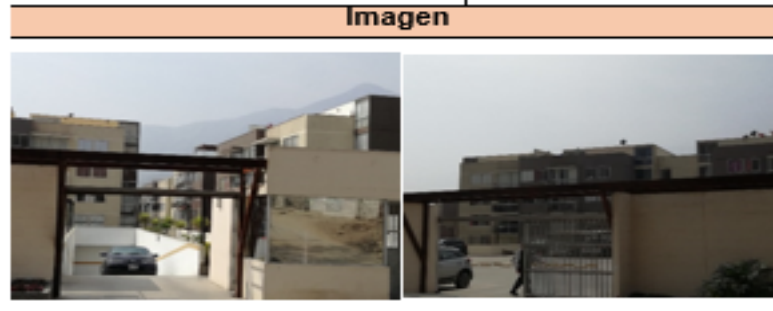
<b>Tipo de participante</b>		
Residente (Arrendatario o propietario)		
Visitante		×
Año de antigüedad		15 años
<b>Comprensión de técnicas sustentables</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable		×
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		×
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		×
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar	×	
<b>Elementos de confort térmico</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas		×
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año		×
Hay vegetación al frente de su vivienda		×
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda		×
Recibe luz natural directa	×	
Son suficientes las entradas de luz	×	
Tiene una buena ventilación su vivienda		×
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		×
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda	×	
Tiene un alto consumo de energía eléctrica	×	
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	×	

**FICHA DE OBSERVACIÓN**

Localización	Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: CONDOMINIO	Un edificio	✗
	Conjunto residencial	

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	✗
	5 pisos a 10	
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	✗
Otros muros	
Cubiertas	
Techos	✗
Suelos	
Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbon	
Gas natural	
<del>Gasoleo</del>	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	✗



Elementos a inspeccionar	Orientación	
Fachadas o medianeras	Norte	✗
	Sur	✗
	Este	✗
	Oeste	✗
	Sureste	
	Suroeste	
	Noreste	
	Noroeste	
Soporte		
Acabado interior		
Elementos singulares	✗	
Carpintería		
Materialidad de elementos térmicos		
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico	✗	
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 - 12 min		
MA: Madera densidad media alta		
MA: Madera densidad media baja		
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras		
O: otros		
Tipo de vidrios		
MN: Monolítico	✗	
DB: Doble		
BE: Doble bajo emisivo		
EP: Especiales		
Permeabilidad		
Ajuste malo		
Ajuste regular		
Ajuste bueno	✗	
Ajuste bueno con burlete		

FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO

Tipo de participante		
Residente (Arrendatario o propietario)	×	
Visitante		
Año de antigüedad	7 años	
Comprensión de técnicas sustentables	SI	NO
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable	×	
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		×
Su vivienda tiene algún método de confort térmico	×	
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar		×
Elementos de confort térmico	SI	NO
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas		×
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año		×
Hay vegetación al frente de su vivienda		×
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda		×
Recibe luz natural directa	×	
Son suficientes las entradas de luz		×
Tiene una buena ventilación su vivienda	×	
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		×
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda	×	
Tiene un alto consumo de energía eléctrica	×	
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	×	

FICHA DE OBSERVACIÓN

Localización	Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: CALLE	Un edificio	
	Conjunto residencial	✗

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	✗
	5 pisos a 10	
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	✗
Otros muros	
Cubiertas	
Techos	
Suelos	

Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	✗
Carbón	
Gas natural	
Gasoleo	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	



Elementos a inspeccionar	Orientación	
Fachadas o medianeras	Norte	
	Sur	
	Este	
	Oeste	
	Sureste	✗
	Suroeste	
	Noreste	
Soporte		✗
Acabado interior		
Elementos singulares	✗	
Carpintería		
Materialidad de elementos térmicos		
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico		
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 – 12 min		
MA: Madera densidad media alta		
MA: Madera densidad media baja		
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras		
O: otros		✗
Tipo de vidrios		
MN: Monolítico		✗
DB: Doble		
BE: Doble bajo emisivo		
EP: Especiales		
Permeabilidad		
Ajuste malo		✗
Ajuste regular		
Ajuste bueno		
Ajuste bueno con burlete		

FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO

Tipo de participante		
Residente (Arrendatario o propietario)	×	
Visitante		
Año de antigüedad	40 años	
Comprensión de técnicas sustentables	SI	NO
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable		×
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		×
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		×
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar	×	
Elementos de confort térmico	SI	NO
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas	×	
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año		×
Hay vegetación al frente de su vivienda		×
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda		×
Recibe luz natural directa	×	
Son suficientes las entradas de luz	×	
Tiene una buena ventilación su vivienda	×	
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		×
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda	×	
Tiene un alto consumo de energía eléctrica	×	
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	×	

FICHA DE OBSERVACIÓN

Localización	Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: CARRETERA CENTRAL/ CONDOMINIO	Un edificio	
	Conjunto residencial	X

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	X
	5 pisos a 10	
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	X
Otros muros	
Cubiertas	X
Techos	X
Suelos	

Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbón	X
Gas natural	
Gasoleo	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	X



Elementos a inspeccionar	Orientación	
Fachadas o medianeras	Norte	X
	Sur	X
	Este	X
	Oeste	X
	Sureste	
	Suroeste	
	Noreste	
	Noroeste	
Soporte		
Acabado interior	X	
Elementos singulares		
Carpintería	X	
Materialidad de elementos térmicos		
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico		
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 - 12 min		
MA: Madera densidad media alta		X
MA: Madera densidad media baja		X
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras		
O: otros		X
Tipo de vidrios		
MN: Monolítico		X
DB: Doble		
BE: Doble bajo emisivo		
EP: Especiales		
Permeabilidad		
Ajuste malo		
Ajuste regular		X
Ajuste bueno		
Ajuste bueno con burlete		

FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO

Tipo de participante		
Residente (Arrendatario o propietario)	×	
Visitante		
Año de antigüedad	10 años	
Comprensión de técnicas sustentables	SI	NO
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable	×	
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable	×	
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		×
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar	×	
Elementos de confort térmico	SI	NO
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas	×	
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año	×	
Hay vegetación al frente de su vivienda	×	
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda	×	
Recibe luz natural directa	×	
Son suficientes las entradas de luz	×	
Tiene una buena ventilación su vivienda	×	
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		×
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda		×
Tiene un alto consumo de energía eléctrica		×
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	×	

FICHA DE OBSERVACIÓN

Localización		Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: AVENIDA / CONDOMINIO		Un edificio	
		Conjunto residencial	✗

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	✗
	5 pisos a 10	
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	
Otros muros	
Cubiertas	✗
Techos	✗
Suelos	
Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbón	✗
Gas natural	
Gasoleo	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	



Elementos a inspeccionar		Orientación	
Fachadas o medianeras	Norte		
	Sur		
	Este		✗
	Oeste		✗
	Sureste		✗
	Suroeste		
	Noreste		
Noroeste			✗
Soporte			
Acabado interior		✗	
Elementos singulares		✗	
Carpintería			
Materialidad de elementos térmicos			
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico			
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 – 12 min			
MA: Madera densidad media alta			
MA: Madera densidad media baja			
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras			
O: otros			✗
Tipo de vidrios			
MN: Monolítico			✗
DB: Doble			
BE: Doble bajo emisivo			
EP: Especiales			
Permeabilidad			
Ajuste malo			
Ajuste regular			✗
Ajuste bueno			
Ajuste bueno con burlete			

**FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO**

<b>Tipo de participante</b>		
Residente (Arrendatario o propietario)	×	
Visitante		
Año de antigüedad	30 años	
<b>Comprensión de técnicas sustentables</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable		×
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		×
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		×
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar	×	
<b>Elementos de confort térmico</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas	×	
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año	×	
Hay vegetación al frente de su vivienda	×	
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda	×	
Recibe luz natural directa	×	
Son suficientes las entradas de luz	×	
Tiene una buena ventilación su vivienda	×	
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		×
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda		×
Tiene un alto consumo de energía eléctrica		×
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	×	

FICHA DE OBSERVACIÓN

Localización	Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: CARRETERA CENTRAL/ CONDOMINIO	Un edificio	
	Conjunto residencial	X

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	X
	5 pisos a 10	
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	X
Otros muros	
Cubiertas	
Techos	X
Suelos	

Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbón	
Gas natural	
Gasoleo	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	X



Elementos a inspeccionar	Orientación	
	Fachadas o medianeras	Norte
Sur		X
Este		X
Oeste		X
Sureste		
Suroeste		
Noreste		
Noroeste		
Soporte		
Acabado interior		
Elementos singulares		
Carpintería		

Materialidad de elementos térmicos		
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico		X
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 – 12 min		
MA: Madera densidad media alta		
MA: Madera densidad media baja		
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras		
O: otros		

Tipo de vidrios		
MN: Monolítico		X
DB: Doble		
BE: Doble bajo emisivo		
EP: Especiales		

Permeabilidad		
Ajuste malo		
Ajuste regular		X
Ajuste bueno		
Ajuste bueno con burlete		

FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO

Tipo de participante		
Residente (Arrendatario o propietario)		
Visitante		×
Año de antigüedad		5 años
Comprensión de técnicas sustentables	SI	NO
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable		×
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		×
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		×
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar		×
Elementos de confort térmico	SI	NO
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas		×
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año		×
Hay vegetación al frente de su vivienda	×	
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda		×
Recibe luz natural directa	×	
Son suficientes las entradas de luz		×
Tiene una buena ventilación su vivienda		×
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		×
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda	×	
Tiene un alto consumo de energía eléctrica	×	
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	×	

FICHA DE OBSERVACION

Localización		Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: AVENIDA		Un edificio	✗
		Conjunto residencial	

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	✗
	5 pisos a 10	
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	✗
Otros muros	
Cubiertas	
Techos	
Suelos	
Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbón	
Gas natural	
Gasoleo	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	✗



Elementos a inspeccionar	Orientación	
Fachadas o medianeras	Norte	✗
	Sur	
	Este	✗
	Oeste	
	Sureste	
	Suroeste	
	Noreste	
Noroeste		
Soporte		
Acabado interior		
Elementos singulares		
Carpintería		
Materialidad de elementos térmicos		
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico	✗	
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 – 12 min		
MA: Madera densidad media alta		
MA: Madera densidad media baja		
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras		
O: otros		
Tipo de vidrios		
MN: Monolítico	✗	
DB: Doble		
BE: Doble bajo emisivo		
EP: Especiales		
Permeabilidad		
Ajuste malo	✗	
Ajuste regular		
Ajuste bueno		
Ajuste bueno con burlete		

**FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO**

<b>Tipo de participante</b>		
Residente (Arrendatario o propietario)	×	
Visitante		
Año de antigüedad	15 años	
<b>Comprensión de técnicas sustentables</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable		×
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		×
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		×
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar		×
<b>Elementos de confort térmico</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas	×	
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año		×
Hay vegetación al frente de su vivienda	×	
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda		×
Recibe luz natural directa	×	
Son suficientes las entradas de luz	×	
Tiene una buena ventilación su vivienda	×	
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda	×	
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda		×
Tiene un alto consumo de energía eléctrica	×	
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	×	

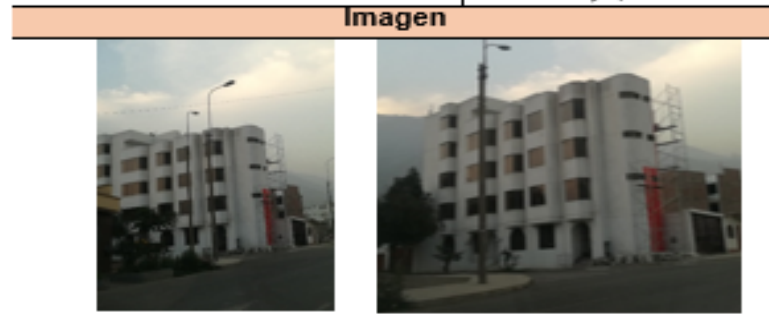
FICHA DE OBSERVACIÓN

Localización	Tipo de edificio	
Calle, Avenida, Jirón: URBANIZACIÓN	Un edificio	✗
	Conjunto residencial	

Cantidad de pisos		
Multifamiliar	3 - 5 pisos	✗
	5 pisos a 10	
	10 pisos a +	

Características de elementos constructivos del edificio	
Tipología	Elementos térmicos
Fachadas o medianeras	✗
Otros muros	
Cubiertas	
Techos	
Suelos	

Equipos de ACS en el edificio	
Caldera convencional	
Carbón	
Gas natural	
Gasoleo	
Bomba de calor aire-agua	
Termo eléctrico	✗



Elementos a inspeccionar	Orientación	
Fachadas o medianeras	Norte	
	Sur	✗
	Este	
	Oeste	✗
	Sureste	
	Suroeste	
	Noreste	
	Noroeste	
Soporte		
Acabado interior		
Elementos singulares	✗	
Carpintería		
Materialidad de elementos térmicos		
ML: Metálica aluminio sin rotura puente térmico	✗	
M4 o M12: Metálica aluminio con rotura puente térmico 4 – 12 min		
MA: Madera densidad media alta		
MA: Madera densidad media baja		
P2 o P3: PVC con 2 o 3 cámaras		
O: otros	✗	
Tipo de vidrios		
MN: Monolítico	✗	
DB: Doble		
BE: Doble bajo emisivo		
EP: Especiales		
Permeabilidad		
Ajuste malo		
Ajuste regular	✗	
Ajuste bueno		
Ajuste bueno con burlete		

FICHA DE ENCUESTA SOBRE EL CONFORT TÉRMICO

Tipo de participante		
Residente (Arrendatario o propietario)	×	
Visitante		
Año de antigüedad	8 años	
Comprensión de técnicas sustentables	SI	NO
Conoce alguna técnica de cobertura sustentable		×
Conoce alguna técnica de fachadas sustentable		×
Su vivienda tiene algún método de confort térmico		×
Puede identificar algunas técnicas que permitan mantener el calor en su hogar		×
Elementos de confort térmico	SI	NO
Las ventanas que cuento en mi vivienda son adecuadas		×
Se siente a gusto con la temperatura del interior de mi vivienda todos los días del año	×	
Hay vegetación al frente de su vivienda		×
Ese tipo de vegetación siente que está colocada en un sitio adecuado para contrarrestar el viento o luz solar directa en su vivienda		×
Recibe luz natural directa	×	
Son suficientes las entradas de luz		×
Tiene una buena ventilación su vivienda	×	
Consume otros aparatos para dar calor en el interior de su vivienda		×
Consume otros aparatos para enfriar el interior de su vivienda		×
Tiene un alto consumo de energía eléctrica	×	
Desearía implementar a su vivienda técnicas sustentables para mejorar el confort en el interior de su vivienda	×	

**ANEXO N°3: FICHA GUIA DE ENCUESTA**

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS**

**1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

**FECHA:** / /19

**Localización:**

**Distrito:** CHACLACAYO **Provincia:** LIMA **Departamento:** LIMA

1.1. Nombre del conjunto residencial: \_\_\_\_\_

1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: \_\_\_\_\_

**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**

2.1. Lugar de procedencia: \_\_\_\_\_

2.2. Sexo: Femenino: \_\_\_\_\_ Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

2.3. Ocupación: Ama de casa: \_\_\_\_\_ Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: \_\_\_\_\_ Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: \_\_\_\_\_ Dormitorio: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: \_\_\_\_\_ Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: \_\_\_\_\_ Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: \_\_\_\_\_ Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: \_\_\_\_\_ Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: \_\_\_\_\_ Vestido: \_\_\_\_\_ Medias: \_\_\_\_\_

Camisa manga corta: \_\_\_\_\_ Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_

Zapatillas/zapatos: \_\_\_\_\_ Sandalias: \_\_\_\_\_ Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): \_\_\_\_\_

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): \_\_\_\_\_

Actividades en pie (trabajo doméstico): \_\_\_\_\_

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: URBANIZACION EL CUADRO1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar:  Multifamiliar: **2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: AREQUIPA2.2. Sexo: Femenino:  Masculino:  Edad: 422.3. Ocupación: Ama de casa:  Estudiante:  Profesional:  Otros: 

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala:  Comedor:  Cocina:  Dormitorio:  Otros: **3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio:  Fresco:  Neutro:  Caluroso:  Muy caluroso: 

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple:  Regular, deficiencias:  Inadecuado, no cumple: 

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco:  Humedo:  Normal:  Muy humedo:  Muy seco: 

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos:  Pantalones largos:  Falda:  Vestido:  Medias: Camisa manga corta:  Camisa manga larga:  Sueter/chompa/casaca: Zapatillas/zapatos:  Sandalias:  Botas:  Bufanda/Guantes: 

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): Actividades en pie (trabajo domestico): COCINAR, LIMPIAR LA CASA

## ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS

### 1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA

FECHA: 10 / 11 / 19

#### Localización:

**Distrito:** CHACLACAYO      **Provincia:** LIMA      **Departamento:** LIMA

1.1. Nombre del conjunto residencial: URBANIZACION EL CUADRO

1.2. Tipo de vivienda:      Unifamiliar :X      Multifamiliar: \_\_\_\_\_

### 2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

2.1. Lugar de procedencia: LIMA

2.2. Sexo:      Femenino: X      Masculino: \_\_\_\_\_      Edad: 54

2.3. Ocupación: Ama de casa: X      Estudiante: \_\_\_\_\_      Profesional: X      Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X      Comedor: \_\_\_\_\_      Cocina: X      Dormitorio: \_\_\_\_\_      Otros: \_\_\_\_\_

### 3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_      Fresco: \_\_\_\_\_      Neutro: \_\_\_\_\_      Caluroso: X      Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_      Regular, deficiencias: X      Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_      Humedo: \_\_\_\_\_      Normal: X      Muy humedo: \_\_\_\_\_      Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X      Pantalones largos: \_\_\_\_\_      Falda: X      Vestido: X      Medias: \_\_\_\_\_  
Camisa manga corta: X      Camisa manga larga: \_\_\_\_\_      Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: \_\_\_\_\_      Sandalias: X      Botas: \_\_\_\_\_      Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADO

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): OFICINA Y CASA

Actividades en pie (trabajo domestico): COCINAR, LIMPIAR LA CASA

## ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS

### 1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA

FECHA: 10 / 11 / 19

#### Localización:

**Distrito:** CHACLACAYO      **Provincia:** LIMA      **Departamento:** LIMA

1.1. Nombre del conjunto residencial: URBANIZACION EL CUADRO

1.2. Tipo de vivienda:      Unifamiliar :      Multifamiliar:

### 2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

2.1. Lugar de procedencia: AREQUIPA

2.2. Sexo:      Femenino:       Masculino:       Edad: 42

2.3. Ocupación: Ama de casa:       Estudiante:       Profesional:       Otros:

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala:       Comedor:       Cocina:       Dormitorio:       Otros:

### 3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio:       Fresco:       Neutro:       Caluroso:       Muy caluroso:

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple:       Regular, deficiencias:       Inadecuado, no cumple:

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco:       Humedo:       Normal:       Muy humedo:       Muy seco:

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos:       Pantalones largos:       Falda:       Vestido:       Medias:

Camisa manga corta:       Camisa manga larga:       Sueter/chompa/casaca:

Zapatillas/zapatos:       Sandalias:       Botas:       Bufanda/Guantes:

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADO

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): \_\_\_\_\_

Actividades en pie (trabajo domestico): COCINAR, LIMPIAR LA CASA

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: URBANIZACION EL CUADRO1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar:  Multifamiliar: **2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: AREQUIPA2.2. Sexo: Femenino:  Masculino:  Edad: 552.3. Ocupación: Ama de casa:  Estudiante:  Profesional:  Otros: 

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala:  Comedor:  Cocina:  Dormitorio:  Otros: **3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio:  Fresco:  Neutro:  Caluroso:  Muy caluroso: 

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple:  Regular, deficiencias:  Inadecuado, no cumple: 

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco:  Humedo:  Normal:  Muy humedo:  Muy seco: 

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos:  Pantalones largos:  Falda:  Vestido:  Medias: Camisa manga corta:  Camisa manga larga:  Sueter/chompa/casaca: Zapatillas/zapatos:  Sandalias:  Botas:  Bufanda/Guantes: 

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): SEDENTARIA

Actividades en pie (trabajo domestico): \_\_\_\_\_

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO LA ESTANCIA1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: X Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: 682.3. Ocupación: Ama de casa: X Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: X Dormitorio: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: X Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: X Vestido: X Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADO

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): \_\_\_\_\_

Actividades en pie (trabajo domestico): COCINAR, LIMPIAR LA CASA

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO LA ESTANCIA1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: AREQUIPA2.2. Sexo: Femenino: X Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: 352.3. Ocupación: Ama de casa: X Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: X Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: X Cocina: X Dormitorio: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: X Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: X Vestido: X Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): \_\_\_\_\_

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): OFICINA Y CASAActividades en pie (trabajo doméstico): COCINAR, LIMPIAR LA CASA

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO EL VALLE1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: X Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: 682.3. Ocupación: Ama de casa: X Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: X Dormitorio: X Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: \_\_\_\_\_ Inadecuado, no cumple: X

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: X Normal: \_\_\_\_\_ Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: X Vestido: X Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADO

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): \_\_\_\_\_

Actividades en pie (trabajo doméstico): COCINAR, LIMPIAR LA CASA

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO EL VALLE1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: PIURA2.2. Sexo: Femenino: X Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: 682.3. Ocupación: Ama de casa: X Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: X Cocina: X Dormitorio: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: \_\_\_\_\_ Inadecuado, no cumple: X

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: X Normal: \_\_\_\_\_ Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: X Vestido: X Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADO

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): \_\_\_\_\_

Actividades en pie (trabajo doméstico): COCINAR, LIMPIAR LA CASA

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO EL VALLE1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: \_\_\_\_\_ Masculino: X Edad: 162.3. Ocupación: Ama de casa: \_\_\_\_\_ Estudiante: X Profesional: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: \_\_\_\_\_ Dormitorio: X Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: X Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: X Normal: \_\_\_\_\_ Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: X Falda: \_\_\_\_\_ Vestido: \_\_\_\_\_ Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): COLEGIO Y CASAActividades en pie (trabajo doméstico): ORDENAR

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONJUNTO RESIDENCIAL1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: X Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: 372.3. Ocupación: Ama de casa: X Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: X Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: X Dormitorio: X Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: \_\_\_\_\_ Inadecuado, no cumple: X

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: X Vestido: X Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): OFICINA Y CASAActividades en pie (trabajo doméstico): COCINAR

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONJUNTO RESIDENCIAL1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: \_\_\_\_\_ Masculino: X Edad: 422.3. Ocupación: Ama de casa: \_\_\_\_\_ Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: X Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: \_\_\_\_\_ Dormitorio: X Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: X Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: \_\_\_\_\_ Vestido: \_\_\_\_\_ Medias: XCamisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: XZapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): OFICINA Y CASAActividades en pie (trabajo doméstico): LIMPIAR

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONJUNTO RESIDENCIAL1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: AREQUIPA2.2. Sexo: Femenino: X Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: 262.3. Ocupación: Ama de casa: \_\_\_\_\_ Estudiante: X Profesional: X Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: X Cocina: \_\_\_\_\_ Dormitorio: X Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: \_\_\_\_\_ Inadecuado, no cumple: X

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: X Vestido: X Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): UNIVERSIDAD Y CASAActividades en pie (trabajo doméstico): COCINAR

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONJUNTO RESIDENCIAL1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: X Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: 552.3. Ocupación: Ama de casa: X Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: X Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: X Cocina: X Dormitorio: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: \_\_\_\_\_ Inadecuado, no cumple: X

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: X Normal: \_\_\_\_\_ Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: X Vestido: X Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADO

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): \_\_\_\_\_

Actividades en pie (trabajo doméstico): COCINAR, LIMPIAR LA CASA

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO PORTALES1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: \_\_\_\_\_ Masculino: X Edad: 702.3. Ocupación: Ama de casa: \_\_\_\_\_ Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: \_\_\_\_\_ Otros: JUBILADO

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: \_\_\_\_\_ Dormitorio: X Otros: ESTUDIO**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: X Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: X Falda: \_\_\_\_\_ Vestido: \_\_\_\_\_ Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADO

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): \_\_\_\_\_

Actividades en pie (trabajo doméstico): \_\_\_\_\_

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO PORTALES1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: \_\_\_\_\_ Masculino: X Edad: 272.3. Ocupación: Ama de casa: \_\_\_\_\_ Estudiante: X Profesional: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: \_\_\_\_\_ Dormitorio: X Otros: ESTUDIO**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: X Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: X Falda: \_\_\_\_\_ Vestido: \_\_\_\_\_ Medias: XCamisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): UNIVERSIDAD Y CASA

Actividades en pie (trabajo domestico): \_\_\_\_\_

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO PORTALES1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: X Masculino: \_\_\_\_\_ Edad: 242.3. Ocupación: Ama de casa: \_\_\_\_\_ Estudiante: X Profesional: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: \_\_\_\_\_ Dormitorio: X Otros: ESTUDIO**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: X Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: \_\_\_\_\_ Falda: X Vestido: X Medias: X  
Camisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_  
Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): UNIVERSIDAD Y CASA

Actividades en pie (trabajo doméstico): \_\_\_\_\_

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO PORTALES1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : \_\_\_\_\_ Multifamiliar: X**2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino: \_\_\_\_\_ Masculino: X Edad: 382.3. Ocupación: Ama de casa: \_\_\_\_\_ Estudiante: \_\_\_\_\_ Profesional: X Otros: \_\_\_\_\_

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala: X Comedor: \_\_\_\_\_ Cocina: \_\_\_\_\_ Dormitorio: X Otros: ESTUDIO**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio: \_\_\_\_\_ Fresco: \_\_\_\_\_ Neutro: \_\_\_\_\_ Caluroso: X Muy caluroso: \_\_\_\_\_

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple: \_\_\_\_\_ Regular, deficiencias: X Inadecuado, no cumple: \_\_\_\_\_

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco: \_\_\_\_\_ Humedo: \_\_\_\_\_ Normal: X Muy humedo: \_\_\_\_\_ Muy seco: \_\_\_\_\_

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos: X Pantalones largos: X Falda: \_\_\_\_\_ Vestido: \_\_\_\_\_ Medias: XCamisa manga corta: X Camisa manga larga: \_\_\_\_\_ Sueter/chompa/casaca: \_\_\_\_\_Zapatillas/zapatos: X Sandalias: X Botas: \_\_\_\_\_ Bufanda/Guantes: \_\_\_\_\_

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): OFICINA Y CASA

Actividades en pie (trabajo domestico): \_\_\_\_\_

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO EL ABANICO1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar:  Multifamiliar: **2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino:  Masculino:  Edad: 462.3. Ocupación: Ama de casa:  Estudiante:  Profesional:  Otros: 

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala:  Comedor:  Cocina:  Dormitorio:  Otros: **3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio:  Fresco:  Neutro:  Caluroso:  Muy caluroso: 

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple:  Regular, deficiencias:  Inadecuado, no cumple: 

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco:  Humedo:  Normal:  Muy humedo:  Muy seco: 

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos:  Pantalones largos:  Falda:  Vestido:  Medias: Camisa manga corta:  Camisa manga larga:  Sueter/chompa/casaca: Zapatillas/zapatos:  Sandalias:  Botas:  Bufanda/Guantes: 

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): Actividades en pie (trabajo domestico): COCINAR Y LIMPIAR LA CASA

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO EL ABANICO1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar:  Multifamiliar: **2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: LIMA2.2. Sexo: Femenino:  Masculino:  Edad: 682.3. Ocupación: Ama de casa:  Estudiante:  Profesional:  Otros: 

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala:  Comedor:  Cocina:  Dormitorio:  Otros: **3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio:  Fresco:  Neutro:  Caluroso:  Muy caluroso: 

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple:  Regular, deficiencias:  Inadecuado, no cumple: 

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco:  Humedo:  Normal:  Muy humedo:  Muy seco: 

3.4. Ropa que usa diariamente

Pantalones cortos:  Pantalones largos:  Falda:  Vestido:  Medias: Camisa manga corta:  Camisa manga larga:  Sueter/chompa/casaca: Zapatillas/zapatos:  Sandalias:  Botas:  Bufanda/Guantes: 

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADO

Actividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): \_\_\_\_\_

Actividades en pie (trabajo domestico): COCINAR

**ENCUESTA DEL USUARIO Y CONFORT TERMICO DE LAS RESIDENCIAS****1. DATOS GENERALES DE LA RESIDENCIA**

FECHA: 10 / 11 / 19

**Localización:**Distrito: CHACLACAYO Provincia: LIMA Departamento: LIMA1.1. Nombre del conjunto residencial: CONDOMINIO EL ABANICO1.2. Tipo de vivienda: Unifamiliar : Multifamiliar: **2. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO**2.1. Lugar de procedencia: TRUJILLO2.2. Sexo: Femenino:  Masculino:  Edad: 252.3. Ocupación: Ama de casa:  Estudiante:  Profesional:  Otros: 

2.4. Indique en el siguiente espacio el ambiente de la vivienda donde pasa más tiempo:

Sala:  Comedor:  Cocina:  Dormitorio:  Otros: ESTUDIO**3. CONFORT TERMICO EN RELACION AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

3.1. Temperatura del ambiente ¿Cómo siente el clima durante todo el año?

Frio:  Fresco:  Neutro:  Caluroso:  Muy caluroso: 

3.2. Ventilación natural adecuada, el aire que ingresa enfría el ambiente y no incomoda con corrientes de aire fuerte

Adecuada, cumple:  Regular, deficiencias:  Inadecuado, no cumple: 

3.3. Percepción de humedad en el ambiente

Seco:  Humedo:  Normal:  Muy humedo:  Muy seco: 

3.4. Ropa que usa diariamente

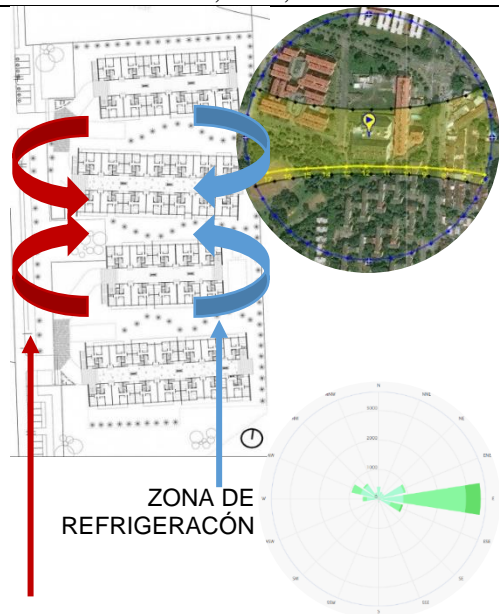
Pantalones cortos:  Pantalones largos:  Falda:  Vestido:  Medias: Camisa manga corta:  Camisa manga larga:  Sueter/chompa/casaca: Zapatillas/zapatos:  Sandalias:  Botas:  Bufanda/Guantes: 

3.5. Actividades que realiza frecuentemente, especifique

Actividades en descanso (acostado, reposo, relajado, quieto): REPOSO, RELAJADOActividades sedentarias (oficina, sentado, vivienda, escuela): UNIVERSIDAD - CASA

Actividades en pie (trabajo doméstico): \_\_\_\_\_

## CASO 1: Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia

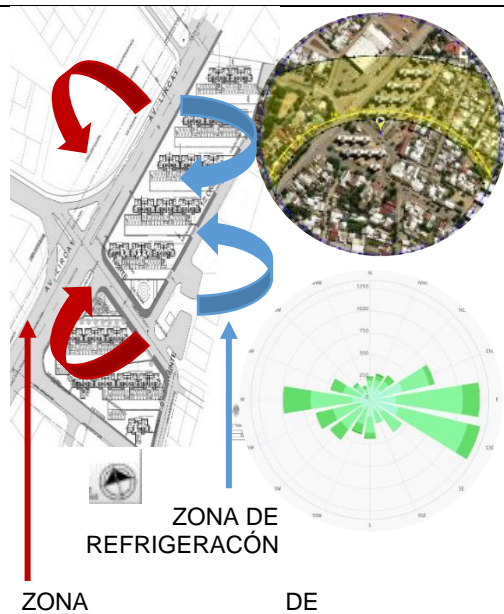


ZONA DE SOBREALEMENTAMIENTO DE REFRIGERACIÓN

Según los datos climáticos de Cali, Colombia la mejor posición de fachadas es en dirección al Noreste, ya que es zona de mayor captación solar y a su vez mayor período de refrigeración. Orientación del conjunto residencial: Fachadas al Norte y Sur, Muros de Este a Oeste aplacando los vientos no permitiendo una buena ventilación.

VALORACIÓN			
<b>ALTA</b>	Orientación optima	3	2
<b>MEDIA</b>	Orientación aceptable	2	
<b>BAJA</b>	Orientación pésima	1	

## CASO 2: Conjunto Habitacional Social Monseñor Larraín en Talca, Chile

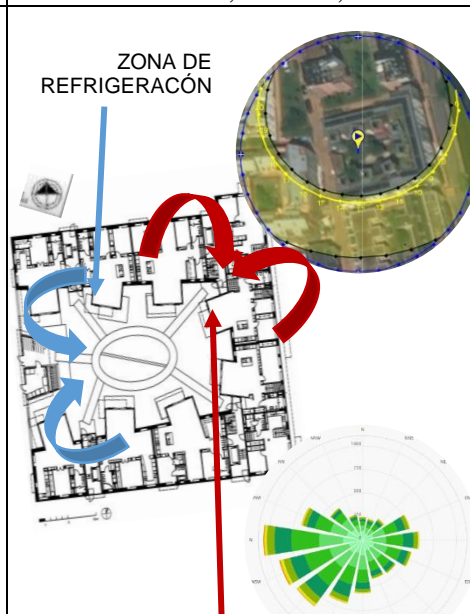


ZONA DE SOBREALEMENTAMIENTO DE REFRIGERACIÓN

Según los datos climáticos de Talca, Chile la mejor posición de fachadas es en dirección al Noreste con un mayor rango en dirección al Este, ya que es zona de mayor captación solar y a su vez mayor período de refrigeración. Orientación del conjunto residencial: Fachadas al Norte y Sur, Muros de Este aplacando los vientos fríos.

VALORACIÓN			
<b>ALTA</b>	Orientación optima	3	3
<b>MEDIA</b>	Orientación aceptable	2	
<b>BAJA</b>	Orientación pésima	1	

## CASO 3: TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia

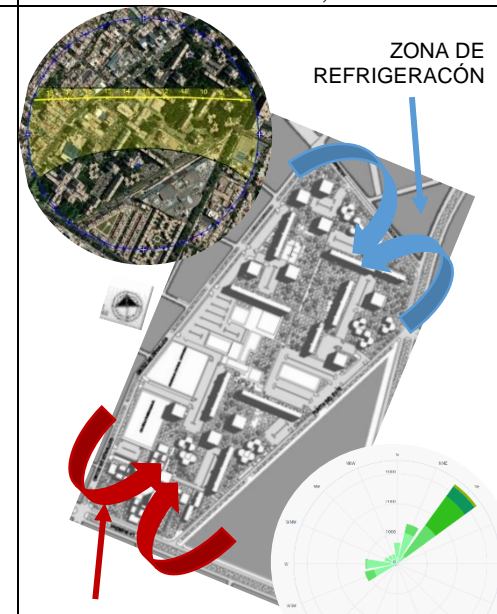


ZONA DE SOBREALEMENTAMIENTO DE REFRIGERACIÓN

Según los datos climáticos de Malmö, Suecia la mejor posición de fachadas es en dirección al Sur ya que su periodo de incidencia solar es mayor en esa dirección, a su vez mayor período de refrigeración es por el Oeste. Orientación del conjunto residencial: Fachadas al Norte, Sur, Este, sienta la fachada Norte con mejor recepción de luz natural, pero deja el lado Oeste para el ingreso de la zona de refrigeración.

VALORACIÓN			
<b>ALTA</b>	Orientación optima	3	2
<b>MEDIA</b>	Orientación aceptable	2	
<b>BAJA</b>	Orientación pésima	1	

## CASO 4: Residencial San Felipe, Jesús María, Perú



ZONA DE SOBREALEMENTAMIENTO DE REFRIGERACIÓN

Según los datos climáticos de Jesús María, Perú la mejor posición de fachadas es en dirección al Noreste, ya que es zona de mayor captación solar y a su vez mayor período de refrigeración. Orientación del conjunto residencial: Fachadas al Noreste y Suroeste en algunos bloques, otros tienen fachadas Sureste y Noroeste. Muros de colocados en posición contraria a las mencionadas aplacando los vientos fríos.

VALORACIÓN			
<b>ALTA</b>	Orientación optima	3	2
<b>MEDIA</b>	Orientación aceptable	2	
<b>BAJA</b>	Orientación pésima	1	

### RANGOS PARA LA ORIENTACION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL

Orientación óptima	Fachadas orientadas al asoleamiento (de preferencia salida del sol) y a la zona de refrigeración.	Orientación aceptable	Fachadas orientadas al asoleamiento y/o a la zona de refrigeración.	Orientación pésima	Fachadas no orientadas al asoleamiento y a la zona de refrigeración
--------------------	---	-----------------------	---	--------------------	---

### RESULTADO

La orientación del conjunto residencial se define por el recorrido del sol (asoleamiento) y la dirección de los vientos (zona de enfriamiento) permitiendo medir el calentamiento por radiación, el de mayor acceso a luz solar y el de mayor aprovechamiento de vientos.

MATERIALES EXTERIORES



MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO Y PVC	TECHO VERDE	PLACAS DE YESO Y OTROS
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	1.63 - 0.170	0.174	0.250 - 0.240
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	-	-	-
VALORACIÓN	1.532		

MATERIALES INTERIORES



MATERIALES EXTERIORES	VIDRIO DOBLE INSULADO	PISO PORCELANICO	TECHO CONCRETO
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	-	1.30	1.63
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	2.80	-	-
VALORACIÓN	2.865		

VALORACIÓN

AISLAMIENTO	PT	PROYECTO	Los materiales utilizados en el exterior se adaptan a las condiciones climáticas. Los materiales del interior no brindan suficiente confort.
EXTERIOR	1.532	2.20	
INTERIOR	2.865		

MATERIALES EXTERIORES



MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO DOBLE INSULADO	PANELES METALICOS
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	1.63	-	15.60
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	-	2.80	-
VALORACIÓN	2.215		

MATERIALES INTERIORES



MATERIALES EXTERIORES	POLIETILENO EXPANDIDO	PISO CERAMICO	TECHO CONCRETO
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	0.033	1.00	1.63
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	-	-	-
VALORACIÓN	1.331		

VALORACIÓN

AISLAMIENTO	PT	PROYECTO	Los materiales utilizados en el exterior no son útiles para la zona climática. Los materiales del interior no son adecuados.
EXTERIOR	2.215	1.77	
INTERIOR	1.331		

MATERIALES EXTERIORES



MATERIALES EXTERIORES	VIDRIO TRIPLE INSULADO	TECHO VERDE	PANELES DE MADERA
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	-	0.174	0.230
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	5.30	-	-
VALORACIÓN	3.752		

MATERIALES INTERIORES



MATERIALES EXTERIORES	PAREDES DE MADERA	PISOS DE ARCE	PANTALLAS DE PLASTICO TRASLUCIDO
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	0.230	0.180	-
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	-	-	3.00
VALORACIÓN	2.407		

VALORACIÓN

AISLAMIENTO	PT	PROYECTO	Los materiales utilizados en el exterior no son útiles para la zona climática. Los materiales del interior si brindan suficiente confort.
EXTERIOR	3.752	3.07	
INTERIOR	2.407		

MATERIALES EXTERIORES



MATERIALES EXTERIORES	CONCRETO ARMADO	VIDRIO DOBLE INSULADO	LADRILLOS CARAVISTA
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	1.63	-	0.814
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	-	2.80	-
VALORACIÓN	2.581		

MATERIALES INTERIORES



MATERIALES EXTERIORES	PAREDES DE LADRILLO Y CONCRETO	PISOS DE MADERA	TECHO DE CONCRETO
TRANSMITANCIA TÉRMICA K (W/m2K)	0.900	0.180	1.63
TRANSMITANCIA TÉRMICA U (W/m2K)	-	-	-
VALORACIÓN	1.355		

VALORACIÓN

AISLAMIENTO	PT	PROYECTO	Los materiales utilizados en el exterior no son útiles para la zona climática. Los materiales del interior no son adecuados.
EXTERIOR	2.581	1.97	
INTERIOR	1.355		

MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

$\geq 3$	Uso adecuado de materiales de la zona tanto en el exterior e interior, adecuándose a las condiciones climáticas del lugar.	$3 < \delta \leq 2$	Uso adecuado de materiales en el exterior o interior, adecuándose a las condiciones climáticas de la zona.	$< 2$	Uso inadecuado de materiales en el exterior e interior, no adecuándose a las condiciones climáticas de la zona.
----------	--	---------------------	--	-------	---

RESULTADO

Las propiedades térmicas de los materiales indican la capacidad de perder o asimilar calor y transmitirlo al ambiente, para techos la mejor opción son techos verdes, para el armazon de los edificios concreto armado con material aislante y para pisos el uso de madera para conservar el calor

**CASO 1: Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia**

**CASO 2: Conjunto Habitacional Social Monseñor Larraín en Talca, Chile**

**CASO 3: TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia**

**CASO 4: Residencial San Felipe, Jesús María, Perú**

### CUBIERTAS



### CUBIERTAS



### CUBIERTAS



### CUBIERTAS



IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	PORCENTAJE
AREA VERDE	★	95% de 100%
TERRAZA (AREA COMUN)	★	60% de 100%
PANELES FOTOVOLTAICOS	-	-
RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	★	40% de 100%

IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	PORCENTAJE
AREA VERDE	-	-
TERRAZA (AREA COMUN)	★	80% de 100%
PANELES FOTOVOLTAICOS	★	35% de 100%
RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	-	-

IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	PORCENTAJE
AREA VERDE	★	50% de 100%
TERRAZA (AREA COMUN)	-	-
PANELES FOTOVOLTAICOS	★	70% de 100%
RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	★	30% de 100%

IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	PORCENTAJE
AREA VERDE	-	-
TERRAZA (AREA COMUN)	-	-
PANELES FOTOVOLTAICOS	-	-
RECOLECTOR DE AGUA PLUVIAL	-	-

### FACHADAS



### FACHADAS



### FACHADAS



### FACHADAS



IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	%	AMBIENTES
PARASOLES INMOVIL	★	70%	Sociales, dormitorio, prin
PARASOLES MOVILES	-	-	-
PERMEABILIDAD ALTA	-	-	-
PERMEABILIDAD MEDIA	★	80%	Sociales, dormitorio, prin
USO DE VEGETACION O AGUA	★	20%	Primer piso social

IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	%	AMBIENTES
PARASOLES INMOVIL	★	40%	Sociales (sala, comedor)
PARASOLES MOVILES	★	55%	Dormitorios
PERMEABILIDAD ALTA	-	-	-
PERMEABILIDAD MEDIA	★	80%	Todos los ambientes menos sociales
USO DE VEGETACION O AGUA	★	23%	Primer piso jardín

IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	%	AMBIENTES
PARASOLES INMOVIL	★	35%	Sociales, dormitorio, prin
PARASOLES MOVILES	★	75%	Sociales (sala, comedor) INTERIOR
PERMEABILIDAD ALTA	★	50%	Sociales (sala, comedor)
PERMEABILIDAD MEDIA	★	50%	Todos los ambientes menos sociales
USO DE VEGETACION O AGUA	★	45%	Primer piso

IMPLEMENTACIÓN	PROYECTO	%	AMBIENTES
PARASOLES INMOVIL	★	35%	Sociales, dormitorio, prin
PARASOLES MOVILES	-	-	-
PERMEABILIDAD ALTA	-	-	-
PERMEABILIDAD MEDIA	★	20%	Sociales
USO DE VEGETACION O AGUA	★	50%	Primer piso y áreas sociales

### VALORACIÓN

SUSTENTABILIDAD	PT	PROYECTO	VALORACIÓN
CUBIERTA	3/4	3	La cubierta cumple con casi todos los indicadores de cubierta sustentable y en fachada faltaría más adaptabilidad.
FACHADA	3/5		

### VALORACIÓN

SUSTENTABILIDAD	PT	PROYECTO	VALORACIÓN
CUBIERTA	2/4	3	La cubierta cumple con ser terraza y contar con paneles fotovoltaicos y en fachada cumple con casi todos los indicadores.
FACHADA	4/5		

### VALORACIÓN

SUSTENTABILIDAD	PT	PROYECTO	VALORACIÓN
CUBIERTA	3/4	4	La cubierta cumple con casi todos los indicadores faltaría ser área común y en fachada cumple con todos los indicadores.
FACHADA	5/5		

### VALORACIÓN

SUSTENTABILIDAD	PT	PROYECTO	VALORACIÓN
CUBIERTA	0/4	1.5	La cubierta no cumple con ninguno de los indicadores y en fachada faltaría más adaptabilidad.
FACHADA	3/5		

## FORMA ENVOLVENTE – CUBIERTAS Y FACHADAS

### CUBIERTAS

Para que sea una cubierta sustentable se recomienda ser techo verde > 80%, area comun > 60% y contar con recursos de ahorro de energía y agua > 30%

### FACHADAS

Para que sea una fachada sustentable se recomienda el uso parasoles > 40% y paneles móviles de acuerdo al asoleamiento y vientos > 50%, así mismo el uso de áreas verdes > 20% y permeabilidad > 80%.

## RESULTADO

Las cubiertas y fachadas sustentables en los edificios mejorar la calidad de vida y confort en los diferentes ambientes de la vivienda, generando confort termico y a su vez ahorro en energía y agua.

**CASO 1: Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia**

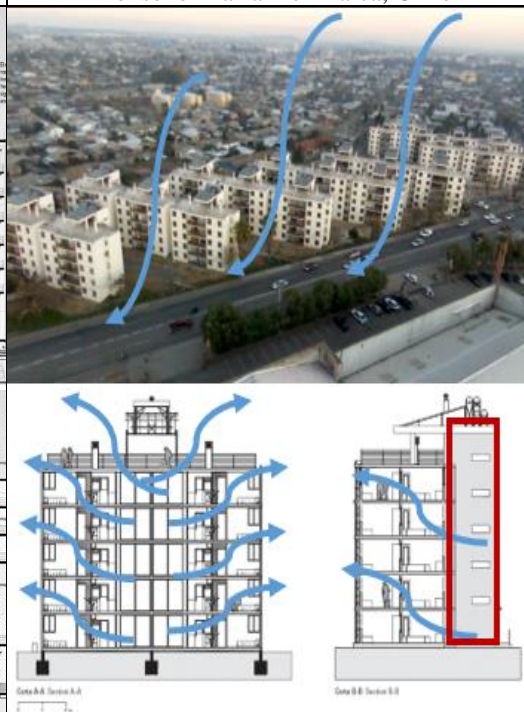


La dirección del edificio, y la disposición del patio interior que divide la edificación, permiten el flujo ininterrumpido de vientos, lo que facilita la ventilación del interior repartiendo el ingreso del aire frío y sacando el aire caliente por arriba de todos los ambientes.

Se valora según las teorías de las fichas documentales

VANOS	VENTILACION NATURAL
DOBLES ALTURAS	-
PATIOS INTERIORES	★
VENTANAS GRANDES	★
MAMPARAS	★

**CASO 2: Conjunto Habitacional Social Monseñor Larraín en Talca, Chile**

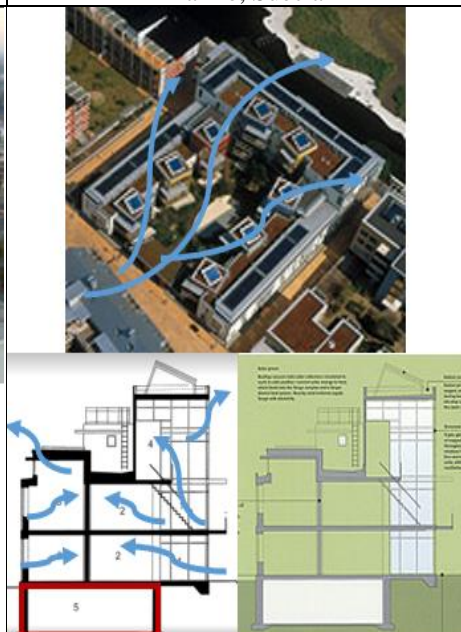


Los vientos inciden directamente sobre las fachadas del lado Este de todos los bloques, pero para contrarrestar el ingreso directo del aire frío se colocó parasoles metálicos móviles mientras la fachada opuesta sólo accede a vientos menores y desfogando el aire caliente.

Se valora según las teorías de las fichas documentales

VANOS	VENTILACION NATURAL
DOBLES ALTURAS	-
PATIOS INTERIORES	-
VENTANAS GRANDES	★
MAMPARAS	★

**CASO 3: TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia**



La dirección del edificio, y la disposición del patio interior que reparte a todos los ingresos de los bloques, permiten el flujo ininterrumpido de vientos que vienen del Oeste, lo que facilita la ventilación del interior repartiendo el ingreso del aire frío y sacando el aire caliente por arriba de todos los ambientes. Pero no ventila la parte del sótano.

Se valora según las teorías de las fichas documentales

VANOS	VENTILACION NATURAL
DOBLES ALTURAS	★
PATIOS INTERIORES	★
VENTANAS GRANDES	★
MAMPARAS	★

**CASO 4: Residencial San Felipe, Jesús María, Perú**



Los vientos inciden directamente sobre algunas fachadas del lado Este de algunos bloques, otros que están orientados en dirección contraria obtiene mayor ingreso del aire frío. No existe en ninguno de los bloques alguna media para contrarrestar o desfogar el aire caliente.

Se valora según las teorías de las fichas documentales

VANOS	VENTILACION NATURAL
DOBLES ALTURAS	★
PATIOS INTERIORES	-
VENTANAS GRANDES	★
MAMPARAS	-

### RANGOS PARA LOS VANOS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL

VENTILACIÓN ÓPTIMOS	Permiten la ventilación directa y cruzada de los ambientes, complementando con patios interiores.	VENTILACIÓN REGULARES	Permite la ventilación cruzada o directa de casi todos los ambientes interiores.	VENTILACIÓN PÉSIMOS	No permite la ventilación directa ni cruzada de los ambientes interiores.
---------------------	---	-----------------------	--	---------------------	---

### RESULTADO

Un buen diseño de vanos y patios internos permiten una buena circulación del aire, creando ventilaciones directas y/o cruzadas para disminuir la temperatura y humedad del ambiente. Por esto, se indica una relación entre las estrategias de ventilación natural y los tipos y áreas de vanos para generar confort en el interior de los ambientes.

**CASO 1:** Conjunto Habitacional SAYAB, Cali, Colombia



Se puede observar que el tipo y áreas de vanos en este caso son muy pocos, se tiene una mampara en la sala, y unas ventanas de una sola hoja de apertura en habitaciones y cocina. Permitiendo el ingreso limitado de iluminación y en cuanto ventilación por el diseño del proyecto al tener patios interiores generan corrientes de viento fuertes por ende el ingreso de corrientes de aire a los departamentos es fuerte a pesar de la poca apertura de los vanos.

**NOTA:** las ventanas si bien son de piso a casi techo, es fija abajo y un tramo arriba, teniendo solo un área corrediza.

VANOS	ANCHO	ALTURA	AREA/PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ
DOBLES ALTURAS	-	-	-	-
VENTANAS	1.20m	2.10m	2.52m=28%	3.15m
MAMPARAS	2.00m	2.10m	4.20m=20%	3.15m

**CASO 2:** Conjunto Habitacional Social Monseñor Larraín en Talca, Chile



En este caso se puede apreciar que en los ambientes de la sala y dormitorios tiene los vanos más amplios como mampara y ventanas grandes, en cambio para luz ambientes de servicios, cocina, baño, lavandería son pequeños, permitiendo el ingreso de aire y luz natural solo para ese ambiente.

**NOTA:** El vano de la sala (mampara) tiene mampostería de madera y las ventanas de los dormitorios poseen paneles móviles de madera, permitiendo el movimiento e ingreso de luz y viento de acuerdo al gusto del usuario.

VANOS	ANCHO	ALTURA	AREA/PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ
DOBLES ALTURAS	-	-	-	-
VENTANAS	1.20m	1.10m	1.98m=25%	1.65m
MAMPARAS	2.50m	2.00m	5.00m=30%	3.00m

**CASO 3:** TANGO BO01 HOUSING, Malmö, Suecia



Como se puede apreciar el uso de dobles alturas, mamparas y vanos grandes permiten el ingreso de luz a todos los ambientes de la vivienda y la ventilación, así mismo para controlar el ingreso de los elementos naturales ya mencionados, el diseño posee paneles móviles en el interior para regular el ingreso y permitir el usuario como y donde.

**NOTA:** este proyecto se caracteriza por el uso de grandes vanos en zonas sociales y privados, el uso de dobles alturas con vanos como mamparas y vanos móviles y fijos y en zonas de servicios vanos pequeños para el ingreso y ventilación solo de estos ambientes.

VANOS	ANCHO	ALTURA	AREA/PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ
DOBLES ALTURAS	4.00m	6.00m	24m=75%	9.00m
VENTANAS	3.00m	1.50m	4.50m=38%	2.25m
MAMPARAS	2.00m	2.50m	5.00m=42%	3.75m

**CASO 4:** Residencial San Felipe, Jesús María, Perú



Se puede observar que el tipo y áreas de vanos en este caso son muy pocos, se tiene ventanas amplias en la sala, y unas ventanas de una sola hoja de apertura en habitaciones y cocina. Permitiendo el ingreso limitado de iluminación y en cuanto ventilación por el diseño del proyecto antiguo no hay mucho ingreso de aire dejando sin buena ventilación e iluminación algunos ambientes.

**NOTA:** si bien todos los ambientes poseen ventanas el diseño original eran muy pequeñas y no permitían el ingreso de luz correspondiente.

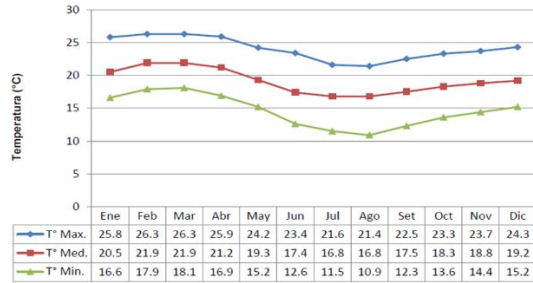
VANOS	ANCHO	ALTURA	AREA/PORCENTAJE	PROFUNDIDAD DE LUZ
DOBLES ALTURAS	2.50m	6.00m	15m=65%	4.00m
VENTANAS	3.00m	1.50m	4.50m=38%	2.25m
MAMPARAS	-	-	-	-

### RANGOS PARA AREAS Y TIPOS DE VANOS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL

<b>VANOS ÓPTIMOS</b> El área de los vanos es > a el 30% del área del ambiente, asimismo la profundidad de luz es mayor a 3m	<b>VANOS REGULARES</b> El área de los vanos es 30% ≥ 20% del área del ambiente, asimismo la profundidad de luz es 3m ≤ o ≥ 2 m	<b>VANOS PÉSIMOS</b> El área de los vanos es < a el 30% del área del ambiente, asimismo la profundidad de luz es menor a 3m
--	---	--

### RESULTADO

El área y tipos de vanos influyen mucho en la iluminación y ventilación de los ambientes, un vano adecuado responde al área del ambiente a iluminar y ventilar debiendo ser mayor igual al 30% de este, de igual forma para iluminar en casi su totalidad se debe sacar la proporción de 1.5 h (altura de vano) dando como ideal que la profundidad de luz debe ser mayor a los 3m.



La temperatura generalmente varía de 12 °C a 25 °C y rara vez baja a menos de 10 °C o sube a más de 27 °C.

Resultados de parámetros meteorológicos 2014

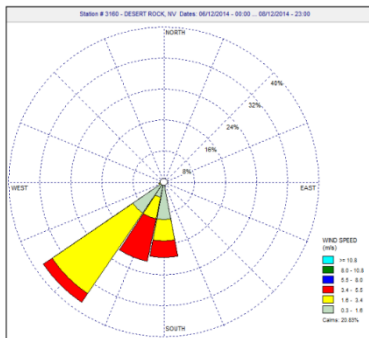
FECHA	Temperatura Ambiental (°C)			Radiación Solar (W/m2)			Humedad Relativa (%)			Velocidad del Viento (m/s)			Dirección del viento	Precipitación (mm)
	Prom	Máx	Min	Prom	Máx	Min	Prom	Máx	Min	Prom	Máx	Min		
6-Dic	24.8	26.0	23.1	75.5	241	0.0	58.2	63.0	54.0	3.9	5.4	2.7	SSW	0,0
7-Dic	22.6	24.4	20.4	66.1	455	0.0	67.2	73.0	59.0	2.4	4.0	0.9	SW	0,0
8-Dic	19.9	23.1	17.8	87.3	527	0.0	77.6	84.0	66.0	0.9	2.2	0.0	SSW	0,0

Los meses con mayor temperatura son de enero a marzo y las de temperatura fría de Julio a Setiembre.

Velocidad (m/s) y dirección del viento, periodo 2008-2013.

AÑO	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun	
	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir
2008	3,3	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,4	SW	3,7	SW	3,6	SW
2009	3,5	SW	3,1	SW	3,3	SW	3,2	SW	3,5	SW	3,8	SW
2010	3,2	SW	3,3	SW	3,1	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,8	SW
2011	3,1	SW	3,1	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,2	SW
2012	3,2	SW	3,0	SW	3,2	SW	3,2	SW	3,4	SW	3,5	SW
2013	3,2	SW	3,3	SW	3,3	SW	3,4	SW	3,4	SW	3,3	SW
Prom	3,3	-	3,2	-	3,2	-	3,3	-	3,4	-	3,5	-

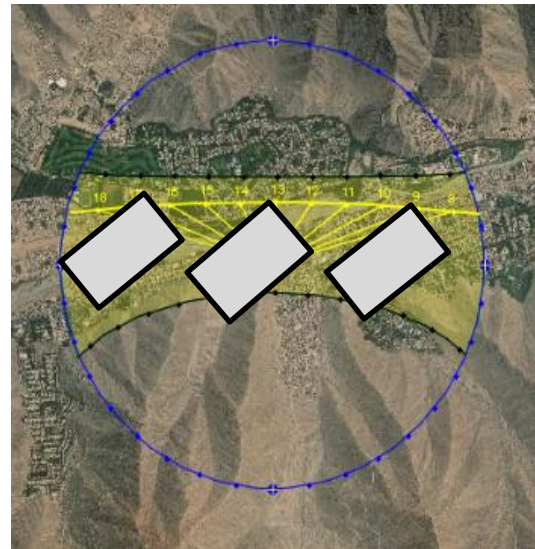
La parte más ventosa de junio a de enero, con velocidades promedio del viento de más de 10,7 k/h.



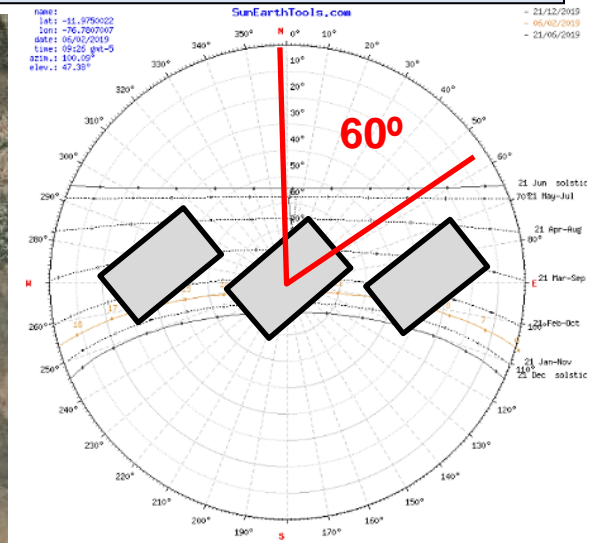
El viento predominante, en función a lo registrado en la estación Ñaña (Chaclacayo), proviene del suroeste, la cual presenta una velocidad que va de un rango de 2,1 a 3,7 m/s

FUENTE: SENAMHI 2014

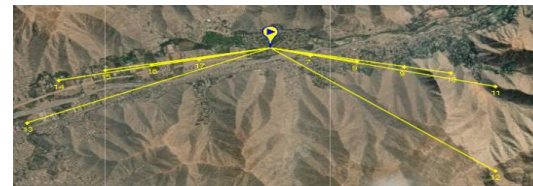
**ASOLEAMIENTO**



RAYOS DEL SOL



SOMBRAS



**ORIENTACION DE AMBIENTES**

AMBIENTES/ ORIENTACION	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
Sala	★		★	
Comedor	★			
Cocina				★
Lavandería		★		
Baño		★		
Dormitorios	★		★	

**ORIENTACION**

Se recomienda que las fachadas principales y/o ambientes de mayor uso y estancia se orienten hacia el norte noreste y este, ya que reciben la mayor incidencia de sol durante todo el año. Asimismo, el ángulo de los bloques residenciales sean a 60° con dirección al NE

**MATERIALIDAD (indicador 3)**

**MATERIALES TRADICIONALES**

<b>Corcho aglomerado</b>	Presenta una resistencia al paso del calor 30 veces superior a la del hormigón. 0,036 a 0,042 W/m.K
<b>Arcilla expandida</b>	Se utiliza como agregado en morteros y hormigones, para mejorar su capacidad aislante.
<b>Lana de oveja</b>	Insertada en paredes, techos o tejados permite mantener la estabilidad térmica en el edificio contra calor y frío. 0,035 a 0,040 W/m.K



**Espuma fenólica**

**Poliuretano**



**Lana de vidrio**

**Madera de pino**



**Ladrillos de arcilla**

**Piedra**

**MATERIALES MODERNOS**

**W/mK**

Poliuretano	0,026
Poliestireno	0,035
Espuma fenólica	0,038
Lana de vidrio	0,041
Corcho comprimido	0,085
Mortero de cemento	0,090
Madera de construcción	0,130
Madera de pino	0,148
Madera pesada	0,200
Tierra de paja	0,300
Yeso	0,488
Ladrillos de arcilla	0,814
Vidrio plano	1,160
Piedra	1,861
Mármol	2,900
Granito	3,500
Acero	50
Aluminio	160
Cobre	389
<b>MÁX</b>	<b>389</b>
<b>MÍN</b>	<b>0,026</b>
<b>RANGO</b>	<b>388,974</b>

**MATERIALES AISLAMIENTO TERMICO**

Corcho aglomerado	0,036	a
	0,042	
Lana de oveja	0,035	a
	0,040	
Poliestireno	0,035	
Espuma fenólica	0,038	
Lana de vidrio	0,041	
Corcho comprimido	0,085	
Mortero de cemento	0,090	
Madera de pino	0,148	
Piedra	1,861	
Vidrio plano	1,160	
<b>TOTAL</b>	<b>3.529</b>	

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones

**MATERIALIDAD**

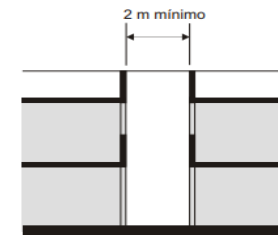
Recomendable usar materiales tradicionales y modernos aislantes como piedra, madera, y vidrio plano pero no sobrepasando al valor total de 3,529 W/Mk .

**ÁREAS Y TIPOS DE VANOS (indicador 6)**

**POZOS PARA ILUMINACION Y VENTILACION NATURAL:**

**PARA UNIFAMILIARES:**

Tendrán una dimensión mínima de 2,00 m por lado medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.



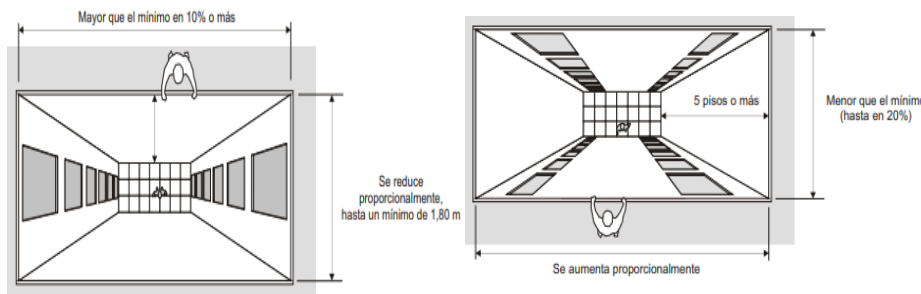
**PARA MULTIFAMILIARES:**

Tendrán dimensiones mínimas de 2,20 m por lado, medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.



Cuando la dimensión del pozo perpendicular a los vanos a los que sirve es mayor en más de 10% al mínimo establecido en los incisos anteriores, la dimensión perpendicular del pozo se podrá reducir en un porcentaje proporcional hasta un mínimo de 1,80 m.

En edificaciones de 5 pisos o más, cuando la dimensión del pozo perpendicular a los vanos a los que sirve, es menor hasta en 20% al mínimo establecido en los incisos anteriores, la dimensión mínima perpendicular del pozo deberá aumentar en un porcentaje proporcional.



FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones

**ÁREAS Y TIPOS DE VANOS**

Se debe tomar en cuenta las dimensiones mínimas según el RNE

**TEMPERATURA DEL AMBIENTE (indicador 7)**

Teniendo el distrito una temperatura promedio anual de 13°C a 27°C

Según, ITEC, OCT-COAC IETSAB (1998) características de los usuarios y de las actividades desarrolladas en el espacio, valores de la humedad relativa.

Media de % de HR	T media mensual superior a 20°C		T media mensual de 15 a 20°C		T media mensual inferior 15°C	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
0 - 30	26 - 34	17 - 25	23 - 32	14 - 23	21 - 30	12 - 21
30 - 50	25 - 31	17 - 24	22 - 30	14 - 22	20 - 27	12 - 20
50 - 70	23 - 29	17 - 23	21 - 28	14 - 21	19 - 26	12 - 19
70 - 100	22 - 27	17 - 21	20 - 25	14 - 20	18 - 24	12 - 18

FUENTE: Mascaró, Lucía R. (1983) Luz, clima y arquitectura. La Plata, Argentina: Facultad de arquitectura y urbanismo de la Universidad Nacional de la Plata. p. 183. Marco (1998) presenta una estimación metabólica y velocidad del aire en actividades domésticas.

Según, el RNE los valores de temperaturas del ambiente interior por tipo de uso en edificaciones

**EDIFICACIÓN O LOCAL TEMPERATURA DEL AMBIENTE INTERIOR (Ti) EN °C**

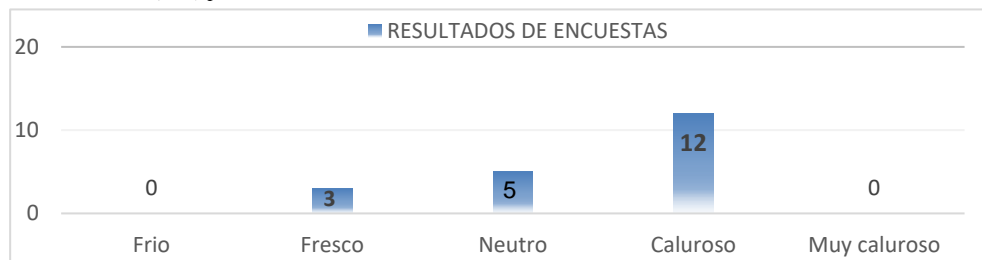
Vivienda	18
Cocina	20

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones Tabla N° 17 Valores de temperatura del ambiente interior por tipo de uso en edificaciones

**ZONA BIOCLIMÁTICA VALOR DE Te VALOR DE Te max VALOR DE HR (°C) (°C) (%)**

1	18	30	80
---	----	----	----

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones Tabla N° 18 Valores de Te, Te max y Humedad relativa media (HR) por zona bioclimática



**TEMPERATURA DEL AMBIENTE**

Valores de temperatura 21°C en invierno y 26°C en verano,

**HUMEDAD RELATIVA (indicador 8)**

Teniendo el distrito una humedad relativa de 80%

Simancas, K. (2004) observa que el porcentaje de humedad, para temperaturas entre 13°C y 26°C, debe rondar entre el 20% y 60%.

TEMP. (°C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
20	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21
21	18	18	18	19	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23
22	19	19	19	20	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	24
23	20	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25
24	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	24	25	25	25	25	26	26	26	26
25	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28
26	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	29	30
27	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31	31	31	33
28	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31	32	32	33	34	36
29	26	26	27	27	27	28	29	29	29	30	30	31	31	33	33	34	35	35	37	38	40
30	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	41	45
31	28	28	29	29	29	30	31	31	31	33	34	35	36	37	39	40	41	45	45	50	50
32	29	29	29	30	30	31	31	33	33	34	35	35	37	39	40	42	44	45	51	51	55
33	29	29	30	30	31	33	33	34	34	35	36	38	39	42	43	45	49	49	53	54	55
34	30	30	31	31	32	34	34	35	36	37	38	41	42	44	47	48	50	52	55		
35	31	32	32	32	33	35	35	37	37	40	40	44	45	47	51	52	55				
36	32	33	33	34	35	36	37	39	39	42	43	46	49	50	54	55					
37	32	33	34	35	36	38	38	41	41	44	46	49	51	55							
38	33	34	35	36	37	39	40	43	44	47	49	51	55								
39	34	35	36	37	38	41	41	44	46	50	50	55									
40	35	36	37	39	40	43	43	47	49	53	55										
41	35	36	38	40	41	44	45	49	50	55											
42	36	37	39	41	42	45	47	50	52	55											
43	37	38	40	42	44	47	49	53	55												
44	38	39	41	44	45	49	52	55													
45	38	40	42	45	47	50	54	55													
46	39	41	43	45	49	51	55														
47	40	42	44	47	51	54	55														
48	41	43	45	49	53	55															
49	42	45	47	50	54	55															
50	42	45	48	50	55																

FUENTE: AristaSur. (18 de noviembre de 2015) La sensación térmica y las causas de la pérdida de calor. [Tabla] Recuperado el 27 de Octubre de 2019, de <https://www.aristasur.com/contenido/>

Según RNE el distrito de CHACLACAYO está en la zona 1 desértico marino

**ZONA BIOCLIMÁTICA VALOR DE Te VALOR DE Te max VALOR DE HR (°C) (°C) (%)**

1	18	30	80
---	----	----	----

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones Tabla N° 18 Valores de Te, Te max y Humedad relativa media (HR) por zona bioclimática

**HUMEDAD RELATIVA**

Valor máximo de 80% hr, según en invierno mantiene la sensación térmica 22°C y en verano aumenta de 26°C a 28°C

**VELOCIDAD DE VIENTOS (indicador 9)**

Según Olgay (1998), los límites de la velocidad del viento se definen por los efectos generados en el hombre.

VELOCIDAD	IMPACTO / SENSACION
Hasta 15m/min. (0.25 m/s)	Inadvertido
15 a 30m/min. (0.25 – 0.5 m/s)	Agradable
30,5 a 61m/min (0.51 – 1.0 m/s)	Generalmente agradable, pero se percibe constantemente su presencia
61 a 91m/min. (1.0 – 1.51 m/s)	De poco molesto a muy molesto
Por encima de 91m/min. (mayor a 1.51 m/s)	Requiere medidas correctivas si se quiere

FUENTE: Simancas, K. (2004) Reacondicionamiento bioclimático de viviendas de segunda residencia en clima mediterráneo. Universidad Politécnica de Catalunya, España [Tabla] Olgay 1998, pág. 20 <http://www.tdx.cat/handle/10803/6113>

VELOCIDAD PERSONAS	SOBRE LA TEMPERATURA DEL AMBIENTE SE HA REBAJADO EN
0,1 a 0,7m/s	0° a 2° C
1 a 2,2m/s	3° a 5° C
3 a 6,5m/s	6° a 8° C

FUENTE: acondicionamiento térmico de edificios, Los efectos y la velocidad del aire [Tabla] Efecto sobre el cuerpo humano. Recuperado 02 de noviembre 2019 [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-83582011000100002&lang=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-83582011000100002&lang=es)

La norma EM.030 del RNE, indica valores necesarios de renovación del aire

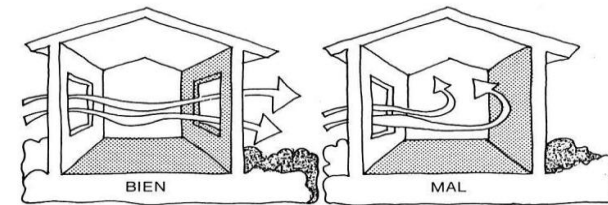
TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (CANTIDAD)
<b>BAÑOS</b>	
-en viviendas	3 -4
<b>COCINAS</b>	
-cocinas: h= 2.5 a 3.5 m	15 - 25

FUENTE: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2015) Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú [Figura] Recuperado el 02 de noviembre de 2019, de <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/EM.030.pdf>

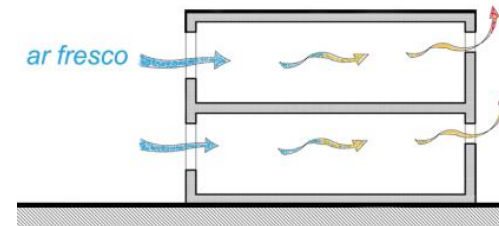
<b>VELOCIDAD DEL VIENTO / REDUCCION DE TEMPERATURA</b> 15 a 30m/min. (0.25 – 0.5 m/s) 0° a 2° C	<b>RENOVACIONES POR HORA</b> 3 a 10 r/h
---	--

**TIPOS DE VENTILACIÓN (indicador 5)**

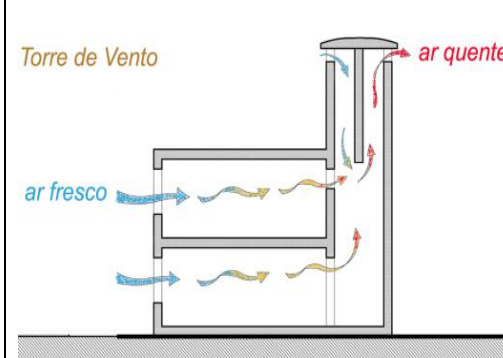
La ventilación natural es la técnica por la cual se permite renovación de aire y de una evacuación de las emanaciones (no mecánicos).



**VENTILACIÓN CRUZADA:** Genera aberturas estratégicamente ubicadas para facilitar el ingreso y salida del viento a través de los espacios interiores de los edificios, considerando de manera cuidadosa la dirección de los vientos dominantes.



**VENTILACIÓN VERTICAL:** Involucran el uso de espacios o dispositivos de altura considerable, generalmente bastante mayor que la de los espacios anexos a los que sirven, que refuerzan los flujos verticales de aire en el interior de los edificios.



**Verano:** El aire fresco entra, a través de las ventanas, refrigerando el espacio. El aire caliente se desplaza hacia arriba. El aire es expulsado hacia afuera en el nivel superior.

**Invierno:** Como la temperatura externa baja, las ventanas se cierran para evitar corrientes de aire frío. Luego se mezcla el aire frío impertinente, con el aire cerrado de los ambientes, ofreciendo una temperatura muy buena.

**TIPOS DE VENTILACIÓN**  
Se recomienda que se use ambos tipos de ventilaciones

**ACTIVIDAD FÍSICA (TASA METABÓLICA) (indicador 10)**

Según Kvisgaard (2000) expresa la valoración del metabolismo Met. Y en W/m2 de superficie según actividades concretas relacionadas a actividades domesticas

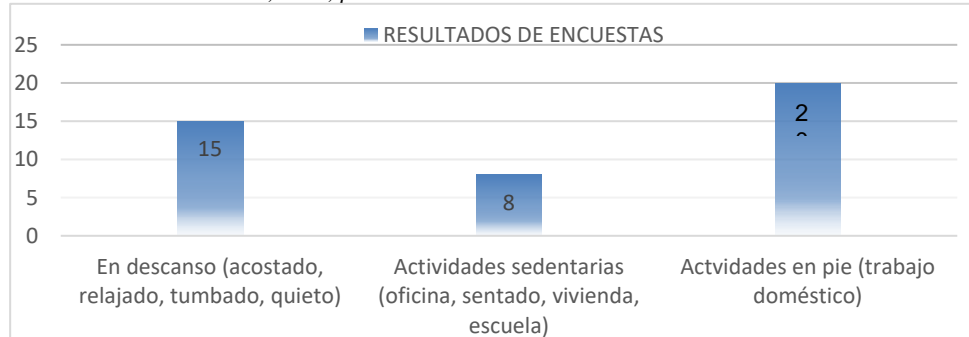
ACTIVIDAD	W/m2	Met.
Acostado	46	0.8
Sentado, relajado	58	1.0
De pie, relajado	70	1.2
Actividad sedentaria: oficina, vivienda, escuela	70	1.2
Trabajo doméstico: afeitarse, lavarse, vestirse	100	1.7
De pie, actividad media: vendedor, trabajo domestico	116	2.0
De pie, lavando platos	145	2.5
Trabajo doméstico: rastrillando hojas sobre el césped	170	2.9
Trabajo doméstico: lavando a mano y planchado	170 - 220	2.9

FUENTE: Kvisgaard, Bjorn, 2000. En: <http://www.innova.dk/books/thermal/>

Marco (1998) presenta una estimación metabólica y velocidad del aire en actividades domésticas.

ACTIVIDAD	METABOLISMO	VELOCIDAD DEL AIRE
<b>Descanso</b>	Durmiendo	30
	Tumbado	34
	Sentado, quieto	42
	De pie, relajado	51
<b>Trabajos domésticos</b>	Limpiando	86 – 164
	Cocinando	68 – 85
	Fregado	68
	Planchado	85 – 154
	Cepillado	73
	Comprando	68

FUENTE: Marco Montoro, 1998, p. 3.6.



**TASA METABOLICA**  
Tenemos un rango de 30 a 220 w/m2 y predominan actividades domesticas

**VESTIMENTA (ARROPAMIENTO) (indicador 11)**

La normativa ISO – 7730 (1980) expresa la valoración de la vestimenta a tomar en cuenta en el cálculo del confort térmico.

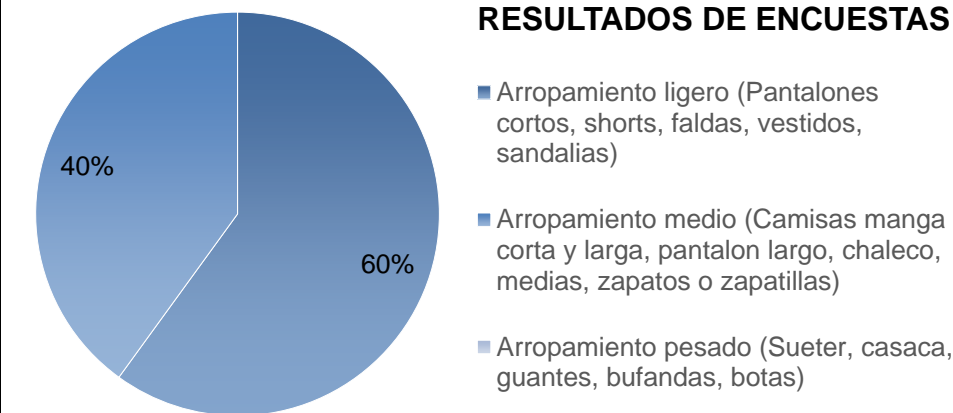
TIPO DE VESTIDO	Id (Clo)
Desnudo	0
Pantalones cortos	0,1
Vestimenta tropical en exterior	0,3
Ropa ligera de verano	0,5
Ropa de trabajo	0,8
Ropa de invierno y de trabajo en interiores	1,0
Vestimenta completa y de trabajo en interiores	1,5

FUENTE: Modelo y otros, 1997, pag. 66

Según IHVE Guide (1976) de Ramon (1980) otro elemento es la resistencia de la ropa a la velocidad del viento.

V (m/ seg)	ARROPAMIENTO
0,0	1
0,1	0,85
0,2	0,70
0,5	0,50
1,5	0,40

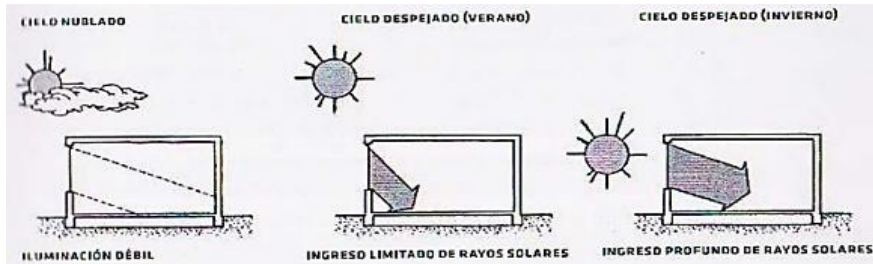
FUENTE: Tabla de IHVE Guide (1976), obtenida de: Ramón, 1980, p. 17.



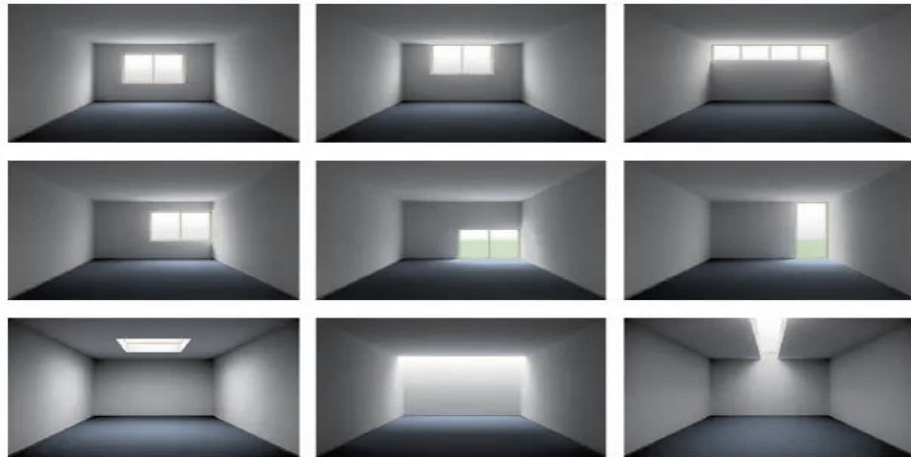
**VESTIMENTA**  
Predomina el arropamiento ligero en el distrito 0,1 a 0,8 Clo

**TIPOS DE ILUMINACIÓN (indicador 12)**

**ILUMINACION NATURAL:** Caracterización de la iluminación natural por ventanas y lucarnas bajo condiciones de cielo nublado y despejado.



Según **Daylight design variatons book** ha desarrollado un conjunto de herramientas para diseñar huecos de luz natural con una iluminación interior relevante, una iluminación natural directa.



ILUMINACION	TRABAJO	ESTANCIA	CIRCULACION
<b>Nivel Alto</b>	Tareas detalladas	Tareas activas	Entorno del edificio
<b>Nivel Medio</b>	Reunión y relación	Ocio o relación social	Vestíbulo exterior
<b>Nivel Moderado</b>	Almacenamiento	Descanso	Distribuidor principal
<b>Nivel Bajo</b>	Circulación	circulación	circulación interior

**TIPO DE ILUMINACION**

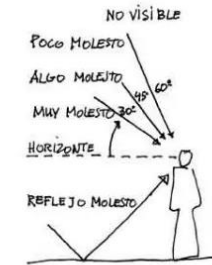
El tipo de iluminación varía dependiendo del ambiente y tipo de actividad que se realizará

**ESTRATEGIAS DE ILUMINACION NATURAL (indicador 13)**

**RANGO DE NIVELES DE ILUMINACION**

ZONA DE VIVIENDA	ILUMINANCIA (LUX)	
Dormitorios	General	50
	Cabecera de la cama	200
Cuartos de Aseo	General	100
	Afeitado, maquillado	500
Cuarto de Estar	General	100
	Lectura, costura	500
Cocina	General	300
	Zona de trabajo	500
Comedor	General	100
	Comida	300
Escalera	100	
Cuarto de trabajo o estudio	300	
Cuartos de niños	150	

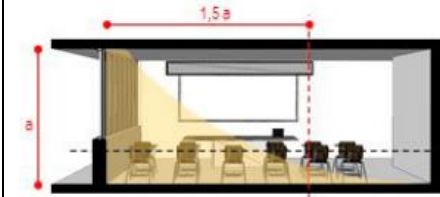
FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones



Control del deslumbramiento según el ángulo de incidencia.

**PROFUNDIDAD DEL ESPACIO:**

Para lograr un aporte de luz natural homogéneo, se deben tener espacios poco profundos respecto a la ventana (9m máx.)



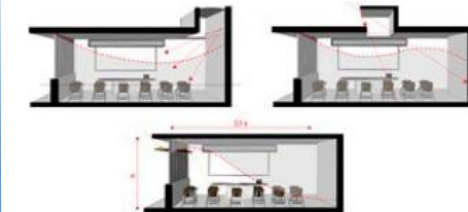
**REFLEXIONES INTERIORES:**

Considerar colores claros en muros y cielos para maximizar las reflexiones interiores de luz. (Superficie de trabajo, muros, cielo)



**ESTRATEGIA DE DOBLE VENTANA =** Más ventana de luz diurna - Menos ventana de vista

**GEOMETRIA DEL ESPACIO:** Para lograr un aporte de luz natural homogéneo, se deben tener espacios poco profundos respecto al muro con aporte de luz natural



**ESTRATEGIA DE DOBLE VENTANA =** Ventana de luz diurna (arriba) + Ventana de vista (abajo)



**ESTRATEGIAS DE ILUMINACION NATURAL**

Se debe tomar en cuenta estos criterios tanto profundidad, geometría y reflexión del espacio

**ASOLEAMIENTO**



Asoleamiento se determinó que el proyecto debe ser mirando al NORESTE; ya que tiene la mayor incidencia captación recorrido del sol.

**TERRENO 1**

**TERRENO 2**

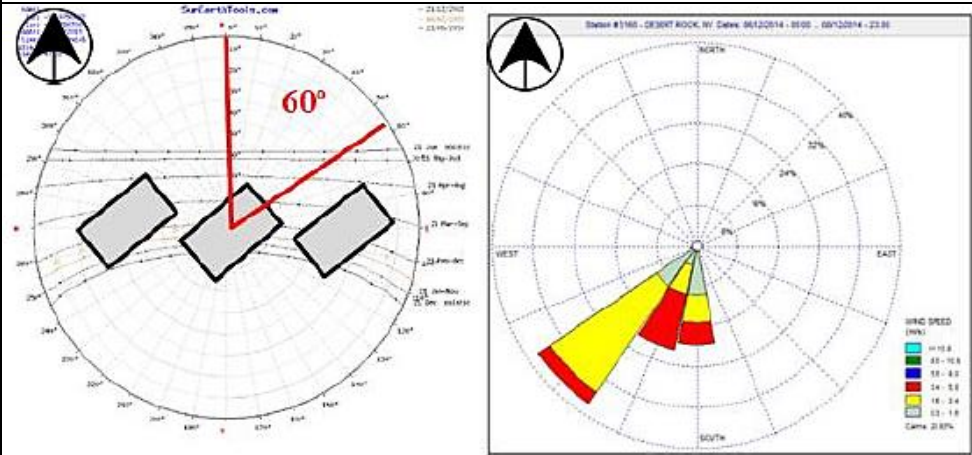
**TERRENO 3**



El distrito de Chaclacayo se desarrolló a lo largo de la carretera central por ende el distrito en si mira al Noroeste, se analizará los tres terrenos para hallar el que tenga mayor cara al Noreste.

	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
INDIRECTA	253.40 ml	48.82 ml	48.45 ml
DIRECTA	0 ml	96.44 ml	84.57 ml
PRODUCTO TOTAL	0 m2	4,708.2 m2	4,097.4 m2
AREA TERRENO	5 763 m2	4 738 m2	5 494 m2
PROPORCIÓN (COCIENTE)	0	1	1
COEFICIENTE X 2 (SOLO A DIRECTO)	0	2	2
TOTAL (PROPORCION + COEFICIENTE)	0	5	5

**ORIENTACIÓN**



Orientación optima a 60% con dirección al sol para definir las zonas de sobrecalentamiento (con dirección al sol) y refrigeración (con dirección al viento).

**TERRENO 1**

**TERRENO 2**

**TERRENO 3**



	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
AREA DE SOBREALEMENTAMIENTO	5 432 m2	4 170 m2	3 718 m2
AREA TERRENO	5 763 m2	4 738 m2	5 494 m2
PROPORCIÓN (COCIENTE)	0.94	0.88	0.68
PORCENTAJE DEL TERRENO	94%	88%	68%
VALORIZACIÓN			
MAYOR A 85% =	3	3	2
ENTRE 60% AL 84% =	3	3	2
MENOR AL 59% =	1		

**SUPERFICIE DE RODADURA**

**TERRENO 1**



VIAS EN MAL ESTADO	VEREDA				PISTA				
	CONCRETO	ADQUINES	AFIRMADO	CON VEGETACION	CONCRETO	ASFALTADO	DEFORMACION	AGUJEROS	
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)			✓			✓			
<b>PUNTAJE</b>	<b>1</b>				<b>PUNTAJE</b>				<b>3</b>



AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)

VALORACION = 2

**TERRENO 2**



VIAS EN MAL ESTADO	VEREDA				PISTA				
	CONCRETO	ADQUINES	AFIRMADO	CON VEGETACION	CONCRETO	ASFALTADO	DEFORMACION	AGUJEROS	
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	✓					✓			
CALLE HILDA			✓	✓				✓	
<b>PUNTAJE</b>	<b>2</b>				<b>PUNTAJE</b>				<b>2</b>



AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL) CALLE HILDA

VALORACION = 2 VEREDAS

VIAS

**TERRENO 3**



VIAS EN MAL ESTADO	VEREDA				PISTA				
	CONCRETO	ADQUINES	AFIRMADO	CON VEGETACION	CONCRETO	ASFALTADO	DEFORMACION	AGUJEROS	
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	✓					✓			
CA. GARCILASO DE LA VEGA			✓	✓		✓			
CA. LAS BEGONIAS			✓	✓					
<b>PUNTAJE</b>	<b>2</b>				<b>PUNTAJE</b>				<b>3</b>

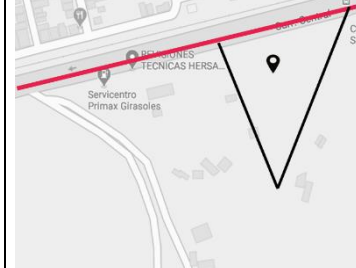


AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL) CA. GARCILASO DE LA VEGA CA. LAS BEGONIAS

VALORACION = 2.5

**ESTADO DE CONSERVACIÓN DE VIAS**

**TERRENO 1**



VALORACION = 2.5

VIAS	PISTA			BERMA			VEREDA		
	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO
Av. Nicolas Ayllon (carretera central)	✓				✓				✓

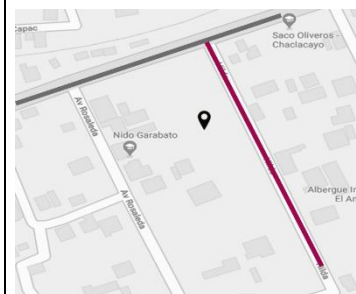
Av. Nicolas Ayllon (carretera central)

Estado de vías bueno, no presentan huecos, rajaduras o refacciones mal hechas, el único problema es que no presenta veredas, solo es afirmado de tierra.



Av. Nicolas Ayllon (carretera central)

**TERRENO 2**



VALORACION = 1.5

VIAS	PISTA			BERMA			VEREDA		
	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO
Av. Nicolas Ayllon (carretera central)		✓			✓				✓
CALLE HILDA	✓				✓				✓

Av. Nicolas Ayllon (carretera central)

CALLE HILDA

Estado de vías bueno, no presentan huecos, rajaduras o refacciones mal hechas

Estado de vía Malo, no presenta ni asfaltado ni veredas, solamente afirmado de tierra.



Av. Nicolas Ayllon (carretera central)



CALLE HILDA

**TERRENO 3**



VALORACION = 2.5

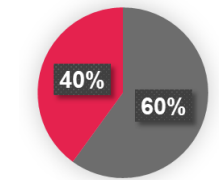
VIAS	PISTA			BERMA			VEREDA		
	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO	BUEN ESTADO	REGULAR ESTADO	MAL ESTADO
Av. Nicolas Ayllon (carretera central)	✓				✓				✓
Ca. Garcilaso de la Vega	✓				✓				✓
Ca. Las Begonias	✓				✓				✓

Av. Nicolas Ayllon (carretera central)

Ca. Las Begonias  
Ca. Garcilaso de la vega

Estado de vías bueno, no presentan huecos, rajaduras o refacciones mal hechas pero una calle sin berma

Estado de vía Regular, presenta algunas partes sin asfaltar y tiene rajaduras, las veredas presentan fisuras y trochas



Av. Nicolas Ayllon (carretera central)



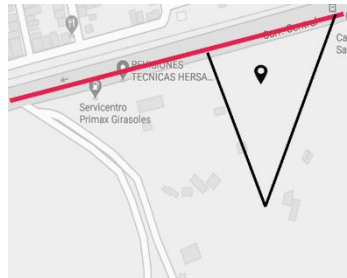
Ca. Garcilaso de la Vega



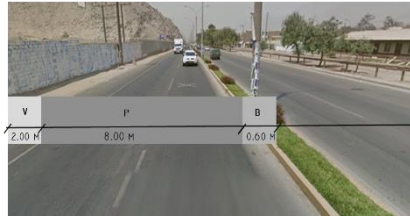
Ca. Las Begonias

**DIMENSIÓN VIAL**

**TERRENO 1**



Av. Nicolas Ayllon (carretera central)



NORMA GH. 020 COMPONENTES DE DISEÑO URBANO

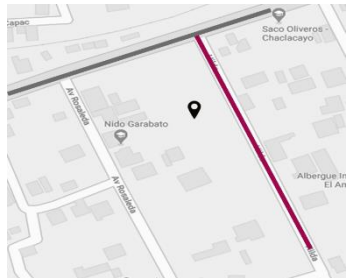
TIPO DE VÍAS	VIVIENDA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
<b>VÍAS LOCALES PRINCIPALES</b>	2.50	2.50	2.50	3.00
ACERAS O VEREDAS	2.50	2.50	2.50	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.50	2.50	2.50	3.00
<b>PISTAS O CALZADAS</b>	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN SIN SEPARADOR CENTRAL	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL Y MODULOS A C/ LADO	3.00	3.00	3.00	3.00
<b>VÍAS LOCALES SECUNDARIAS</b>	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
ACERAS O VEREDAS	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
ESTACIONAMIENTO	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
<b>PISTAS O CALZADAS</b>	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN SIN SEPARADOR CENTRAL	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL Y MODULOS A C/ LADO	2.50	3.00	2.50	3.00

**AV. PRINCIPAL (tramo Lima- Chosica)**  
Espacios de aceras : 2.00m  
Pistas : 6.50m  
Berma : 0.60m

**AV. PRINCIPAL (tramo Chosica- Lima)**  
Pistas : 6.50m  
Berma : 0.60m

**VALORACION = 3**

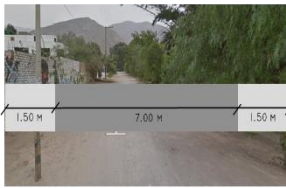
**TERRENO 2**



Av. Nicolas Ayllon (carretera central)



CALLE HILDA



**AV LOCAL PRINCIPAL**  
Aceras o Veredas : 1.20m = 2.40m  
Pistas : 5.30m = 10.60m

**AV LOCAL SECUNDARIA**  
Aceras o Veredas : 1.50m = 3.00m  
Pistas : 7.00m

NORMA GH. 020 COMPONENTES DE DISEÑO URBANO

TIPO DE VÍAS	VIVIENDA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
<b>VÍAS LOCALES PRINCIPALES</b>	2.50	2.50	2.50	3.00
ACERAS O VEREDAS	2.50	2.50	2.50	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.50	2.50	2.50	3.00
<b>PISTAS O CALZADAS</b>	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN SIN SEPARADOR CENTRAL	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL Y MODULOS A C/ LADO	3.00	3.00	3.00	3.00
<b>VÍAS LOCALES SECUNDARIAS</b>	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
ACERAS O VEREDAS	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
ESTACIONAMIENTO	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
<b>PISTAS O CALZADAS</b>	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN SIN SEPARADOR CENTRAL	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL Y MODULOS A C/ LADO	2.50	3.00	2.50	3.00

**VALORACION = 2.5**

**TERRENO 3**



Av. Nicolas Ayllon (carretera central)



**AV LOCAL PRINCIPAL**  
Aceras o Veredas : 1.50m = 3.00m  
Pistas : 5.30m = 10.60m

Ca. Garcilaso de la vega



**AV LOCAL SECUNDARIA**  
Aceras o Veredas : 1.20m = 2.40m  
Pistas : 4.00m

NORMA GH. 020 COMPONENTES DE DISEÑO URBANO

TIPO DE VÍAS	VIVIENDA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
<b>VÍAS LOCALES PRINCIPALES</b>	2.50	2.50	2.50	3.00
ACERAS O VEREDAS	2.50	2.50	2.50	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.50	2.50	2.50	3.00
<b>PISTAS O CALZADAS</b>	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN SIN SEPARADOR CENTRAL	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL	3.00	3.00	3.00	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL Y MODULOS A C/ LADO	3.00	3.00	3.00	3.00
<b>VÍAS LOCALES SECUNDARIAS</b>	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
ACERAS O VEREDAS	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
ESTACIONAMIENTO	2.00	2.40	1.80	1.80 - 2.40
<b>PISTAS O CALZADAS</b>	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN SIN SEPARADOR CENTRAL	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL	2.50	3.00	2.50	3.00
SEPARACIÓN CON SEPARADOR CENTRAL Y MODULOS A C/ LADO	2.50	3.00	2.50	3.00

**VALORACION = 2.5**

Ca. Las Begonias



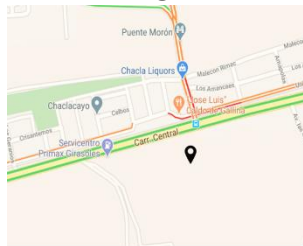
**AV LOCAL PRINCIPAL**

Aceras o Veredas : 1.20m  
Pistas : 4.00m

	VEREDAS	PISTAS
CUMPLE	SI	SI
PUNTAJE	3	3

**TRANSITO VEHICULAR**

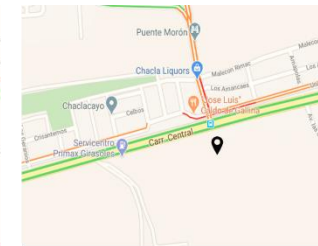
**TERRENO 1 VALORACION = 3**



LUNES A VIERNES 8:00 am-12:00pm

Rápido Lento

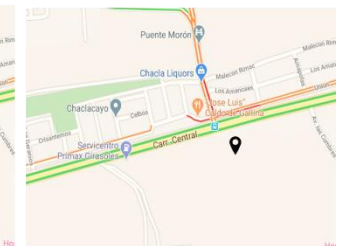
	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI



LUNES A VIERNES 12:00 pm – 4:00pm

Rápido Lento

	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI

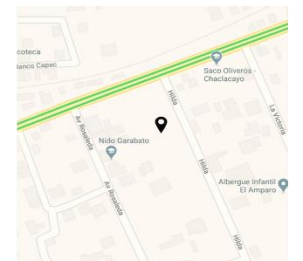


LUNES A VIERNES 4:00 pm - 8:00 pm

Rápido Lento

	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI

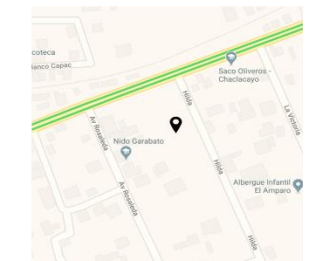
**TERRENO 2 VALORACION = 3**



LUNES A VIERNES 8:00 am-12:00pm

Rápido Lento

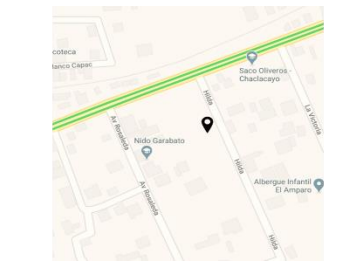
	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI
CALLE HILDA	SI	SI	SI



LUNES A VIERNES 12:00 pm – 4:00pm

Rápido Lento

	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI
CALLE HILDA	SI	SI	SI



LUNES A VIERNES 4:00 pm - 8:00 pm

Rápido Lento

	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI
CALLE HILDA	SI	SI	SI

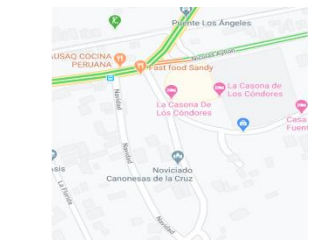
**TERRENO 3 VALORACION = 2.5**



LUNES A VIERNES 8:00 am-12:00pm

Rápido Lento

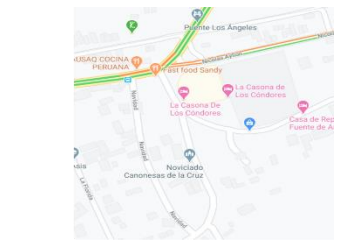
	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI
CALLE GARCILASO DE LA VEGA	SI	SI	SI
CALLE LAS BEGONIAS	SI	SI	SI



LUNES A VIERNES 12:00 pm – 4:00pm

Rápido Lento

	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI
CALLE GARCILASO DE LA VEGA	SI	SI	SI
CALLE LAS BEGONIAS	SI	SI	SI



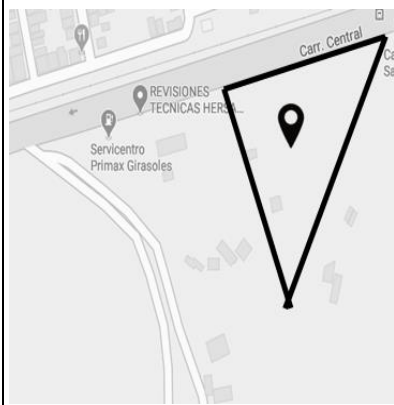
LUNES A VIERNES 4:00 pm - 8:00 pm

Rápido Lento

	RAPIDO	MEDIO	LENTO
AV. NICOLAS AYLLON (CARRETERA CENTRAL)	SI	SI	SI
CALLE GARCILASO DE LA VEGA	SI	SI	SI
CALLE LAS BEGONIAS	SI	SI	SI

**RIESGOS NATURALES**

**TERRENO 1**



**COMPOSICION DEL SUELO VALORACION = 3**



ZONAS	TIPO DE SUELO	PERIODO (seg)
Zona I	S1 = Suelo rígido	0.1 - 0.3
Zona II	S2 = Suelo semirígido	0.3 - 0.5
Zona III	S3 = Suelos flexibles	0.6 - 0.7
Zona IV	S4 = Suelos excepcionalmente flexibles	> 0.7

ZONA I – Conformada por estratos de grava coluvial-aluvial que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Este suelo tiene un comportamiento rígido con periodos de vibración natural, determinados por las mediciones de vibración ambiental, entre 0.1 y 0.3 s correspondientes a suelos de Tipo S1.

**RESISTENCIA DEL SUELO VALORACION = 3**



Capacidad Portante	Capacidad Carga Admisible (Kg/cm <sup>2</sup> )	Denominación
1.0 - 1.6 Kg/cm <sup>2</sup>	1.0 - 1.5	BAJA
1.6 - 2.5 Kg/cm <sup>2</sup>	1.5 - 2.5	MEDIA

DIMENSIÓN DE LA CIMENTACIÓN		CAPACIDADPORTANTE (kg/cm2)
ANCHO MIN	PROF.MIN	
1.00	1.00m-1.20m	1.50-2.50 kg/cm2

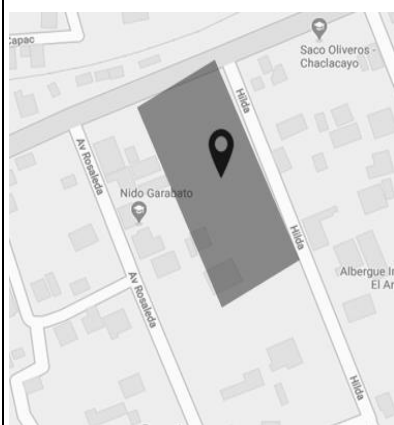
**RIESGOS NATURALES VALORACION = 3**



- ZONAS EN RIESGO**
- Riesgo por Inundación
  - Riesgo por Sismo
  - Riesgo por Huayco

**RIESGOS NATURALES**  
El terreno 1 se encuentra en una zona de cero riesgos solo presenta contaminación por basura (residuos sólidos) por el estado actual de deshabitado.

**TERRENO 2**



**COMPOSICION DEL SUELO VALORACION = 3**



ZONAS	TIPO DE SUELO	PERIODO (seg)
Zona I	S1 = Suelo rígido	0.1 - 0.3
Zona II	S2 = Suelo semirígido	0.3 - 0.5
Zona III	S3 = Suelos flexibles	0.6 - 0.7
Zona IV	S4 = Suelos excepcionalmente flexibles	> 0.7

ZONA I – Conformada por estratos de grava coluvial-aluvial que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Este suelo tiene un comportamiento rígido con periodos de vibración natural, determinados por las mediciones de vibración ambiental, entre 0.1 y 0.3 s correspondientes a suelos de Tipo S1.

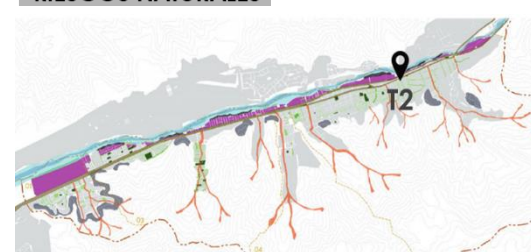
**RESISTENCIA DEL SUELO VALORACION = 2**



Capacidad Portante	Capacidad Carga Admisible (Kg/cm <sup>2</sup> )	Denominación
1.0 - 1.6 Kg/cm <sup>2</sup>	1.0 - 1.5	BAJA
1.6 - 2.5 Kg/cm <sup>2</sup>	1.5 - 2.5	MEDIA

DIMENSIÓN DE LA CIMENTACIÓN		CAPACIDADPORTANTE (kg/cm2)
ANCHO MIN	PROF.MIN	
1.00	1.00m-1.20m	1.00-1.50 kg/cm2

**RIESGOS NATURALES VALORACION = 3**



- ZONAS EN RIESGO**
- Riesgo por Inundación
  - Riesgo por Sismo
  - Riesgo por Huayco

**RIESGOS NATURALES**  
El terreno 2 se encuentra en una zona de cero riesgos solo presenta contaminación por basura (residuos sólidos) por el estado actual de deshabitado.

**TERRENO 3**



**COMPOSICION DEL SUELO VALORACION = 3**



ZONAS	TIPO DE SUELO	PERIODO (seg)
Zona I	S1 = Suelo rígido	0.1 - 0.3
Zona II	S2 = Suelo semirígido	0.3 - 0.5
Zona III	S3 = Suelos flexibles	0.6 - 0.7
Zona IV	S4 = Suelos excepcionalmente flexibles	> 0.7

ZONA I – Conformada por estratos de grava coluvial-aluvial que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Este suelo tiene un comportamiento rígido con periodos de vibración natural, determinados por las mediciones de vibración ambiental, entre 0.1 y 0.3 s correspondientes a suelos de Tipo S1.

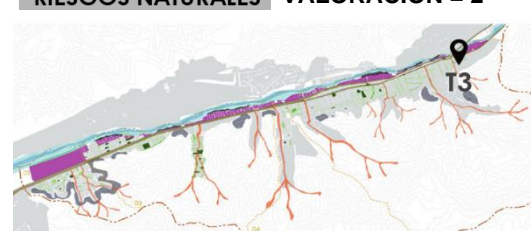
**RESISTENCIA DEL SUELO VALORACION = 3**



Capacidad Portante	Capacidad Carga Admisible (Kg/cm <sup>2</sup> )	Denominación
1.0 - 1.6 Kg/cm <sup>2</sup>	1.0 - 1.5	BAJA
1.6 - 2.5 Kg/cm <sup>2</sup>	1.5 - 2.5	MEDIA

DIMENSIÓN DE LA CIMENTACIÓN		CAPACIDADPORTANTE (kg/cm2)
ANCHO MIN	PROF.MIN	
1.00	1.00m-1.20m	1.50-2.50 kg/cm2

**RIESGOS NATURALES VALORACION = 2**

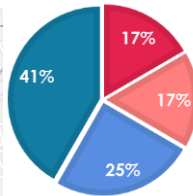
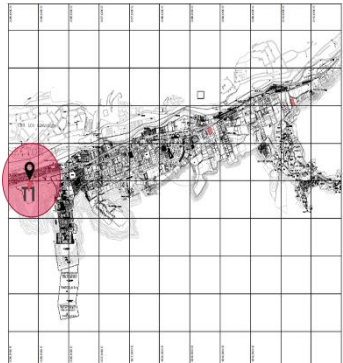


- ZONAS EN RIESGO**
- Riesgo por Inundación
  - Riesgo por Sismo
  - Riesgo por Huayco

**RIESGOS NATURALES**  
El terreno 3 se encuentra cerca la zona de riesgo por huayco, por ende, se debe tener prevención ante este desastre.

**RIESGOS ANTRÓPICOS**

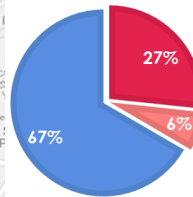
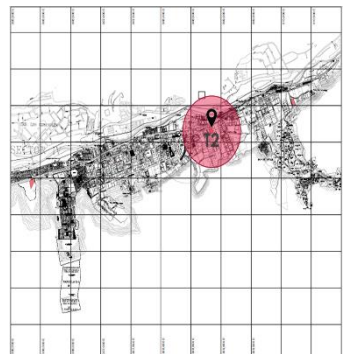
**TERRENO 1**



**RIESGOS ANTRÓPICOS**  
Predomina delitos contra la vida, el cuerpo y la salud con 41% es la incidencia delictiva predominantemente en el sector.

**VALORACION = 3**

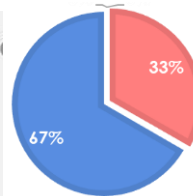
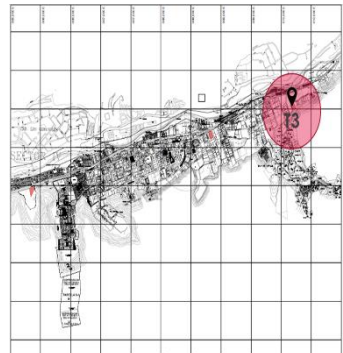
**TERRENO 2**



**RIESGOS ANTRÓPICOS**  
Predomina delitos el patrimonio con 67% es la incidencia delictiva predominantemente en el sector.

**VALORACION = 2**

**TERRENO 3**



**RIESGOS ANTRÓPICOS**  
Predomina delitos el patrimonio con 67% es la incidencias delictiva predominantemente en el sector .

**VALORACION = 2**

**DIFERENCIA DE NIVEL Y PENDIENTE**

**TERRENO 1**



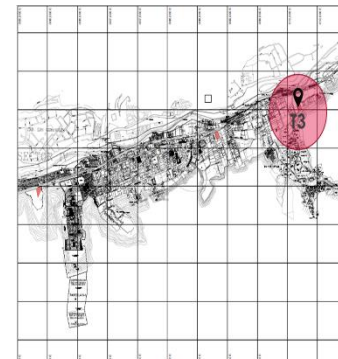
**VALORACION = 3**

**TERRENO 2**



**VALORACION = 2.5**

**TERRENO 3**



**VALORACION = 2.5**

**MENOS PENDIENTE = MENOS GASTOS**

**CORTE A - A**



Diferencia de nivel: 5m.  
Pendiente  
P1: 2.0%

**CORTE B - B**



Diferencia de nivel: 4m.  
Pendiente  
P2: 2.0%

**CORTE A - A**



Diferencia de nivel: 1m.  
Pendiente  
P1: 0%

**CORTE B - B**



Diferencia de nivel: 7m.  
Pendiente  
P2: 3.0%

**CORTE A - A**



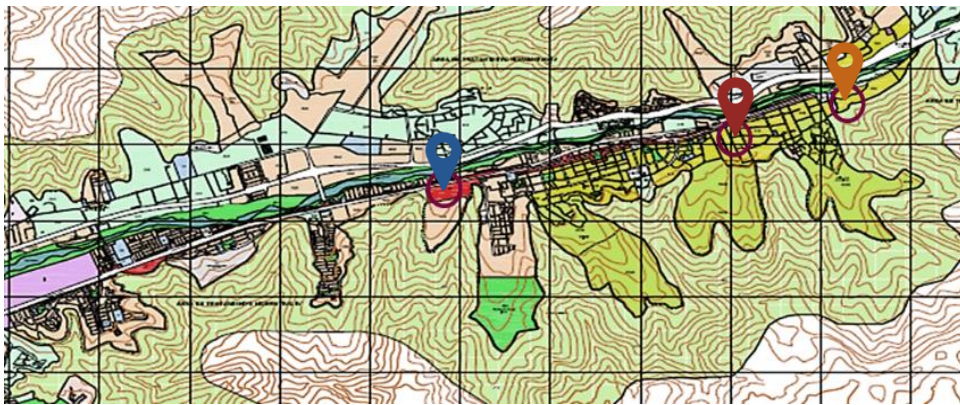
Diferencia de nivel: 4m.  
Pendiente  
P1: 2%

**CORTE B - B**



Diferencia de nivel: 15m.  
Pendiente  
P2: 6.0%

**ÍNDICE DE USOS PARA LA UBICACIÓN DE ACTIVIDADES URBANAS**



**LEYENDA**

**ZONAS RESIDENCIALES**

- RDMB Residencial de Densidad Muy Baja
- RDB Residencial de Densidad Baja
- RDM Residencial de Densidad Media
- RDA Residencial de Densidad Alta
- VT Vivienda Taller

**ZONAS COMERCIALES**

- CV Comercio Vecinal
- CZ Comercio Zonal

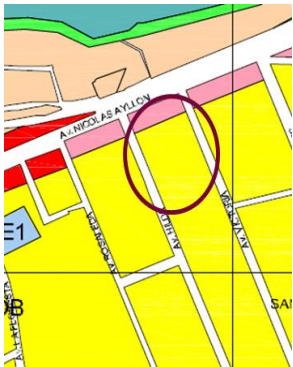
**TERRENO 1**



EL TERRENO ESTÁ ZONIFICADO COMO COMERCIO ZONAL, POR ENDE: **VALORACION = 2**

**T1 = COMERCIO ZONAL**

**TERRENO 2**

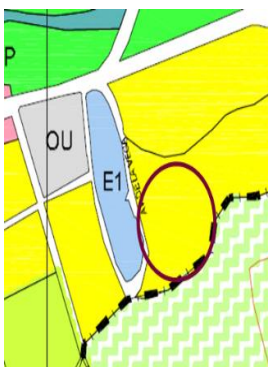


EL TERRENO ESTÁ ZONIFICADO COMO COMERCIO VECINAL Y RDB, POR ENDE:

**VALORACION = 2.5**

**T2 = RDM Y COMERCIO VECINAL**

**TERRENO 3**

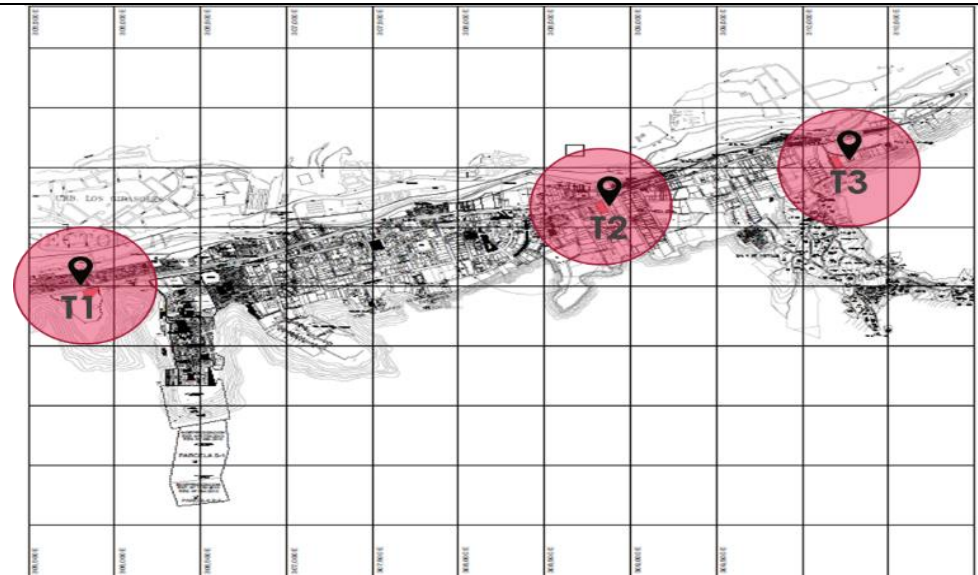


EL TERRENO ESTÁ ZONIFICADO COMO RDM, POR ENDE:

**VALORACION = 3**

**T3 = RDM**

**COMPARACIÓN DE PRECIOS**



**TERRENO 1**



**PERÍMETRO:**

366.4 m

**ÁREA:**

5 763 m<sup>2</sup>

**PRECIO POR M2:**

S/ 1,944 x m<sup>2</sup>.

\$ 562.17

**PRECIO DEL TERRENO:**

Aprox. S/ 11,203,272

\$ 3,239,813

**VALORACION = 2**

**TERRENO 2**



**PERÍMETRO:**

290.8 m

**ÁREA:**

4 738 m<sup>2</sup>

**PRECIO POR M2:**

S/ 1 544 x m<sup>2</sup>

\$ 446.50

**PRECIO DEL TERRENO:**

Aprox. S/ 7,315,472

\$ 2,115,521

**VALORACION = 3**

**TERRENO 3**



**PERÍMETRO:**

286.9 m

**ÁREA:**

4 472 m<sup>2</sup>

**PRECIO POR M2:**

S/ 1,650 x m<sup>2</sup>

\$ 477.15

**PRECIO DEL TERRENO:**

Aprox. S/ 7,378,800

\$ 2,133,835

**VALORACION = 3**

**EVALUACIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL**
**TERRENO 1**

**VALORACION = 3**


- **UBICACIÓN:**  
Av. Nicolas Ayllón Carretera Central Km 22, cerca al paradero Girasoles
- **ESTADO:**  
El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de concreto, sin construir. En venta.
- **USO:**  
Abandonado

CRITERIOS DE SELECCION	
ZONIFICACION	COMERCIO ZONAL
ESTADO	VENTA
PROPIETARIOS	PERSONA NATURAL


**TERRENO 2**

**VALORACION = 3**


- **UBICACIÓN:**  
Av. Nicolas Ayllón – carretera central con Calle Hilda - Chaclacavo
- **ESTADO:**  
El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de concreto
- **USO:**  
Abandonado

CRITERIOS DE SELECCION	
ZONIFICACION	RDB (residencial) Y COMERCIO VECINAL
ESTADO	VENTA
PROPIETARIOS	PERSONA JURIDICA


**TERRENO 3**

**VALORACION = 2**


- **UBICACIÓN:**  
Garcilaso De La Vega 180 - Chaclacayo
- **ESTADO:**  
El terreno se encuentra con un cerco perimétrico de concreto, con área construida
- **USO:**  
Abandonado

CRITERIOS DE SELECCION	
ZONIFICACION	RDM (residencial)
ESTADO	VENTA
PROPIETARIOS	PROPIEDAD DE TERCEROS



ANEXO N°22: PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL

PROGRAMA ARQUITECTONICO - CONJUNTO RESIDENCIAL											
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	AREA	CAP.	INDICE DE OCUP.	N°	TOTAL PARCIAL	TOTAL	30% circulacion	AREA TOTAL	AREA MAXIMA
ZONA ADMINISTRATIVA	VESTIBUO GENERAL	Vestibulo	30	21	1.4 m2/persona	1	30.00	132.00	39.60	171.60	200.00
	ADMINISTRACION	Administración	18.00	2	9.3 m2/persona	1	18.00				
		Topico	18.00	2	9.3 m2/persona	1	18.00				
		Cordinador de Eventos	18.00	2	9.3 m2/persona	1	18.00				
		Archivo	6.00	1		1	6.00				
		SS.HH. Varones	6.00	1	(11,11,1u)	1	6.00				
		SS.HH. Damas	6.00	1	(11,11)	1	6.00				
		Deposito	5.00	1		1	5.00				
		Sala de reuniones	25.00	10	2.5 m2/persona	1	25.00				
ZONA DE RESIDENCIAL	Zona de departamentos POR CADA BLOQUE	Departamentos tipo 1	50.00	2	15 m2/persona	1	50.00	2200.00	660.00	2860.00	3000.00
		Departamentos tipo 2	70.00	3 - 4	15 m2/persona	2	140.00				
		Departamentos tipo 3 (duplex)	85.00	4 - 5	15 m2/persona	1	85.00				
	8 (BLOQUES)						2200.00				
ZONA DE COMÚN	S.U.M	salon	80.00	53	1.5 m2/persona	1	80.00	652.00	195.60	847.60	900.00
		deposito	10.00			1	10.00				
		ss. hh varones	8.00	2	(21,21,2u)	1	8.00				
		ss. hh damas	8.00	2	(21,21)	1	8.00				
	Gimnasio	Gym	60.00	7	9.5 m2/persona	1	60.00				
		Vestuario + ss. hh varones	18.00	4	1.5 m2/persona	1	18.00				
		Vestuario + ss. hh damas	18.00	4	1.5 m2/persona	1	18.00				
Zona de parrilas (con y sin techar)	Parrillas	30.00	12	2.5 m2/persona	15	450.00					
ZONA RECREATIVA	ZONA DE PISCINA	Piscina (sin techar)	60.00	24	2.5 m2/persona	2	120.00	168.00	50.40	218.40	250.00
		Vestidores varones	10.00	5	1.5 m2/persona	1	10.00				
		Vestidores damas	10.00	5	1.5 m2/persona	1	10.00				
	SERVICIOS	SS.HH. Varones	8.00	2	(21,21,2u)	1	8.00				
		SS.HH. Damas	8.00	2	(21,21)	1	8.00				
		Topico	12.00	2	9.3 m2/persona	1	12.00				
ESTACIONAMIENTO SUBTERRANEO		Parqueo de Autos ( 15 Autos)	375.00	30 car.	12.5 m2/auto	1	375.00	375.00	112.50	487.50	500.00
ZONA DE SERVICIO	MANTENIMIENTO	Seguridad	12.00	2	5.5 m2/persona	1	12.00	422.00	126.60	548.6	600.0
		Deposito	10.00	1	9.3 m2/persona	4	40.00				
		Electricas	20.00	2	9.3 m2/persona	1	260.00				
		Hidraulicas	50.00	3	9.3 m2/persona	1	50.00				
		Basura	20.00	2	9.3 m2/persona	3	60.00				
		TOTAL DE ÁREA									
TOTAL DE ÁREA DE TERRENO (M2)										5494	
ÁREA LIBRE (50%) M2										2747	
ÁREA MAXIMA TECHADA (M2)										2747	
ÁREA MAXIMA CONSTRUIDA (M2) (AREA DEL TERRENO X COEF.EDIF =3)										16482	

