

**Arquitectura Regenerativa para el Diseño de Nueva Biblioteca con Espacios Culturales en
El Valle de Antón**

María Celinda Fajardo Vásquez

Escuela de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá

Profesora Asesora Argénida Moreno

Panamá, 2025

Jurado Examinador

Profesora Argénida Moreno (Asesora) _____

Profesor Milciades Rodríguez (Jurado) _____

Profesor Rafael Holness (Jurado) _____

Agradecimientos

Agradezco a Dios creador de la naturaleza, siendo esta la mayor inspiración para el desarrollo del proyecto. Su lógica, equilibrio y belleza me permitió imaginar una arquitectura más regenerativa, protectora y respetuosa con el entorno.

Agradezco a mi familia, por su apoyo constante durante todo este proceso. A mi madre por su cariño y atenciones; a mi padre, por sus consejos y sabiduría; a mi hermano, por ayudarme a resolver situaciones tecnológicas.

A mis compañeros de clase, con quienes compartí aprendizajes, risas, desvelos y logros, haciendo que el camino fuese más llevadero y enriquecedor.

A mis profesores, por los conocimientos compartidos y exigencias constructivas. Siendo guías claves para el desarrollo de este proyecto final.

A mí misma, por el esfuerzo, creatividad y dedicación para culminar esta etapa en mi vida, considerando este logro como un acto de amor propio y el inicio de nuevas experiencias.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	17
INTRODUCCIÓN	18
JUSTIFICACIÓN	20
OBJETIVOS	24
Objetivo General	24
Objetivos Específicos	24
I. CAPÍTULO: MARCO TEÓRICO Y ANÁLISIS CONTEXTUAL.....	25
1.1. Arquitectura Regenerativa	25
1.1.1. Definición	25
1.1.2. Evolución Histórica del Concepto Regenerativo	25
1.1.3. Teorías de Diseño Regenerativo	29
1.1.4. Diferencias Entre lo Sostenible y lo Regenerativo.....	44
1.1.5. Certificaciones de Edificios Regenerativos	46
1.2. La Biblioteca y Espacios Culturales	52
1.2.1. Definiciones de Biblioteca	52

1.2.2. Evolución Histórica de La Biblioteca en Europa, América Latina y Panamá.....	53
1.2.3. Marco Normativo/Legal	57
1.2.4. La Biblioteca Pública Rural	58
1.2.5. Tipología Arquitectónica	61
1.2.6. Definición de Espacios Culturales	62
1.2.7. Relación e Importancia de Los Espacios Culturales en La Biblioteca	62
1.3. Análisis Contextual	63
1.3.1. División Política	63
1.3.2. Red de Bibliotecas Públicas en la Provincia de Coclé.....	68
1.3.3. Generalidades del Corregimiento de El Valle.....	69
1.3.4. Usos de Suelo	76
1.3.5. Valores de la Tierra.....	79
1.3.6. Infraestructura Física.....	81
II. CAPÍTULO: INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DEL INTERÉS Y NECESIDADES DE LA POBLACIÓN	83
2.1. Selección y Cálculo de la Muestra.....	83
2.1.1. Descripción de la Población y de la Muestra	84
2.1.2. Cálculo del Tamaño de la Muestra	85
2.1.3. Descripción del Instrumento de Medición.....	87
2.2. Recolección de datos	90

2.3. Análisis de Datos.....	93
2.4. Reporte de Resultados	94
2.4.1. Resultados de la Población Estudiantil.....	94
2.4.2. Resultados de la Población General.....	98
III. CAPÍTULO: ANÁLISIS DE SITIO	101
3.1. Localización Regional	101
3.2. Ubicación del Proyecto.....	102
3.3. Selección del Lote	102
3.3.1. Criterios de Selección	102
3.4. Datos Generales del Lote.....	106
3.4.1. Forma y Superficie.....	106
3.4.2. Topografía.....	107
3.4.3. Vegetación Existente	108
3.4.4. Sol y Viento.....	109
3.4.5. Normativa y Zonificación.....	111
3.4.6. Vistas del Lote	111
IV. CAPÍTULO: PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	113
4.1. Descripción del proyecto.....	113

4.2. Criterios de diseño	114
4.2.1. Flexible	115
4.2.2. Accesible.....	115
4.2.3. Compacto	116
4.2.4. Susceptible a Ampliación	116
4.2.5. Variada	116
4.2.6. Identidad Cultural.....	117
4.2.7. Relación con el Entorno	117
4.2.8. Economía Circular	117
4.3. Descripción Espacial.....	118
4.3.1. Zonas de Actividad y Circulación.....	118
4.3.2. Espacios y Servicios	119
4.3.3. Dimensión de Espacios.....	120
4.4. Marco Normativo/Legal	124
4.4.1. Plan Normativo Para el Valle de Antón	124
4.4.2. Reglamento de Diseño Estructural para la República de Panamá versión 2021 ..	124
4.4.3. Manual De Requisitos Para La Revisión De Planos (Tercera Edición).....	124
4.4.4. Normas de la National Fire Protection Association (NFPA).....	124
4.4.5. Manual de Acceso (4ta. Edición).....	125
4.4.6. Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación para la República de Panamá	125
4.4.7. Reglamento de Edificación Sostenible para La República de Panamá 2023	125

4.4.8. Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública.....	125
4.5. Programa arquitectónico.....	126
4.6. Concepto	127
4.6.1. Flujograma.....	128
4.6.2. Distribución Espacial	129
4.6.3. Desarrollo de la Volumetría	130
4.7. Plantas y Elevaciones	134
4.7.1. Localización General.....	134
4.7.2. Planos del Conjunto	136
4.7.3. Elevaciones del Conjunto	137
4.7.4. Edificio A – Acogida y Promoción.....	139
4.7.5. Edificio B – Colección General.....	141
4.7.6. Edificio C – Salón Polivalente y Actos.....	145
4.7.7. Edificio D – Sala Infantil	148
4.7.8. Edificio E – Referencia Digital	151
4.7.9. Edificio F – Salas de Taller y Archivo.....	154
4.8. Secciones del Conjunto	158
4.9. Detalle Constructivo.....	159

4.10. Visualizaciones.....	160
4.10.1. Vistas Exteriores	160
4.10.2. Vistas Interiores.....	161
4.11. Sistemas Constructivos y Materialidad	162
4.11.1. Sistema Constructivo de Tapial Reforzado	162
4.11.2. Sistema Constructivo de Bambú	167
4.11.3. Madera	168
4.11.4. Acero	168
4.11.5. Plástico Reciclado	169
4.12. Equipos y Sistemas.....	170
4.12.1. Sistema Contra Incendios.....	170
4.12.2. Sistema de Paneles Fotovoltaicos	172
4.12.3. Sistema Biodigestor para el Tratamiento de Aguas Residuales	174
4.12.4. Sistema de Captación de Agua Lluvia.....	177
V. CAPÍTULO: COSTOS DEL PROYECTO	180
5.1. Costos Indirectos	180
5.2. Costos Directos	181
5.3. Costo Total.....	185

CONCLUSIONES	186
RECOMENDACIONES.....	187
REFERENCIAS.....	188
ANEXOS.....	199

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fachada de la biblioteca El Valle de Antón existente	21
Figura 2 Interior de la biblioteca El Valle de Antón existente	22
Figura 3 Niveles de estrategias ecológicas	27
Figura 4 Línea de tiempo “Principales aportes teóricos del concepto de regeneración”	29
Figura 5 Diagrama de flujo para un desarrollo regenerativo, según John Lyle	31
Figura 6 Diagrama de las tres etapas para una práctica regenerativa	38
Figura 7 Modelo lineal tradicional.....	39
Figura 8 Ciclo biológico y ciclo técnico.....	41
Figura 9 Diagrama de contraste entre diseño técnico y diseño vivo.....	44
Figura 10 Pétalos de desempeño regenerativo.....	49
Figura 11 Categorías de desempeño en productos Cradle to Cradle.....	51
Figura 12 República de Panamá	64
Figura 13 Provincia de Coclé	65
Figura 14 Distrito de Antón	66

Figura 15 Corregimiento de El Valle	67
Figura 16 Mapa de los principales límites montañosos de El Valle de Antón	68
Figura 17 Red de bibliotecas públicas en la provincia de Coclé	69
Figura 18 Cuadro superficie, población y densidad de población en la república, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censo de 2000, 2010 y 2023.	71
Figura 19 Cuadro población en la República, por sexo, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censo 2023	71
Figura 20 Mapa topográfico del área poblada de El Valle de Antón y alrededores	72
Figura 21 Mapa de la capacidad agrológica de El Valle de Antón	73
Figura 22 Mapa de los principales ríos y quebradas	74
Figura 23 Mapa de cobertura de bosque y uso de suelo, año 2021.	75
Figura 24 Usos de suelo.....	79
Figura 25 <i>Valores de la tierra en 2001</i>	80
Figura 26 Cálculo del tamaño de la muestra para la población estudiantil en STATS	86
Figura 27 Cálculo del tamaño de la muestra para la población general (no estudiantil) en STATS.....	87
Figura 28 Encuesta para estudiantes.....	89
Figura 29 Encuesta para población general	90
Figura 30 Aplicación de encuesta en salón de clases del CEBG La Compañía.....	91
Figura 31 Aplicación de encuesta en salón de clases del CE El Valle.....	92
Figura 32 Aplicación de encuestas a población general.....	93
Figura 33 Matriz de datos en excel	94
Figura 34 Edad.....	94
Figura 35 Centro educativo	95
Figura 36 Nivel académico	95

Figura 37 ¿Vives en El Valle de Antón?.....	95
Figura 38 ¿Considera importante tener más espacios culturales en El Valle de Antón?	96
Figura 39 ¿Actualmente visita alguna biblioteca en su comunidad?	96
Figura 40 ¿Con qué frecuencia la visita?	96
Figura 41 ¿Cuáles son las principales necesidades culturales de El Valle de Antón?.....	97
Figura 42 ¿Qué importancia tendría una biblioteca para usted?.....	97
Figura 43 ¿Le gustaría participar en actividades culturales, educativas o talleres que se podrían realizar en la biblioteca?.....	97
Figura 44 ¿Qué tipo de actividades le interesarían más?	98
Figura 45 Edad.....	98
Figura 46 Género.....	98
Figura 47 ¿Considera importante tener más espacios culturales en El Valle de Antón?	99
Figura 48 ¿Actualmente visita alguna biblioteca en su comunidad?	99
Figura 49 ¿Con qué frecuencia la visita?	99
Figura 50 ¿Cuáles son las principales necesidades culturales de El Valle de Antón?.....	100
Figura 51 ¿Qué importancia tendría una biblioteca para usted?.....	100
Figura 52 ¿Le gustaría participar en actividades culturales, educativas o talleres que se podrían realizar en la biblioteca?.....	100
Figura 53 ¿Qué tipo de actividades le interesarían más?	101
Figura 54 Localización regional	101
Figura 55 Ubicación del lote	102
Figura 56 Proximidad al lote.....	103
Figura 57 Acceso urbano al lote	104
Figura 58 Entorno urbano	105

Figura 59 Polígono del lote.....	107
Figura 60 Perfil topográfico del lote	108
Figura 61 Vegetación existente en el lote	109
Figura 62 Diagrama solar.....	110
Figura 63 Diagrama de dirección del viento.....	110
Figura 64 Vista 1 del lote	111
Figura 65 Vista 2 del lote	112
Figura 66 Vista 3 del lote	112
Figura 67 Vista 4 del lote	113
Figura 68 Normas básicas en Barcelona 1998.....	123
Figura 69 Programa arquitectónico.....	126
Figura 70 Flujograma.....	128
Figura 71 Distribución espacial en planta baja.....	129
Figura 72 Distribución espacial en planta alta	129
Figura 73 Volumetría 01: Solar	130
Figura 74 Volumetría 02: División de módulos base	130
Figura 75 Volumetría 03: Subdivisión de módulos y dimensionamiento.....	131
Figura 76 Volumetría 04: Ajuste de alturas	131
Figura 77 Volumetría 05: Propuesta de cubiertas.....	132
Figura 78 Volumetría 06: Circulación peatonal y vehicular.....	132
Figura 79 Volumetría 07: Propuesta volumétrica.....	133
Figura 80 Volumetría 08: Beneficios de la barrera vegetal	133
Figura 81 Localización general. Esc:1/500.....	135
Figura 82 Planta baja arquitectónica del conjunto. Esc:1/650.....	136

Figura 83	Planta alta arquitectónica del conjunto. Esc:1/650.....	137
Figura 84	Elevación frontal del conjunto. Esc:1/350.....	137
Figura 85	Elevación posterior del conjunto. Esc:1/350.....	138
Figura 86	Elevación lateral derecha del conjunto. Esc:1/350.....	138
Figura 87	Elevación lateral izquierda del conjunto. Esc:1/350.....	138
Figura 88	Ubicación de edificio A – Acogida y promoción	139
Figura 89	Planta baja arquitectónica - Acogida y promoción. Esc:1/250.....	140
Figura 90	Planta alta arquitectónica - Acogida y promoción. Esc:1/250.....	140
Figura 91	Elevación E1 frontal - Acogida y promoción. Esc:1/250.....	141
Figura 92	Elevación E2 posterior - Acogida y promoción. Esc:1/250	141
Figura 93	Ubicación de edificio B - Colección general.....	142
Figura 94	Planta baja arquitectónica - Colección general. Esc:1/250	143
Figura 95	Planta alta arquitectónica - Colección general. Esc: 1/250	143
Figura 96	Elevación E1 frontal - Colección general. Esc:1/250.....	144
Figura 97	Elevación E2 lateral izquierda - Colección general. Esc:1/250	144
Figura 98	Elevación E3 posterior - Colección general. Esc:1/250.....	144
Figura 99	Elevación E4 lateral derecha - Colección general. Esc:1/250	145
Figura 100	Ubicación de edificio C – Sala polivalente y actos.....	145
Figura 101	Planta arquitectónica - Sala polivalente y actos. Esc:1/150	146
Figura 102	Elevación E1 frontal - Sala polivalente y actos. Esc:1/150.....	147
Figura 103	Elevación E2 lateral izquierda - Sala polivalente y actos. Esc:1/150.....	147
Figura 104	Elevación E3 posterior - Sala polivalente y actos. Esc:1/150.....	148
Figura 105	Ubicación de edificio D – Sala infantil	149
Figura 106	Planta arquitectónica - Sala infantil. Esc:1/150	149

Figura 107	Elevación E1 frontal - Sala infantil. Esc:1/150	150
Figura 108	Elevación E2 lateral derecha - Sala infantil. Esc:1/150	150
Figura 109	Elevación E3 posterior - Sala infantil. Esc:1/150	151
Figura 110	Ubicación de edificio E - Referencia digital	151
Figura 111	Planta arquitectónica - Referencia digital. Esc:1/150.....	152
Figura 112	Elevación E1 frontal - Referencia digital. Esc:1/150	152
Figura 113	Elevación E2 lateral izquierda - Referencia digital. Esc:1/150	153
Figura 114	Elevación E3 posterior - Referencia digital. Esc:1/150	153
Figura 115	Elevación E4 lateral derecha - Referencia digital. Esc:1/150.....	154
Figura 116	Ubicación de edificio F – Salas de taller y archivo.....	155
Figura 117	Planta arquitectónica - Salas de taller y archivo. Esc:1/150.....	155
Figura 118	Elevación E1 frontal - Salas de taller y archivo. Esc:1/150	156
Figura 119	Elevación E2 lateral izquierda - Salas de taller y archivo. Esc:1/150	156
Figura 120	Elevación E3 posterior - Salas de taller y archivo. Esc:1/150	157
Figura 121	Elevación E4 lateral derecha - Salas de taller y archivo. Esc:1/150.....	157
Figura 122	Sección transversal C-C. Esc:1/300.....	158
Figura 123	Sección transversal A-A. Esc:1/300.....	158
Figura 124	Sección longitudinal B-B. Esc:1/300	158
Figura 125	Sección longitudinal D-D. Esc:1/300.....	159
Figura 126	D-01 Detalle constructivo - Muro de tapial reforzado.....	159
Figura 127	Fachada principal.....	160
Figura 128	Fachada posterior.....	160
Figura 129	Interior de edificio A -Acogida y promoción.....	161
Figura 130	Interior de edificio B - Colección general, área de trabajo y estudio.	161

Figura 131	Detalle de cimentación.....	165
Figura 132	Ilustración del proceso constructivo del tapial.....	166
Figura 133	Ecograma Block	169
Figura 134	Sillas hechas con plástico reciclado.....	170
Figura 135	Esquema de instalación típica de detección y extinción por medio de tanques de supresión por gas.....	172
Figura 136	Sistema fotovoltaico	174
Figura 137	Tratamiento biodigestor	176
Figura 138	Planta de tratamiento prefabricada	176
Figura 139	Componentes de un SCALL.....	179
Figura 140	Comentario de estudiante de primaria 1	199
Figura 141	Comentario de estudiante de primaria 2	199
Figura 142	Comentario de estudiante de secundaria 1	200
Figura 143	Comentario de estudiante de secundaria 2	200
Figura 144	Comentario de residente 1.....	201
Figura 145	Comentario de residente 2.....	201
Figura 146	Estanterías tradicionales	202
Figura 147	Estanterías de sistema compacto.....	203

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Ventajas y desventajas de la metodología Cradle to Cradle en la arquitectura.....	42
Tabla 2	Aspectos comparables entre lo sostenible y regenerativo	45
Tabla 3	Tipos de uso de suelo en el corregimiento de El Valle de Antón, según área y porcentaje: año 2011.....	78
Tabla 4	Porcentaje y ocupación de grupos demográficos en El Valle de Antón.....	84
Tabla 5	Características de la población estudiantil para encuestar en El Valle de Antón	85
Tabla 6	Espacios y servicios de la biblioteca.....	119
Tabla 7	Costos Indirectos.....	180
Tabla 8	Costos directos de edificio A - Acogida y promoción.....	181
Tabla 9	Costos directos de edificio B - Colección general	182
Tabla 10	Costos directos de edificio C - Sala polivalente y actos	182
Tabla 11	Costos directos de edificio D - Sala infantil.....	183
Tabla 12	Costos directos de edificio E -Referencia digital	183
Tabla 13	Costos directos de edificio F - Salas de taller y archivo	183
Tabla 14	Costos directos de espacios abiertos.....	184
Tabla 15	Costos de sistemas especiales	184
Tabla 16	Costos totales directos.....	185
Tabla 17	Costo total del proyecto.....	185

Introducción

El Valle de Antón, ubicado en la provincia de Coclé, República de Panamá, es una región única por su rica biodiversidad y su creciente importancia como destino turístico y cultural. A pesar de estos valores la comunidad de El Valle de Antón carece de una infraestructura adecuada que promueva el acceso al conocimiento, la educación y la cultura. En este contexto, el presente proyecto de tesis plantea la creación de una nueva biblioteca pública que responda a las necesidades educativas y culturales de la comunidad, a la vez que promueva la regeneración ambiental mediante los principios de la arquitectura regenerativa.

La arquitectura regenerativa va más allá del enfoque de la sostenibilidad, buscando no solo mitigar los daños ambientales, sino también regenerar los ecosistemas y mejorar la calidad de vida de las personas. En un lugar como El Valle de Antón, donde la biodiversidad y el equilibrio ecológico son elementos cruciales para la vida diaria, este enfoque arquitectónico resulta especialmente relevante e interesante. La propuesta busca integrar prácticas que restauren el entorno social, económico y natural, utilizando materiales locales, energías renovables, y técnicas que minimicen el impacto ambiental de la construcción.

Este nuevo enfoque en la arquitectura ha sido desarrollado a lo largo de las últimas décadas por autores clave que han sentado las bases teóricas y prácticas. En este documento, se explorarán las principales teorías y principios de la arquitectura regenerativa basadas en los trabajos de John Lyle, Bill Reed, y la teoría Cradle to Cradle, que servirán como guía para el desarrollo de la propuesta de diseño.

En un contexto semirural como el de El Valle de Antón, presento la implementación del diseño de una biblioteca pública que tiene una importancia crucial para el desarrollo social y cultural en la comunidad. En áreas semirurales, el acceso a recursos educativos y culturales es limitado debido a lo lejos que se encuentran de los centros urbanos. En este sentido la biblioteca no solo tendrá espacios para el estudio y lectura, sino que también contará con espacios culturales convirtiéndose en un catalizador para el intercambio cultural y la participación comunitaria.

El desarrollo de este proyecto se alinea directamente con los objetivos y disposiciones de la reciente Ley N° 331 de 2022 en Panamá, que establece un marco jurídico para regular y fortalecer las bibliotecas públicas en el país. Esta ley tiene como finalidad *“promover el acceso a la información, la cultura y la educación a través de una red de bibliotecas públicas que atienda las necesidades de las comunidades, con especial atención a las áreas rurales y de difícil acceso”*.

La investigación se enmarca en la línea de diseño e interdisciplinariedad, con enfoque en la sublínea de estrategias de diseño, desde la cual se proponen soluciones arquitectónicas que integren criterios socioculturales y ambientales.

Justificación

El desarrollo de las bibliotecas públicas en Panamá ha sido un proceso marcado por desafíos legislativos y ejecutivos desde sus inicios. Aunque Panamá fue uno de los primeros países latinoamericanos en establecer legislación sobre bibliotecas, la efectividad de las leyes ha sido limitada. “La Ley 1 de 1907 proporcionó un marco para la creación de bibliotecas públicas, pero su implementación fue complicada por la necesidad de recursos locales y salarios para bibliotecarios” (Arjona, 2022).

Sin embargo, para el año 2022 se presentó y aprobó una iniciativa de ley que busca establecer el marco jurídico de las bibliotecas públicas en Panamá. La Ley N° 331 de 2022, busca crear la Red Nacional de Bibliotecas Públicas bajo la supervisión del Ministerio de Cultura, con el objetivo de garantizar el acceso gratuito y libre a todos los ciudadanos, sin discriminación. Esta ley es el inicio de una mejora en el sistema bibliotecario actual en el país.

Actualmente, la gran mayoría de las bibliotecas públicas en Panamá se encuentran en un estado de deterioro, con problemas que incluyen la falta de buen acceso a internet, colecciones desactualizadas y una falta de personal y recursos adecuados para satisfacer las necesidades de las comunidades a las que sirven.

Este panorama se refuerza con las conclusiones de un informe de 2021 realizado por la coordinadora de la Red de Bibliotecas Públicas Olga de Cuevas sobre las 50 bibliotecas públicas adscritas a la Biblioteca Nacional Ernesto J. Castillero, que indica que esta cantidad no son suficientes para atender adecuadamente a la población, especialmente en áreas rurales.

En la provincia de Coclé se encuentran 8 bibliotecas públicas adscritas a la Biblioteca Nacional, sin embargo, la biblioteca existente en El Valle de Antón no pertenece a esta red de bibliotecas públicas y si bien cumple una función básica de acceso a libros y recursos limitados, enfrenta problemas significativos relacionados con su infraestructura.

La biblioteca El Valle de Antón “fue creada por la fundación Parroquia de San José y está ubicada a un costado de la iglesia hace 21 años desde su inauguración el día 27 de septiembre de 2003” (El Valle de Antón, Panamá, s. f.).

Figura 1

Fachada de la biblioteca El Valle de Antón existente



Figura 2

Interior de la biblioteca El Valle de Antón existente



A través de una visita realizada por mi persona en el año 2024, el personal administrativo expresó la incomodidad de estar en el interior en la biblioteca existente. El calor, la mala iluminación y los espacios reducidos, provocan que no sea visitada con frecuencia.

Según datos de población registrados en el último censo de 2023 la provincia de Coclé tiene un total de 268,264 habitantes, de los cuales 59,194 habitan en el distrito de Antón y 7,595 en el corregimiento de El Valle.

El corregimiento de El Valle cuenta según el Ministerio de Educación, mediante la Dirección de estadística, con dos escuelas primarias que alberga una población de 1,041 alumnos en el año 2024 que funcionan en dos jornadas con un total de docentes de 74 para

ambas escuelas primarias: La Compañía y el Valle; un colegio secundario de premedia y media, con una población de 801 alumnos en el año 2024.

Esta importante población requiere de una adecuada infraestructura bibliotecaria que brinde el servicio necesario para desarrollar actividades académicas y de enriquecimiento cultural. Sin lugares como teatros, galerías de arte, centros culturales o bibliotecas, las oportunidades para el crecimiento y la expresión cultural pueden llevar al aislamiento y pérdida de la preservación de la herencia cultural dentro de la comunidad.

Con este proyecto de tesis se propone que a través de un diseño arquitectónico regenerativo se dé solución a la problemática actual de la siguiente manera:

Diseño eficiente. La biblioteca puede diseñarse con materiales y técnicas que minimicen el impacto ambiental y maximicen la eficiencia energética. Utilizar materiales de construcción locales ayudaría a reducir la huella de carbono.

Espacios flexibles, participativos y tecnológicos. Se pueden crear áreas multifuncionales que sirvan como centro comunitario, permitiendo la participación activa de la comunidad en actividades culturales y educativas. Además, a través de áreas tecnológicas se proporcionará un acceso equitativo a herramientas y recursos digitales esenciales para el aprendizaje y la investigación.

Integración con el entorno local. El diseño de la biblioteca tomará inspiración en la naturaleza y cultura del Valle de Antón, promoviendo así un mayor sentido de pertenencia y conexión con la comunidad.

Objetivos

Objetivo General

Proponer el diseño arquitectónico regenerativo de una nueva biblioteca que refleje y amplifique la identidad de El Valle de Antón, y cuyo impacto incentive al desarrollo sociocultural del área.

Objetivos Específicos

- Establecer estrategias de diseño arquitectónico regenerativo que fomenten la interacción armónica entre el edificio de la biblioteca y su entorno natural, promoviendo la biodiversidad local y la conservación de los recursos naturales.

- Diseñar espacios especializados para la integración cultural, recreativa y educativa, donde se promuevan actividades que fortalezcan el tejido social y contribuyan al bienestar de los habitantes de El Valle de Antón.

- Integrar en el diseño el uso de técnicas constructivas y equipamientos sostenibles, brindando soluciones innovadoras orientadas a reducir el impacto ambiental del proyecto.

I. CAPÍTULO: Marco Teórico y Análisis Contextual

1.1. Arquitectura Regenerativa

1.1.1. Definición

A lo largo de los años, la arquitectura ha sido definida de distintas maneras, dependiendo de la época, corriente y profesionales de diversas áreas del conocimiento, sin embargo, la definición más aceptada en la actualidad considera a la arquitectura bajo tres aspectos: científico, técnico y artístico. Definiéndose entonces como: “la ciencia, la técnica y el arte de construir, diseñar y proyectar espacios habitables para el ser humano” (Villagrán, 1964).

La Real Academia española define regeneración como la: “Reconstrucción que hace un organismo vivo por sí mismo de sus partes perdidas o dañadas”.

En este sentido, la arquitectura regenerativa es un enfoque de diseño y construcción que busca restaurar, revitalizar y mejorar los ecosistemas naturales y las comunidades en los que se sitúan, concibiendo a los edificios e infraestructuras como elementos que contribuyen al bienestar ecológico y social.

1.1.2. Evolución Histórica del Concepto Regenerativo

A lo largo de la historia, la práctica de la arquitectura ha evolucionado en respuesta a las necesidades sociales, tecnológicas y ambientales. Para comprender la importancia de la arquitectura regenerativa es esencial conocer su evolución histórica, movimientos y enfoques que han permitido el desarrollo de esta disciplina.

Partiendo del siglo XIX, con la Revolución Industrial, la arquitectura fue moldeada por los progresos tecnológicos y la expansión urbana. No obstante, este tiempo también trajo consigo una explotación excesiva de los recursos naturales y un deterioro del entorno construido. “Las construcciones de la época destacaban por su énfasis en la estética y la funcionalidad, pasaban por alto aspectos ambientales y sociales” (Papanek, 1973).

Fue en las décadas de 1960 y 1970, que el movimiento de la arquitectura ecológica comenzó a ganar conocimiento, impulsado por la crisis energética y una mayor conciencia ambiental. Arquitectos como Buckminster Fuller y Ken Yeang comenzaron a explorar métodos más integrados que tenían en cuenta el impacto ambiental y social de los edificios, lo que dio lugar al nacimiento de la arquitectura ecológica y bioclimática.

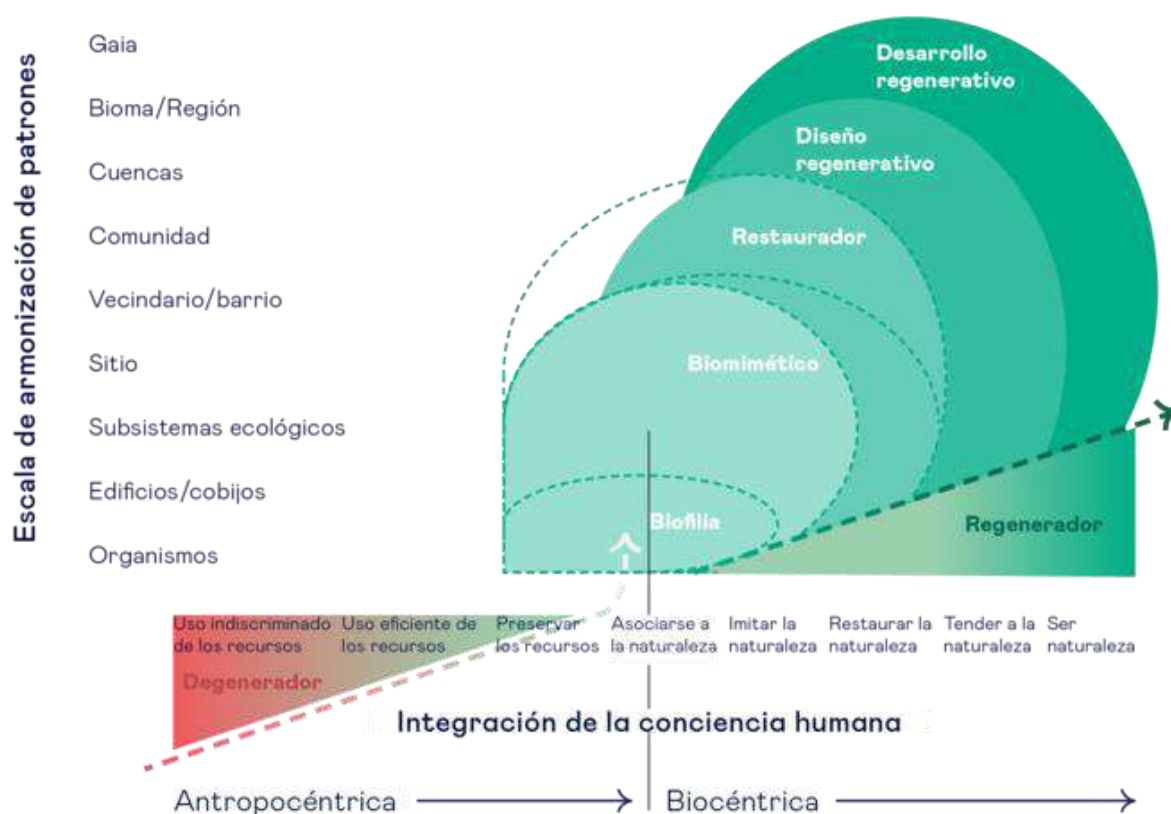
Durante las décadas de 1970 y 1980, el término *arquitectura sostenible* comenzó a ganar reconocimiento a medida que aumentaba la conciencia sobre la crisis ambiental global. La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMD) publicó el Informe Brundtland, que fue un hito histórico ya que por primera vez se registró el concepto de Desarrollo sostenible. En 1987, la Comisión Brundtland definió la sostenibilidad como lo que permite “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias”.

Con base en lo anterior, los autores Pamela Mang y Bill Reed del grupo Regenesis indican que las estrategias ecológicas para la sostenibilidad desarrolladas en las décadas de 1980 y 1990 se basaron en un conjunto fundamental de ideas filosóficas, teóricas y científicas. Todas compartían el objetivo de mejorar el entorno construido al integrar

edificios, procesos e infraestructuras con los sistemas naturales. Los autores indican que, aunque estos enfoques tenían el mismo propósito general, se diferenciaban en el alcance de su aplicación y se clasificaban en cuatro grandes categorías que cubrían un rango de amplitud (ver Figura 3): biofília, biomimética, restaurativo, regenerativo.

Figura 3

Niveles de estrategias ecológicas



Nota. Tomado de Casadiego (2021).

Los primeros enfoques regenerativos, con aportes teóricos y prácticos se dieron en la década de los 90 a través de dos autores simultáneamente: John Tillman Lyle y Regenesis

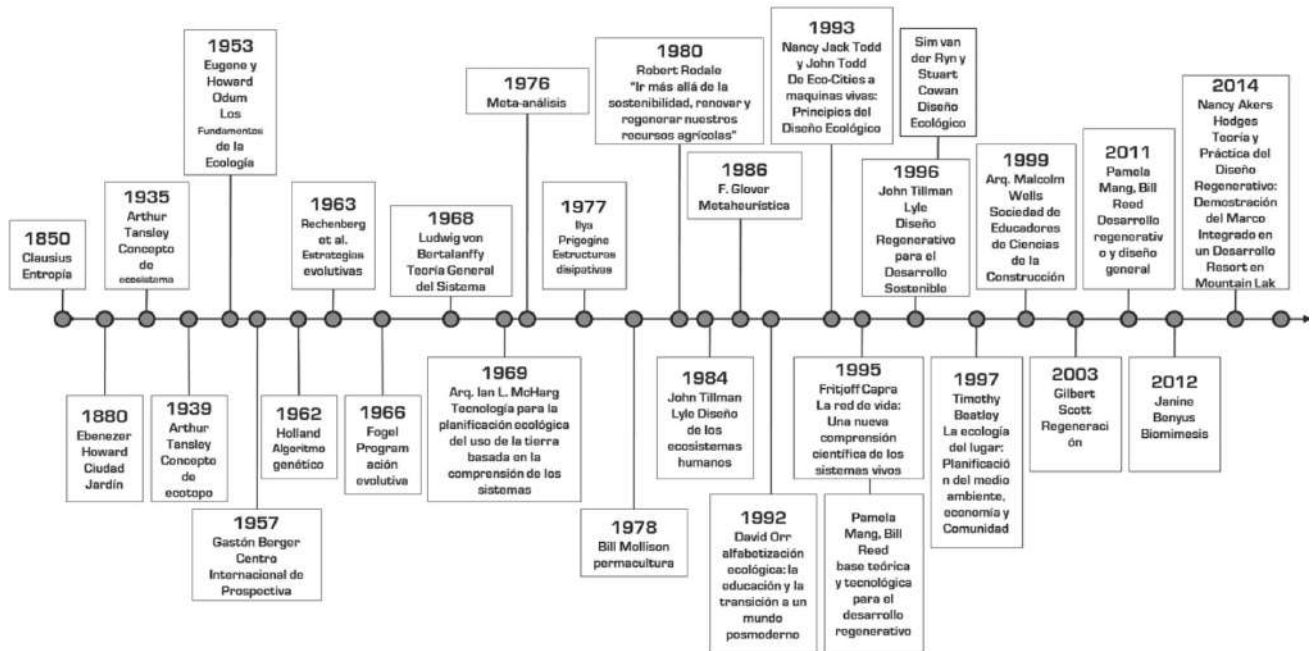
Group. Ambos desarrollaron enfoques para diversas disciplinas más allá de la arquitectura, como la ecología del paisaje, la geohidrología, la permacultura, y la teoría de sistemas, reflejando una combinación de conocimientos y prácticas.

En la actualidad, la arquitectura regenerativa está experimentando un gran desarrollo tanto en la producción de conocimientos como en su aplicación práctica. En términos de información, hay una gran cantidad de publicaciones académicas e investigaciones que examinan su potencial para restaurar y regenerar ecosistemas y su enfoque se ha ampliado al incorporar campos como la ecología, la biología y la ciencia de los materiales.

Aunque sigue siendo una minoría en la industria de la construcción, el número de proyectos que aplican principios regenerativos ha aumentado significativamente. El potencial de la arquitectura regenerativa se puede ver en edificios pioneros como el Bullitt Center y CopenHill, así como en proyectos realizados por Regenesys Group en diversas comunidades.

Figura 4

Línea de tiempo “Principales aportes teóricos del concepto de regeneración”



Nota. Tomado de *El diseño regenerativo local para la transición, un enfoque desde la biomímesis*, Calle Quispe, 2023.

1.1.3. Teorías de Diseño Regenerativo

El diseño regenerativo, como se ha mencionado surge como una evolución significativa de las prácticas sostenibles que han sido adoptadas en las últimas décadas. La sostenibilidad, se centró en encontrar un equilibrio entre las necesidades humanas y la capacidad del planeta para sostener la vida a largo plazo. Sin embargo, a medida que las crisis ambientales se han vuelto más evidentes, ha surgido la necesidad de ir más allá de solo la conservación. Ahora, se requiere un enfoque que promueva la regeneración activa de los recursos naturales, asegurando que no solo se mantengan, sino que también se mejoren.

Ante este cambio de paradigma, los arquitectos John Lyle, Bill Reed, y William McDonough han sido los principales exponentes contemporáneos del diseño regenerativo, a través de la publicación de importantes obras en donde demuestran tener una visión en común, pero con enfoques, ideas y métodos distintos que enriquecen el desarrollo de esta disciplina.

Lyle desarrolla un enfoque profundamente ecológico, McDonough se centra más en la creación de un circuito cerrado de materiales en un nivel económico y Reed incorpora a las ideas de Lyle el aspecto social y cultural introduciendo el concepto de desarrollo regenerativo brindando estrategias para proyectos regenerativos a una mayor escala.

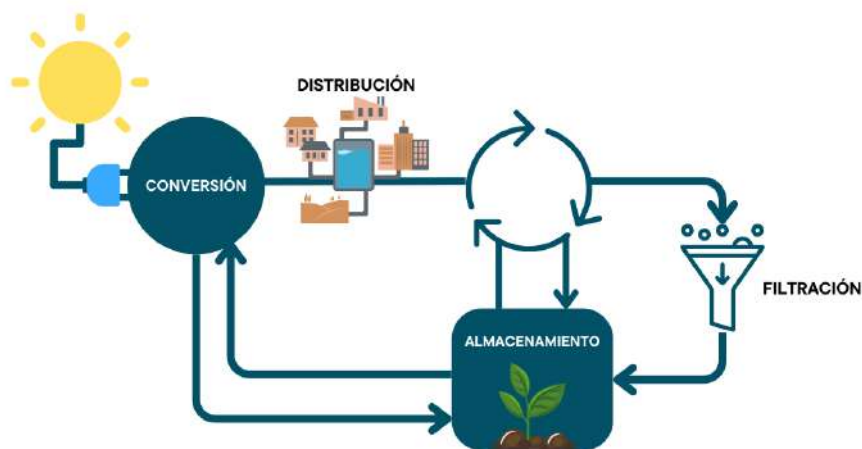
1.1.3.1. Procesos y Estrategias de John Lyle. Uno de los pilares fundamentales de la teoría de Lyle es la idea de que los sistemas diseñados por el ser humano deberían imitar los procesos naturales, creando ciclos cerrados de recursos en los que los residuos se convierten en insumos para nuevos procesos. En su obra *Regenerative Design for Sustainable Development* de 1994, Lyle argumenta que "un sistema diseñado para ser regenerativo no solo sostiene la vida, sino que también la mejora, promoviendo la salud y el bienestar de todos los organismos que forman parte de él".

Lyle propone 6 procesos básicos para lograr un flujo cíclico en donde una comunidad a través de sus propios procesos pueda reponer constantemente la energía y los materiales que utiliza para funcionar, sin necesidad de depender de recursos externos, estos procesos son: conversión, distribución, asimilación, filtración, almacenamiento y pensamiento.

La **conversión** es el proceso donde la energía de la naturaleza se transforma en energía usable, para luego a través de la **distribución** llegar a las comunidades. La **asimilación** es la devolución de los materiales ya usados al ambiente siendo el suelo y las plantas un motor de **filtración** de estos materiales, luego ocurre un **almacenamiento** por cierto periodo de tiempo hasta ser absorbidos por los organismos del ecosistema. Por último, está el **pensamiento**, Lyle ve a la mente humana como un componente central del proceso de diseño regenerativo, donde el pensamiento sistémico es fundamental para desarrollar soluciones que armonicen con la naturaleza.

Figura 5

Diagrama de flujo para un desarrollo regenerativo, según John Lyle



Lyle propone 12 estrategias para el proceso de diseño regenerativo:

1. Dejar que la Naturaleza Haga el Trabajo. Sugiere aprovechar y trabajar con los procesos naturales en lugar de intentar controlarlos o reemplazarlos con tecnología.

2. Considerar a la Naturaleza como Modelo y Contexto. Se enfatiza la importancia de observar cómo la naturaleza diseña sistemas eficientes y resilientes, y luego emular esos modelos en el diseño humano. Este concepto está alineado con la biomímesis, donde los procesos naturales son fuente de inspiración para resolver problemas de diseño.

3. Agregar, No Aislar. “El diseño regenerativo debe tener en cuenta las interacciones entre las partes, las conexiones, así como las partes mismas para desarrollarse con éxito” (Lyle, 1994).

4. Buscar Niveles óptimos para Múltiples Funciones, No el Nivel Máximo o Mínimo para Ninguna. Los sistemas regenerativos siempre tendrán múltiples objetivos. Estos objetivos pueden estar en conflicto, por lo tanto, “gestione el sistema para maximizar el sistema, no como un elemento individual” (Lyle, 1994). Por ejemplo, un techo verde que no solo aisle térmicamente un edificio, sino que también retenga agua de lluvia y proporcione hábitat para la biodiversidad.

5. Adaptar la Tecnología a las Necesidades. La tecnología debe ser utilizada como una herramienta para complementar, no reemplazar, los procesos naturales.

6. Uso de Información para reemplazar energía. Propone utilizar la información y el conocimiento para diseñar sistemas más inteligentes y eficientes, reduciendo así la necesidad de grandes cantidades de energía o recursos. Por ejemplo, el diseño basado en datos climáticos precisos para reducir la dependencia de la climatización artificial.

7. Proporcionar Múltiples Vías. “Las múltiples vías permiten una respuesta flexible a las condiciones cambiantes del mercado, las alteraciones de la oferta y la demanda y el mal funcionamiento del sistema” (Lyle, 1994).

8. Buscar Soluciones Comunes para Disipar Problemas. Lyle sugiere encontrar soluciones que aborden múltiples problemas simultáneamente. Por ejemplo, “Las aguas residuales tratadas de manera similar contribuyen a la producción de alimentos al igual que el agua de riego” (Lyle, 1994).

9. Gestionar el Almacenamiento como la clave para la sostenibilidad. Señala la importancia de gestionar cómo se almacenan y utilizan los recursos que la naturaleza dispone (como agua, energía y nutrientes) para asegurar su disponibilidad a largo plazo, evitando desperdicios y sobreexplotación.

10. Dar Forma para Guiar el Flujo. “Al moldear el medio (el entorno) podemos guiar el flujo” (Lyle, 1994). La energía y materia fluye a través del medio físico que puede ser modificado, asegurando que estos flujos sean circulares, minimizando las pérdidas y el impacto ambiental.

11. Dar Forma para Manifestar el Proceso. “Las tecnologías regenerativas son mucho más difíciles de ocultar, porque por naturaleza son más integrales a su contexto” (Lyle, 1994). Se propone en lugar de ocultar la tecnología, generar la capacidad de vivir en armonía con ella a través de un cambio de percepción, manifestando los beneficios que traen estas tecnologías a los procesos ecológicos.

12. Priorizar la Sostenibilidad. “Aún nos encontramos en una sociedad industrial en donde la sostenibilidad es poco considerada, pero estamos entrando en un largo período de transición en el que nuestras prioridades deben cambiar” (Lyle, 1994).

1.1.3.2. Bill Reed: Principios y Metodología para un Desarrollo y Diseño

Regenerativo. Bill Reed, es uno de los principales defensores de la arquitectura regenerativa, y de los cofundadores e impulsores de Regenesis Group, una organización que propuso por primera vez el término *desarrollo regenerativo* en 1995. “Trabajar para revertir la persistente degradación de los ecosistemas, armonizando las actividades humanas con la continua evolución de la vida de nuestro planeta” (Regenesis).

Regenesis Group a lo largo de sus años de experiencia, ha identificado un problema cultural y psicológico, más que tecnológico, por lo tanto, su propuesta busca mejorar la relación del ser humano con la naturaleza a través de prácticas que ayuden a sentirnos parte de un todo coevolutivo.

Los 9 principios básicos presentados por Regenesis Group en su obra *Regenerative Development & Design: A Framework for Evolving Sustainability* de 2016, pretenden ayudar a convertir cualquier proyecto en un agente regenerativo, considerando que su aplicación se basa en las características únicas de diseñadores, comunidades y lugares específicos. A continuación, se presentan las ideas clave de cada principio.

Principio 1: Diseño para la Evolución. Entender cómo funciona la vida y cómo podemos ser un instrumento de evolución y no de degradación. Regenesis propone las siguientes pautas para iniciar un proyecto evolutivo: identificar barreras que limiten el

cambio, como regulaciones obsoletas (zonificación, normativas de construcción), que no reflejan las necesidades actuales; estudiar los sistemas naturales para crear estructuras que imiten estos procesos naturales; en lugar de ver los proyectos solo por los servicios que prestan, deben considerarse en función de sus roles dentro de un sistema más amplio.

Principio 2: Asociarse con el lugar. El primer paso fundamental para diseñar proyectos que puedan asociarse con un lugar es entender que el lugar está vivo. “Como sistemas vivos, los lugares pueden entenderse en términos de patrones de anidación. Un barrio o distrito puede estar anidado dentro de una ciudad, que a su vez está anidada dentro de una cuenca hidrográfica, similar a lo que ocurre con el cuerpo humano, estos sistemas son interdependientes e inseparables” (Regenerative Development & Design: A Framework for Evolving Sustainability, 2016).

Principio 3: Llamar a una vocación colectiva. La vocación del lugar integra dos procesos clave: organizar y ordenar. Organizar implica gestionar actividades y recursos de manera eficiente, mientras que ordenar permite que el proyecto desarrolle nuevas expresiones de su esencia y aumente su capacidad de generar valor. En Regenesis Group están convencidos que, con una vocación colectiva convincente, una comunidad se vuelve capaz de inspirar a sus miembros a emprender esfuerzos colaborativos e integradores.

Principio 4: Actualizar los gremios hacia un mutualismo coevolutivo. “Un gremio es un conjunto de personas que tienen un mismo ejercicio, profesión o estado social” (RAE, 2024). En un gremio natural, cada especie contribuye al bienestar del conjunto. De forma similar, en un gremio humano, cada parte interesada debe invertir en el bienestar del

sistema, viéndose a sí misma como un contribuyente activo, en otras palabras, generar beneficios recíprocos, permitiendo a sus miembros servir en el sistema y recibir valor a cambio.

Principio 5: Trabajar con potencial, no con problemas. El potencial es “la calidad inherente o carácter de una persona, lugar u organización que puede ser expresada en un contexto determinado” (Calle, 2023). Es esencial considerar tres niveles interconectados: el potencial del propio proyecto, el potencial del lugar donde se desarrolla y su contribución a un sistema más amplio. Este principio busca que aprendamos a ver los problemas como fuentes de energía creativa. Por ejemplo: una comunidad rural con acceso limitado a electricidad, en lugar de enfocarse en el problema de la falta de infraestructura energética, se puede centrar en el potencial del lugar, como la abundancia de luz solar y desarrollar proyectos en torno al aprovechamiento de este recurso.

Principio 6: Encuentra tu rol distintivo y que agregue valor. Quiere decir, darle un concepto al proyecto, para reflejar no solo la forma física, sino también la energía y el potencial del rol que el proyecto desempeña. Esto es una herramienta de motivación y facilita que el equipo se comprometa.

Principio 7: Aprovechar la regeneración sistémica realizando intervenciones nodales. En un contexto arquitectónico, Regenesis Group explica que los diseñadores que comprenden las dinámicas entre nodos y flujos ven los edificios no como estructuras estáticas, sino como puntos de encuentro donde confluyen energía, personas, materiales e ideas. Un edificio, más

allá de su forma física, puede intervenir en redes dinámicas, ya sea desconectándolas de su contexto o ayudándolas a manifestar su potencial de manera más completa.

Principio 8: Diseñar un proceso para que sea desarrollado por todos los interesados.

Se busca que el diseñador no sea el único responsable del desarrollo, sino invitar a la comunidad a ser parte del proceso creativo previo. Este enfoque reduce la polarización y fomenta una alianza entre las partes interesadas (diseñador y habitantes) antes de comenzar el diseño del proyecto.

Principio 9: Convertirse en un actualizador de sistemas. Es una invitación a entender los sistemas que sostienen la vida con el fin de contribuir a su evolución y crecimiento continuo. Hay que reconocer que tanto el desarrollo individual como el de los sistemas están interrelacionados, por lo que es importante explorar nuestro potencial para innovar, pensar de manera integrada y gestionar el propio estado emocional y mental.

La metodología de Regenesis Group fue desarrollada a lo largo de más de 20 años de experiencia de trabajo de campo. Presentan 3 etapas esenciales y procesos que consideran clave para una práctica regenerativa, creando un espiral evolutivo que va en aumento a medida que se actualiza el proyecto.

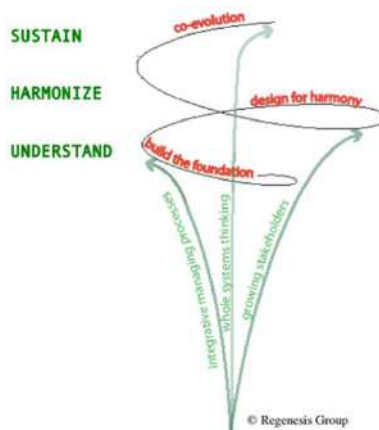
Etapas 1: Comprender la relación con el lugar. Realizar un estudio de los sistemas completos del lugar (cultural, económica, geográfica, climática y ecológica) a gran escala. Generar acción participativa con la comunidad para recabar la información, articular la esencia del lugar, ampliando el sentido de identidad y compromiso con el proyecto.

Etapas 2: Diseño en armonía con el lugar. Integrar principios y procesos de construcción que favorezcan tanto a las personas como al ecosistema. La idea principal es que los edificios e infraestructuras no deben simplemente coexistir con la naturaleza, sino mejorarla, mientras que la tierra, con sus atributos, también mejore los espacios construidos y a quienes los habitan. Esta sinergia entre el entorno construido y el natural optimiza los recursos, reduce costos, promueve la salud y productividad de los ecosistemas y las personas.

Etapas 3: Diseño para la coevolución. Esta etapa se ejecuta simultáneamente con las anteriores, el objetivo es que los sistemas vivos deben mantenerse en un estado de constante cambio y adaptación para no estancarse, y que un diseño exitoso no solo crea un producto físico, sino que fomenta una cultura de coevolución. El diseñador juega un papel crucial en este proceso al proporcionar herramientas y métodos que permiten a las partes interesadas aprovechar nuevas oportunidades y adaptar el entorno a medida que evoluciona.

Figura 6

Diagrama de las tres etapas para una práctica regenerativa



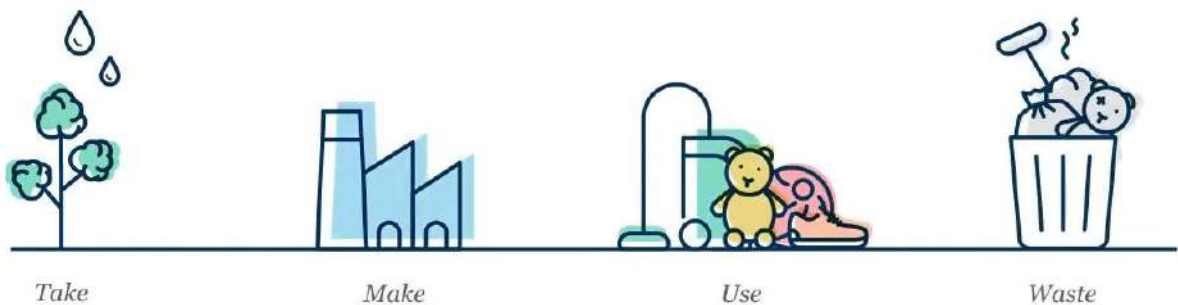
Nota. Tomado de Regensis Group. Con permisos del autor.

1.1.3.3. McDonough y Braungart: Principios y Metodología Cradle to Cradle. El

concepto Cradle to Cradle (C2C), desarrollado por el arquitecto William McDonough y el químico Michael Braungart, es un enfoque de diseño y producción industrial que promueve una economía circular. Se fundamenta en la idea de que los productos deben diseñarse de manera que los residuos generados sean nutrientes para el medio ambiente y se maximice el valor de los materiales a lo largo de su ciclo de vida. A diferencia del modelo lineal tradicional, que sigue el patrón de extracción, producción, consumo y eliminación, la economía circular promueve un ciclo continuo de uso y reutilización.

Figura 7

Modelo lineal tradicional



Nota. Tomado de *What is cradle to cradle design and why is it important?* Tarkett EMEA, 2021, (<https://www.youtube.com/watch?v=g3ytSQnWVXs>).

Los principios fundamentales de la filosofía Cradle to Cradle son tres, a continuación, se presenta cada uno y su aplicación en la arquitectura:

1. Basura = Alimento. Todo material utilizado en un edificio debe poder ser recuperado y reintegrado en un ciclo biológico o técnico. McDonough y Braungart dicen que

eliminar el concepto de desecho significa diseñar las cosas desde su puro origen, pensando que no existe el residuo.

2. Uso de energías renovables. Utilizar fuentes de generación de energía renovable como la solar, eólica o geotérmica. Además, el diseño debe optimizar el uso de energía, minimizando el consumo a través de estrategias pasivas.

3. Respetar la diversidad. “No se trata solo de la biodiversidad, sino también de la diversidad de los lugares y de las culturas, de los deseos y necesidades de aquellos elementos humanos” (McDonough y Braungart, 2002). El uso de materiales locales, la conexión con los flujos naturales son formas de aplicar este principio.

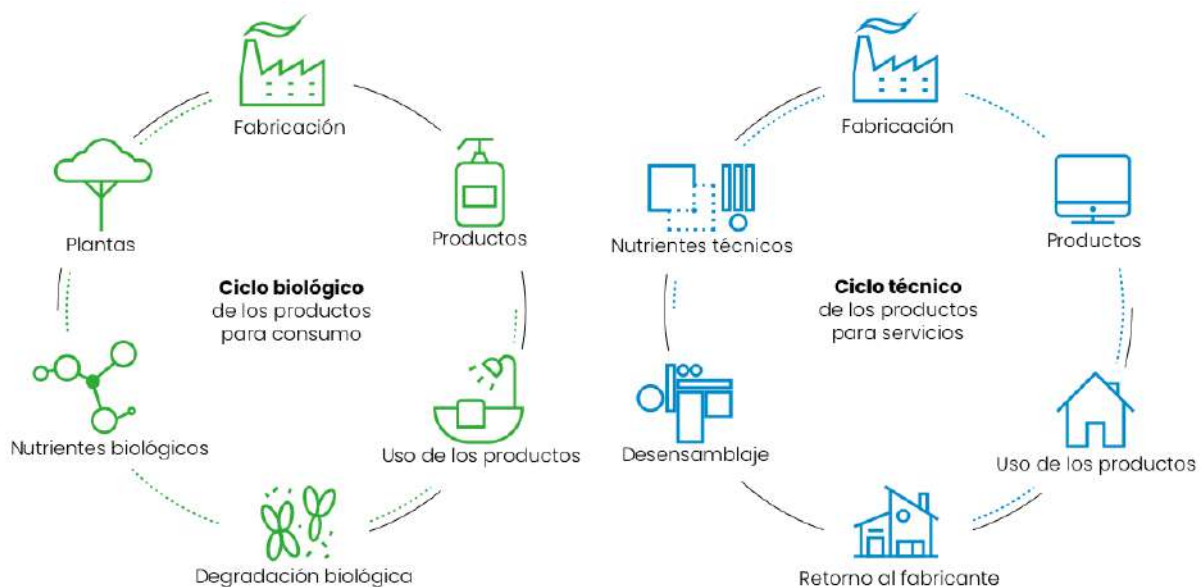
La metodología Cradle to Cradle se divide en dos metabolismos o ciclos. El primero es el metabolismo biológico, representando los ciclos de la naturaleza. El segundo es el metabolismo técnico, representando los ciclos de la industria. Estos ciclos permiten que los productos y sus componentes sean reutilizados indefinidamente sin generar residuos, y están diseñados para imitar los procesos naturales, donde los desechos de un sistema se convierten en nutrientes para otro.

El ciclo biológico incluye los materiales que son biodegradables y que pueden reintegrarse de manera segura en la naturaleza. Los productos diseñados para este ciclo están hechos de materiales que, al descomponerse, regresan al ecosistema sin causar contaminación, proporcionando nutrientes a la tierra o al agua.

En un contexto arquitectónico un edificio diseñado bajo el ciclo biológico puede utilizar madera certificada para estructuras o acabados interiores, que, después de su ciclo de vida en el edificio, puede ser compostada o reutilizada. Además, los materiales naturales usados en revestimiento y pinturas sin compuestos orgánicos volátiles permiten que las estructuras no contaminen cuando sus componentes regresen a la tierra.

Figura 8

Ciclo biológico y ciclo técnico



Nota. Tomado de Metodología Lean2Cradle, Construcía Instalaciones, 2021,
(<https://www.construciainstalaciones.com/lean2cradle-instalaciones/>).

El ciclo técnico incluye los materiales que no pueden biodegradarse, pero que están diseñados para ser recuperados y reutilizados en un ciclo industrial cerrado. Estos materiales deben poder reciclarse indefinidamente sin perder su calidad o funcionalidad, y deben estar libres de sustancias tóxicas para que el reciclaje sea seguro y eficiente.

En arquitectura el ciclo técnico busca que los materiales de construcción (como metales, plásticos y vidrio) puedan reciclarse sin perder sus propiedades originales, o ser directamente reutilizados en otros proyectos arquitectónicos. El diseño arquitectónico debe permitir que los componentes del edificio puedan ser desensamblados fácilmente al final de su vida útil, eliminando la producción de residuos.

El método Cradle to Cradle (C2C) en arquitectura ofrece numerosas ventajas. Sin embargo, también presenta desafíos por considerar, pero que no son insuperables. A continuación, se presenta una tabla que con las principales ventajas y desventajas de este método.

Tabla 1

Ventajas y desventajas de la metodología Cradle to Cradle en la arquitectura

Ventajas	Desventajas
Reducción de residuos.	Costos iniciales elevados.
Asegura que los materiales vuelvan a formar parte de los ecosistemas naturales o productivos.	Disponibilidad limitada de materiales certificados.
Los materiales C2C mejoran la calidad del aire interior y reduce el impacto en la salud de las personas.	Aumento de tiempo en el proceso de diseño y construcción por su planificación compleja.
Mejora la biodiversidad, el suelo y la calidad del agua.	Dificultad de aplicación en estructuras existentes.

Fomenta una economía circular en la que los productos y materiales arquitectónicos se diseñan para durar más tiempo.	Falta de conocimiento y capacitación.
El uso de energía renovable y la optimización de recursos reduce el consumo energético a largo plazo, generando ahorros operativos.	La búsqueda de materiales reciclables puede entrar en conflicto con la durabilidad y la resistencia de los materiales.

Analizando las ventajas de este método es posible notar que es una alternativa superior al método tradicional de la construcción ya que está diseñado para reducir en lo máximo posible el desperdicio, además que al utilizar materiales no tóxicos se reduce la huella ecológica. En términos económicos los materiales no pierden su valor a lo largo del tiempo, mientras que el modelo tradicional tiende a agotar recursos y generar residuos que no tienen propósito o valor final, contribuyendo a la contaminación, la deforestación y las emisiones de carbono.

Aunque la implementación del método C2C puede requerir un desafío inicial en costos, los beneficios a largo plazo superan por mucho esas limitaciones, posicionándolo como el método preferido por los profesionales que buscan lograr una arquitectura más responsable, eficiente y duradera.

Proyectos exitosos como *El centro preescolar Backsippan* en Suecia, *La Maison Senior* en Francia, *Fox Vakanties* en Países Bajos, son algunos ejemplos que han demostrado que es

posible reducir costos, mejorar la calidad de vida y el ambiente mediante la aplicación del método C2C.

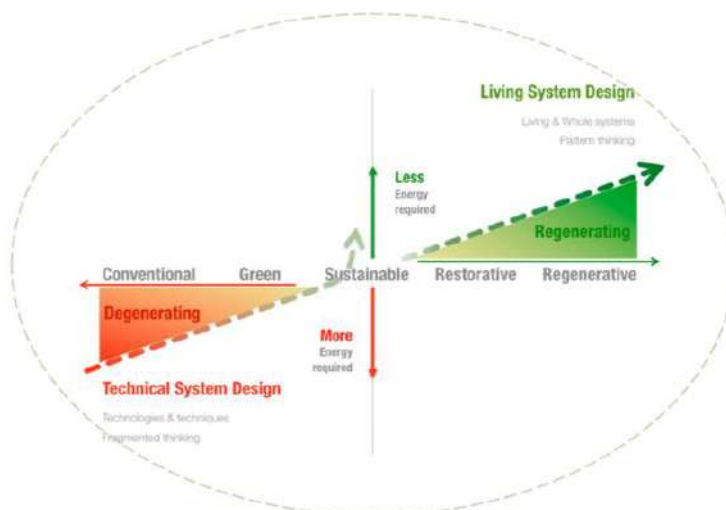
1.1.4. Diferencias Entre lo Sostenible y lo Regenerativo

Ambos enfoques buscan mitigar el impacto ambiental de las construcciones, pero lo hacen con diferencias fundamentales en sus objetivos y métodos.

El grupo Regenesis indica que el desarrollo y diseño sostenibles se dividen en dos corrientes: la sostenibilidad tecnológica, centrada en soluciones técnicas e ingeniería, y la sostenibilidad ecológica, basada en principios de sistemas vivos. La construcción ecológica o sostenible, derivada de la primera corriente, busca eficiencia en el uso de recursos con un impacto mínimo o neutro en el ambiente (Ver figura 9). Aunque este enfoque ha evolucionado, su meta sigue siendo minimizar el impacto ambiental.

Figura 9

Diagrama de contraste entre diseño técnico y diseño vivo



Nota. Adaptado de Regenesis Group.

Por otro lado, el diseño regenerativo, originado en la corriente ecológica, propone una visión más integral. Busca no solo reducir impactos negativos, sino también generar beneficios positivos para el medio ambiente. Los defensores del enfoque regenerativo promueven una integración profunda de las estrategias ecoeficientes con sistemas naturales para regenerar tanto los ecosistemas como las comunidades humanas, fomentando una relación de colaboración con los procesos naturales para mejorar la salud ambiental y el bienestar de las personas.

Las diferencias entre ambos enfoques se manifiestan en sus objetivos y en su relación con la naturaleza. La sostenibilidad ve a la naturaleza como algo a proteger, mientras que la regeneración la ve como un socio activo a restaurar.

Tabla 2

Aspectos comparables entre lo sostenible y regenerativo

Aspecto	Sostenible	Regenerativo
Objetivo Principal	Minimizar el impacto ambiental	Regenerar los ecosistemas
Visión global	Los recursos son limitados y deben conservarse	El mundo como sistema vivo y dinámico que puede regenerarse
Energía	Uso de energías renovables	Genera su propia energía
Recursos	Uso responsable y eficiente	Los recursos se convierten en nutrientes al final de su vida útil
Relación con la naturaleza	El hombre sobre la naturaleza	Coevolución con la naturaleza

1.1.5. Certificaciones de Edificios Regenerativos

1.1.5.1. Living Building Challenge. Actualmente existen varias certificaciones con enfoque sostenible y ecológico, sin embargo, la más rigurosa y ambiciosa en términos de regeneración es la certificación Living Building Challenge (LBC). Desarrollada por el International Living Future Institute, que busca transformar la forma en que se diseñan, construyen y operan los edificios. Los proyectos deben cumplir con criterios estrictos en siete áreas de desempeño llamadas pétalos: lugar, agua, energía, salud y felicidad, materiales, equidad y belleza.

A continuación, se sintetizan los objetivos de cada pétalo y la intención de cada imperativo desarrollados en el manual Living Building Challenge en su versión 4.1:

Lugar. Articula dónde es aceptable construir y describe cómo proteger y restaurar el sitio, crear comunidades orientadas a los peatones y fomentar la agricultura local. Sus imperativos son los siguientes:

- **Ecología del Lugar.** Proteger lugares silvestres y ecológicamente significativos.
- **Agricultura Urbana.** Integrar producción de alimentos.
- **Intercambio de Hábitat.** Preservar o restaurar tierras naturales.
- **Vida Impulsada por el Hombre.** Fomentar la movilidad peatonal reduciendo el uso de vehículos generadores de dióxido de carbono.

Agua. Busca realinear la forma en que las personas valoran el agua; abordar la energía y los productos químicos involucrados en el transporte, la purificación y el bombeo de agua; y

redefinir las “aguas residuales” como un nutriente y recursopreciado. Sus imperativos son los siguientes:

- **Uso responsable del agua.** Minimizar el desperdicio y el uso de agua potable, evitando los impactos y la contaminación del agua de los ríos.
- **Agua Neta Positiva.** Busca que el uso y la liberación de agua del proyecto funcionen en armonía con los flujos de agua naturales del sitio y sus alrededores.

Energía. Crear nuevas fuentes de energía renovable que permitan que los proyectos funcionen durante todo el año de manera resiliente y libre de contaminación. Sus imperativos son los siguientes:

- **Reducción de Carbono.** Minimizar las emisiones de carbono relacionadas con la energía que contribuyen al cambio climático y a los riesgos para la salud humana.
- **Carbono neto positivo.** Fomentar el desarrollo y el uso de recursos energéticos renovables libres de carbono.

Salud y Felicidad. Crear espacios saludables que permitan que todas las especies prosperen conectando a las personas con la naturaleza y garantizando los espacios interiores tengan aire saludable y luz natural. Sus imperativos son los siguientes:

- **Ambiente Interior Saludable.** Promover una buena calidad del aire y ambiente interior saludable.

- ***Rendimiento Interior Saludable.*** Demostrar una alta calidad continua del aire y ambiente interior saludable.
- ***Acceso a la Naturaleza.*** brindar oportunidades para que los ocupantes se conecten directamente con la naturaleza.

Materiales. Ayudar a crear una economía de materiales que no sea tóxica, que sea ecológicamente restauradora y transparente. Sus imperativos son los siguientes:

- ***Materiales Responsables.*** Uso de materiales producidos de manera responsable.
- ***Lista Roja.*** Eliminación de materiales tóxicos.
- ***Abastecimiento responsable.*** apoyar la extracción sostenible de materiales.
- ***Economía viva de abastecimiento.*** Fomentar las comunidades y los negocios locales, minimizando al mismo tiempo los impactos en el transporte.
- ***Desperdicio neto positivo.*** Minimización y gestión responsable de los residuos. Fomentar la reutilización imaginativa de materiales de “desecho”.

Equidad. Fomentar una comunidad justa e inclusiva que permita a todas las personas participar, prosperar y alcanzar su máximo potencial. Sus imperativos son los siguientes:

- ***Acceso Universal.*** Permitir el acceso equitativo y la protección frente a cualquier impacto negativo.
- ***Inclusión.*** Ayudar a crear oportunidades laborales estables, seguras y bien remuneradas para las personas de la comunidad local.

Belleza. Reconocer la necesidad de belleza y la conexión con la naturaleza como precursora del cuidado suficiente para preservar, conservar y servir al bien común.

- **Biofilia.** Conectar a los ocupantes con los beneficios de la biofilia e incorporar elementos de diseño biofílico significativos en el proyecto.
- **Educación e inspiración.** proporcionar materiales educativos sobre el funcionamiento y el desempeño del proyecto a los ocupantes y al público con el fin de compartir soluciones exitosas.

Figura 10

Pétalos de desempeño regenerativo



Nota. Tomado de *The Living Village*, (<https://livingvillage.yale.edu/the-project/the-living-building-challenge/>).

Es importante aclarar que las certificaciones actúan como una guía para abordar un proyecto de manera más integral. Un proyecto no se restringe a las estrategias definidas por una certificación, sino que las usa como un punto de partida y referencia aportando de manera significativa a su desarrollo.

1.1.5.2. Cradle to Cradle Certified. Existen dos formas de aplicación a la certificación Cradle to Cradle. La primera a nivel de producto y la segunda a nivel del edificio.

La certificación a nivel de producto es un estándar de calidad reconocido globalmente que gestiona Cradle to Cradle Products Innovation Institute (C2CPII). Consiste en el cumplimiento de cinco categorías de desempeño de sostenibilidad:

Salud de los materiales. Evalúa la elección de los químicos y materiales empleados en un producto para priorizar la salud humana y la protección del medio ambiente.

Circularidad. Mide la capacidad del producto y sus materiales para ser reutilizados en ciclos cerrados. Los productos deben estar diseñados para ser biodegradables, reciclados o reutilizados.

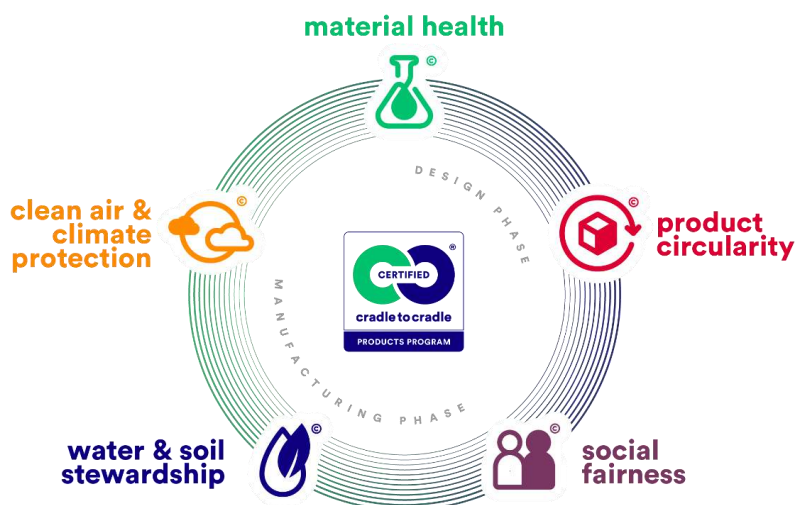
Aire limpio y protección del clima. Evalúa si la energía utilizada en la fabricación del producto proviene de fuentes renovables y si se están tomando medidas para reducir la huella de carbono del proceso de producción.

Gestión del agua y el suelo. Asegura que los recursos como agua y el suelo se utilicen de manera responsable y si está siendo tratada adecuadamente antes de ser devuelta al medio ambiente.

Justicia Social. Examina que las empresas promuevan prácticas laborales justas, respeten los derechos humanos y generen beneficios positivos para las comunidades locales.

Figura 11

Categorías de desempeño en productos Cradle to Cradle



Nota. Tomado de *Cradle To Cradle Certified - Cradle To Cradle Products Innovation Institute*, (<https://c2ccertified.org/the-standard>).

A nivel de edificios existe la referencia *Edificio inspirado en el C2C* que es una auditoría realizada por el Instituto Medioambiental de Hamburgo (HUI) en donde se evalúan dos aspectos principales en el edificio (Eric, 2024):

Elementos inspirados en el C2C. Examina cómo los principios de Cradle to Cradle se han aplicado en el edificio, desde la elección de materiales saludables y reciclables hasta la implementación de soluciones para la eficiencia energética y el manejo responsable del agua.

Delicias del C2C. Se refiere a cómo el edificio genera un impacto positivo y agradable para sus ocupantes y el entorno. Esto incluye aspectos como la calidad del aire, la iluminación

natural, la estética, y cómo el diseño contribuye al bienestar general de quienes interactúan con el espacio.

“Si la auditoría resulta exitosa, se otorga la certificación de Referenciación C2C-Inspired. Además, la organización responsable recibe un diploma y el edificio se incluye en la lista publicada en el sitio web www.C2C-Buildings.net” (Eric, 2024).

1.2. La Biblioteca y Espacios Culturales

1.2.1. Definiciones de Biblioteca

La **UNESCO** (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) define la biblioteca como una “institución que colecciona, organiza, conserva y pone a disposición del público colecciones de documentos, libros, publicaciones periódicas y otros recursos informativos para el uso de la comunidad. Las bibliotecas cumplen una función clave en la promoción de la educación, la información y la cultura, sirviendo a todo tipo de usuarios sin discriminación”.

La **IFLA** (Federación Internacional de Asociaciones e Instituciones Bibliotecarias) describe la biblioteca como una “organización cuya función principal es recopilar, procesar y difundir información para apoyar la educación, la investigación, la recreación y el desarrollo personal”. Según la IFLA, “las bibliotecas deben proporcionar acceso equitativo a la información y desempeñar un papel crucial en la promoción de la alfabetización, la educación continua y el acceso a la cultura y el conocimiento”.

1.2.2. Evolución Histórica de La Biblioteca en Europa, América Latina y Panamá.

Los inicios de la biblioteca en Europa se remontan a la antigüedad, como una respuesta a la necesidad de almacenar y preservar el conocimiento acumulado a través del tiempo. “Las bibliotecas antiguas eran como espacios ocultos anexos a un santuario, templo o sepulcros y solían tener un carácter monumental. Eran espacios del obispo o del rey, con acceso a personas de estatus privilegiado” (Romero,2003). Una de las bibliotecas más famosas de la antigüedad fue la Biblioteca de Alejandría, establecida alrededor del siglo III a.C., que se convirtió en un epicentro del saber en el mundo antiguo.

A lo largo de la edad media, las bibliotecas de los monasterios en Europa jugaron un papel crucial en la preservación de textos antiguos. “Los monasterios crearon los *scriptorium*, salas dedicadas a la copia de manuscritos, donde se recopilaba textos religiosos, filosóficos y científicos” (Murray, 2014).

Durante el siglo XIII (Baja Edad Media), surgieron las bibliotecas universitarias, desarrollando un papel importante para el conocimiento académico. Estas bibliotecas estaban vinculadas al estudio de la teología, el derecho y la filosofía, y su acceso estaba restringido a la élite educativa. “Destacaron las bibliotecas universitarias de Sorbona y Salamanca” (Romero, 2003).

En el Renacimiento, la invención de la imprenta en 1440 revolucionó la difusión del conocimiento, permitió la producción masiva de libros, difundiendo el acceso a la lectura, dando lugar a que las bibliotecas crecieran en tamaño y alcance. Aun así, “se situaban en

edificios proyectados para otros usos, como palacios, conventos, monasterios o universidades” (Romero, 2003).

En la edad Moderna, con la Ilustración y Revolución Industrial surgió el concepto de las bibliotecas públicas, accesibles para todos los ciudadanos. Esto significó que las nuevas bibliotecas necesitaran espacios más amplios tanto para las colecciones como para las personas. La Biblioteca Nacional de Francia, fundada en 1692, fue una de las primeras en abrirse al público. La arquitectura de estas bibliotecas respondía a estilos neoclásicos y eclécticos; los espacios internos tendían a ser solemnes y centrales, buscando la interconexión entre los espacios para un funcionamiento más autónomo.

Para el siglo XX, después de la Primera y Segunda Guerra Mundial, en un contexto de postguerra se da la fundación de la IFLA en 1927 y la UNESCO en 1945, organizaciones a favor de las bibliotecas como instituciones esenciales para la preservación del patrimonio cultural y la difusión del conocimiento a nivel global. También, como parte del crecimiento tecnológico de la época, las bibliotecas comenzaron a digitalizar sus colecciones. En 1991, surgió el Proyecto Gutenberg, una de las primeras iniciativas para digitalizar y ofrecer acceso gratuito a libros de dominio público en línea.

En América Latina el surgimiento de las bibliotecas se da con la llegada de los colonizadores europeos, principalmente españoles y portugueses, en el siglo XVI. Las bibliotecas se encontraban dentro de conventos e instituciones religiosas, en donde solo tenían acceso la élite colonial y la iglesia, sirviendo para educar a los clérigos y oficiales coloniales en materias relacionadas con la teología, el derecho y la administración.

“Una de las bibliotecas más antiguas de América Latina es la Biblioteca Palafoxiana, fundada en 1646 en Puebla, México, por el obispo Juan de Palafox y Mendoza. Se considera una de las primeras bibliotecas públicas del continente” (Giraldo, 2006).

Durante los años previos a la independencia, las bibliotecas empezaron a adquirir una importancia distinta. Muchas de las bibliotecas que surgieron en este periodo buscaban almacenar el patrimonio documental y bibliográfico nacional. Ejemplo de esto son, la Biblioteca Nacional de Chile, fundada en 1813, y la Biblioteca Nacional de Argentina, creada en 1810.

Luego de la independencia en 1821, llega la imprenta a El Salvador en 1824, expandiéndose en los siguientes años al resto de países centroamericanos. Sin embargo, la mayoría de las bibliotecas seguían siendo limitadas en términos de acceso y sus colecciones eran principalmente de carácter elitista y privado.

La Ley de Bibliotecas Populares de 1870 en Argentina, impulsada por Domingo Faustino Sarmiento, fue un hito en el desarrollo de la infraestructura bibliotecaria en América Latina. Bajo esta ley, se fundaron cientos de bibliotecas populares en todo el país, permitiendo a las clases trabajadoras acceder a la lectura y la educación.

“De inicios del siglo XX a comienzos del siglo XXI, la política inestable de la región, junto con guerras civiles, intervenciones extranjeras, crisis económicas, desastres naturales, y la falta de financiamiento adecuado, además del desinterés por parte de las autoridades, impactaron de diversas formas el desarrollo de las bibliotecas nacionales en Centroamérica durante el siglo posterior a 1914” (Molina, 2018). Ante estas limitaciones, los países se vieron

respaldados por otros gobiernos e instancias internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que, “desde finales del decenio de 1940 y en el contexto de la Guerra Fría, promovió la modernización de la infraestructura bibliotecaria pública en el Tercer Mundo” (Laugesen, 2014, como se citó en Molina, 2018).

En el caso específico de Panamá, el desarrollo de la biblioteca no se manifestó hasta cercana su independencia de la actual Colombia en 1903. Molina (2018) explica que, “aunque en 1892 se constituyó la Biblioteca Municipal Colón con un acervo de apenas 915 obras, no fue sino hasta 1941 cuando la colección de esta entidad, compuesta por alrededor de 10,000 volúmenes, se consolidó como la base de una institución de alcance nacional”. La Ley 89 Orgánica de Educación, de 1941 autorizó al Poder Ejecutivo, para que se estableciera la Biblioteca Nacional. Esta fue incorporada al Ministerio de Educación y oficialmente inaugurada en julio de 1942.

Hoy en día, las bibliotecas han ampliado sus funciones más allá del almacenamiento de libros físicos. “La digitalización de textos fue una iniciativa impulsada por la Asociación de Bibliotecas Nacionales de Iberoamérica (ABINIA) y la UNESCO desde finales de los años 90 con el objetivo de facilitar el acceso a la información, además de preservar valiosa información” (Solorio Lagunas, 2004, como se citó en Molina, 2018). “Costa Rica desde 2009 se ha sumado a la digitalización sistemática de colecciones convirtiéndose en uno de los proyectos más innovadores de la última década en toda América Latina” (Molina, 2018), sin

embargo, no han sido los únicos, ya que Panamá ha avanzado en el desarrollo de un portal similar.

La arquitectura de la biblioteca contemporánea ha sido diseñar edificios que respondan a las nuevas y futuras necesidades, con espacios no solo para el almacenamiento de información, sino también para la interacción comunitaria, creatividad y aprendizaje.

1.2.3. Marco Normativo/Legal

La IFLA, organismo internacional vinculado a la UNESCO, ha publicado tres documentos básicos:

Normas sobre bibliotecas públicas (1973). Establecen directrices para el desarrollo y operación de bibliotecas públicas.

Directrices para bibliotecas públicas (1986). Son una actualización de las normas anteriores y proporcionan un marco más detallado y adaptado a los cambios sociales y tecnológicos de la época.

Directrices IFLA/UNESCO para el desarrollo del servicio de bibliotecas públicas (2001). Es una guía integral para el establecimiento, la organización y la gestión de bibliotecas públicas en el contexto de una sociedad global en rápida transformación.

La Ley N° 331 del 2022 de Panamá establece el marco jurídico para regular las bibliotecas públicas del país. Esta ley establece los principios que rigen el funcionamiento de las bibliotecas, sus servicios, organización, personal y espacios. “Se excluyen de la aplicación

de esta Ley las bibliotecas escolares, universitarias y aquellas cuya administración no corresponda al Ministerio de Cultura”.

1.2.4. La Biblioteca Pública Rural

El Manifiesto de las Bibliotecas Públicas IFLA-UNESCO actualizado en 2022 dice lo siguiente:

“La biblioteca pública es el centro local de información, que pone a disposición de sus usuarios todo tipo de conocimientos e información. Es un componente esencial de las sociedades del conocimiento, que se adapta continuamente a los nuevos medios de comunicación para cumplir su mandato de proporcionar acceso universal a la información y permitir un uso significativo de la misma por parte de todas las personas. Proporciona un espacio de acceso público para la producción de conocimiento, la puesta en común y el intercambio de información y cultura, y el fomento del compromiso cívico”.

El contexto rural se caracteriza por una densidad poblacional baja, dispersión geográfica y acceso limitado a servicios básicos. Las comunidades rurales suelen enfrentar barreras como el aislamiento geográfico, menores recursos económicos y menor infraestructura educativa. Estas circunstancias generan una necesidad de espacios que ofrezcan acceso a la educación, información y tecnología, convirtiendo a las bibliotecas en agentes de cambio.

1.2.4.1. Funciones. Romero (2003) describe las siguientes funciones que deben prestar las bibliotecas públicas:

- ***Centro de democratización del conocimiento y la cultura.*** Debe garantizar el acceso equitativo a la cultura y al saber para todos los ciudadanos.

- ***Centro de información.*** Ser un recurso que proporciona acceso a todo tipo de conocimientos e información, tanto actividades y recursos locales como externos.

- ***Centro de formación continua y autoaprendizaje.*** Facilitar el acceso a recursos para el aprendizaje autónomo y a distancia, apoyando programas de alfabetización tradicional y digital.

- ***Promotora de la lectura.*** Ser un motor activo en la promoción del hábito de la lectura y en la organización de actividades culturales complementarias.

- ***Apoyo a la educación y la investigación.*** Como respaldo fundamental a la educación, ofrece recursos académicos que atienden las necesidades de formación y fomenta la investigación científica.

- ***Espacio cultural y de encuentro.*** Es un centro de actividad cultural y social, promoviendo valores como el intercambio cultural y participación para todos los sectores sociales.

- ***Espacio de ocio y recreación.*** La biblioteca se convierte en un lugar donde la gente puede disfrutar de actividades culturales y recreativas durante su tiempo libre.

1.2.4.2. Servicios. La Ley N°331 de 2022 describe los siguientes servicios que deben ser brindados por las bibliotecas públicas en Panamá:

- Consulta o lectura en sala.
- Préstamos de ejemplares físicos.
- Préstamos de obras en formato electrónico
- Préstamos interbibliotecarios.
- Información y referencia.
- Programa de actividades culturales.
- Servicios de extensión bibliotecaria a la comunidad.
- Formación de usuarios.
- Acceso a equipo tecnológico e internet.
- Programas de promoción de lectura.
- Alfabetización digital e informacional.
- Sala infantil.
- Sala juvenil.
- Biblioteca digital inclusiva.
- Servicios para personas con discapacidad.
- Servicios orientados a minorías étnicas y lingüísticas.
- Capacitación a usuarios en temas de interés.
- Cualquier otro servicio considerado como básico por el Ministerio de Cultura.

1.2.5. Tipología Arquitectónica

Romero en su obra *La Arquitectura de La Biblioteca* a través de un análisis de la evolución arquitectónica de los edificios bibliotecarios, concluye definiendo una tipología de biblioteca, considerando que “el edificio debe funcionar como un lugar de memoria, pero también debe estar preparado para el presente y el futuro”.

Ese futuro exige que la biblioteca sea funcional y flexible, adaptándose constantemente a nuevas necesidades sin caer en soluciones repetitivas. La tipología según Romero (2003) se resume en lo siguiente:

La estructura debe ser lo suficientemente adaptable para acomodarse a futuros cambios. Los diseños basados en programas muy específicos tienden a crear espacios rígidos.

La organización de los flujos verticales y horizontales debe permitir una adaptación fácil a diferentes usos dentro de la biblioteca.

Las áreas de trabajo y consulta deben ser amplias, diáfanas, y equipadas con instalaciones accesibles y generosas, para poder ser modificadas según sea necesario. El diseño debe ser tanto funcional como simbólico, jugando con la luz y las sombras, sin perder su carácter emblemático.

El vestíbulo, las escaleras y las salas multifuncionales deben estar diseñados con la escala y simbolismo apropiados para un edificio público de esta importancia.

1.2.6. Definición de Espacios Culturales

La Ley General de Cultura en Panamá define los espacios culturales como “áreas o lugares naturales o contruidos, cerrados o al aire libre, en los que tienen lugar actividades culturales de manera permanente o eventual” (*Sicultura*, s. f.).

1.2.7. Relación e Importancia de Los Espacios Culturales en La Biblioteca

Una de las transformaciones más significativas de las últimas décadas en las bibliotecas ha sido la incorporación de espacios culturales dentro de estas instituciones. Estos espacios, concebidos como lugares para la participación y la expresión artística, no solo enriquecen la oferta de servicios de las bibliotecas, sino que también cumplen una función social: la inclusión y la cohesión comunitaria.

La UNESCO, en conjunto con la IFLA (Federación Internacional de Asociaciones e Instituciones Bibliotecarias), ha sido una de las principales defensoras de la inclusión de estos espacios en las bibliotecas públicas. A través de la realización de actividades como exposiciones de arte, talleres de artesanía, proyecciones de películas, charlas literarias, etc., se refuerza la idea de la biblioteca como un espacio para la convivencia y el intercambio cultural.

En muchas comunidades, las bibliotecas son los únicos espacios accesibles donde las personas pueden participar en actividades culturales. Esta realidad se presenta especialmente en áreas rurales o en sectores urbanos de bajos ingresos, donde la falta de acceso a teatros, museos o centros de arte limita las oportunidades de interacción cultural. Por lo tanto, al ofrecer acceso equitativo a la cultura y proporcionar un espacio para la

participación de todos los miembros de la comunidad, las bibliotecas se consolidan como instituciones clave en la construcción de sociedades más justas y culturalmente diversas.

1.3. Análisis Contextual

1.3.1. División Política

1.3.1.1. República de Panamá. La República Panamá es un país ubicado en el extremo sureste de América Central. Limita al norte con el Mar Caribe, al sur con el Océano Pacífico, al este con Colombia y al oeste con Costa Rica. Es conocido por albergar el Canal de Panamá, una de las rutas comerciales marítima más importantes del mundo.

La superficie del territorio es de 74, 474.2 km², con una geografía variada que incluye montañas, valles, selvas tropicales y costas. La población total según el último Censo Nacional de Población y Vivienda de 2023 es de 4,064,780 habitantes.

Políticamente el territorio se encuentra compuesto por 10 provincias y 6 comarcas indígenas desde 2020 (Ver Figura 12).

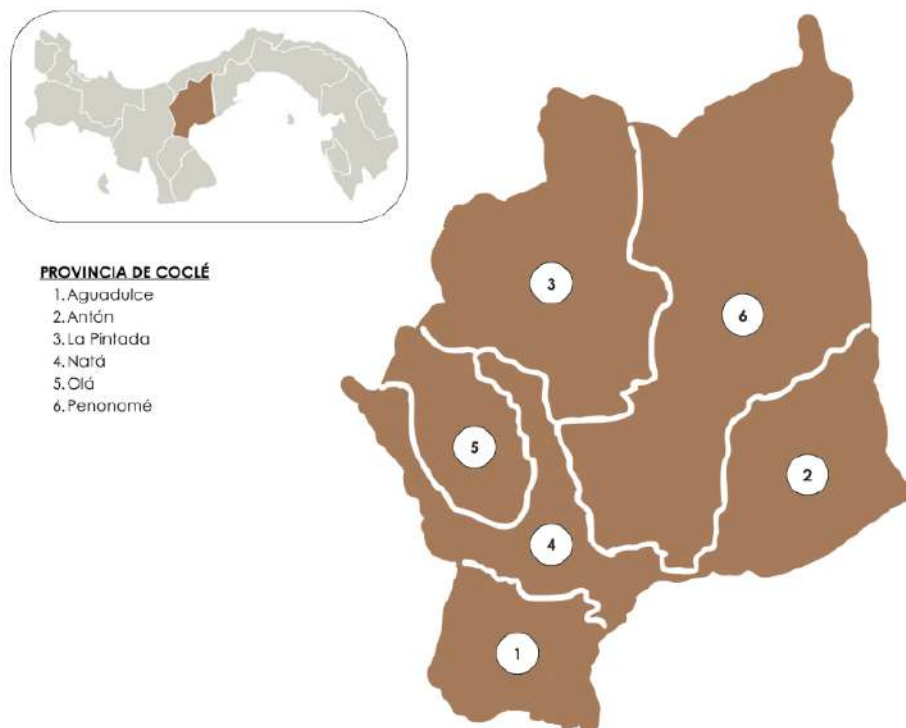
Figura 12*República de Panamá*

1.3.1.2. Provincia de Coclé. La provincia de Coclé está situada en la región central de la República de Panamá, limita al norte con la provincia de Colón, al sur con el Océano Pacífico, al este con la Provincia de Panamá Oeste y al oeste con la Provincia de Herrera. Su superficie es de 4,943 km² y cuenta con una población de “268,264 habitantes” (INEC, 2023).

Su división política está distribuida en 6 distritos (Ver Figura 13): Aguadulce, Antón, La Pintada, Natá, Olá y Penonomé, siendo este último la capital de la provincia. Los distritos a su vez están conformados por un total de 43 corregimientos.

Figura 13

Provincia de Coclé



1.3.1.3. Distrito de Antón. El distrito de Antón está situado en la región este de la provincia de Coclé, limita al norte con los distritos de Penonomé y San Carlos, al sur con el Océano Pacífico, al este con el distrito de San Carlos y al oeste con el distrito de Penonomé. Su superficie es de 743.9 km² y cuenta con una población de “59,194 habitantes” (INEC, 2023). Su división política está distribuida en 10 corregimientos (Ver Figura 14).

Este distrito es conocido por su economía basada principalmente en el turismo, la agricultura, ganadería y la pesca, teniendo un crecimiento significativo en el desarrollo hotelero en áreas de playa, además de contar con una infraestructura clave como el

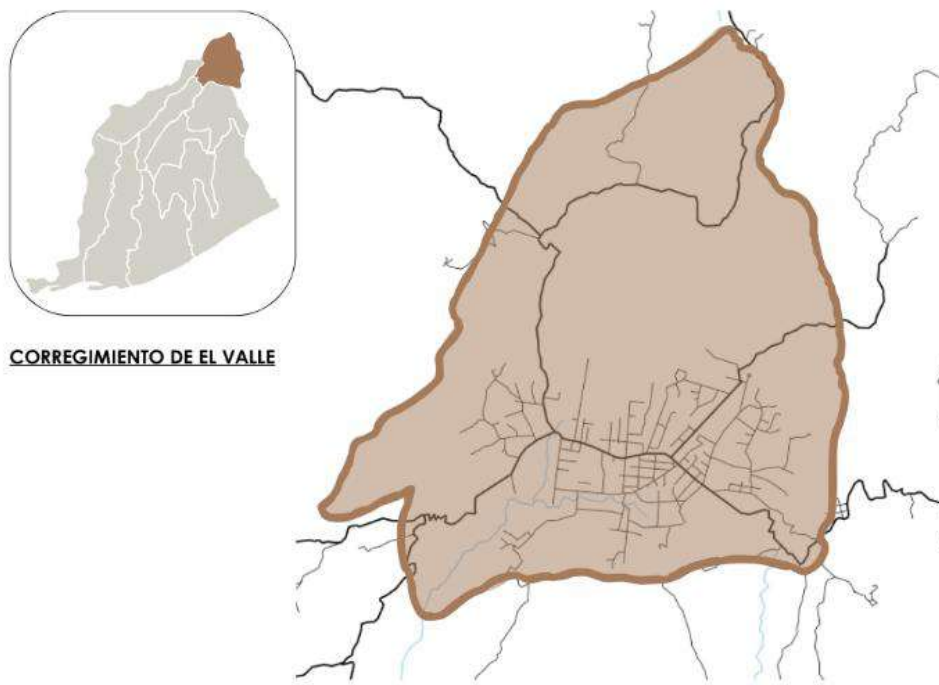
Aeropuerto Internacional Scarlett Martínez, facilitando el acceso comercial y turístico desde Río Hato hacia los alrededores.

Figura 14

Distrito de Antón



1.3.1.4. Corregimiento de El Valle. El corregimiento de El Valle se encuentra ubicado en el extremo norte del distrito de Antón (Ver Figura 15), sus límites geográficos son al norte con el distrito de San Carlos y Penonomé, al sur con los corregimientos de Cabuya y Río Hato, al este con el corregimiento de San Carlos y al oeste con el distrito de Penonomé y el corregimiento de San Juan de Dios.

Figura 15*Corregimiento de El Valle*

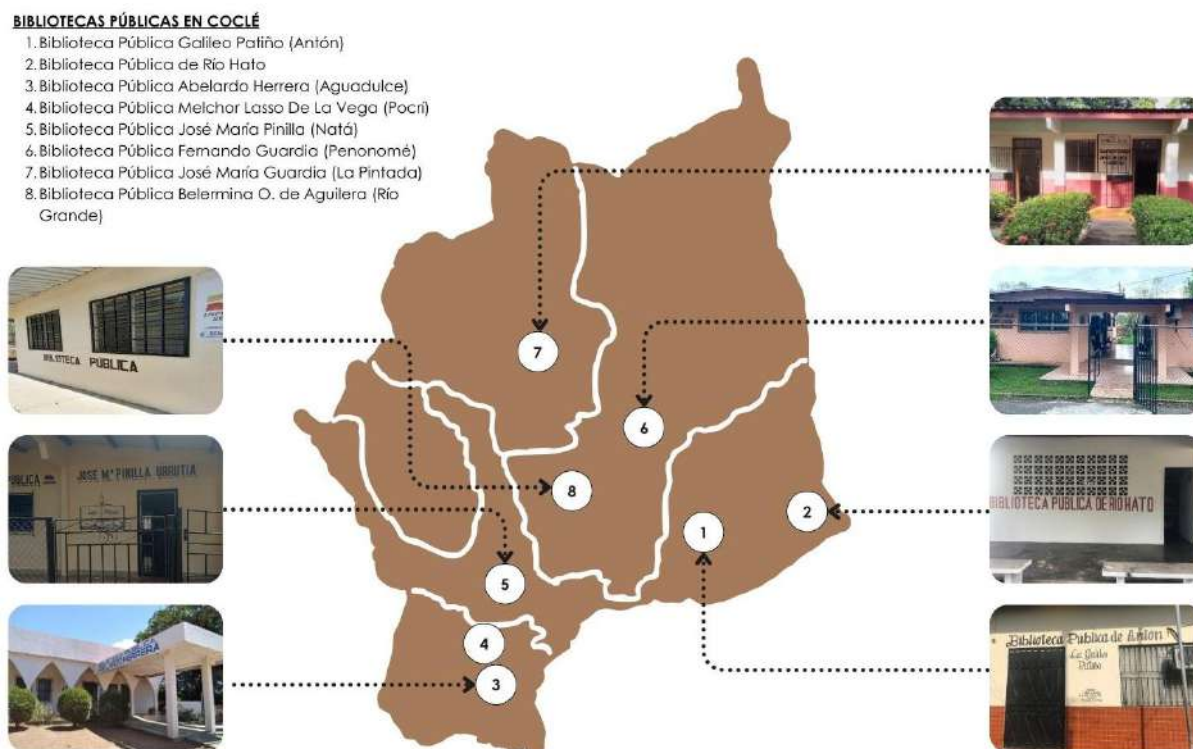
La zona poblada del corregimiento se encuentra enclavado dentro del cráter de un volcán inactivo, generando límites montañosos de la siguiente manera: al norte con los cerros Pajita, Gaital y Cara Coral, al sur Cerro Cara Iguana, Cerro Guacamaya, al este Cerro Tagua y al oeste La India Dormida (Ver Figura 16).

El Valle tiene una superficie total de 35 km², y una población de “7,595 habitantes” (INEC, 2023) compuesta por locales y una creciente comunidad de extranjeros.

Sin embargo, a pesar de esta amplia cobertura, la mayoría de estas bibliotecas no cuentan con las comodidades básicas para brindar un servicio adecuado.

Figura 17

Red de bibliotecas públicas en la provincia de Coclé



1.3.3. Generalidades del Corregimiento de El Valle

1.3.3.1. Antecedentes Históricos. Hace aproximadamente 34,000 años cuando dos placas tectónicas chocaron, se dio origen a un volcán. Luego de una gran erupción, se creó un cráter, que posteriormente albergó un lago durante unos 15,000 años. Con el colapso de una parte del volcán, el lago se drenó, y surgió el río Antón.

Con el tiempo, este valle se convirtió en un lugar de gran valor ecológico, conocido por su clima y su biodiversidad. “Los primeros pobladores corresponden a la tribu indígena

Guaymí” (Charles, 2024), y Pérez (2022) indica que “los primeros pobladores coloniales se establecieron a mediados de 1860, con un aproximado de 12 familias”.

En el siglo XX, especialmente a partir de la década de 1950, El Valle de Antón empezó a ser conocido como un destino turístico, atrayendo visitantes por su clima fresco y su paisaje natural, continuando su crecimiento en este ámbito hasta lo que es hoy en día.

1.3.3.2. Población. “La población total en El Valle de Antón según el último censo realizado en el año 2023 es de 7,595 personas con una densidad de 217 Hab/Km²” (INEC, 2023). “Está compuesto principalmente por diversos grupos étnicos entre los que destaca el mestizo, el cholo, el mulato y el blanco” (MIVIOT, 2001).

Del total de la población 3,871 (51%) son hombres y 3,724 (49%) son mujeres, sin embargo, cabe destacar que el MIVIOT para el año 2001 informó que había una población flotante de 5000 personas.

Figura 18

Cuadro superficie, población y densidad de población en la república, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censo de 2000, 2010 y 2023.

Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	Superficie (Km ²)	Población			Densidad (habitantes por Km ²)		
		2000	2010	2023	2000	2010	2023
Antón (6)	743.9	44,039	54,632	59,194	58.9	73.1	79.6
Antón (cabecera)	109.8	8,360	9,790	10,711	78.6	92.1	97.5
Cabuya	62.3	2,060	2,119	2,092	34.0	35.0	33.6
El Chirú	109.9	2,830	3,623	3,889	24.9	31.9	35.4
El Retiro	69.5	1,998	2,303	2,937	30.2	34.8	42.2
El Valle	35.0	6,175	7,602	7,595	177.5	218.6	217.0
Juan Díaz	81.6	2,037	2,634	3,516	23.8	30.8	43.1
Río Hato	134.5	10,886	15,701	15,950	77.7	112.1	118.6
San Juan de Dios	56.1	4,214	4,797	5,538	75.6	86.1	98.7
Santa Rita	43.4	2,368	2,562	2,830	54.4	58.9	65.2
Caballero (6)	41.7	3,111	3,501	4,136	74.9	84.3	99.1

Nota. Tomado del Instituto Nacional de Estadística y Censo – Panamá (INEC).

Figura 19

Cuadro población en la República, por sexo, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: Censo 2023

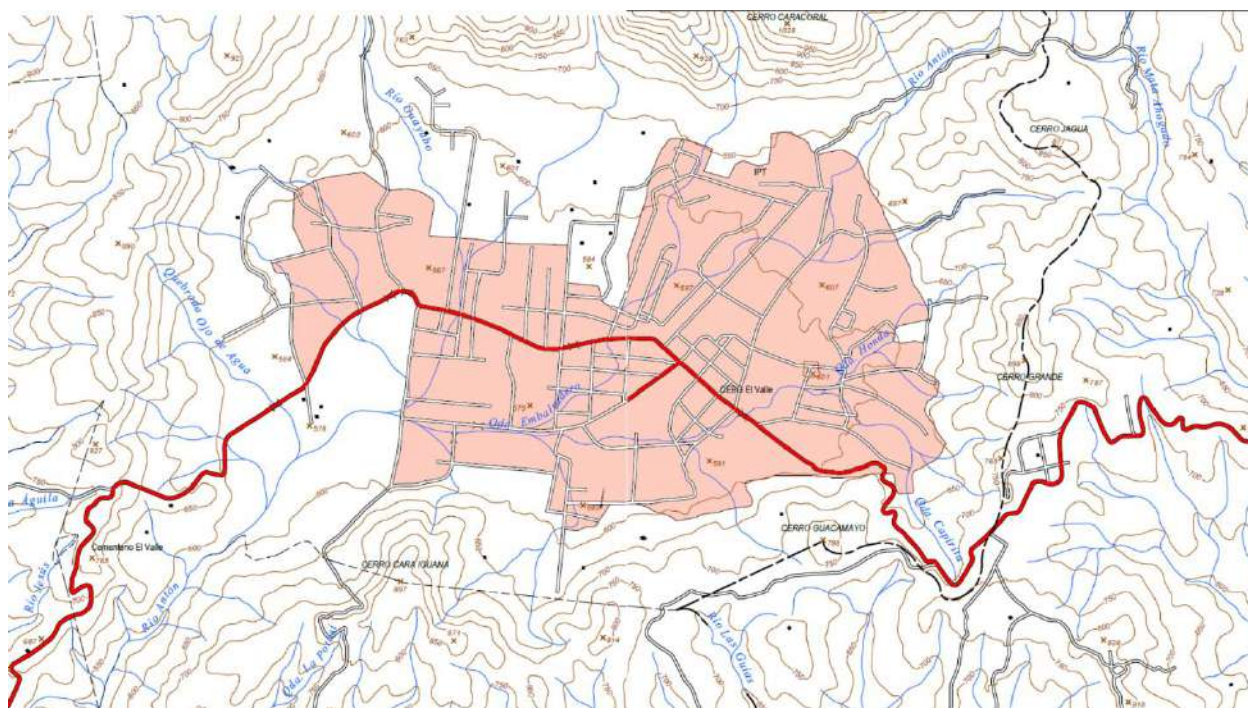
Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	2023			
	Total	Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)
Antón (6)	59,194	30,193	29,001	104.1
Antón (cabecera)	10,711	5,300	5,411	97.9
Cabuya	2,092	1,118	974	114.8
El Chirú	3,889	1,970	1,919	102.7
El Retiro	2,937	1,530	1,407	108.7
El Valle	7,595	3,871	3,724	103.9
Juan Díaz	3,516	1,797	1,719	104.5

Nota. Tomado del Instituto Nacional de Estadística y Censo – Panamá (INEC).

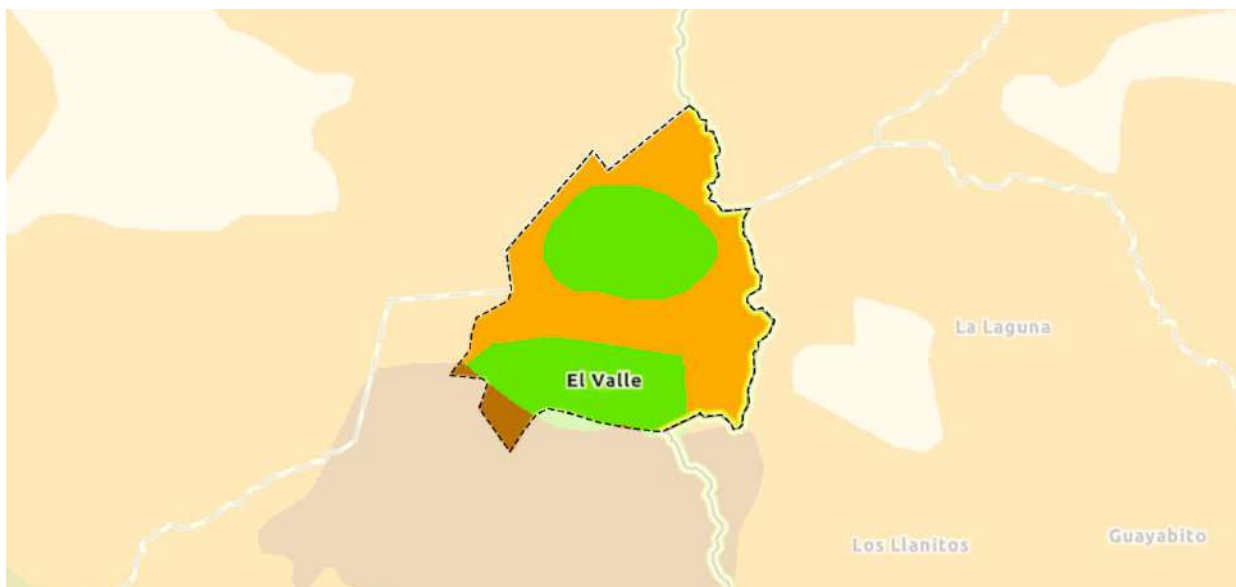
1.3.3.3. Topografía y suelo. El poblado se caracteriza por no poseer grandes pendientes. “La topografía es plana con un 0 a 5% de pendiente, con suelos profundos y bajo nivel de erosión” (Historia Natural, 2015). Sin embargo, los alrededores cuentan con grandes cerros y colinas que alcanzan los 1000 msnm. Según la ANAM (2010) “los suelos están caracterizados por ser no arable, clasificándolo como suelo de tipo VII, es decir, no apta para la agricultura, pero si para la conservación de flora nativa”.

Figura 20

Mapa topográfico del área poblada de El Valle de Antón y alrededores



Nota. Tomado de Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” (IGNTG).

Figura 21*Mapa de la capacidad agrológica de El Valle de Antón***Symbology****Agrological Capacity of Panama Layer**

- I: Arables
- II: Arables, algunas limitaciones de plantas
- III: Arables, severas limitaciones de plantas
- IV: Arables, muy severas limitaciones de plantas
- V: No Arables, aptas para bosques y pastos
- VI: No Arables, severas limitaciones, aptas para bosques, pastos y reservas
- VII: No Arables, muy severas limitaciones, aptas para bosques, pastos y reservas
- VIII: No Arables, limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales
- N/C: No Clasificadas

Nota. Tomado de Capacidad Agrológica de Panamá, desarrollado por la Dirección Nacional de Reforma Agraria; Catastro Rural de Tierras y Aguas, 1968, Proyecto CATAPAN.

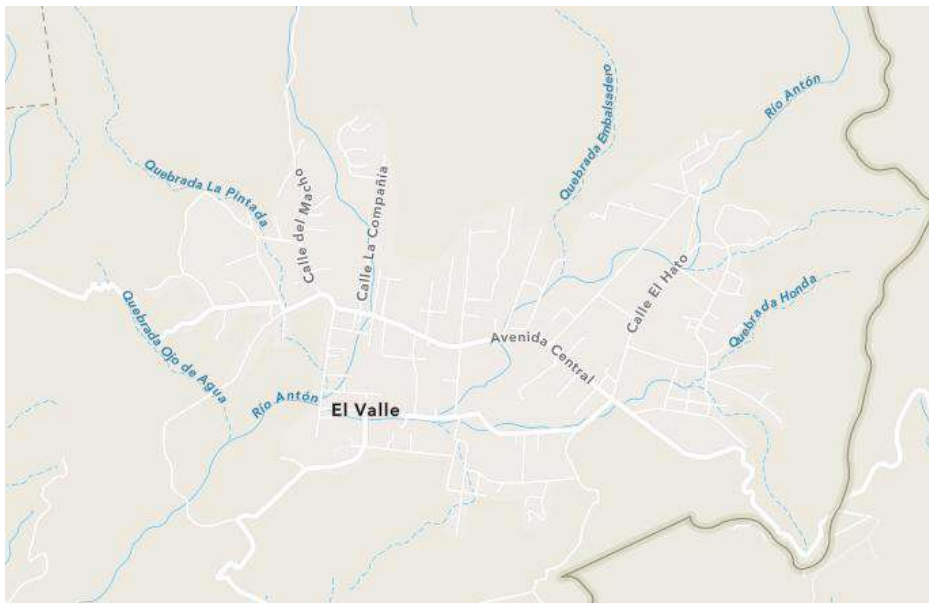
1.3.3.4. Hidrografía. El Valle de Antón es la fuente de muchos ríos que fluyen hacia el Pacífico. Algunos como el Matahogado, el Chame, el Zaratí y otros que desembocan hacia el Mar Caribe como el importante Río Indio. “En total esta región es la fuente de trece ríos” (Villa, 2016).

El Río Antón, es el cause principal de la cuenca hidrográfica Río Antón No.136, con una longitud de 53.0 km, y un área de 291.0 km².

“En el pueblo como tal se encuentran los ríos Antón y Guayabo y las quebradas La Pintada, El Limón, Amarilla, Candelilla, Ojo de Agua, Fría, Capirita, El Pastoreo, El Papayal, El Embalsadero, Reforma, Los Búhos y otras de menor importancia” (Company, 2017). También se encuentran famosos chorros como: Chorro de Las Mozas, El Macho y La Pintada.

Figura 22

Mapa de los principales ríos y quebradas



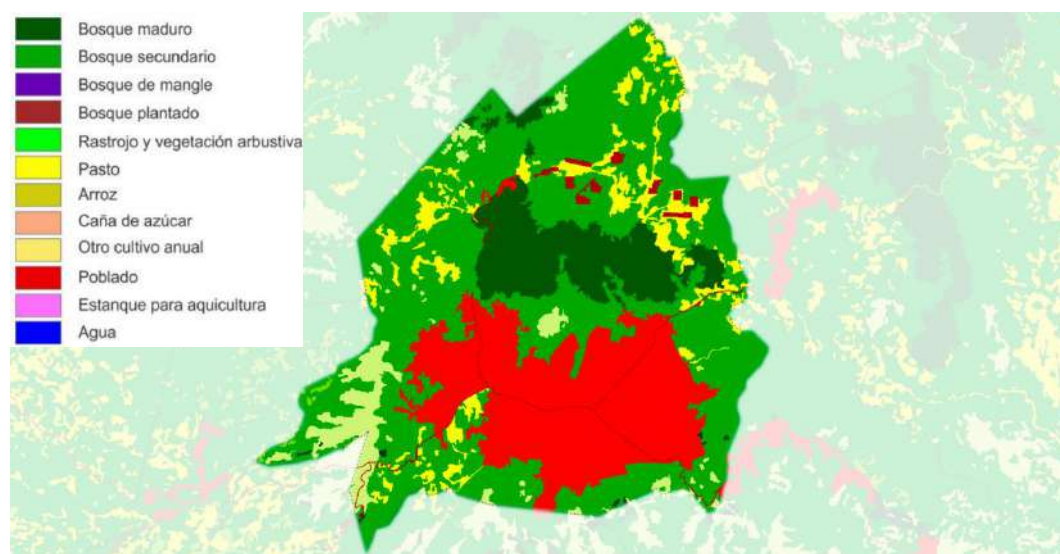
Nota. Tomado de ArcGIS Web Application.

1.3.3.5. Clima y Temperatura. “De tipo tropical húmedo según la clasificación de climas de Koopen, caracterizado por una precipitación promedio anual menor a 2500 mm con una humedad relativa del 60% a 80% concentrada en los cuatro meses más lluviosos de forma consecutiva” (ETESA, 2007 como se citó en Guevara y Samudio 2021). “La temperatura aproximada máxima anual es de 28.5°C y la mínima anual es de 19.2°C, es decir en promedio 23.8°C” (Solís, 2012).

1.3.3.6. Vegetación. Presenta tres tipos de vegetación según la clasificación de la UNESCO: “bosque perennifolio ombrófilo tropical, latifoliado de tierras bajas-bastante intervenida; bosque perennifolio ombrófilo tropical, latifoliado submontano y sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa” (ANAM, 2010 como se citó en Guevara y Samudio 2021).

Figura 23

Mapa de cobertura de bosque y uso de suelo, año 2021.



Nota. Tomado de Geoportal de MiAmbiente (ArcGIS Web Application).

1.3.4. Usos de Suelo

Para este análisis se toman como referencia el Plan Normativo del Valle de Antón presentado por el MIVIOT en 2001 y los datos recopilados por Luis Solís para su tesis, donde presenta un diagnóstico del corregimiento de El Valle de Antón en el año 2012.

En este sentido se describe la distribución de cada uso de suelo, proporcionando el área y porcentaje que ocupan cada uso de suelo respecto al total del corregimiento.

1.3.4.1. Residencial. La actividad residencial es la más predominante del corregimiento (Ver Figura N°23), siendo los sectores de la Compañía, Las Medinas, La Central y El Hato los que poseen la mayor concentración de viviendas. Solís (2012) indica que “este tipo de uso abarca un total de 1462.5 hectáreas, registrando un 42%”.

1.3.4.2. Comercial. Distribuido principalmente sobre la Avenida Principal, se encuentran locales que brindan servicios principalmente a la actividad turística como hostales, restaurantes y tiendas de souvenirs. Como parte de los sitios que impulsan el comercio local destaca El Mercado, lugar donde la población brinda servicios de venta de artesanías y alimentos.

1.3.4.3. Industrial. Este uso se desarrolla en el sector de la Compañía donde se encuentra la Finca Avícola Toledano, con un total de 96.3 hectáreas y un porcentaje de 2.8%.

1.3.4.4. Institucional. Este aspecto la comunidad se encuentra bien respaldada por escuelas, centros de salud, estación de policía y bomberos, IDAAN, Corregiduría, Correos y telégrafos, Asociación para el Desarrollo Sostenible de El Valle de Antón (ADESVA), entre otros servicios.

1.3.4.5. Cultural. Está representado por la iglesia central (Iglesia San José) y por capillas en zonas como El Hato, Las Medinas y La Pintada. Cubren un total de 5.4 hectáreas, es decir un 0.1 %.

1.3.4.6. Recreativo. Representado por pequeños parques o plazas que cuentan con campo de juegos y una cancha de baloncesto de carácter público. Este uso abarca un total de 15.3 hectáreas que son un 0.4 %.

1.3.4.7. Turístico. El mayor atractivo turístico del corregimiento son sus áreas verdes para practicar senderismo, camping, avistamiento de aves, zoológico, aguas termales, entre otras actividades. Ocupan un total de 1593.9 hectáreas, siendo el uso de mayor porcentaje con 45.8%.

1.3.4.8. Zonas Baldías. En su mayoría son lotes a la venta y se encuentran principalmente cerca a las comunidades de La Compañía, La Central, Caña Blanca, Las Medinas, El Hato y Capirita. Abarcan un total de 117.9 hectáreas equivalentes al 3.4%.

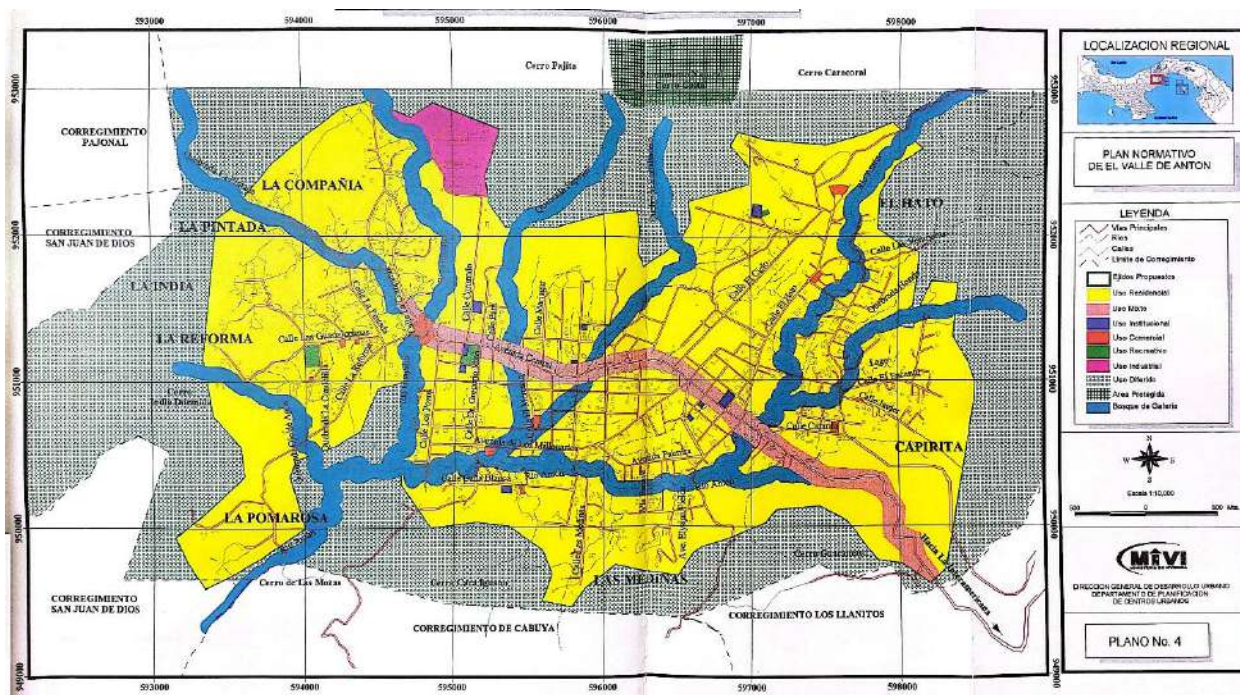
Tabla 3

Tipos de uso de suelo en el corregimiento de El Valle de Antón, según área y porcentaje: año 2011

USOS	ÁREA (Ha)	(%)
Total	2,481.2	100.0
Residencial	1,462.5	42.0
Comercial	98.1	2.8
Industrial	96.3	2.8
Institucional	23.4	0.7
Cultural	5.4	0.1
Cultivos	48.6	1.4
Baldío	117.9	3.4
Recreativo	15.3	0.4
Áreas verdes	1,593.9	45.8
Pastos y rastrojos	19.8	0.6

Nota. Adaptado de Tipos de Usos del Suelo en el Corregimiento de El Valle de Antón, según área y porcentaje, Luis Solís, 2012.

Figura 24

Usos de suelo

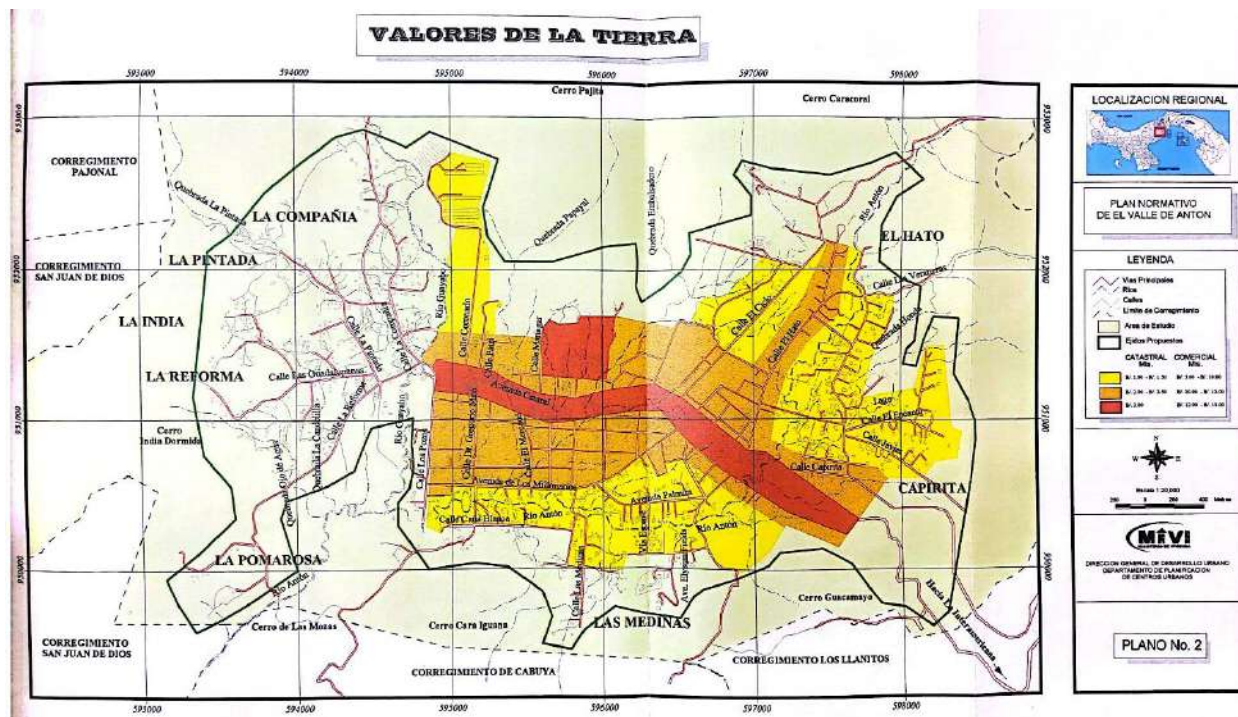
Nota. Tomado de Plan Normativo Para El Valle de Antón, MIVIOT, 2001.

1.3.5. Valores de la Tierra

“La Dirección General del Catastro, Departamento de Inventario, Sección de Cartografía del Ministerio de Hacienda y Tesoro, hoy Ministerio de Economía y Finanzas, utiliza un plano fechado en 1975 para establecer los valores catastrales y comerciales ideales en El Valle de Antón” (MIVIOT, 2001) (Ver Figura 25).

Figura 25

Valores de la tierra en 2001



Nota. Tomado de Plan Normativo Para El Valle de Antón, MIVIOT, 2001.

En la actualidad, los precios de la tierra en El Valle de Antón han experimentado cambios significativos en comparación con los valores de 1975. En ese entonces, el área contaba con una menor demanda inmobiliaria, y los valores catastrales y comerciales se basaban en un contexto económico y social muy distinto.

Al realizar una búsqueda a través de páginas web de compra y venta de terrenos en el área de estudio, se seleccionaron dos lotes con dimensión, ubicación y características físicas similares al lote seleccionado para el proyecto y se puede concluir que los valores de la tierra actualmente rondan los 60 a 80 dólares por metro cuadrado.

1.3.6. Infraestructura Física

1.3.6.1. Agua Potable. “El Valle de Antón obtiene su fuente de agua potable del río Antón” (MIVIOT, 2001). El 4 de marzo de 2022, se inauguró el proyecto de Estudio, Diseño y Construcción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de El Valle de Antón. “Incluyó la construcción de una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), junto con un tanque de almacenamiento con capacidad para 400,000 galones, y una nueva toma de agua cruda. Además, se reemplazó la línea existente de asbesto-cemento por una tubería de HD de 12” de diámetro, desde la toma existente hasta la planta” (IDAAN, 2022).

El proyecto también contempló la instalación de una nueva línea de aducción de HD de 8” de diámetro desde la toma de agua cruda hasta la PTAP. Se añadieron tuberías de 10” de diámetro, inicialmente en HD y luego en PVC, a lo largo de la avenida principal de El Valle de Antón. Adicionalmente, se instalaron nuevas redes de tuberías de PVC con diámetros de 8”, 6” y 4” (IDAAN, 2022).

1.3.6.2. Alcantarillado Sanitario. El Valle de Antón no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario. La mayoría de las viviendas y comercios utilizan tanques sépticos individuales. Aunque en ocasiones se han planteado proyectos para mejorar la infraestructura sanitaria, hasta ahora no se ha implementado un sistema integral de alcantarillado.

Según el MIVIOT (2001) “en los sectores de La Compañía, La Pintada, Caña Blanca, Capirita y La Reforma, existen lotes con áreas menores a las requeridas para el correcto funcionamiento de un tanque séptico”, lo que aumenta el problema de contaminación, ya que la mayoría de las propiedades vierten las aguas servidas en los cuerpos de agua.

1.3.6.3. Suministro Eléctrico. El suministro eléctrico en El Valle de Antón es proporcionado por Naturgy Panamá. Durante los últimos años el fluido eléctrico falla de manera constante, por lo que exigen el mejoramiento de la línea eléctrica existente.

1.3.6.4. Vialidad y Transporte. Actualmente existen calles principales y secundarias de asfalto que sirven a todo el pueblo, pero aún se encuentran calles de tierra en zonas poco accesibles. Entre las vías principales podemos mencionar: Avenida principal (Ruta las Uvas-El Valle), Calle Los Millonarios, Calle El Ciclo, Calle el Hato, Calle El Valle, Calle 3ra y Calle Las Medinas.

El MIVIOT presenta en el Plan Normativo del Valle de Antón de 2001 una propuesta de servidumbre en donde La Avenida Principal o Central tendría una servidumbre de 30.00 mts y el resto de las vías, se mantendrán con una servidumbre de 15.00 mts independientemente del material con que estén construidas.

Para llegar a El Valle en vehículo particular, se debe tomar la Carretera Interamericana en dirección oeste desde la ciudad de Panamá. Aproximadamente a 90 kilómetros de la ciudad, en el pueblo de Las Uvas, se encuentra el desvío hacia El Valle, que está a 28 kilómetros adicionales.

También es posible viajar en autobús desde la Gran Terminal de Transporte en Albrook. Los autobuses salen cada 30 minutos desde la Plataforma 48 con una tarifa de \$4.25 y el recorrido es de aproximadamente 2 horas y media.

II. CAPÍTULO: Investigación Cuantitativa y Cualitativa del Interés y Necesidades de la

Población

Como parte de las estrategias de diseño de una arquitectura regenerativa, la participación de la comunidad en las fases iniciales del proyecto constituye una base fundamental para garantizar que se cumplan de manera efectiva las necesidades, aspiraciones y particularidades del entorno social y cultural. En este sentido, se plantea una investigación cuantitativa y cualitativa para conocer los intereses y necesidades de la población con relación a una nueva biblioteca en la comunidad.

En el presente capítulo, se describirán los procesos de selección y cálculo de la muestra, así como el proceso de aplicación de las encuestas y los resultados obtenidos que ayudarán a que el diseño responda a las demandas reales de los usuarios finales.

2.1. Selección y Cálculo de la Muestra

Para el proceso cuantitativo, la muestra es “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos” (Sampieri, 2014). Dicha muestra debe ser estadísticamente representativa, generalizando los resultados al resto de la población. Por otro lado, la población es “el conjunto de todos los casos que concuerdan determinadas especificaciones” (Lepkowski, 2008b como se cita en Sampieri, 2014). En la siguiente sección se explicarán en detalle las características de la población a encuestar para definir adecuadamente los parámetros de la muestra.

2.1.1. Descripción de la Población y de la Muestra

La población residente en el corregimiento de El Valle ronda los “7,595 habitantes” (INEC, 2023) y está compuesta principalmente por los siguientes grupos demográficos:

Tabla 4

Porcentaje y ocupación de grupos demográficos en El Valle de Antón

GRUPO	% SEGÚN POBLACIÓN TOTAL	OCUPACIÓN
Niños y adolescentes	30-35%	Estudiantes
Adultos	50-55%	Empleados, padres de familia, etc.
Ancianos	15-20%	Retirados, agricultores, etc.

La selección de muestra se realiza a partir de las características del presente trabajo de investigación y los objetivos de diseño. Considerando esto se destinarán las encuestas a los siguientes dos grupos: población estudiantil y población general (no estudiantil). Se aplicará un mayor número de encuestas a estudiantes debido a su relevancia como usuarios claves de las bibliotecas y su representación significativa en la población total. En un porcentaje más reducido se aplicará la encuesta a la población en general (no estudiantes), considerando que sus respuestas complementarán las perspectivas desde un punto de vista social, cultural y generacional.

A continuación, se detallan las características de la población estudiantil que será encuestada:

Tabla 5

Características de la población estudiantil para encuestar en El Valle de Antón

CENTRO EDUCATIVO	MATRICULA TOTAL	NIVEL	GRADOS POR ENCUESTAR
C.E.B.G El Valle	433	Primaria	5°,6°
C.E.B.G La Compañía	608	Primaria	4°,5°,6°
C.E El Valle	801	Secundaria	8°, 9°, 11° y 12°

Nota. Las matrículas totales de cada centro educativo es información brindada por el personal administrativo con los datos actuales del año 2024.

La población general (no estudiantil) a encuestar se localizará en zonas de alto tráfico peatonal y de interés dentro de la comunidad como son: el mercado central, la biblioteca existente, iglesia, parques y zonas recreativas.

2.1.2. Cálculo del Tamaño de la Muestra

Se aplica el método de muestra probabilística simple para determinar el tamaño de la muestra para la población estudiantil, utilizando el software estadístico STATS, el cual permite realizar cálculos precisos basados en los siguientes parámetros:

- Tamaño del universo (población): La matrícula total en el año 2024 entre las tres escuelas seleccionadas da una suma total de 1,842 estudiantes.
- Margen de error: Se establece un margen de error del 5%.
- Porcentaje estimado de la muestra: Se establece un porcentaje estimado del 50%
- Nivel de confianza: Se establece un nivel de confianza del 95%

El resultado que proporciona STATS para el tamaño de la muestra es de:

318 estudiantes que necesitamos encuestar para tener representados a los 1,842 estudiantes de las tres escuelas del corregimiento, con un 95% de confianza y 5% de error máximo.

Figura 26

Cálculo del tamaño de la muestra para la población estudiantil en STATS



The screenshot shows the 'Sample Size Determination' window of the 'Decision Analyst STATS™ 2.0' software. The window has a green header bar and a blue border. The title bar reads 'Decision Analyst STATS™ 2.0'. The main area is divided into two columns. The left column, titled 'Inputs', contains four sections: 'Universe Size' with a text box containing '1842' and a note 'If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number'; 'Maximum Acceptable Percentage Points of Error' with a dropdown menu set to '5%'; 'Estimated Percentage Level' with a dropdown menu set to '50%'; and 'Desired Confidence Level' with a dropdown menu set to '95%'. The right column, titled 'Results', contains a text box labeled 'The Sample Size Should Be...' with the value '318'. At the bottom of the window are three buttons: 'Calculate', 'Reset', and 'Exit'. The 'Decision Analyst' logo, featuring a stylized profile of a head with a brain made of dots, is located in the bottom right corner of the main area, with the tagline 'The global leader in analytical research systems' below it.

Se aplica el método de muestra probabilística simple para determinar el tamaño de la muestra para la población general (no estudiantil), utilizando el software estadístico STATS, bajo los siguientes parámetros:

- e) Tamaño del universo: La población total del corregimiento es de 7,595 habitantes.
- f) Margen de error: Se establece un margen de error del 12%.

- g) Porcentaje estimado de la muestra: Se establece un porcentaje estimado del 50%
- h) Nivel de confianza: Se establece un nivel de confianza del 95%

El resultado que proporciona STATS para el tamaño de la muestra es de:

66 personas (no estudiantes) que necesitamos encuestar para tener representados a los 7,595 habitantes del corregimiento, con un 95% de confianza y 12% de error máximo.

Figura 27

Cálculo del tamaño de la muestra para la población general (no estudiantil) en STATS

Decision Analyst STATS™ 2.0

Sample Size Determination
(Sample Size for Population Percentage Estimates)

Inputs

Universe Size
If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number
7595

Maximum Acceptable Percentage Points of Error
12%

Estimated Percentage Level
50%

Desired Confidence Level
95%

Results
The Sample Size Should Be...
66

Calculate **Reset** **Exit**

Decision Analyst
The global leader in analytical research systems

2.1.3. Descripción del Instrumento de Medición

El instrumento de medición seleccionado consiste en una encuesta en formato papel que busca recopilar datos cuantitativos y cualitativos para conocer el interés, expectativas y necesidades de una nueva biblioteca en la comunidad.

Se procuró que las preguntas cubrieran aspectos relevantes para el objetivo de la investigación y que el lenguaje fuera entendido tanto por jóvenes como adultos con capacidades básicas de comprensión y análisis. Utilizando el método de preguntas cerradas se proporcionan las diferentes opciones de respuesta y el encuestado marcará su elección, tachando dentro de una casilla.

Se redactaron dos formatos de encuestas para estudiantes y no estudiantes, que constan de cuatro partes: información general, uso y necesidad de infraestructura cultural, participación comunitaria y comentarios finales. A continuación, se describe cada formato:

2.1.3.1. Formato de encuesta para estudiantes. La encuesta consta de preguntas cerradas para obtener información general del encuestado y para evaluar aspectos como: frecuencia de uso de la biblioteca, percepción de necesidad y nivel de interés ante este tipo de infraestructura; también un espacio de respuesta abierta diseñada para obtener resultados sobre percepciones personales asegurando un balance entre recolección de datos cuantitativos y cualitativos.

Figura 28

Encuesta para estudiantes

Encuesta de interés para una nueva biblioteca en El Valle de Antón

Estimado/a estudiante,
Agradecemos su colaboración en esta encuesta para evaluar el interés de la comunidad estudiantil para una nueva biblioteca en la comunidad de El Valle de Antón. La información recopilada será utilizada en un proyecto de tesis de la Universidad de Panamá. Por favor, responda a las siguientes preguntas:

INFORMACIÓN GENERAL Edad: ☐ Menor de 12 años ☐ Entre 12-15 años ☐ Entre 16-18 años ☐ Mayor de 18 años Nombre del centro educativo: ☐ C.E.B.G. El Valle ☐ C.E.B.G. La Compañía ☐ Instituto Profesional y Técnico Nivel académico: ☐ Primaria ☐ Pre-media ☐ Media ¿Vives en El Valle de Antón? ☐ Sí, de forma permanente ☐ No, pero estudio aquí	USO Y NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURA CULTURAL ¿Considera importante tener más espacios culturales en El Valle de Antón (como bibliotecas, centros comunitarios, museos, etc.)? ☐ Importante ☐ Neutral ☐ No es importante ¿Actualmente visita alguna biblioteca en su comunidad o en áreas cercanas? ☐ Sí ☐ No Si su respuesta anterior fue "Sí", ¿con qué frecuencia la visita? ☐ Semanalmente ☐ Mensualmente ☐ Varias veces al año ☐ Casi nunca	En su opinión, ¿cuáles son las principales necesidades culturales de El Valle de Antón? (Puede seleccionar varias opciones) ☐ Acceso a libros y material educativo ☐ Espacios de encuentro y reunión comunitaria ☐ Espacios para talleres y actividades artísticas ☐ Acceso a internet y tecnología ☐ Otros: _____ ¿Qué importancia tendría una biblioteca para usted? ☐ Importante ☐ Neutral ☐ No es importante COMENTARIOS FINALES Por favor, comparta cualquier sugerencia, comentario o expectativa que tenga sobre una nueva biblioteca en El Valle de Antón.	PARTICIPACIÓN COMUNITARIA ¿Le gustaría participar en actividades culturales, educativas o talleres que se podrían realizar en la biblioteca? ☐ Sí ☐ No ☐ No estoy seguro (a) Si respondió "Sí", ¿qué tipo de actividades le interesarían más? (Puede seleccionar varias opciones) ☐ Lectura de libros ☐ Talleres educativos (ciencia, tecnología, arte) ☐ Encuentros comunitarios ☐ Acceso a recursos tecnológicos (computadoras, internet)
--	---	--	---

Continúa en la siguiente página →

2.1.3.2. Formato de encuesta para población general. Este formato se diferencia del anterior únicamente en la primera sección de información general, ya que no se solicitan datos de ámbito educativo. Las secciones de preguntas sobre uso y necesidad de infraestructura cultural, participación comunitaria y respuesta abierta se mantienen igual que el formato para estudiantes.

Figura 29

Encuesta para población general

Encuesta de interés para una nueva biblioteca en El Valle de Antón

Agradecemos su colaboración en esta encuesta para evaluar el interés de la comunidad para una nueva biblioteca en El Valle de Antón. La información recopilada será utilizada en un proyecto de tesis de la Universidad de Panamá. Por favor, responda a las siguientes preguntas:

INFORMACIÓN GENERAL

Edad:

☐ Menos de 18 años

☐ Entre 18-30 años

☐ Entre 31-50 años

☐ Más de 50 años

Género:

☐ Femenino

☐ Masculino

¿Reside permanentemente en El Valle de Antón?

☐ Si

☐ No

Si no reside permanentemente, ¿con qué frecuencia visita El Valle de Antón?

☐ Semanalmente

☐ Mensualmente

☐ Varias veces al año

☐ Ocasionalmente

USO Y NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURA CULTURAL

¿Considera importante tener más espacios culturales en El Valle de Antón (como bibliotecas, centros comunitarios, museos, etc.)?

☐ Importante

☐ Neutral

☐ No es importante

¿Actualmente visita alguna biblioteca en su comunidad o en áreas cercanas?

☐ Si

☐ No

Si su respuesta anterior fue "Si", ¿con qué frecuencia la visita?

☐ Semanalmente

☐ Mensualmente

☐ Varias veces al año

☐ Casi nunca

Continúa en la siguiente página →

En su opinión, ¿cuáles son las principales necesidades culturales de El Valle de Antón? (Puede seleccionar varias opciones)

☐ Acceso a libros y material educativo

☐ Espacios de encuentro y reunión comunitaria

☐ Espacios para talleres y actividades artísticas

☐ Acceso a internet y tecnología

☐ Otros: _____

¿Qué importancia tendría una biblioteca para usted ?

☐ Importante

☐ Neutral

☐ No es importante

PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

¿Le gustaría participar en actividades culturales, educativas o talleres que se podrían realizar en la biblioteca?

☐ Si

☐ No

☐ No estoy seguro (a)

Si respondió "Si", ¿qué tipo de actividades le interesarían más? (Puede seleccionar varias opciones)

☐ Lectura de libros

☐ Talleres educativos (ciencia, tecnología, arte)

☐ Encuentros comunitarios

☐ Acceso a recursos tecnológicos (computadoras, internet)

COMENTARIOS FINALES

Por favor, comparta cualquier sugerencia, comentario o expectativa que tenga sobre una nueva biblioteca en El Valle de Antón.

2.2. Recolección de datos

Se realizó una visita inicial el 13 de noviembre del 2024 a las tres escuelas de la comunidad con el objetivo de presentar el proyecto ante los directivos, conocer información necesaria para el cálculo de la muestra y coordinar el día para realizar las encuestas. También se realizó una visita a la biblioteca existente en la comunidad para solicitar permiso de dejar algunas encuestas para la población general, con el objetivo de que los visitantes pudieran llenar voluntariamente.

El proceso de aplicación de encuestas a estudiantes se realizó el 19 de noviembre de 2024, iniciando por el CEBG La Compañía a los niveles de primaria, específicamente de 4°, 5° y 6°, se visitaron 4 salones de aproximadamente entre 20 – 30 estudiantes cada uno.

Figura 30

Aplicación de encuesta en salón de clases del CEBG La Compañía



El segundo lugar visitado fue el Centro Educativo El Valle en la jornada matutina se encuestaron los niveles de Premedia 8° y 9° y en la jornada vespertina los niveles de Media 11° y 12°, fueron 7 aulas de clases visitadas de entre 20 -25 estudiantes aproximadamente cada una.

Figura 31

Aplicación de encuesta en salón de clases del CE El Valle



La tercera escuela visitada fue el CEBG El Valle en el turno vespertino se realizaron encuestas en el nivel primario, específicamente 5°y6°, se visitaron tres aulas de entre 25-30 estudiantes cada una.

El día 7 de diciembre de 2024 se recopilaban las encuestas a la población general, iniciando en la biblioteca existente, luego en los alrededores de la iglesia, en el mercado a los trabajadores y clientes, por último, se visitó la infoplaza.

Figura 32

Aplicación de encuestas a población general



2.3. Análisis de Datos

El programa de análisis seleccionado es el software de aplicación Excel, el cual permite organizar una matriz de datos de la siguiente manera:

- Columnas: Representan las variables (preguntas de la encuesta)
- Filas: Representan el número de casos (personas encuestadas)
- Celdas: Contienen las respuestas individuales a cada pregunta. Estas respuestas son numéricas según la codificación establecida.

Figura 33

Matriz de datos en excel

[illegible]

2.4. Reporte de Resultados

2.4.1. Resultados de la Población Estudiantil

2.4.1.1. Información General

Figura 34

Edad

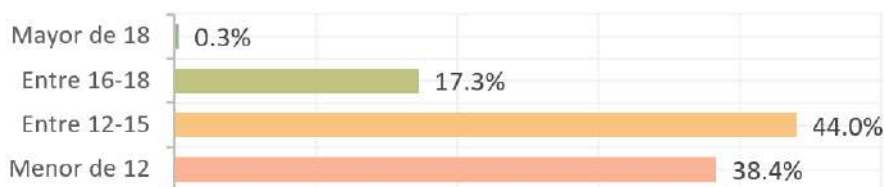
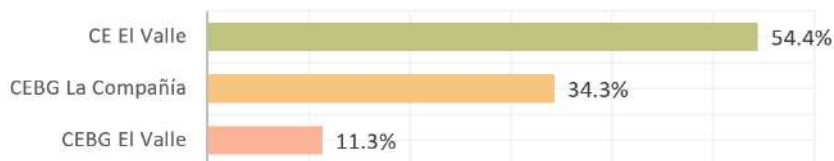
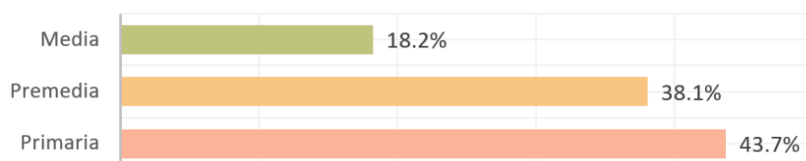
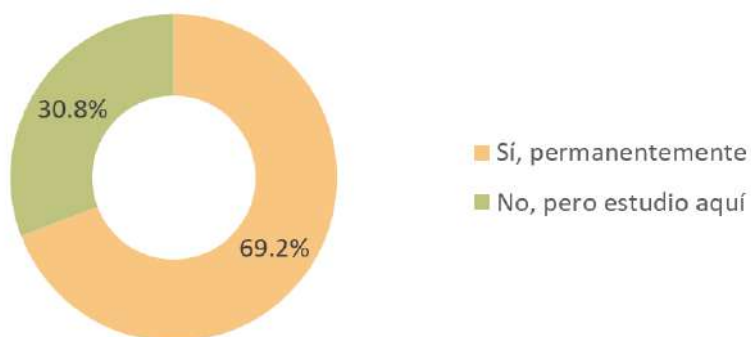


Figura 35*Centro educativo***Figura 36***Nivel académico*

Nota: El gráfico representa una diferencia de 12.6% entre el nivel secundaria y primaria, lo que indica que la muestra estuvo relativamente balanceada entre ambos niveles.

Figura 37*¿Vives en El Valle de Antón?*

Nota: El resultado del gráfico indica que aproximadamente una cuarta parte de la muestra no reside en El Valle de Antón, pero estudian allí.

2.4.1.2. Uso y Necesidad de Infraestructura Cultural

Figura 38

¿Considera importante tener más espacios culturales en El Valle de Antón?

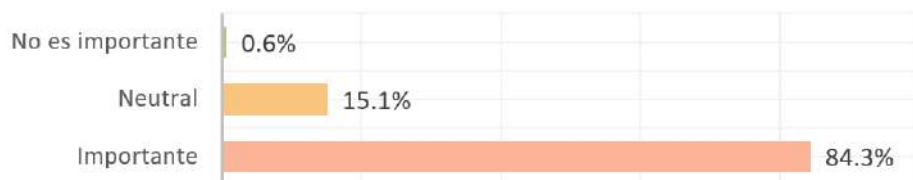


Figura 39

¿Actualmente visita alguna biblioteca en su comunidad?

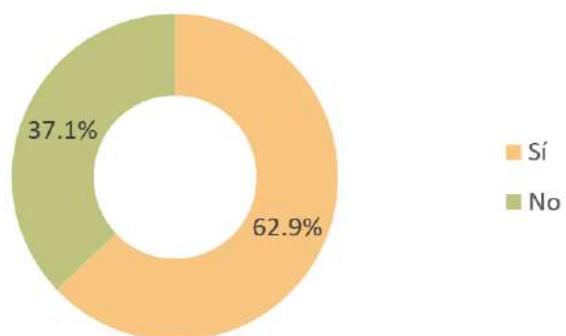
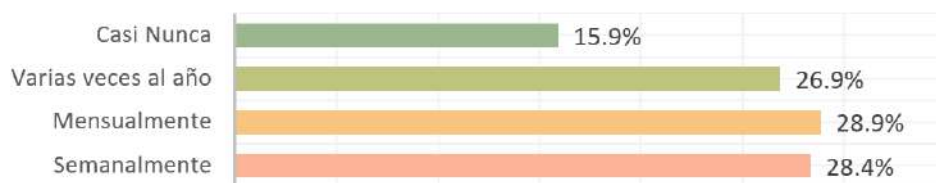


Figura 40

¿Con qué frecuencia la visita?



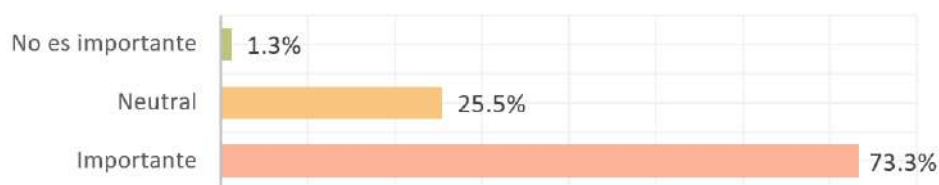
Nota. Los resultados de la muestra indican que sí hace un uso frecuente de la biblioteca existente.

Figura 41

¿Cuáles son las principales necesidades culturales de El Valle de Antón?

**Figura 42**

¿Qué importancia tendría una biblioteca para usted?



2.4.1.3. Participación Comunitaria

Figura 43

¿Le gustaría participar en actividades culturales, educativas o talleres que se podrían realizar en la biblioteca?

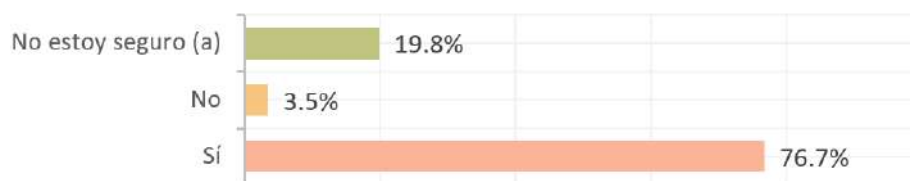
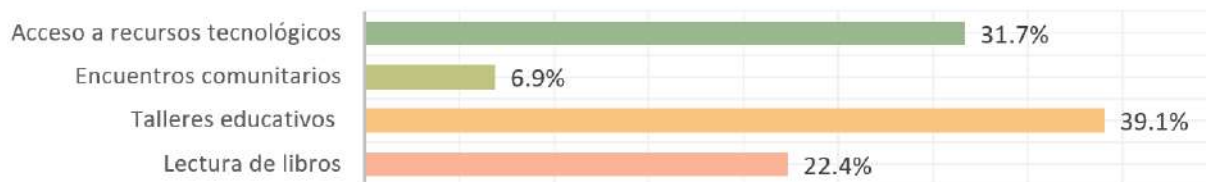


Figura 44

¿Qué tipo de actividades le interesarían más?

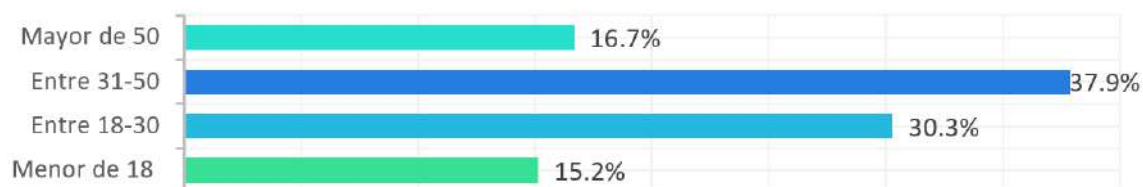


2.4.2. Resultados de la Población General

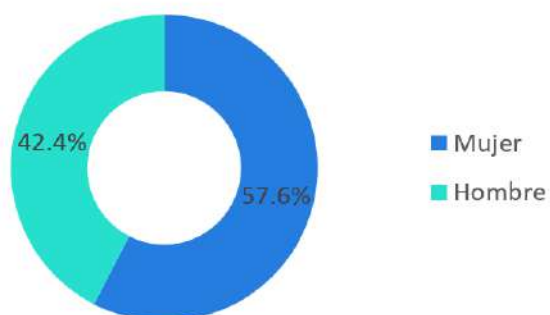
2.4.2.1. Información General

Figura 45

Edad

**Figura 46**

Género



2.4.2.2. Uso y Necesidad de Infraestructura Cultural

Figura 47

¿Considera importante tener más espacios culturales en El Valle de Antón?



Figura 48

¿Actualmente visita alguna biblioteca en su comunidad?

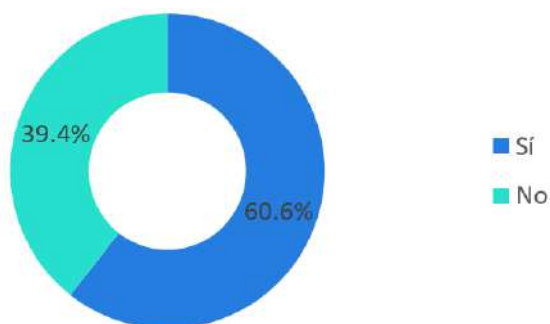


Figura 49

¿Con qué frecuencia la visita?

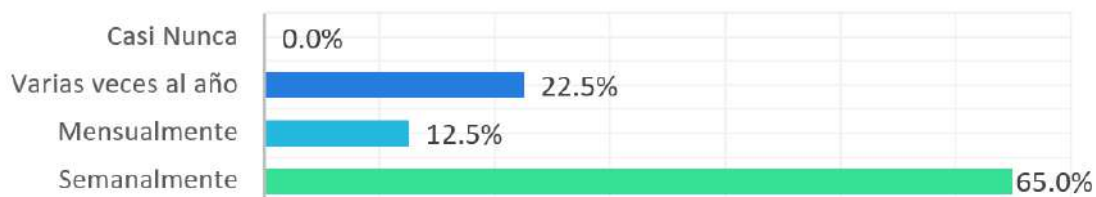
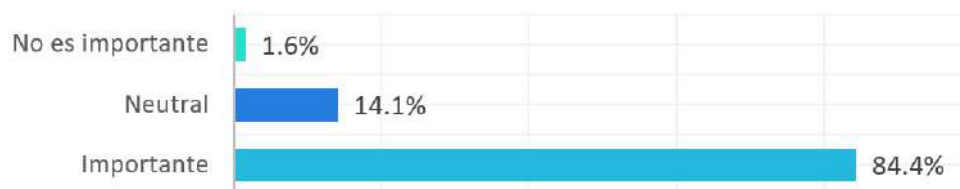


Figura 50

¿Cuáles son las principales necesidades culturales de El Valle de Antón?

**Figura 51**

¿Qué importancia tendría una biblioteca para usted?



2.4.2.3. Participación Comunitaria

Figura 52

¿Le gustaría participar en actividades culturales, educativas o talleres que se podrían realizar en la biblioteca?



3.2. Ubicación del Proyecto

El lote se encuentra entre las comunidades de La Reforma y Las Medinas, a una cuadra de la Avenida Principal, entre las calles secundarias Dr. Gregorio Miró y una calle sin nombre.

Figura 55

Ubicación del lote



3.3. Selección del Lote

3.3.1. Criterios de Selección

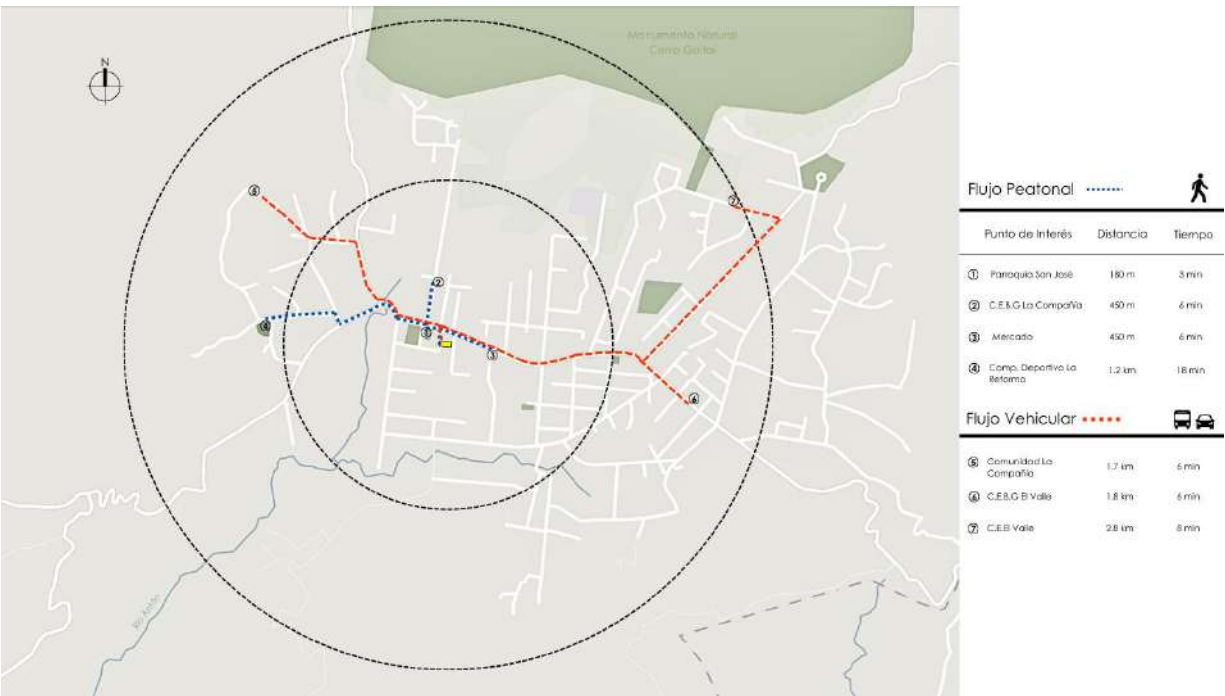
Evaluar las aptitudes del entorno es parte esencial para lograr que el proyecto consiga una integración armónica entre la naturaleza y la sociedad. Para este análisis se establecieron

dos radios de influencia directa (1,000 y 2,000 metros) partiendo del centro del lote. A continuación, se evalúan los siguientes criterios:

3.3.1.1. Proximidad. “Se considera que el tiempo máximo recomendado para llegar a pie a la biblioteca no debe exceder los 20 minutos, lo que corresponde a un radio de influencia directa que abarca entre los 700 y 1,200 metros” (Romero, 2008). Basándose en lo anterior, por medio de la aplicación de Google Maps se analizaron algunos de los principales flujos peatonales y vehiculares partiendo de lugares de interés hacia la ubicación de la biblioteca (Ver Figura).

Figura 56

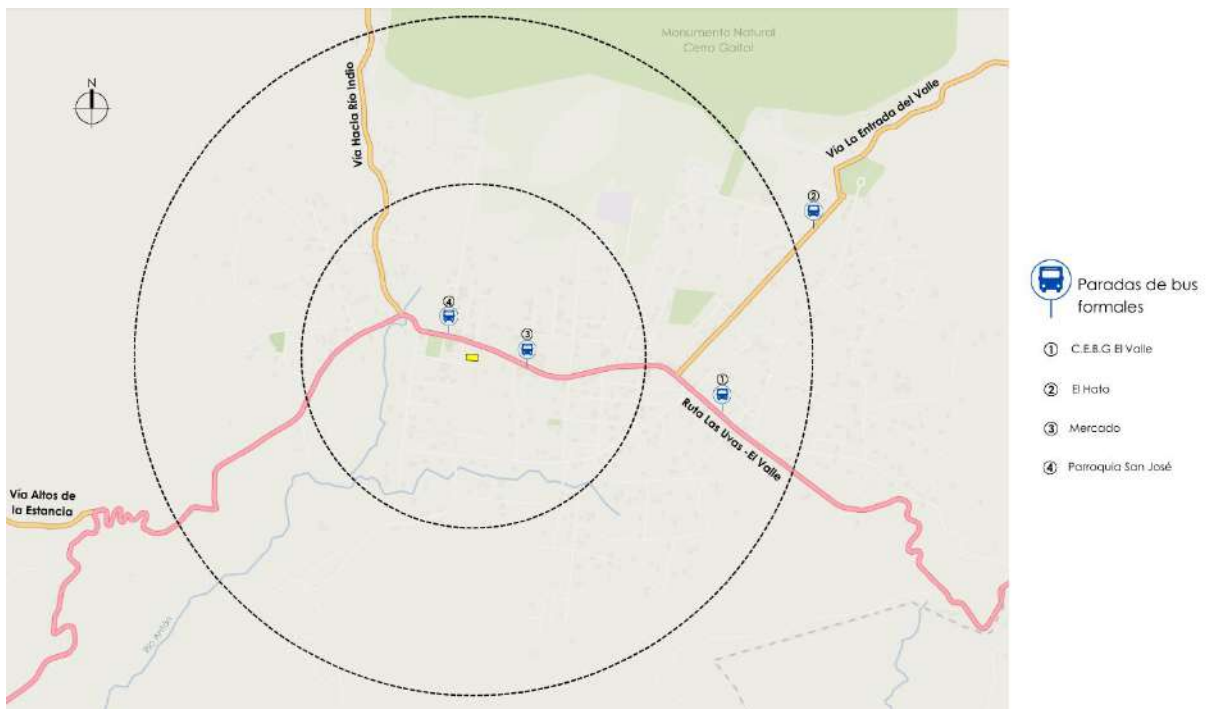
Proximidad al lote



3.3.1.2. Acceso Urbano. Es primordial que la biblioteca se encuentre cerca de principales paradas de transporte público y privado, así como considerar su cercanía a zonas que dispongan de aparcamiento, como lo es la Avenida Principal, esto permite limitar las plazas de estacionamiento directamente en el lote y promover la caminata o uso de bicicletas.

Figura 57

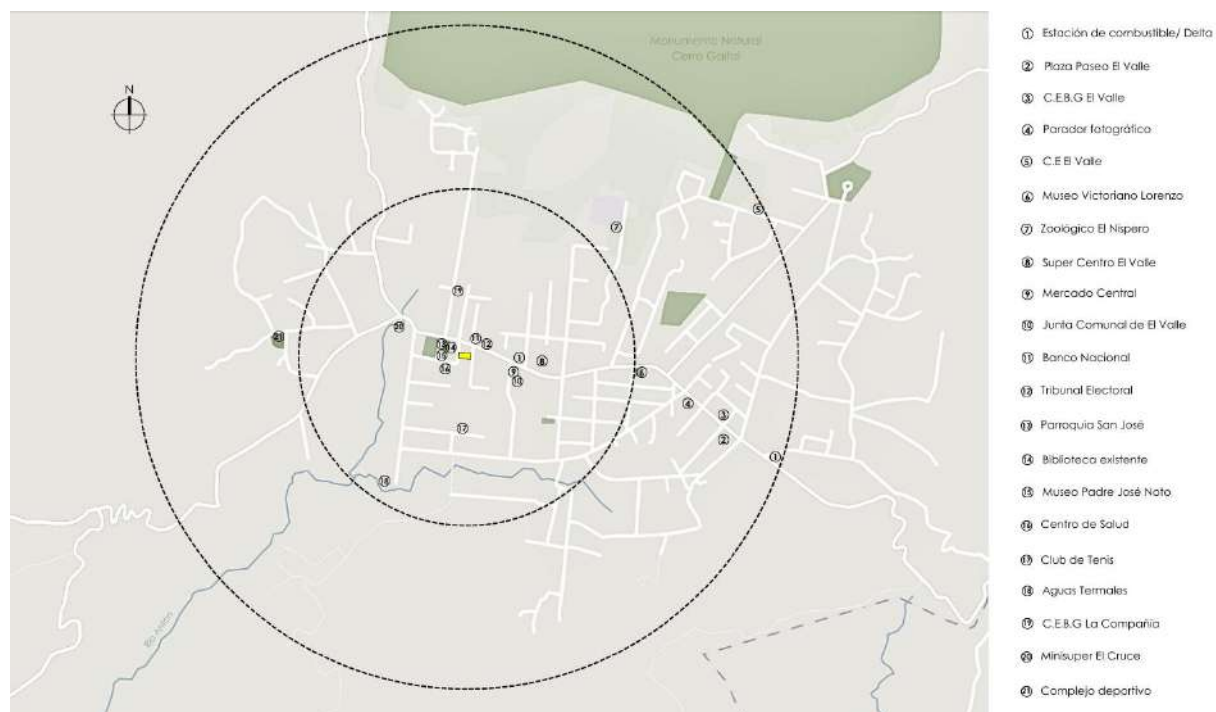
Acceso urbano al lote



3.3.1.3. Entorno Urbano. El servicio de la biblioteca se encuentra situado próximo a los principales equipamientos urbanos, como colegios, comercios, iglesias, etc. Resulta ser un acceso cómodo tanto para los residentes de la comunidad como para los visitantes turistas.

Figura 58

Entorno urbano



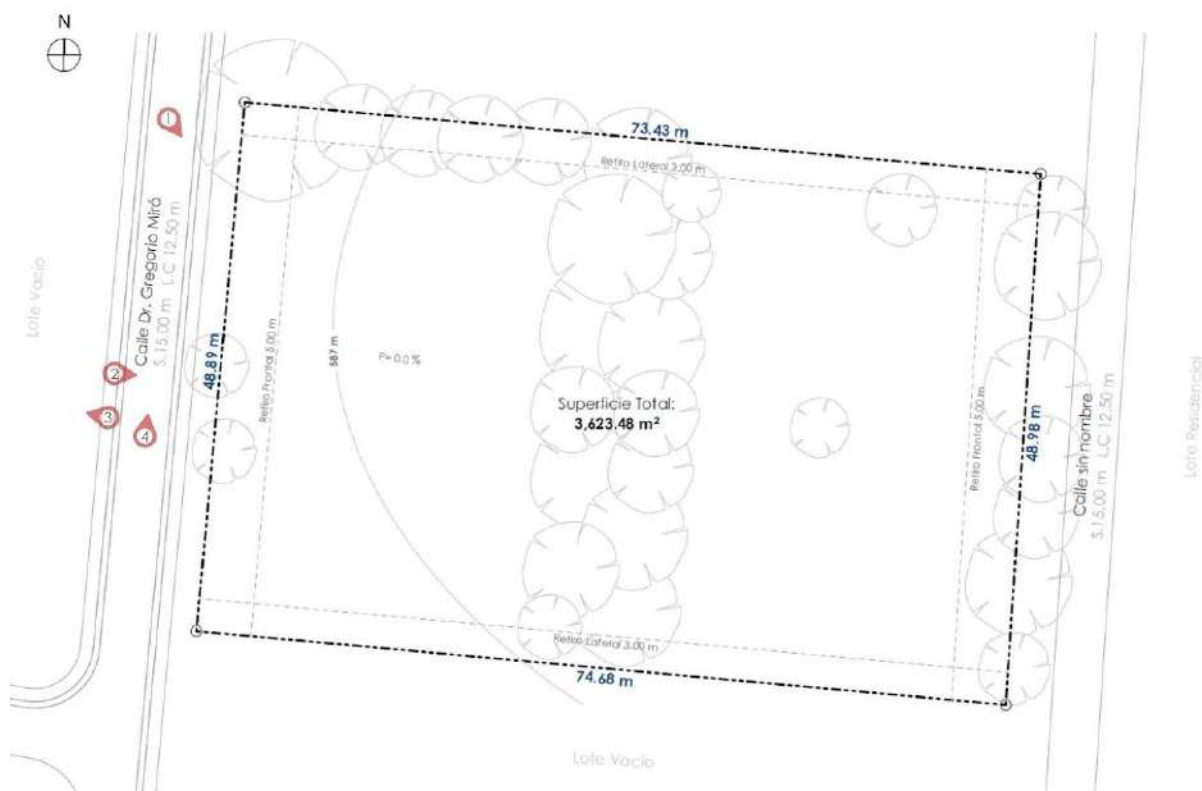
3.3.1.4. Servicios Públicos. Es necesario que el lote cuente con los suministros de servicios públicos básicos, como agua potable, red sanitaria y pluvial, electricidad, telecomunicaciones, y recolección de basura. Sin embargo, al ser una zona rural, no cuenta con una red sanitaria ni pluvial completamente desarrollada, por lo que este factor obliga a la implementación de estrategias ecológicas para su tratamiento y manejo.

3.3.1.5. Dimensión y Forma del Terreno. “Los solares cuadrados o rectangulares con proporciones adecuadas de anchura y profundidad, así como los terrenos con poco desnivel, permitirán optimizar la superficie” (Romero, 2008). La ubicación del lote también permite futuras ampliaciones hacia sus laterales.

3.4. Datos Generales del Lote

3.4.1. Forma y Superficie

El lote tiene una forma de rectángulo irregular y tiene una superficie total de 3,623.48 m², limita al norte con un lote vacío, al sur un lote vacío, al este con una calle secundaria y al oeste con la calle Dr. Gregorio Miró.

Figura 59*Polígono del lote***3.4.2. Topografía**

Mantiene una topografía plana encontrándose a 587 msnm, y no cuenta con pendientes significativas.

Figura 60

Perfil topográfico del lote

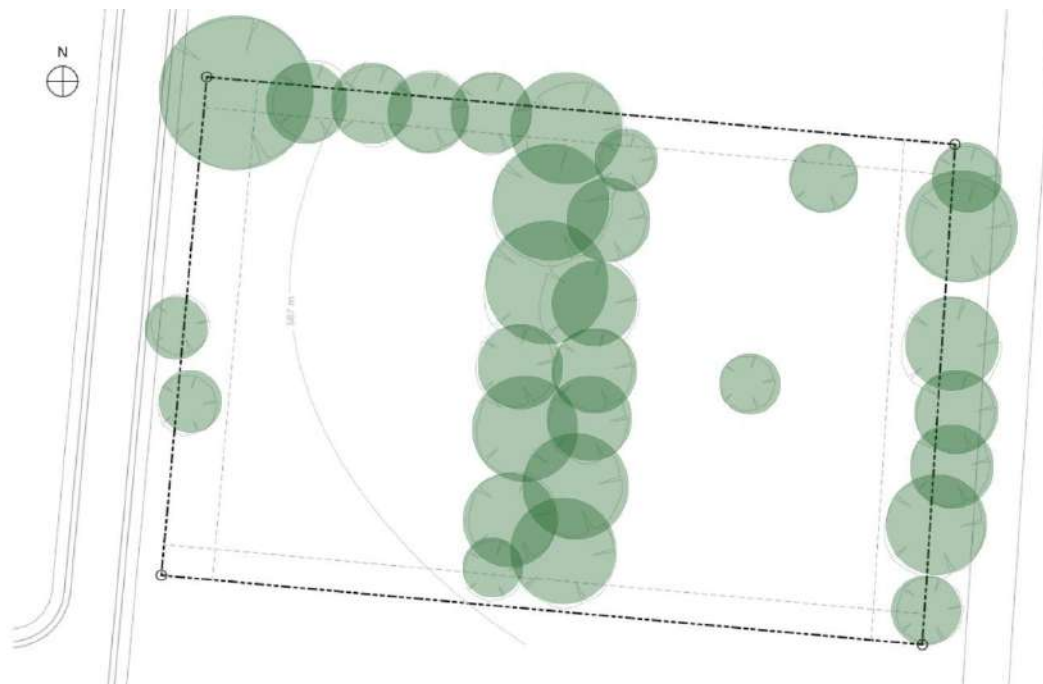


3.4.3. Vegetación Existente

La vegetación existente cubre un considerable porcentaje del lote y está compuesto por árboles de hasta 8 metros de altura aproximadamente.

Figura 61

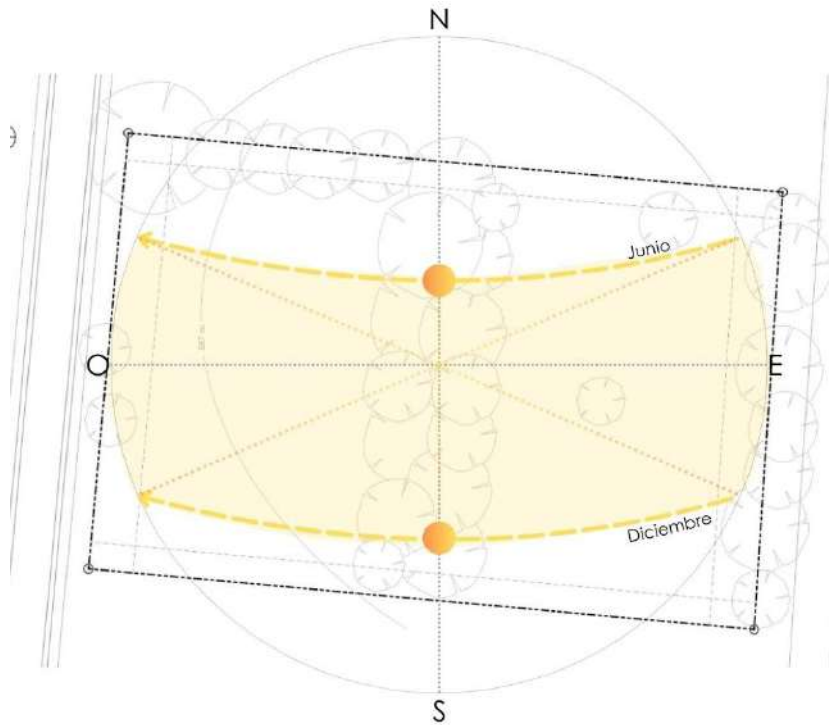
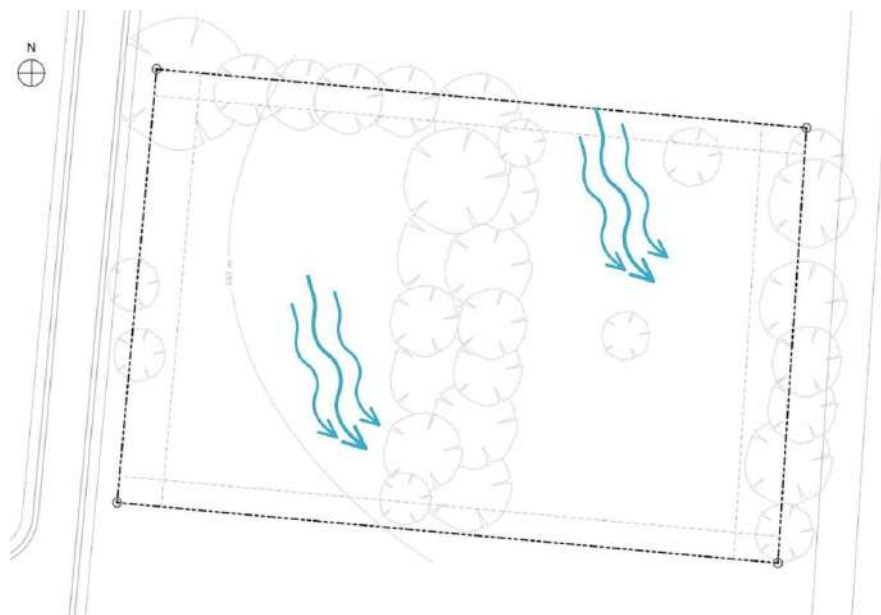
Vegetación existente en el lote



3.4.4. Sol y Viento

El comportamiento solar, tiene trayectorias altas la mayor parte del año, moviéndose de este a oeste con una inclinación hacia el sur. La fachada norte del lote recibe el sol indirecto, mientras que la fachada sur recibe más radiación directa en verano y durante las tardes.

Los vientos predominantes son del norte y noroeste con velocidad promedio de 16,1 kilómetros por hora en el mes más ventoso.

Figura 62*Diagrama solar***Figura 63***Diagrama de dirección del viento*

3.4.5. Normativa y Zonificación

La zonificación actual pertenece por una parte a uso mixto y otra a uso residencial. Sin embargo, al no existir una normativa para uso institucional en El Valle de Antón, se recurrió a realizar una visita investigativa al departamento de ordenamiento territorial del MIVIOT, en donde se indicó adoptar por analogía la subcategoría: Servicio institucional vecinal de Alta Intensidad (Siv3), según resolución N°160-2002 para el presente proyecto.

3.4.6. Vistas del Lote

Figura 64

Vista 1 del lote



Figura 65

Vista 2 del lote



Figura 66

Vista 3 del lote



Figura 67*Vista 4 del lote*

IV. CAPÍTULO: Propuesta de Diseño Arquitectónico

4.1. Descripción del proyecto

Se propone el diseño de una biblioteca con espacios culturales en El Valle de Antón, un entorno rural caracterizado por su riqueza natural, biodiversidad y valor cultural. El espacio busca responder al nuevo concepto de biblioteca del siglo XXI, donde la misma deja de ser solo un espacio de almacenamiento de información, para convertirse en un núcleo de

aprendizaje, encuentro comunitario y desarrollo cultural. En este contexto el diseño se orienta a crear espacios accesibles, funcionales, flexibles e interactivos.

La propuesta arquitectónica está fundamentada bajo los principios de arquitectura regenerativa, creando una infraestructura que no solo respete el entorno natural, sino que lo enriquezca. Esto implica incorporar estrategias que restauren los ecosistemas, como el uso de materiales locales, estrategias bioclimáticas y la recuperación de técnicas constructivas tradicionales para reducir la huella de carbono. También se busca fortalecer el tejido social, creando un punto de referencia accesible e inclusivo para que personas de todas las edades puedan interactuar, aprender y colaborar. Además, también pretende fomentar la economía local, al involucrar a artesanos y proveedores locales para el proceso de construcción.

En resumen, este enfoque integral busca combinar la función educativa y cultural con un profundo compromiso hacia el cuidado del medio ambiente, contribuyendo al desarrollo sostenible de El Valle de Antón.

4.2. Criterios de diseño

Para establecer los criterios de diseño del proyecto se tomarán en cuenta los diez mandamientos del arquitecto inglés Harry Faulkner-Brown, reconocido por su influencia en la IFLA. Estos criterios indican que toda biblioteca debe ser flexible, accesible, compacta, susceptible a ampliación y variada. Además, se incorporan criterios de arquitectura regenerativa como la identidad cultural, relación con el entorno y economía circular. A continuación, se describen cada uno de estos criterios:

4.2.1. Flexible

Este aspecto es clave para adaptarse a los cambios tanto en actividades como en acceso a la información dentro del ciclo de vida de la biblioteca. Se recomienda un diseño modular adaptable a ampliaciones o transformaciones bajo cuatro aspectos principales: estructura y sistemas constructivos, circulaciones, instalaciones y mobiliario.

En términos de estructura, las bibliotecas deben contar con una base ortogonal amplia y minimizar el uso de muros fijos, restringiéndose solo a zonas de circulación vertical y servicios sanitarios. A nivel organizativo, es recomendable mantener el programa en una sola planta, evitar desniveles como escaleras o rampas que dificulten la movilidad de personas o equipos.

Las instalaciones de sistemas deben ser accesibles y el mobiliario debe ser ligero y móvil para facilitar la redistribución de espacios según las necesidades de cada momento.

4.2.2. Accesible

El acceso a la biblioteca debe permitir que todos los usuarios, independientemente de sus condiciones físicas o cognitivas, puedan utilizar los servicios sin limitaciones. Para cumplir esto, se deben considerar factores como ubicación, organización, disposición del mobiliario y facilidad de uso del material bibliográfico.

Se recomienda ubicar las bibliotecas a nivel de calle, y eliminar barreras físicas. La señalización es clave dentro y fuera del edificio. Los accesos deben ser amplios, cómodos y

permitir el acceso en silla de ruedas. Para las personas con discapacidad visual o auditiva se debe destinar espacios con acceso a herramientas tecnológicas que faciliten su consulta.

4.2.3. Compacto

Este criterio se refiere a la optimización de recorridos internos, agrupando circulaciones de usuarios, personal y documentos en un solo esquema. “Desde un punto de vista geométrico, las formas más compactas en planta son el círculo y el cuadrado” (Romero, 2008). Sin embargo, el diseño circular presenta ciertos desafíos partiendo desde costos elevados. Por otro lado, la planta cuadrada ofrece mayor eficiencia y tiene antecedentes exitosos como la Biblioteca Philips Exeter, diseñada por Luis Kahn.

Los beneficios de un diseño compacto incluyen un uso menor de materiales, reduciendo costos y mejorando la eficiencia energética al minimizar la pérdida térmica.

4.2.4. Susceptible a Ampliación

Una biblioteca debe proyectarse con la capacidad de evolucionar a lo largo del tiempo; por ello, el programa funcional debe contemplar tanto la superficie actual como la futura, junto con un plan de expansión. Durante la selección del terreno se debe prever espacio para futuras ampliaciones laterales, verticales o subterráneas. Si el terreno no permite expansión, el diseño debe permitir adaptaciones internas.

4.2.5. Variada

Las bibliotecas son espacios con una gran diversidad de elementos y servicios según el tipo de biblioteca, usuarios y actividades. Los espacios deben contar con áreas que faciliten la

consulta de diferentes tipos de materiales, como libros, revistas, periódicos, videos, etc. Un diseño variado también incluye la creación de espacios tranquilos y recogidos, ideales para el estudio y lectura, al mismo tiempo que debe incluir zonas de esparcimiento y socialización.

Este criterio se centra en ofrecer una experiencia completa y accesible para todo público, con espacios que respondan a múltiples actividades y necesidades.

4.2.6. Identidad Cultural

Se basa en integrar y respetar los elementos históricos, sociales y culturales del entorno en que se desarrolla el proyecto; por medio de involucrar a la comunidad en el proceso de diseño, asegurando que cumpla con sus necesidades y expectativas. Además de integrar espacios para documentar y exhibir la historia y tradiciones de la región.

4.2.7. Relación con el Entorno

Integrar la arquitectura al paisaje por medio de estrategias biofílicas, paisajismo y bioclimática, diseñando espacios que permitan la observación, contemplación y contacto directo con el entorno natural.

4.2.8. Economía Circular

Por medio de estrategias clave como el uso de materiales locales, reciclables y reutilizables, el uso de energías renovables y sistemas de gestión de agua se logrará reducir la huella de carbono y creará una promoción de cultura de consumo responsable. Además, el uso de mano de obra local fortalecerá la economía local, creará empoderamiento y continuidad en el desarrollo de este tipo de construcción a largo plazo.

4.3. Descripción Espacial

Esta sección es de vital importancia para el diseño de la propuesta, ya que al definir los espacios y servicios se busca garantizar la funcionalidad, accesibilidad y capacidad de atender las necesidades de la comunidad. Por medio de la teoría consultada se definirán las zonas de actividad y circulación, así como los parámetros para calcular la dimensión de los espacios según los usuarios y fondos necesarios.

4.3.1. Zonas de Actividad y Circulación

Se pueden establecer tres zonas que marcan la dinámica de la biblioteca garantizando que las diferentes actividades puedan existir sin interferencias. Estas son:

- Zona pública: espacio accesible a todos los usuarios, tiene como objetivo facilitar el acceso libre a los recursos y servicios.
- Zona privada: exclusiva para el personal de la biblioteca. Destinado para actividades administrativas y técnicas.
- Zona controlada: áreas que requieren supervisión o acceso controlado para proteger los recursos o bienes que allí se encuentren.

Los tres componentes esenciales de un servicio bibliotecario: público, personal y documentos, se interrelacionan dentro del espacio, estableciendo dos tipos de circulaciones:

- Circulación interna: “Flujos desde el punto de lectura en que se instalará el usuario, desde la estantería en que se expone el documento y desde el mostrador en que trabaja el personal” (Romero, 2003).

- Circulación Externa: “Relación entre los distintos servicios del edificio”. (Romero, 2003).

4.3.2. Espacios y Servicios

Para la correcta función de los servicios, se recomienda que la biblioteca se estructure en las siguientes zonas:

Tabla 6

Espacios y servicios de la biblioteca

Zona de acogida y promoción	Vestíbulo-acceso
	Espacios de promoción y animación
Zona general	Área de información y referencia
	Área de fondo general
	Área de fondos especializados
	Área de revistas y prensa diaria
	Área de música y cine
	Espacios de soporte
Zona infantil	Área del fondo de conocimientos
	Área del fondo de imaginación
	Área de pequeños lectores
	Espacios de soporte
Zona de trabajo interno	Área de trabajo interno

	Almacenes de material documental
	Espacio de descanso del personal
Zonas logísticas	Almacén de materiales
	Espacios para equipos de limpieza
	Cuartos de instalaciones
	Aparcamiento y zona de carga y descarga

4.3.3. Dimensión de Espacios

Dado que son diversos los elementos que determinan la dimensión de las bibliotecas y estos varían entre países, no es posible establecer una norma universal y Panamá no cuenta una normativa local que brinde una orientación para establecer la dimensión de espacios.

Por lo tanto, se tomará como referencia las normas locales de Ontario (Canadá) y Barcelona (España) de 1997 proporcionadas por la IFLA/UNESCO. Estas serán útiles para dimensionar y planificar la construcción de la biblioteca.

4.3.3.1. Normas de Ontario. Las bibliotecas públicas de Ontario utilizan los métodos siguientes para determinar las necesidades de espacio:

1. Superficie media por persona

Para una comunidad de menos de 100.000 habitantes, la norma apropiada es de 56 m² por cada 1.000 habitantes.

2. Tamaño del edificio determinado por los componentes principales

Espacio de los fondos: Este espacio puede determinarse utilizando la norma media de 110 volúmenes por m², lo cual permite instalar estanterías bajas y pasillos más amplios en zonas especializadas como las colecciones para niños y las de referencia, mientras que en las zonas más grandes de no ficción (ensayos, biografías, obras de divulgación, etc.) se pueden instalar estanterías normales. Espacio necesario = 1 m² por cada 110 volúmenes.

“En teoría, una nueva biblioteca debe contar con un fondo mínimo de 1 libro por persona” (IFLA/UNESCO,2001). Según los datos demográficos en el Censo de 2023 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el corregimiento de El Valle tiene una población de 7,595 habitantes. Estos serían los usuarios directos de la biblioteca y con esto se establece los fondos iniciales para la biblioteca resultando un fondo inicial de 7,595 volúmenes. Esto se traduce en 69 m² de espacio en fondos generales (1m² cada 110 volúmenes).

Espacio de los usuarios: Una norma aceptable al respecto es de 5 espacios de usuario por cada 1.000 habitantes. Esto permite instalar puestos de estudio individuales en las zonas de adultos y de niños, así como asientos informales, mesas de consulta de referencias, terminales audiovisuales, terminales de acceso público a Internet. Un espacio de 2,8 m² para cada puesto de lector es una norma aceptable.

Espacio del personal: Una norma recomendada para las bibliotecas que se utiliza para determinar el número de empleados es de 1 empleado por cada 2.000 habitantes. El espacio del personal puede determinarse utilizando un espacio total, por empleado de 16,3 m². Esta cifra comprende los terminales de trabajo, los mostradores de servicio a los lectores, las

zonas de circulación, las consignas automáticas, etc. Espacio necesario: 16,3 m² por empleado – 1 empleado por cada 2.000 habitantes.

Salas polivalentes: Cada biblioteca debe asignar espacio a estas salas basándose en los servicios prestados a la comunidad y los objetivos de su programa.

Espacio no asignable: Comprende los aseos, la conserjería, las zonas de maquinaria, los elevadores, las escaleras, etc. La necesidad de este espacio se reduce cuando la biblioteca comparte el área de aseo, las zonas de maquinaria, etc., con otro ocupante del edificio.

Espacio necesario = 20% del espacio neto.

Tamaño mínimo general: El tamaño mínimo de una biblioteca independiente no debe ser inferior a 370 m². En un sistema con varias sucursales, el espacio de cada sucursal no debe ser inferior a 230 m², más 14 m² por cada 1.000 volúmenes suplementarios por encima de 3.000 volúmenes de sus fondos.

4.3.3.2. Normas de Barcelona. Considerando la población existente las normas básicas en Barcelona aplicables a este proyecto corresponden a la categoría de biblioteca de barrio y establecen lo siguiente:

Figura 68

Normas básicas en Barcelona 1998

Plan de bibliotecas de Barcelona 1998 - 2010					
FONDO DOCUMENTAL		Biblioteca del barrio		Biblioteca de distrito	
		Inicial	Final	Inicial	Final
Bibliográfico	General	8.400	20.000	30.500	75.000
(volúmenes)	Infantil	2.800	5.600	10.200	20.400
De referencia (títulos)		500	1.000	1.300	2.600
Publicaciones periódicas (títulos)		60	60	140	140
Audiovisuales (documentos)		800	1.600	3.000	6.000
Adquisiciones anuales		10%	10%	10%	10%
Local (m2)					
Zonas de uso público	Vestíbulo	15 - 30		110 - 150	
	Sala polivalente	50 - 60		150 -200	
	Área general:				
	- Préstamo	200 - 270		930 - 1.450	
	- Consulta				
	Revistas /audiovis.	90 - 100		250 - 400	
	Área infantil	90 - 120		300 - 360	
	Despacho	15 - 20		40 -100	
Zonas de trabajo interno	Almacén	30 - 40		150 - 230	
	Descanso	10 -10		30 -35	
	Estacionamiento			40 -75	
Superficie del programa		500 - 650 m2		2.000 - 3.000 m2	
Zonas logísticas	Limpieza/Instalac.	La superficie construida es el resultado de la aplicación de un incremento del 30% de la superficie del programa para las zonas logísticas y constructivas.			
	Circulación				
	Sanitarios				
Superficie construida		650 - 845 m2		2.600 - 3.900 m2	
Mobiliario					
Puntos de lectura, audiovisuales, y consulta de catálogo	Área general	30 - 40		115 - 145	
	Área infantil	20 - 25		65 - 75	
	Revistas - mesa	4 - 4		15 - 20	
	Revistas - informal	8 - 10		20 - 25	
	Audiovisuales	6 - 8		20 - 25	
	PC general	6 - 8		15 - 20	
	PC CD-Rom	1 - 2		5 - 9	
	Sala polivalent	35 - 45		115 - 150	
Estantería (33 libros/m2)		395 - 760		2.120 - 2.725	
Expositor CD-225 CD/módulo 69x90cm		5 - 7		17 - 25	
Personal					
Tipologías	Bibliotecarios	1 - 2		6	
	Auxiliares	3 - 4		9	
	Subalternos	1- 2		3	
Horarios de servicio (horas)		30 - 40		45 - 60	
Biblioteca permanente: (2 bibliotecas de distrito, una de las cuales es la biblioteca provincial)				60 - 84 horas	
Volúmenes por habitante en la ciudad de Barcelona		0,75 vol/hab.			

4.4. Marco Normativo/Legal

Para el desarrollo de la propuesta de diseño, es esencial utilizar como herramienta un marco normativo completo que incorpore las leyes, normas y regulaciones nacionales, con el objetivo de asegurar la funcionalidad, seguridad y propósitos del proyecto. A continuación, se presentan las normas y leyes consultadas.

4.4.1. Plan Normativo Para el Valle de Antón

Elaborado por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) en 2001, que regula el uso del suelo, densidades, alturas permitidas, y preservación del paisaje natural.

4.4.2. Reglamento de Diseño Estructural para la República de Panamá versión 2021

El cual establece una normativa con requisitos mínimos para el diseño estructural de las edificaciones considerando el conocimiento actual de cargas que afectan las estructuras, nuevos materiales, y métodos de diseño.

4.4.3. Manual De Requisitos Para La Revisión De Planos (Tercera Edición)

“Establece parámetros recomendados en el diseño proyectos viales, pluviales y de infraestructuras, así como en edificaciones públicas, exigido por el ministerio de obras públicas” (MOP, 2021).

4.4.4. Normas de la National Fire Protection Association (NFPA)

El 12 de julio de 2006, el pleno de la JTIA aprobó por recomendación del Comité Consultivo NFPA 101, “adoptar por referencia el Reglamento de Seguridad Humana - **NFPA 101** Edición 2003 en español; las normas de instalación de Bombas Estacionarias Contra

Incendios, **NFPA 20**, Edición 1992 en español”. En Panamá estas normas fueron adoptadas tanto en su aplicación para el diseño como en la práctica con el objetivo asegurar la seguridad de las personas dentro del edificio y sus alrededores.

4.4.5. Manual de Acceso (4ta. Edición).

Elaborado por el SENADIS con el objetivo principal de proporcionar lineamientos de diseño y especificaciones técnicas para garantizar la accesibilidad universal en los entornos construidos.

4.4.6. Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación para la República de Panamá

Regula el diseño, construcción, instalación, calidad de materiales, mantenimiento y operación de los sistemas de aire acondicionado y ventilación natural en edificaciones.

4.4.7. Reglamento de Edificación Sostenible para La República de Panamá 2023

Su intención es “establecer los requisitos mínimos para promover los edificios de alto desempeño como estrategia para la reducción del impacto que las edificaciones tienen en el ambiente” (MiAmbiente, 2020).

4.4.8. Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública

“Proporciona información sobre los pasos a realizar para integrar resiliencia climática dentro una evaluación integral del ciclo de vida del proyecto” (MiAmbiente, 2020).

4.5. Programa arquitectónico

Figura 69

Programa arquitectónico

ZONA	AMBIENTE
Acogida y promoción	Vestíbulo
	Recepción
	Casilleros
	Exposición cultural
	Reprografía
	Sala de estar
	Punto de consulta
	Revistas y prensa diaria
	Música y cine
	Salas de trabajo grupal
	Cafetería
	Baños y aseo
Colección general	Recepción
	Punto de consulta
	Punto de control
	Información y referencia
	Colección general
	Puestos de estudio y lectura
	Puestos accesibles (audiolibros y braille)
	Baños y aseo
Infantil	Punto de control y consulta
	Área de pequeños lectores
	Fondo de imaginación
	Fondo de conocimientos
	Área de actividades
Administración	Dirección
	Secretaría
	Sala de reuniones
	Baño
Logística	Archivo y restauración
	Carga y descarga
	Depósito de materiales
	Tanques de reserva
	Biodigestores
	Estación de reciclaje
Espacios culturales	Sala polivalente/Actos/Exposiciones
	Salones para talleres
	Pabellón al aire libre
Exteriores	Plaza
	Estacionamiento para bicicletas
	Estacionamiento para autos
	Terrazas
	Jardines
	Huerto

4.6. Concepto

La idea inicial del concepto nace luego del análisis previo del terreno, considerando principalmente la vegetación existente en el lote, su orientación y su ubicación respecto a las áreas de mayor flujo peatonal, logrando captar la atención de aquellos que transiten por la avenida principal.

El diseño de la biblioteca está inspirado en el bosque de árboles cuadrados, un sendero único en el mundo y que se encuentra en El Valle de Antón. Este elemento se traduce en una serie de volúmenes de plantas cuadradas, que emergen del terreno como si fueran una extensión de la vegetación existente, buscando recrear la experiencia de recorrer un sendero entre troncos de árboles.

El acceso al proyecto está diseñado para priorizar el flujo peatonal sobre el vehicular por medio de una amplia plaza de acceso se crea un punto de encuentro flexible, ideal para la interacción comunitaria y realizar actividades culturales al aire libre sin interrumpir el acceso a la biblioteca.

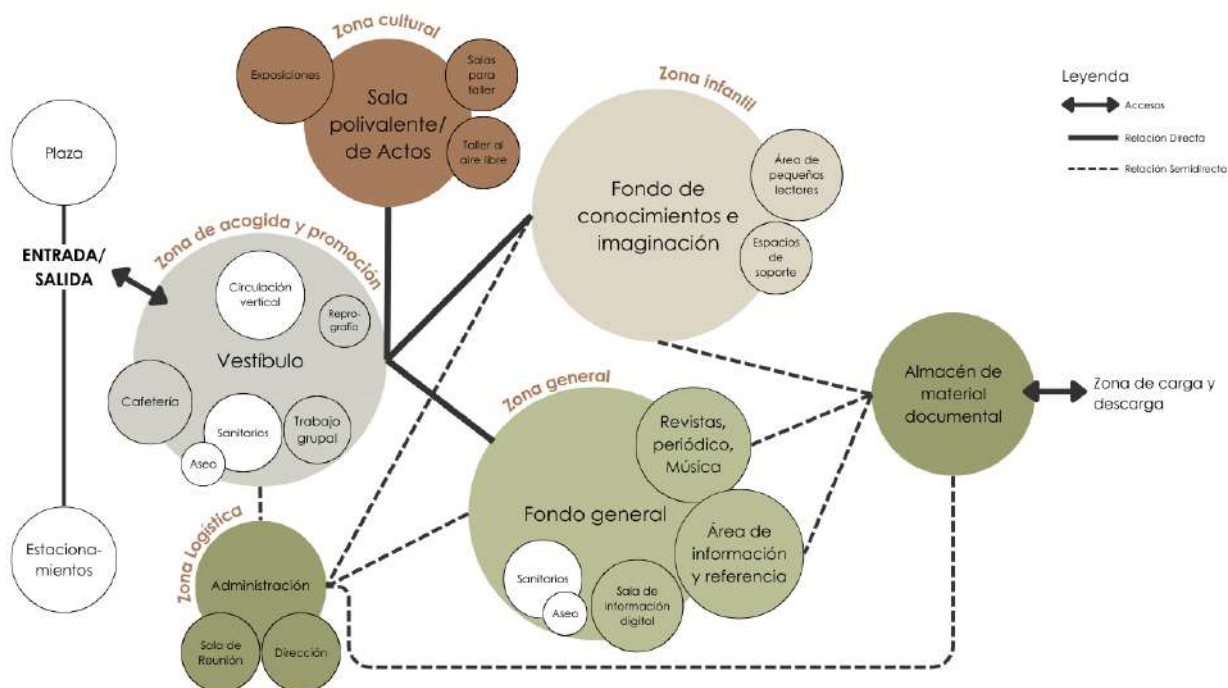
El edificio se compone de dos módulos principales, divididos por la vegetación preexistente en el terreno, la cual se procura conservar, convirtiéndose en eje central del proyecto, funcionando como una circulación biofílica que fortalece la conexión con la naturaleza. Cada módulo, a su vez, se fragmenta en tres volúmenes que contienen la mayor parte del programa arquitectónico en planta baja. Se juega con las proporciones y alturas de cada módulo, permitiendo crear mejores sensaciones de amplitud, iluminación y ventilación dependiendo de las actividades que se desarrollen en cada volumen.

Para las cubiertas, se optó por techos inclinados con cuatro aguas y amplios aleros para mejorar el confort, y la protección solar y las lluvias. A demás se propone aprovechar estas estructuras para la recolección de agua lluvia y la captación de energía solar mediante paneles fotovoltaicos orientados al sur para lograr los objetivos de uso de energías renovables del proyecto.

4.6.1. Flujograma

Figura 70

Flujograma



4.6.2. Distribución Espacial

Figura 71

Distribución espacial en planta baja

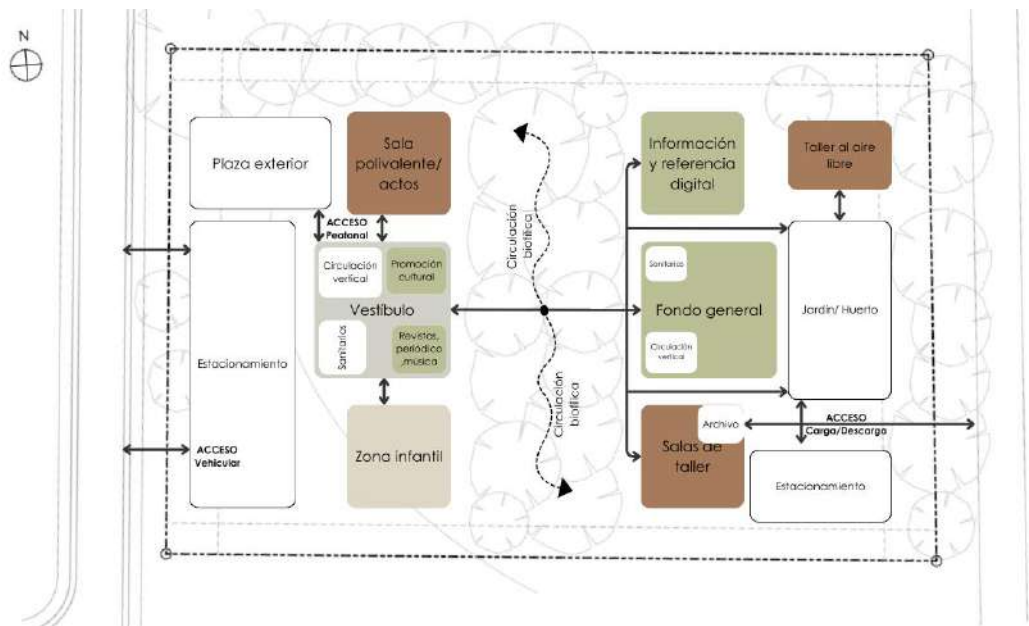
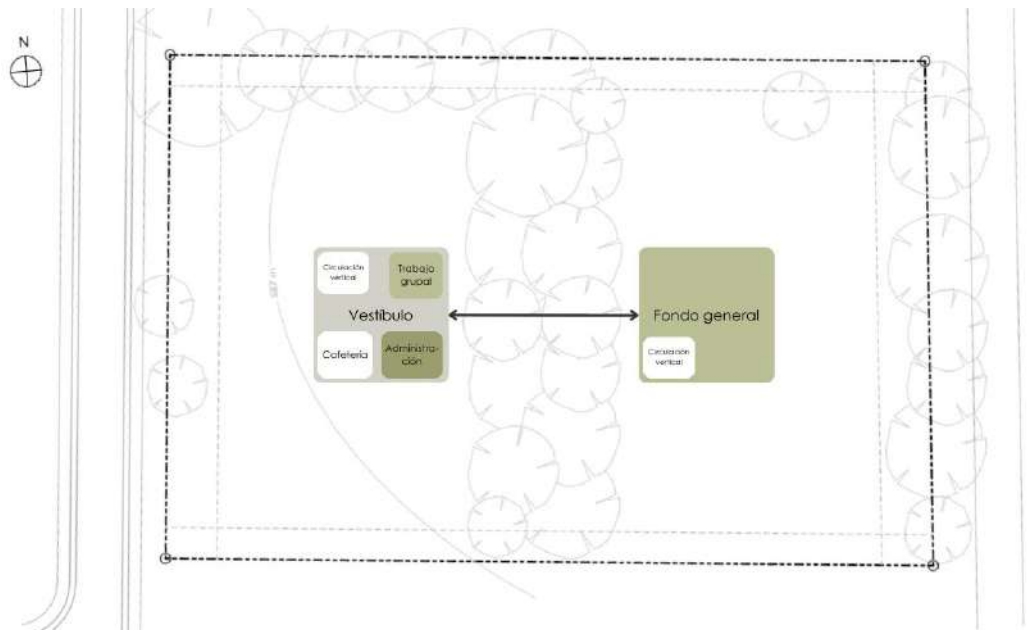


Figura 72

Distribución espacial en planta alta



4.6.3. Desarrollo de la Volumetría

Figura 73

Volumetría 01: Solar

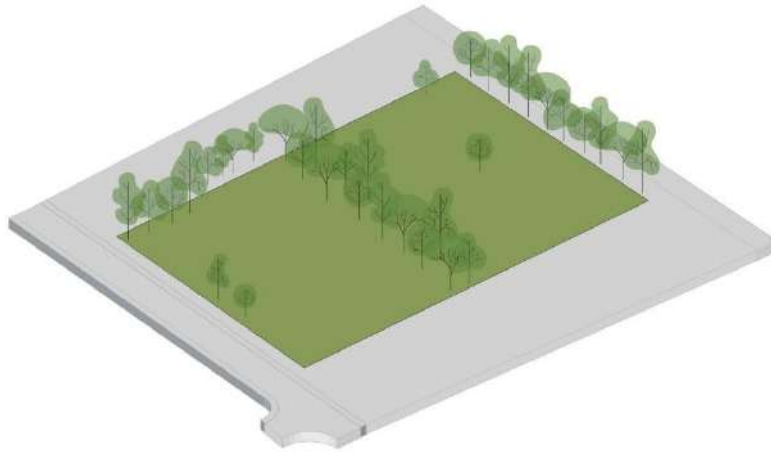
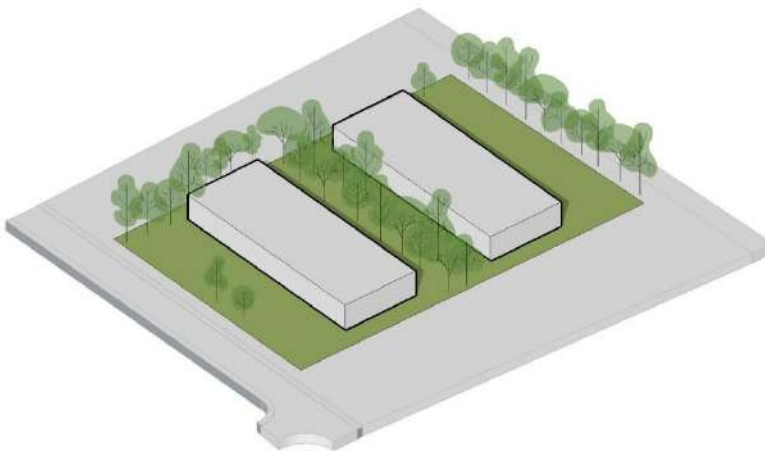


Figura 74

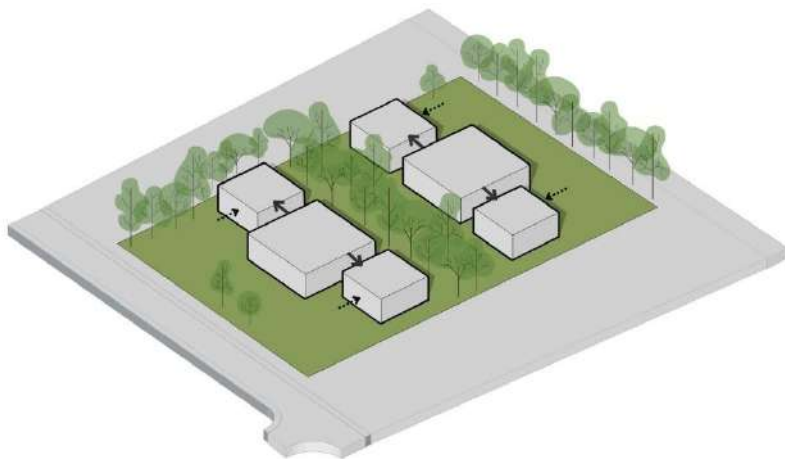
Volumetría 02: División de módulos base



Nota. Se disponen dos módulos base separados por la vegetación existente.

Figura 75

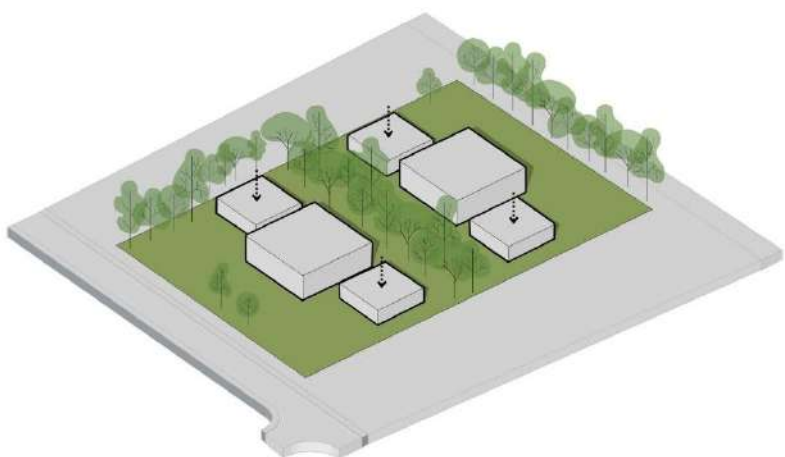
Volumetría 03: Subdivisión de módulos y dimensionamiento



Nota. Se fragmentan los módulos base para formar volúmenes cuadrados de diferentes dimensiones.

Figura 76

Volumetría 04: Ajuste de alturas



Nota. Se ajustan las alturas de cada módulo según los espacios a albergar.

Figura 77

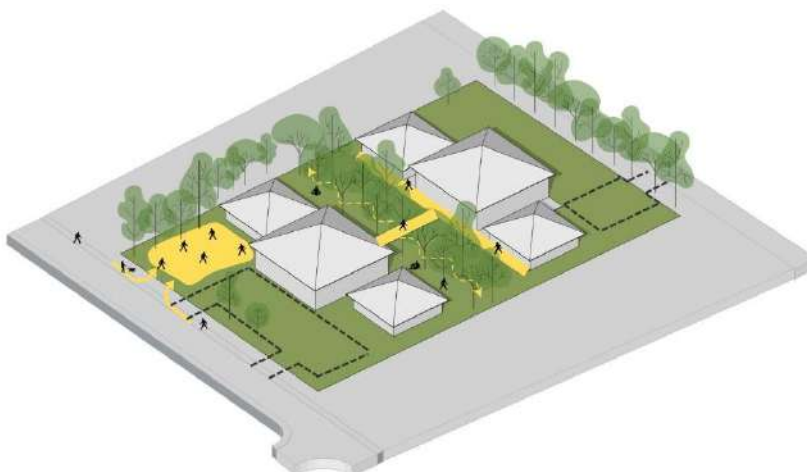
Volumetría 05: Propuesta de cubiertas



Nota. Se proponen cubiertas inclinadas para aprovechar la instalación de sistemas de captación de agua lluvia y energía solar por medio paneles fotovoltaicos.

Figura 78

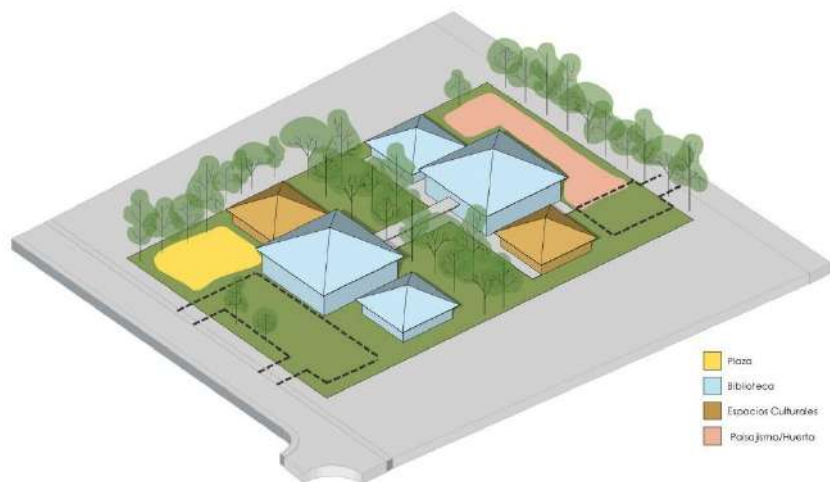
Volumetría 06: Circulación peatonal y vehicular



Nota. Se motiva el flujo peatonal sobre el vehicular por medio de una plaza de acceso principal y la reducción de espacios de estacionamiento.

Figura 79

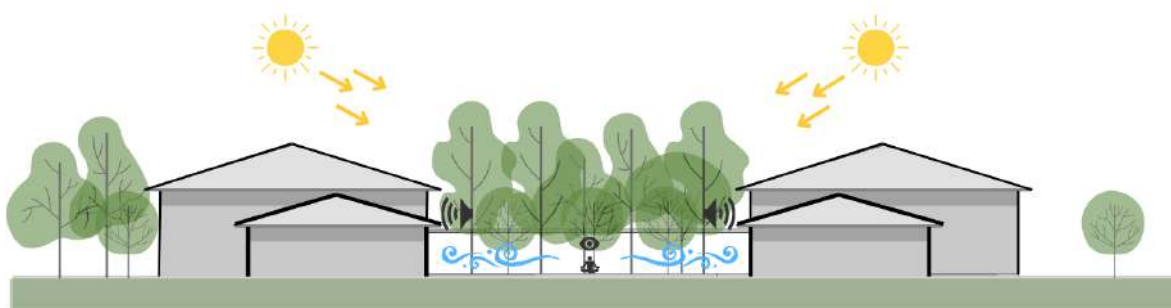
Volumetría 07: Propuesta volumétrica



Nota. Se indican las fases del proyecto según su uso.

Figura 80

Volumetría 08: Beneficios de la barrera vegetal



Nota. La vegetación existente se aprovecha como protección de la radiación solar, purificación de aire, conexión biofílica y aislante acústico.

4.7. Plantas y Elevaciones

4.7.1. Localización General

La planta general del conjunto funciona para comprender la articulación del proyecto con su contexto. Se visualizan los distintos componentes arquitectónicos como, cubiertas, paisaje y accesos al proyecto.

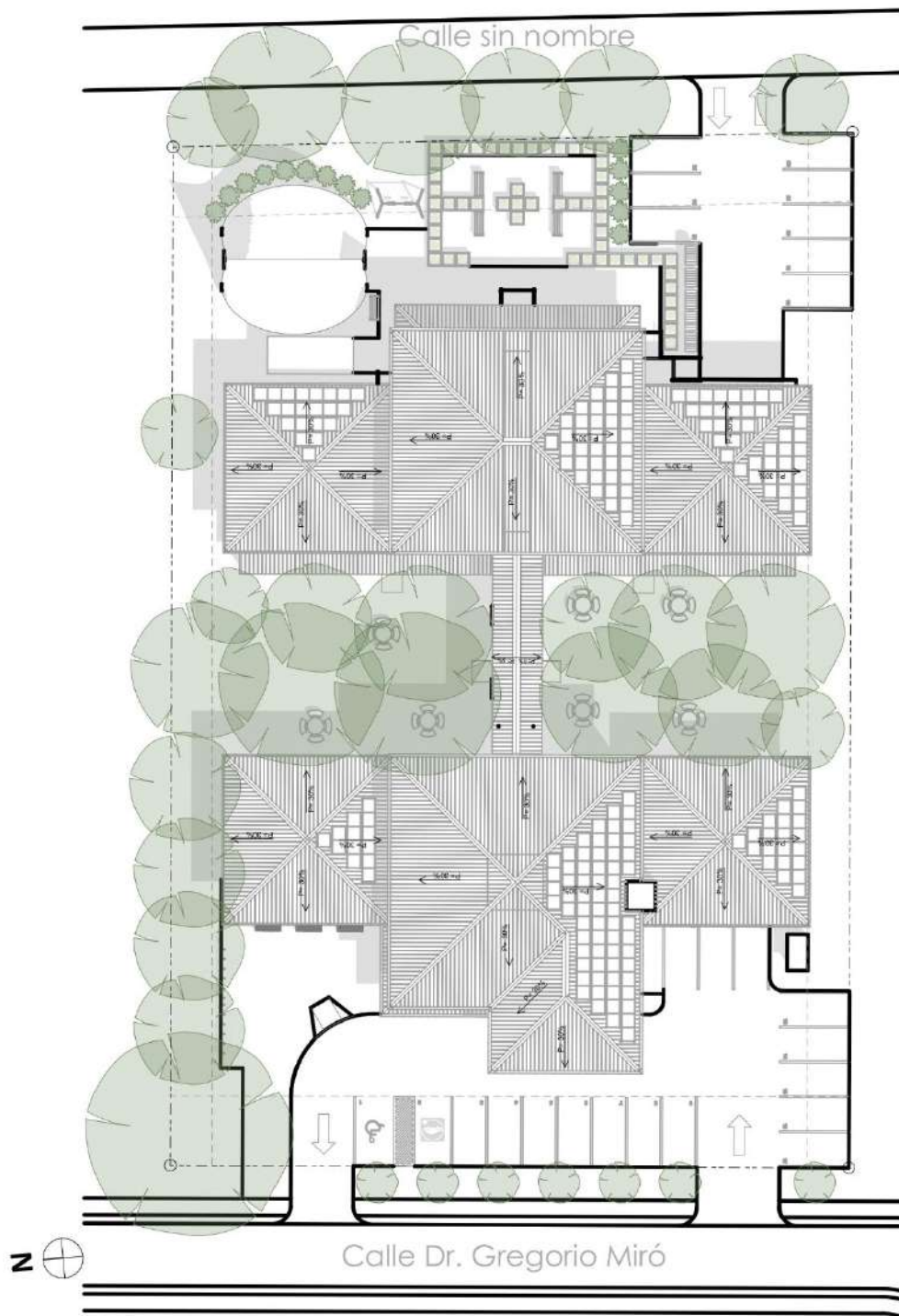
El lote se localiza entre dos calles secundarias, las cuales brindan el acceso vehicular a la zona de estacionamiento público sobre la calle Dr. Gregorio Miró y la zona de estacionamiento para el personal, zona de carga y descarga por medio de una calle sin nombre.

El acceso peatonal se genera sobre la calle Dr. Gregorio Miró que conecta con una plaza con estacionamiento para bicicletas y un espacio para encuentro comunitario externo al edificio.

La disposición de las cubiertas es inclinada con una pendiente al 30% permitiendo la integración de paneles solares orientados en sentido este-sur para aprovechar el mejor recorrido solar.

Figura 81

Localización general. Esc:1/500



4.7.2. Planos del Conjunto

Figura 82

Planta baja arquitectónica del conjunto. Esc:1/650

LEYENDA PLANTA BAJA

1. Estacionamientos
2. Plaza
3. Vestíbulo
4. Exposición cultural de El Valle
5. Zona de acogida y promoción
6. Baños
7. Aseo/Depósito
8. Reprografía
9. Salón polivalente/Actos
10. Zona Infantil

11. Zona de colección general

12. Baños
13. Terraza
14. Zona de referencia digital
15. Salón de taller #1
16. Salón de taller #2
17. Archivo y restauración
18. Zona de carga y descarga
19. Huerto
20. Depósito de materiales de jardinería
21. Zona cultural al aire libre

SIMBOLOGÍA

-  Biodigestor
-  Tanques de recolección de agua
-  Estación de recolección para reciclaje
-  Inversores eléctricos
-  Tanque de gas

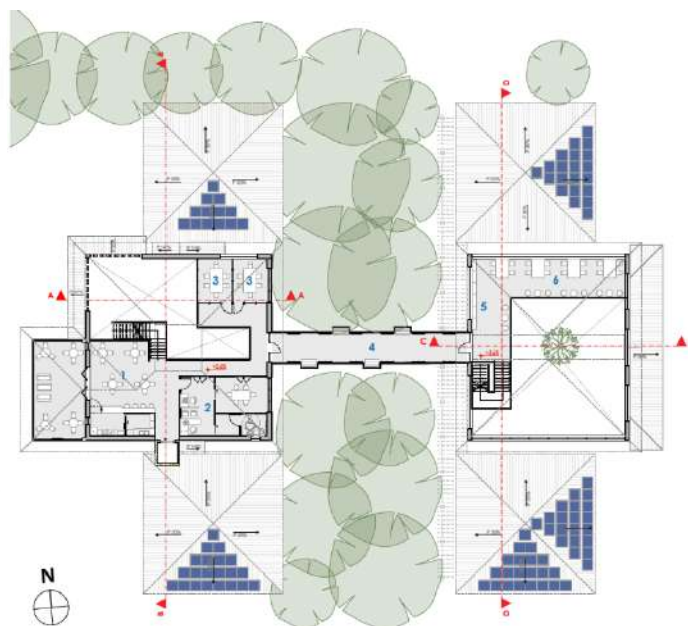


Figura 83

Planta alta arquitectónica del conjunto. Esc:1/650

LEYENDA PLANTA ALTA

1. Cafetería
2. Administración
3. Sala de estudio grupal
4. Puente
5. Información y referencia
6. Zona de estudio



4.7.3. Elevaciones del Conjunto

Figura 84

Elevación frontal del conjunto. Esc:1/350



Figura 85

Elevación posterior del conjunto. Esc:1/350

**Figura 86**

Elevación lateral derecha del conjunto. Esc:1/350

**Figura 87**

Elevación lateral izquierda del conjunto. Esc:1/350

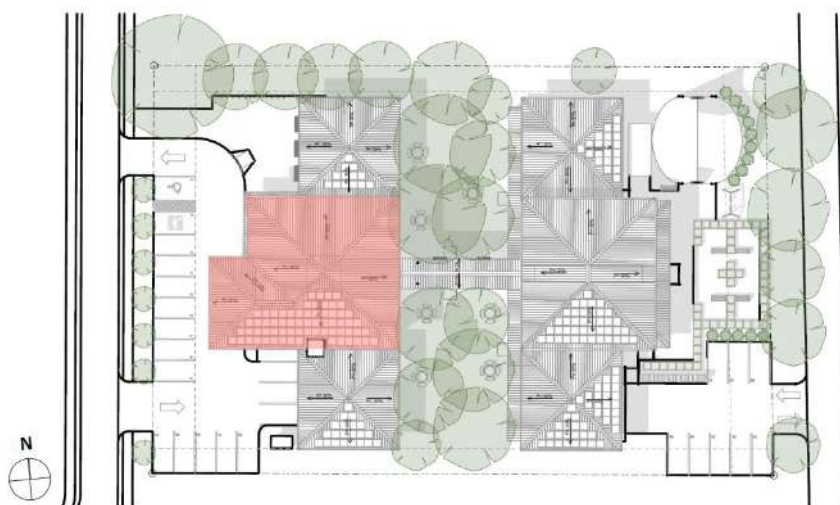


4.7.4. Edificio A – Acogida y Promoción

Actúa como punto de entrada y orientación para los visitantes. Alberga el vestíbulo principal, áreas de información, atención al usuario y espacios destinados a la difusión de actividades culturales, exposiciones sobre la cultura de El Valle. Su diseño abierto invita a la participación comunitaria y establece un vínculo directo con el resto de los espacios de la biblioteca.

Figura 88

Ubicación de edificio A – Acogida y promoción



4.7.4.1. Plantas Arquitectónicas

Figura 89

Planta baja arquitectónica - Acogida y promoción. Esc:1/250

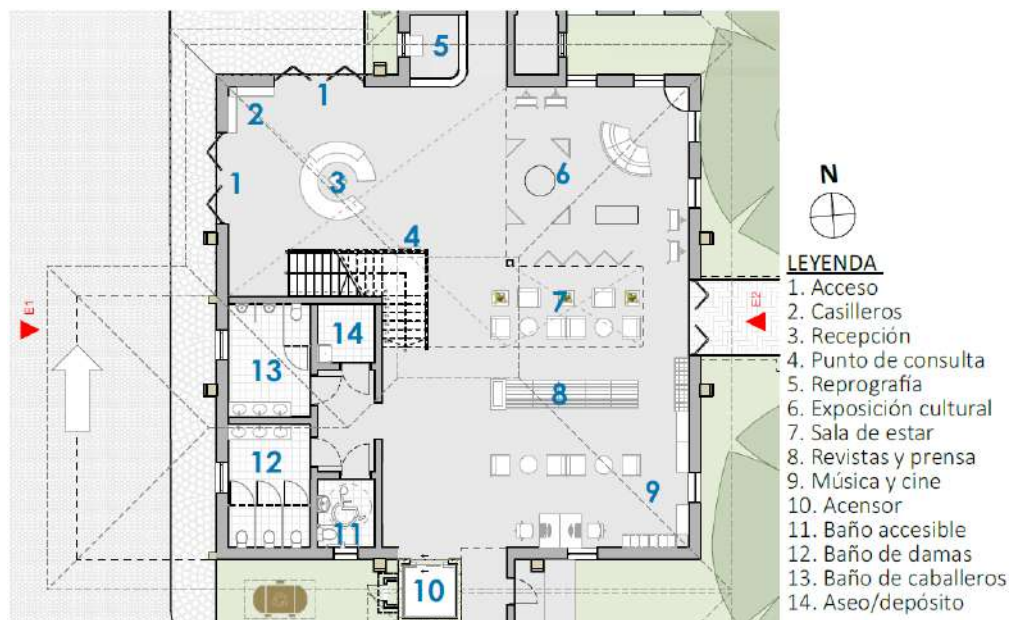
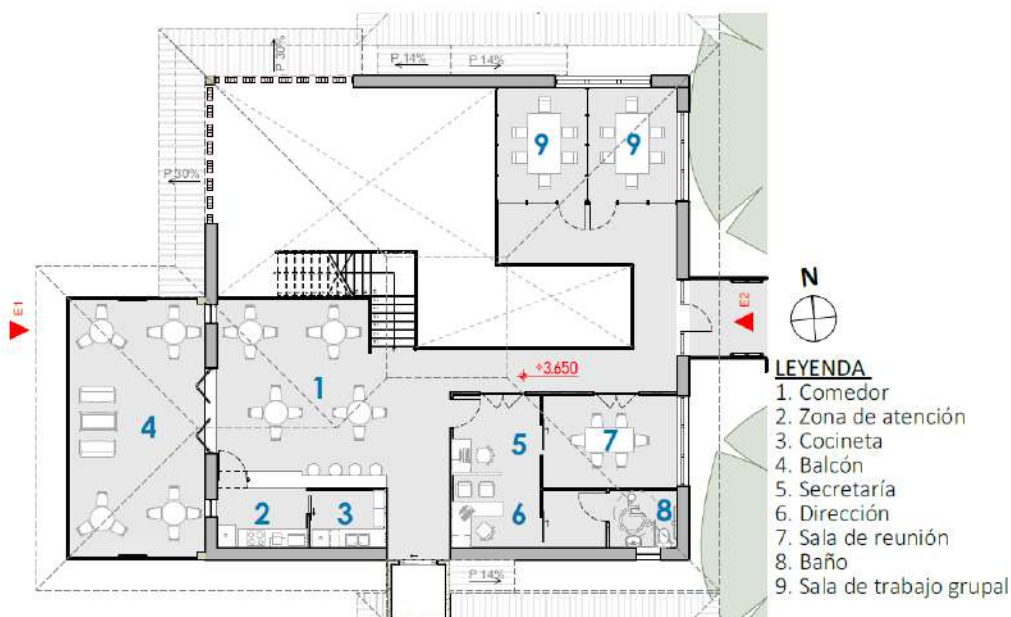


Figura 90

Planta alta arquitectónica - Acogida y promoción. Esc:1/250



4.7.4.2. Elevaciones

Figura 91

Elevación E1 frontal - Acogida y promoción. Esc:1/250



Figura 92

Elevación E2 posterior - Acogida y promoción. Esc:1/250



4.7.5. Edificio B – Colección General

La sala de colección general es el corazón de la biblioteca, donde se concentra la mayor parte del fondo bibliográfico, organizado por áreas temáticas para facilitar el acceso y la consulta. Este espacio ofrece estanterías abiertas y zonas de lectura distribuidas estratégicamente para promover la exploración libre.

En el nivel superior, se encuentra la colección especial de referencia, compuesta por obras de consulta, enciclopedias y material especializado, acompañada de mesas de trabajo y estudio para

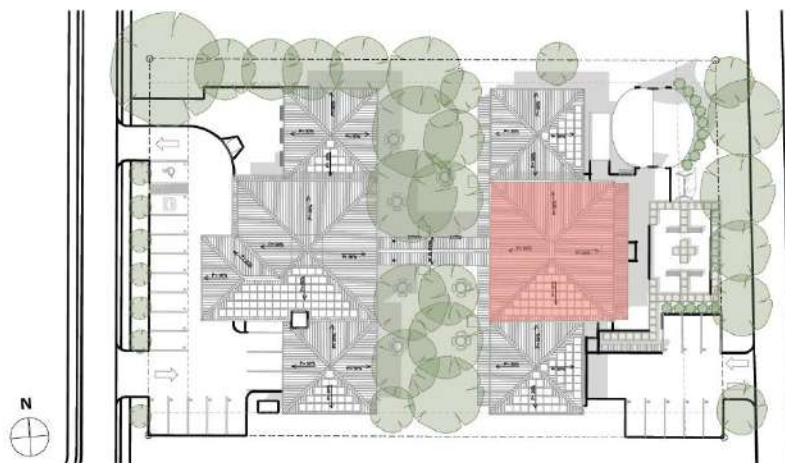
investigación más profunda. La sala también incluye puestos de lectura accesible, equipados para la consulta de textos en braille y audiolibros, garantizando la inclusión y el acceso equitativo a la información para todos los usuarios.

El edificio cuenta con dos accesos que facilitan la circulación hacia espacios biofílicos integrados al entorno natural, como el huerto y el bosque de árboles existentes en el terreno.

La capacidad de fondos de colección general es en promedio de 10,900 libros y de 1,188 libros de consulta y referencia, dando una capacidad total de fondos de 12,180.

Figura 93

Ubicación de edificio B - Colección general



4.7.5.1. Plantas Arquitectónicas

Figura 94

Planta baja arquitectónica - Colección general. Esc:1/250

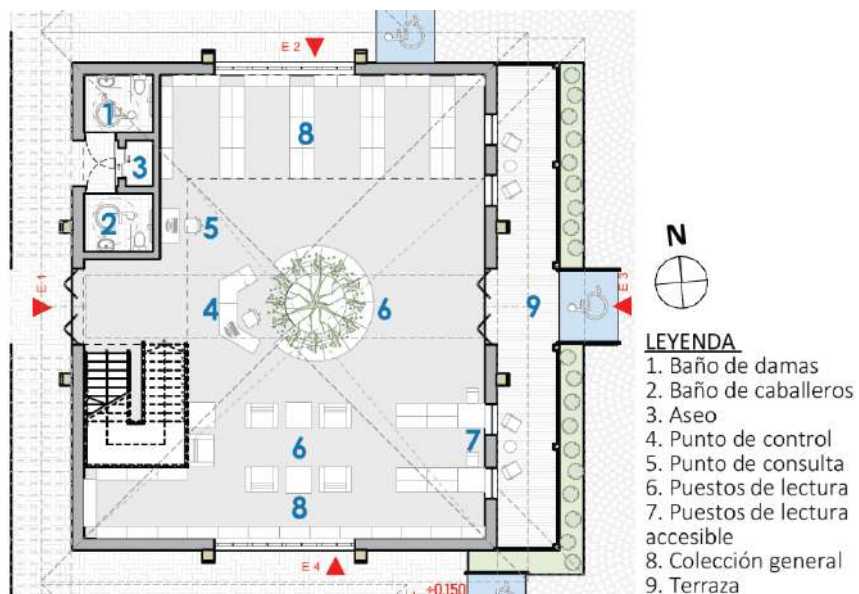
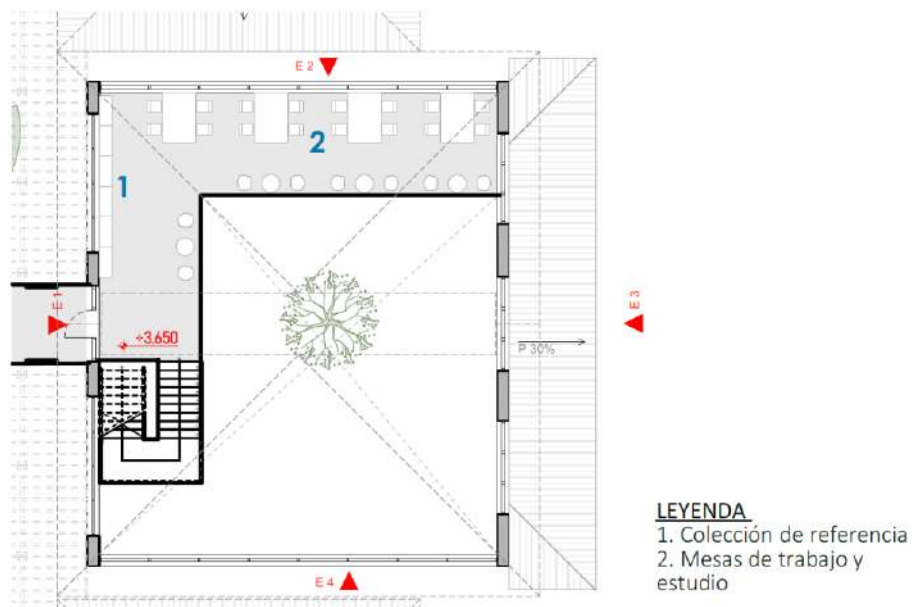


Figura 95

Planta alta arquitectónica - Colección general. Esc: 1/250



4.7.5.2. Elevaciones

Figura 96

Elevación E1 frontal - Colección general. Esc:1/250



Figura 97

Elevación E2 lateral izquierda - Colección general. Esc:1/250



Figura 98

Elevación E3 posterior - Colección general. Esc:1/250



Figura 99

Elevación E4 lateral derecha - Colección general. Esc:1/250

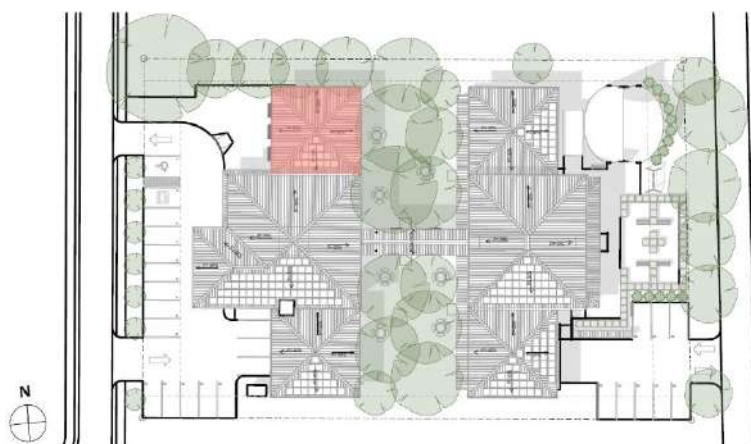


4.7.6. Edificio C – Salón Polivalente y Actos

Es un espacio con capacidad de asientos para 54 personas y que propone un uso flexible para diferentes tipos de actividades culturales, académicas o comunitarias. Se encuentra conectado directamente con el edificio de acceso principal, facilitando el flujo de usuarios. También cuenta con una salida de emergencia que comunica de forma segura y rápida con la plaza exterior.

Figura 100

Ubicación de edificio C – Sala polivalente y actos



4.7.6.2. Elevaciones

Figura 102

Elevación E1 frontal - Sala polivalente y actos. Esc:1/150



Figura 103

Elevación E2 lateral izquierda - Sala polivalente y actos. Esc:1/150



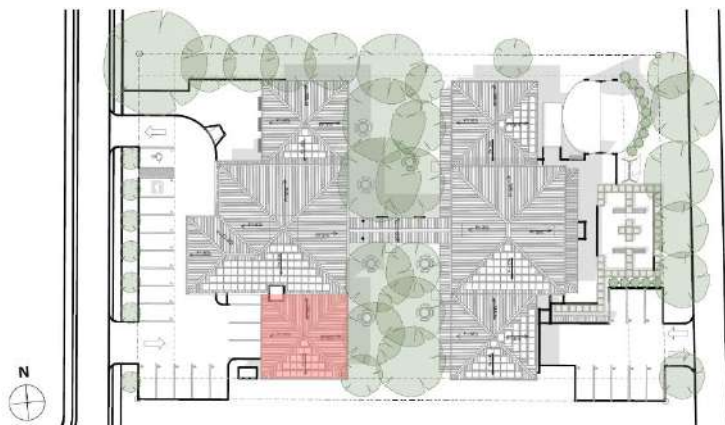
Figura 104

Elevación E3 posterior - Sala polivalente y actos. Esc:1/150



4.7.7. Edificio D – Sala Infantil

Está diseñado para fomentar la curiosidad, la lectura y el aprendizaje a través del juego. Está dividida en varias áreas que responden a distintas actividades y necesidades: una zona de lectura con cojines y mobiliario bajo; una sección de cuentacuentos con espacio abierto para actividades grupales; un área lúdica para el juego creativo; y un rincón para exploración sensorial y manualidades. La colección infantil se organiza en estanterías accesibles de 1.50 y 1.00 metro de altura, y permiten albergar aproximadamente 2,300 libros, según el tipo de ejemplar.

Figura 105*Ubicación de edificio D – Sala infantil***4.7.7.1. Planta Arquitectónica****Figura 106***Planta arquitectónica - Sala infantil. Esc:1/150*

4.7.7.2. Elevaciones

Figura 107

Elevación E1 frontal - Sala infantil. Esc:1/150



Figura 108

Elevación E2 lateral derecha - Sala infantil. Esc:1/150



Figura 109

Elevación E3 posterior - Sala infantil. Esc:1/150

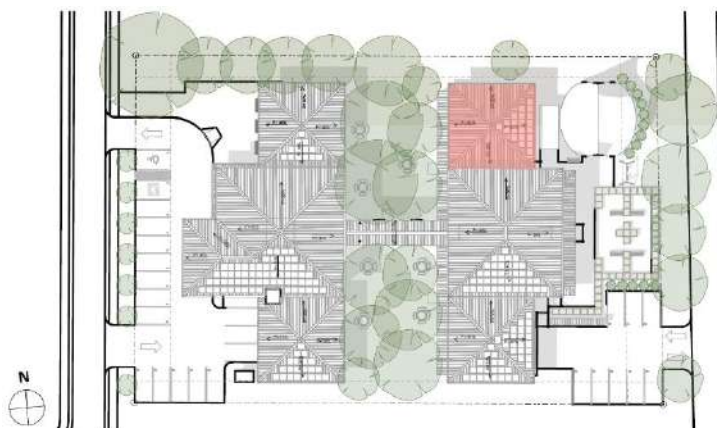


4.7.8. Edificio E – Referencia Digital

Es una sala diseñada para responder a las nuevas necesidades de investigación y acceso a la información digital. Este espacio ofrece estaciones equipadas con computadoras para consultas en línea, elaboración de trabajos y acceso a bases de datos digitales. Además, cuenta con puestos de estudio individual con conexión eléctrica e internet, pensados para usuarios que utilizan sus propios dispositivos.

Figura 110

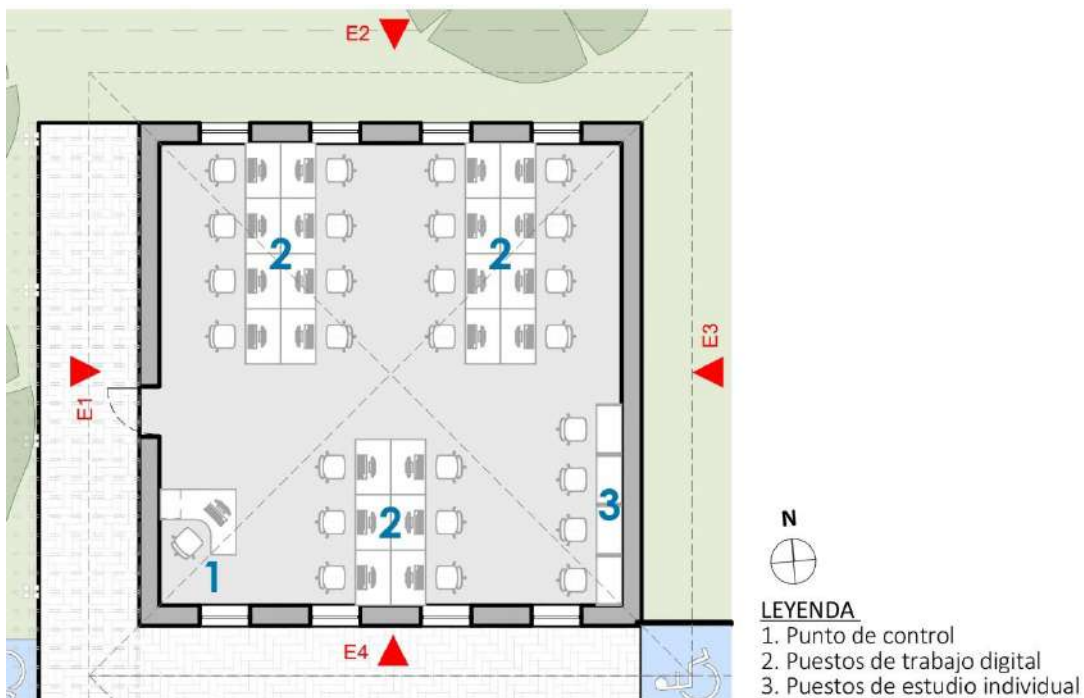
Ubicación de edificio E - Referencia digital



4.7.8.1. Planta Arquitectónica

Figura 111

Planta arquitectónica - Referencia digital. Esc:1/150



4.7.8.2. Elevaciones

Figura 112

Elevación E1 frontal - Referencia digital. Esc:1/150



Figura 113

Elevación E2 lateral izquierda - Referencia digital. Esc:1/150

**Figura 114**

Elevación E3 posterior - Referencia digital. Esc:1/150



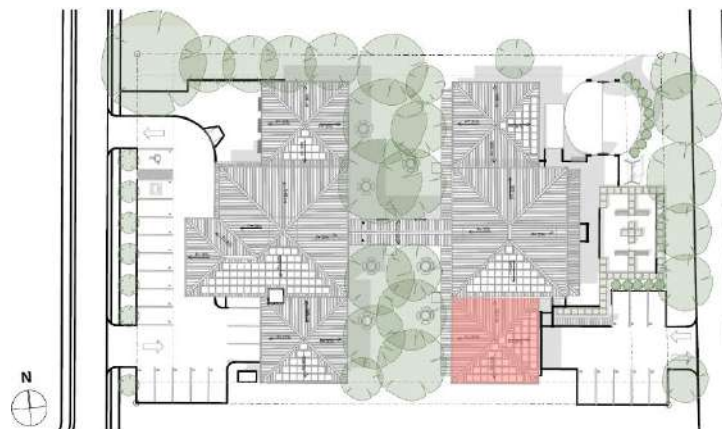
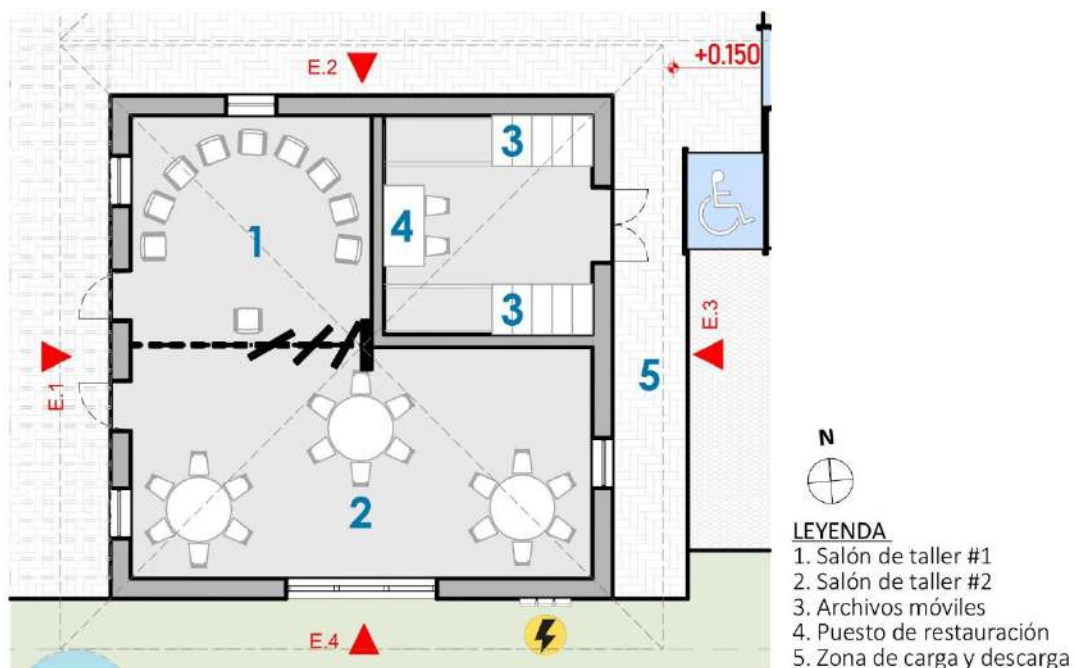
Figura 115

Elevación E4 lateral derecha - Referencia digital. Esc:1/150



4.7.9. Edificio F – Salas de Taller y Archivo

Las salas de talleres están diseñadas como espacios dinámicos y flexibles que fomentan el aprendizaje activo, la creatividad y la participación comunitaria. Aquí se desarrollan actividades educativas, manuales y culturales, con mobiliario adaptable y equipamiento básico para diversas disciplinas. Junto a estas se encuentra, el área de archivos y restauración destinado a la conservación y tratamiento del patrimonio documental de la biblioteca. El archivo está organizado con el sistema de estanterías móviles optimizando el espacio de almacenamiento.

Figura 116*Ubicación de edificio F – Salas de taller y archivo***4.7.9.1. Planta Arquitectónica****Figura 117***Planta arquitectónica - Salas de taller y archivo. Esc:1/150*

4.7.9.2. Elevaciones

Figura 118

Elevación E1 frontal - Salas de taller y archivo. Esc:1/150



Figura 119

Elevación E2 lateral izquierda - Salas de taller y archivo. Esc:1/150



Figura 120

Elevación E3 posterior - Salas de taller y archivo. Esc:1/150

**Figura 121**

Elevación E4 lateral derecha - Salas de taller y archivo. Esc:1/150



4.8. Secciones del Conjunto

Figura 123

Sección transversal A-A. Esc:1/300

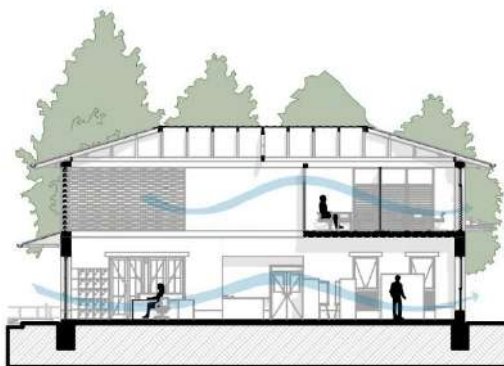


Figura 122

Sección transversal C-C. Esc:1/300

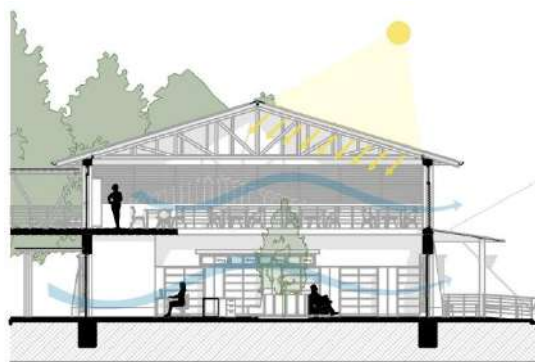
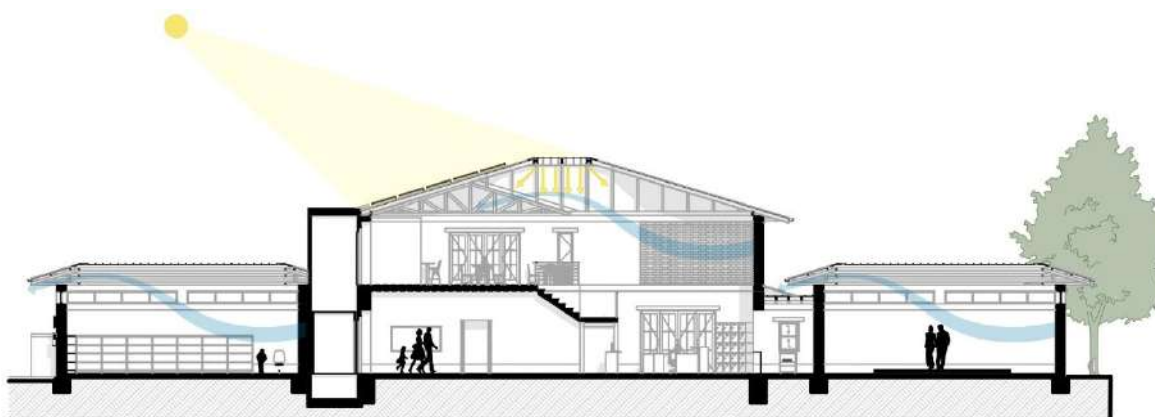


Figura 124

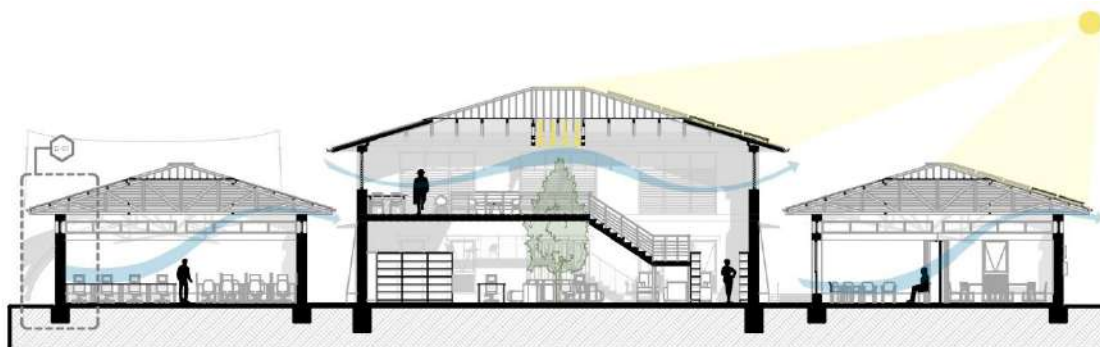
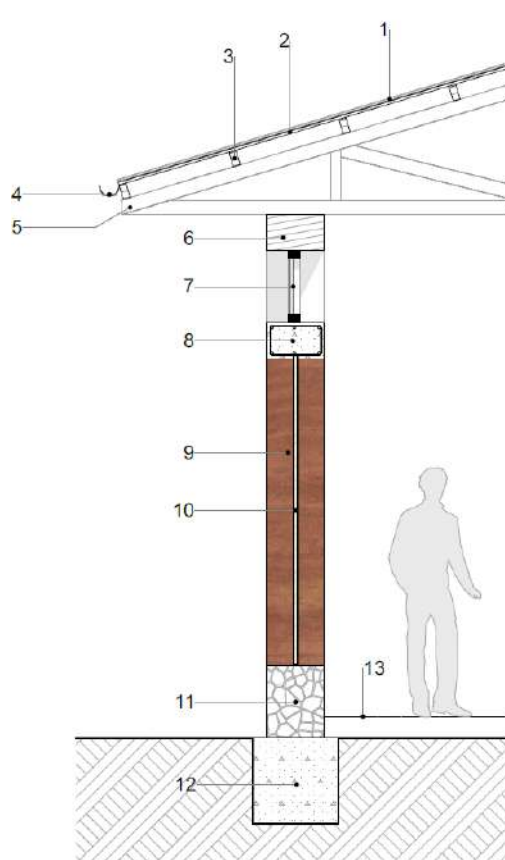
Sección longitudinal B-B. Esc:1/300



Las flechas azules indican la dirección y comportamiento del flujo del aire dentro de los edificios.

Señalan específicamente la ventilación cruzada, como el aire fresco entra por aberturas bajas y sale por aberturas altas.

Las flechas amarillas indican la incidencia solar sobre los paneles solares y la entrada de luz natural por medio de láminas translúcidas en puntos específicos de la cubierta.

Figura 125*Sección longitudinal D-D. Esc:1/300***4.9. Detalle Constructivo****Figura 126***D-01 Detalle constructivo - Muro de tapial reforzado***LEYENDA**

1. Lámina de techo standing seam
2. Aislante y machimbrado
3. Viguetas de techo
4. Canaleta
5. Cercha
6. Viga de madera
7. Ventanal alto fijo
8. Viga de hormigón
9. Muro de tapial
10. Varilla de refuerzo vertical
11. Sobrecimiento de piedra
12. Cimentación corrida de hormigón
13. Losa de piso de microcemento

4.10. Visualizaciones

4.10.1. Vistas Exteriores

Figura 127

Fachada principal



Figura 128

Fachada posterior



4.10.2. Vistas Interiores

Figura 129

Interior de edificio A -Acogida y promoción



Figura 130

Interior de edificio B - Colección general, área de trabajo y estudio.



4.11. Sistemas Constructivos y Materialidad

4.11.1. Sistema Constructivo de Tapial Reforzado

La tierra es el material de construcción natural más abundante en la mayor parte del mundo. Por lo que, en coherencia con los principios de la arquitectura regenerativa, que promueve el uso de materiales locales, de bajo impacto ambiental y alta durabilidad se propone aprovechar este material y la mano de obra local utilizando la técnica constructiva de tapial reforzado para la construcción de muros monolíticos de 40 cm de ancho.

4.11.1.1. Origen y Actualidad. “La tierra apisonada o tapial es una de las formas de construcción más antiguas. Se remonta a la época del hombre seminómada en Oriente Medio, antes del adobe, y se utilizó en la construcción de la Gran Muralla China y otras estructuras monumentales de la antigüedad” (Rammed Earth Enterprises, s.f).

Hoy en día las nuevas tecnologías han permitido optimizar y sistematizar este método constructivo generando avances considerables en su aplicación alrededor del mundo. La compactación mecánica, encofrados industriales, aglomerantes, estudios de suelo controlados pueden brindar un resultado con muchos más beneficios a nivel energético, ambiental y de confort que el sistema tradicional.

4.11.1.2. Normas Técnicas. Existen diversas normas a nivel internacional que buscan garantizar la seguridad estructural y el adecuado comportamiento sísmico de este sistema. Países como Estados Unidos, Brasil, México, Australia, India, Nueva Zelanda y Perú han desarrollado sus propios lineamientos para la construcción con tierra.

Para el diseño de este proyecto se utilizó la Norma Técnica Peruana E.080 por ser una de las más completas y actualizadas de la región. Tiene como objetivo principal establecer requisitos y criterios técnicos de diseño y construcción para edificaciones de tierra reforzada.

4.11.1.3. Composición y Adquisición de la Tierra.

La tierra requiere una proporción equilibrada de arena, arcilla, grava y agua. Para reforzarla existe la opción de añadir estabilizantes como cal, cemento o fibras vegetales, que mejoran su resistencia.

El Valle de Antón, debido a su formación geológica resulta ser una región apta para la extracción de tierra rica en arcilla que bien mezclada con arena y grava da como resultado la composición ideal para la construcción de muros de tapial.

Las posibles fuentes de extracción de la tierra pueden ser las siguientes:

- Lote del proyecto: Utilizar la tierra excedente de las excavaciones para la cimentación, caminos o terrazas del proyecto.
- Obras locales: Algunas construcciones que se realicen en la localidad generan tierra que puede ser reutilizada.

- Bancos de tierra: Es un sistema utilizado comúnmente para motivos de reforestación o cultivos, pero en este caso bajo el permiso del propietario y una entidad pública como Mi Ambiente se puede realizar la compra y extracción de la tierra de un terreno baldío, en desuso o abandonado.

4.11.1.4. Proceso Constructivo

Cimentación. Se requiere de una base sólida para evitar problemas de humedad y asentamientos. En este proyecto se emplea una zapata corrida de hormigón, que actuará como base estable para la estructura.

Sobrecimiento. Es necesario colocar un sobrecimiento para evitar la absorción de humedad desde el suelo, este elemento eleva los muros de tapial protegiéndolos de la lluvia y humedad. Para este proyecto se emplea un sobrecimiento de piedra de 0.50 metros de altura desde el suelo natural.

Encofrado. Es la estructura que da forma a los muros mientras la tierra se compacta. Generalmente, se componen de marcos de acero con recubrimiento de madera contrachapada.

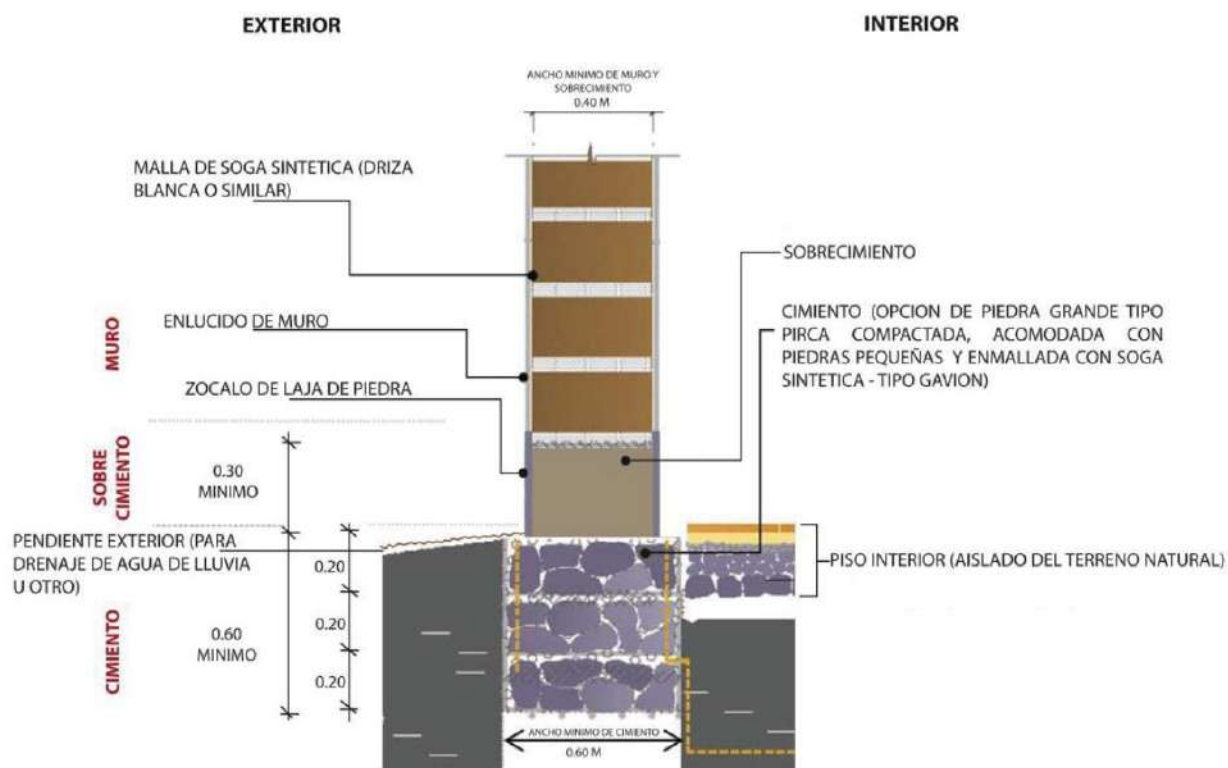
Preparación de la mezcla. La tierra puede ser de dos tipos: cruda o estabilizada. Para este proyecto se opta por la tierra estabilizada, es decir, que contiene algún aditivo como cal o cemento para mejorar la resistencia a la erosión y la durabilidad del muro.

Compactación. Una vez lista la mezcla, se coloca en el encofrado en capas de 10 a 15 cm de espesor y se va compactando con un apisonador manual o neumático hasta reducir el volumen a la mitad. Este proceso se repite hasta alcanzar la altura del encofrado.

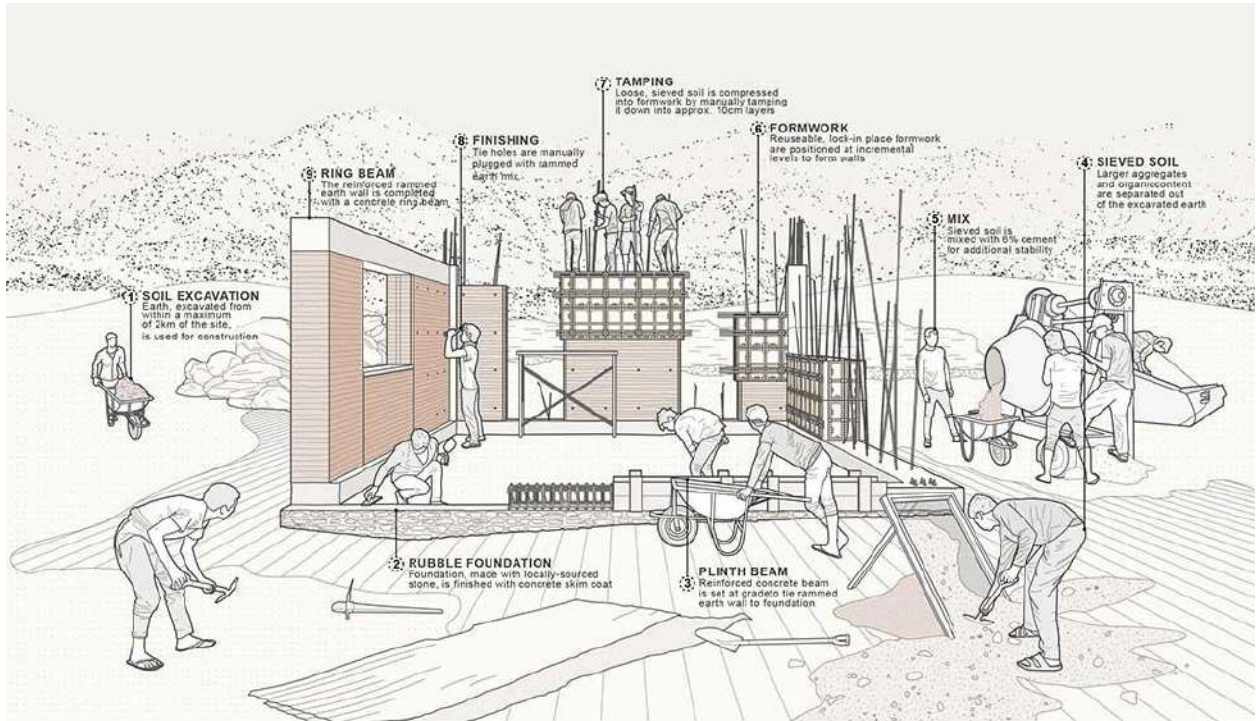
Curado y retiro del encofrado. El muro compactado se deja en reposo durante la noche que ocurra el curado inicial. Al día siguiente se retira el encofrado con precaución y se realiza cualquier reparación menor.

Figura 131

Detalle de cimentación



Nota. Tomado de Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada, 2017.

Figura 132*Ilustración del proceso constructivo del tapial**Nota.* Tomado de CraTerre.

4.11.1.5. Ventajas y Desventajas. Entre las ventajas más relevantes de este sistema se encuentran las siguientes:

- Reducción de la huella de carbono y consumo energético.
- Es económico, sobre todo si se puede obtener cerca localmente.
- Promueve la autoconstrucción
- Características técnicas como: Resistencia a la compresión, aislamiento térmico, acústico e inercia térmica.

- Es una construcción monolítica, esto hace que tenga mayor resistencia y durabilidad.

Entre los inconvenientes que puede presentar se encuentran:

- Problemas de durabilidad si recibe exposición directa al agua.
- Limitaciones en la altura.
- Resistencia limitada a la tracción.
- El espesor de los muros disminuye el área útil.
- En la actualidad existen prejuicios sobre su eficacia, resistencia y durabilidad.

4.11.2. Sistema Constructivo de Bambú

El bambú es utilizado como material de construcción desde tiempos ancestrales, especialmente en regiones tropicales y subtropicales de Asia, África y América Latina. Ha sido un material clave en la arquitectura vernácula, adaptándose a diversos contextos climáticos y culturales.

En este proyecto se emplea como elemento estructural en 2 espacios clave: el puente peatonal que une los edificios de acogida y promoción con el edificio de colección general y en el espacio cultural al aire libre.

La estructura de paraboloides diseñada como pabellón cultural al aire libre es lograda gracias a la flexibilidad y resistencia que presenta el bambú. La forma geométrica genera una estructura autoportante, capaz de cubrir grandes luces. Las cañas de bambú se disponen en

direcciones opuestas, formando una malla que se fija y distribuye las cargas de manera uniforme hacia los puntos de apoyo.

Como elemento de cubierta para la estructura de bambú se emplea vegetación seca como la paja, colocándola en capas. Su ventaja principal es el aislamiento térmico, además su costo es bajo y puede ser utilizado como abono o combustible al haber completado su vida útil.

4.11.3. Madera

Este material se emplea en distintas partes del proyecto, aportando calidez, ligereza y flexibilidad estructural. Se puede encontrar en: la estructura de techos, escaleras, pisos de nivel superior y pérgolas.

La madera para utilizar en el proyecto se obtendrá de fuentes legales en Panamá, asegurando que dichas fuentes estén debidamente certificadas y se compruebe que el material proviene de bosques reforestados.

4.11.4. Acero

Para la protección de cubiertas del edificio, se utilizan láminas de acero tipo Standing Seam o junta alzada en color verde. Este es un material resistente a la humedad, corrosión y son de alta resistencia estructural. Además, su composición permite ser reutilizado o reciclado luego de su vida útil.

Este material también es utilizado como refuerzos verticales internos a los muros de tapial, aportando mayor resistencia estructural.

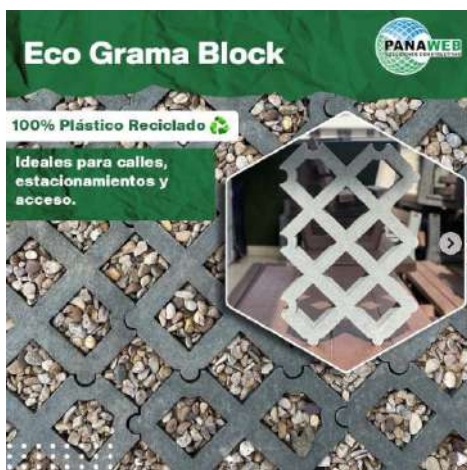
4.11.5. Plástico Reciclado

Como parte de las estrategias de economía circular que orientan el diseño del proyecto, se incorpora el plástico reciclado como material alternativo en dos áreas específicas: adoquines permeables para estacionamiento y mobiliario interior.

Conocidos como Ecograma Block se propone el uso de adoquines hechos de plástico reciclado para el suelo de las zonas estacionamiento, brindando una solución económica, ecológica y resistente. Además, su instalación modular facilita su reutilización.

Figura 133

Ecograma Block



Nota. Tomado de Panawebsoluciones.

Se proponen sillas, mesas y módulos en áreas de encuentro o descanso, fabricadas con láminas de plástico reciclado. Estos elementos son duraderos y resistentes a la humedad, también sensibilizan a la comunidad sobre el valor del reciclaje y aporta una estética coherente con el propósito del proyecto.

En Panamá, la fabricación de este mobiliario es posible a través de empresas como Clandestino Labs, utilizando los residuos de nuestro propio país se apoya a la economía circular local.

Figura 134

Sillas hechas con plástico reciclado



Nota. Tomado de Clandestino Labs.

4.12. Equipos y Sistemas

4.12.1. Sistema Contra Incendios

Es esencial para este proyecto contar con un sistema contra incendios para proteger tanto a los usuarios y al personal como al material documental que alberga la biblioteca.

Los sistemas contra incendios en bibliotecas están diseñados para detectar y suprimir incendios de manera eficiente, minimizando los daños en los documentos y estructuras. El sistema se compone de lo siguiente:

4.12.1.1. Detección y Alarma. Por medio de detectores de humo o calor, se alerta inmediatamente para facilitar una evacuación e intervención rápida.

4.12.1.2. Sistema de extinción. Aunque los rociadores de agua son efectivos, en el caso de las bibliotecas se recomienda el uso de sistemas de supresión por gases inertes, como argón o nitrógeno, que sofocan el fuego sin dañar el material documental.

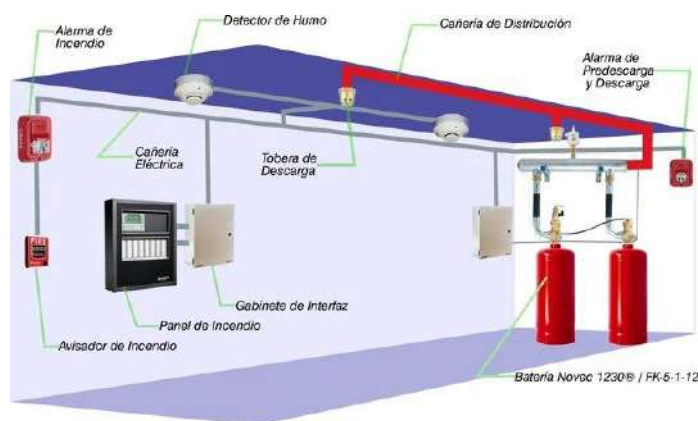
4.12.1.3. Extintores Portátiles. Estarán ubicados estratégicamente según cada área de la siguiente manera:

- *Tipo A.* Áreas con materiales combustibles como libros, papelería y mobiliario de madera.
- *Tipo B y C.* Salas con equipos eléctricos, servidores, computadoras y sistemas de control.
- *Tipo ABC.* Áreas generales con materiales sólidos, líquidos inflamables y equipos eléctricos.

Cada extintor debe estar identificado con señalización visible, fácil acceso y mantenimiento periódico según las normas locales reguladas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá.

Figura 135

Esquema de instalación típica de detección y extinción por medio de tanques de supresión por gas



Nota. Tomado de ZENZITEC, 2022, (<https://zensitec.com/sistemas-contra-incendios/extincion-por-gases/novec-1230>).

4.12.2. Sistema de Paneles Fotovoltaicos

Se propone la implementación de un sistema de paneles fotovoltaicos para el aprovechamiento de energía solar. Este sistema permitirá reducir la dependencia de la red eléctrica tradicional y optimiza el uso de energías renovables, alineándose con los propósitos regenerativos del proyecto.

Los paneles estarán ubicados en las cubiertas inclinadas orientados hacia el sur para maximizar la captación de energía solar a lo largo del día

Este sistema funciona en tres etapas clave:

4.12.2.1. Captación de energía solar. Por medio de las células fotovoltaicas que se encuentran en los paneles, se convierte la luz solar en electricidad mediante el efecto fotoeléctrico.

4.12.2.2. Conversión de la electricidad. Por medio de un inversor se transforma la corriente directa producida por los paneles solares en corriente alterna, que es el tipo de electricidad que funciona para los sistemas eléctricos del edificio.

4.12.2.3. Almacenamiento y distribución de energía. La energía puede almacenarse en baterías para su uso en horas nocturnas o en días nublados. Se distribuye la energía por medio del sistema eléctrico del edificio para el abastecer equipos electrónicos, sistemas de seguridad, ventilación e iluminación.

Dentro de las ventajas de implementar este sistema están:

- Disminuye la huella de carbono y el consumo de electricidad de fuentes no renovables.
- Garantiza un suministro autónomo en caso de fallas de energía en la red pública.
- Disminuye la factura eléctrica y los costos de mantenimiento a largo plazo.
- Aporta a los propósitos regenerativos de autoabastecimiento.
- Sirve como ejemplo de eficiencia energética y educa a la comunidad sobre energías renovables.

Figura 136*Sistema fotovoltaico*

Nota. Tomado de ASEP, 2018, (<https://ensegundos.com.pa/2018/04/08/uso-de-energia-fotovoltaica-toma-fuerza-en-panama/>).

4.12.3. Sistema Biodigestor para el Tratamiento de Aguas Residuales

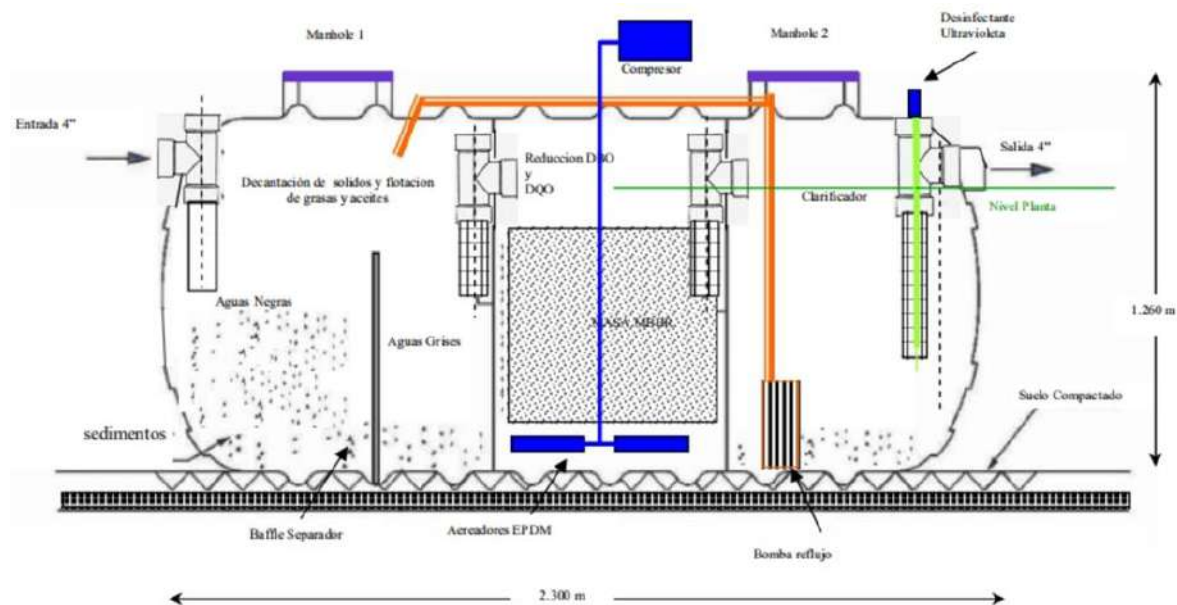
La propuesta consiste en la instalación de un sistema biodigestor prefabricado, utilizando procesos biológicos para eliminar contaminantes antes de devolver el agua al ambiente. Su funcionamiento se basa en la acción de bacterias especializadas que descomponen la materia orgánica a través de las siguientes etapas:

4.12.3.1. Pretratamiento. El agua residual entra al tanque aclimatador y es aquí donde se separan los sólidos más pesados y los más livianos. Se produce una reacción anóxica, que ayuda a eliminar compuestos de nitrógeno por medio de un proceso llamado desnitrificación.

4.12.3.2. Tratamiento Biodigestor Aeróbico MBBR. Es aquí donde se sucede el proceso más importante realizado por un sistema llamado MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) que consiste en sopladores que inyectan pequeñas burbujas de aire aumentando la cantidad de oxígeno en el agua, las bacterias crecen dentro del tanque y se multiplican gracias al oxígeno. Estas bacterias están en alta concentración logrando como resultado que la materia orgánica se descomponga más rápido y de manera más efectiva.

4.12.3.3. Tratamiento Biodigestor Nitrificador. Después del tratamiento aeróbico, el agua pasa a los biodigestores nitrificadores en donde se eliminan los compuestos de nitrógeno restantes y el agua es recirculada al sistema anóxico para completar la eliminación de nitrógeno asegurando que el agua tratada sea más segura para su descarga en el ambiente.

4.12.3.4. Clarificador y Desinfección Ultravioleta. Esta es la última etapa donde el agua pasa por un clarificador y se eliminan sólidos restantes mediante sedimentación natural, y finalmente se utiliza luz ultravioleta para desinfectar el agua.

Figura 137*Tratamiento biodigestor*

Nota. Tomado de Biostar Panamá (<https://www.biostarpanama.com/sistemas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-para-viviendas-uni-y-bifamiliares/>)

Figura 138*Planta de tratamiento prefabricada*

Nota. Tomado de Biostar Panamá (<https://www.biostarpanama.com/sistemas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-para-viviendas-uni-y-bifamiliares/>)

Los principales beneficios de este sistema de tratamiento biodigestor son:

- Reduce el impacto ambiental al tratar las aguas residuales antes de su descarga.
- Es compacto y modular facilitando su instalación y mantenimiento.
- No genera malos olores al tener procesos controlados.
- Permite el reciclaje de agua para ciertos usos como riego o limpieza.

“El diseño de este sistema garantiza el cumplimiento de los estándares Copanit 35 2019, documento que rige los efluentes en la República de Panamá” (Biostar Panamá).

El agua tratada por este sistema será reutilizada para el riego de los jardines y huertos del proyecto.

4.12.4. Sistema de Captación de Agua Lluvia

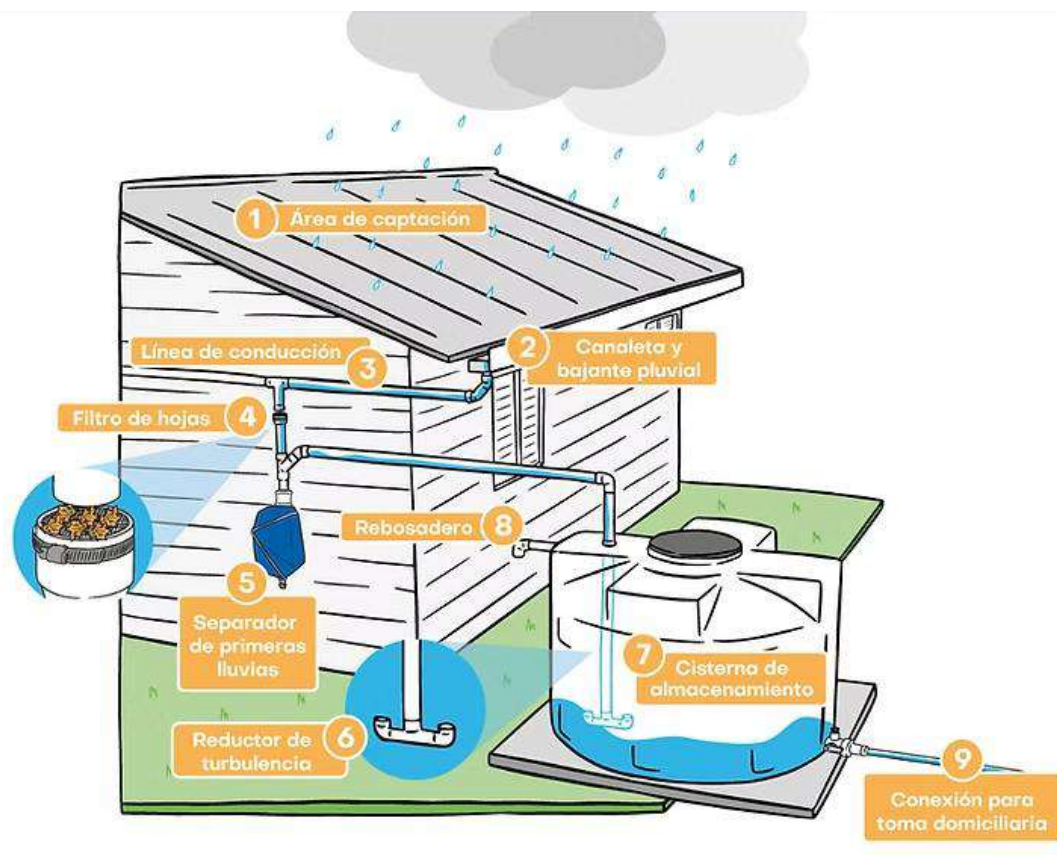
El concepto de cosecha o captación de agua de lluvia se refiere al “esfuerzo técnico, simple o complejo, surgido de iniciativa empírica o desarrollado científicamente, para aumentar la cantidad de agua de lluvia que se almacena en el suelo o en estructuras construidas, para ser utilizada posteriormente bajo condiciones de déficit hídrico” (FAO, 2013).

“Desde hace más de 15 años, en el país se ejecuta una interesante iniciativa denominada: Sistema de captación y aprovechamiento de agua lluvia (SCALL), una alternativa para suplir con la demanda del recurso hídrico a través de la captación del agua lluvia

mediante mecanismos de canalización hacia un espacio destinado para su almacenamiento y posterior aprovechamiento” (Mi Ambiente, 2021).

Para este proyecto se propone el método de captación de agua de lluvia por medio de las cubiertas de techos y será aprovechada principalmente para utilización doméstica, por sus buenas características de calidad.

“La tecnología utilizada en el SCALL, consiste en captar el agua de lluvia desde el techo, conducir a través de una tubería de 4”, prefiltrarla con un separador de primeras aguas lluvias, filtrarla con un filtro de hojas y partículas sólidas de 6” a 4” y finalmente conducirla a un hidroacumulador o tanque flexible” (MiAmbiente, 2021).

Figura 139*Componentes de un SCALL*

Nota. Tomado de cántaro azul, 2022, (<https://www.cantaroazul.org/post/sistemas-de-captaci%C3%B3n-de-agua-de-lluvia-scalle-en-la-localidad-de-canola-chenalh%C3%B3>).

Al implementar el sistema de captación de agua lluvia se logran los siguientes beneficios:

- Ahorro de agua potable
- Garantiza el suministro de agua constante.
- Elimina la necesidad de depender de la red pública o pozos.
- Reduce el costo del servicio de agua potable.

V. CAPÍTULO: Costos del Proyecto

El cálculo de los costos de un proyecto es una etapa fundamental en el proceso de planificación y ejecución de cualquier obra. En este análisis se estiman los recursos económicos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

5.1. Costos Indirectos

Son aquellos costos necesarios durante la operación general del proyecto, pero no están ligados a una actividad específica de la construcción. Entre ellos se encuentran los costos del terreno, estudios previos, actividades administrativas, anteproyecto, planos e impuestos.

Tabla 7

Costos indirectos

COSTOS INDIRECTOS			
COSTO DEL TERRENO			
Superficie m2	Valor Unitario por m2	Sub-Total	
3,623.48	B/. 70.00	B/. 253,643.60	
Descripción	% de Construcción	Sub-Total	
Agrimensura	1%	B/. 14,527.52	
Estudio de suelo	2%	B/. 29,055.04	
Estudio de impacto ambiental	2%	B/. 29,055.04	
Anteproyecto, planos y especificaciones	10%	B/. 145,275.20	
Inspecciones	3%	B/. 43,582.56	
Permisos e impuestos	4%	B/. 58,110.08	
Seguro contra todo riesgo	1%	B/. 14,527.52	
Mobiliario	5%	B/. 72,637.60	
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS		B/. 660,414.16	

5.2. Costos Directos

Estos se relacionan directamente con la ejecución física de la obra. Incluye materiales, mano de obra, alquiler de maquinaria y todo lo necesario según las especificaciones técnicas, planos constructivos y normativas vigentes en Panamá.

Tabla 8

Costos directos de edificio A - Acogida y promoción

COSTOS DIRECTOS				
EDIFICIO A (Acogida y promoción)				
Espacio	Superficie (m2)	Costo por m2		Sub-Total
PLANTA BAJA				
Vestíbulo	38.00	B/. 650.00	B/. 24,700.00	
Exposición cultural de El Valle	35.44	B/. 650.00	B/. 23,036.00	
Reprografía	5.00	B/. 550.00	B/. 2,750.00	
Sala de estar	14.46	B/. 650.00	B/. 9,399.00	
Punto de consulta	1.00	B/. 550.00	B/. 550.00	
Zona de acogida y promoción	43.24	B/. 650.00	B/. 28,106.00	
Baño de damas	10.95	B/. 700.00	B/. 7,665.00	
Baño de caballeros	10.12	B/. 700.00	B/. 7,084.00	
Baño de discapacitados	4.27	B/. 700.00	B/. 2,989.00	
Cuarto de aseo/depósito	3.70	B/. 550.00	B/. 2,035.00	
Escalera	9.33	B/. 700.00	B/. 6,531.00	
Pasillos	51.19	B/. 450.00	B/. 23,035.50	
PLANTA ALTA				
Comedor	36.00	B/. 650.00	B/. 23,400.00	
Zona de atención	7.43	B/. 700.00	B/. 5,201.00	
Cocineta	4.69	B/. 700.00	B/. 3,283.00	
Balcón	40.00	B/. 600.00	B/. 24,000.00	
Secretaría	7.43	B/. 650.00	B/. 4,829.50	
Dirección	8.90	B/. 650.00	B/. 5,785.00	
Sala de reunión	13.66	B/. 650.00	B/. 8,879.00	
Baño	4.27	B/. 700.00	B/. 2,989.00	
Salas de trabajo grupal	22.90	B/. 650.00	B/. 14,885.00	
Pasillos	29.29	B/. 450.00	B/. 13,180.50	
TOTAL	401.27		B/. 244,312.50	

Tabla 9*Costos directos de edificio B - Colección general*

EDIFICIO B (Colección general)					
Espacio	Superficie (m2)	Costo por m2		Sub-Total	
PLANTA BAJA					
Baño de damas	4.27	B/.	700.00	B/.	2,989.00
Baño de caballeros	4.27	B/.	700.00	B/.	2,989.00
Aseo	1.30	B/.	550.00	B/.	715.00
Punto de control	5.10	B/.	650.00	B/.	3,315.00
Punto de consulta	1.00	B/.	550.00	B/.	550.00
Puestos de lectura	11.67	B/.	550.00	B/.	6,418.50
Puestos de lectura accesible	2.36	B/.	600.00	B/.	1,416.00
Área de colección general	22.37	B/.	650.00	B/.	14,540.50
Terraza	32.80	B/.	600.00	B/.	19,680.00
Circulación	96.96	B/.	450.00	B/.	43,632.00
Escalera	12.50	B/.	700.00	B/.	8,750.00
PLANTA ALTA					
Área de colección de referencia	2.40	B/.	650.00	B/.	1,560.00
Mesas de trabajo y estudio	60.83	B/.	650.00	B/.	39,539.50
TOTAL	257.83			B/.	146,094.50

Tabla 10*Costos directos de edificio C - Sala polivalente y actos*

EDIFICIO C (Sala polivalente y actos)					
Espacio	Superficie (m2)	Costo por m2		Sub-Total	
Tarima	11.40	B/.	650.00	B/.	7,410.00
Asientos	30.95	B/.	650.00	B/.	20,117.50
Depósito de equipo audiovisual	3.00	B/.	550.00	B/.	1,650.00
Circulación	42.29	B/.	550.00	B/.	23,259.50
TOTAL	87.64			B/.	52,437.00

Tabla 11*Costos directos de edificio D - Sala infantil*

EDIFICIO D (Sala infantil)				
Espacio	Superficie (m2)	Costo por m2		Sub-Total
Punto de control	3.06	B/.	650.00	B/. 1,989.00
Área de pequeños lectores	19.53	B/.	650.00	B/. 12,694.50
Fondo de imaginación	4.14	B/.	650.00	B/. 2,691.00
Fondo de conocimientos	35.50	B/.	650.00	B/. 23,075.00
Área de actividades	20.50	B/.	650.00	B/. 13,325.00
Pasillos	3.75	B/.	450.00	B/. 1,687.50
TOTAL	86.48			B/. 55,462.00

Tabla 12*Costos directos de edificio E -Referencia digital*

EDIFICIO E (Referencia digital)				
Espacio	Superficie (m2)	Costo por m2		Sub-Total
Punto de control	3.50	B/.	650.00	B/. 2,275.00
Área de trabajo digital	16.94	B/.	650.00	B/. 11,011.00
Área de estudio individual	2.00	B/.	650.00	B/. 1,300.00
Circulación	62.20	B/.	550.00	B/. 34,210.00
TOTAL	84.64			B/. 48,796.00

Tabla 13*Costos directos de edificio F - Salas de taller y archivo*

EDIFICIO F (Salas de taller, archivo y restauración)				
Espacio	Superficie (m2)	Costo por m2		Sub-Total
Salón de taller #1	22.08	B/.	650.00	B/. 14,352.00
Salón de taller #2	42.32	B/.	650.00	B/. 27,508.00
Archivos móviles	8.30	B/.	650.00	B/. 5,395.00
Área de restauración	3.13	B/.	550.00	B/. 1,721.50
Circulación	6.67	B/.	550.00	B/. 3,668.50
TOTAL	82.50			B/. 52,645.00

Tabla 14*Costos directos de espacios abiertos*

ESPACIO ABIERTO COMÚN				
Espacio	Superficie (m2)	Costo por m2		Sub-Total
Estacionamientos	773.35	B/. 250.00	B/. 193,337.50	
Plaza y senderos	395.58	B/. 250.00	B/. 98,895.00	
Espacio cultural al aire libre	85.65	B/. 650.00	B/. 55,672.50	
Huerto	53.00	B/. 450.00	B/. 23,850.00	
Depósito de materiales de jardinería	15.00	B/. 550.00	B/. 8,250.00	
TOTAL	1322.58		B/. 380,005.00	

Tabla 15*Costos de sistemas especiales*

SISTEMAS ESPECIALES			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Sub-Total
Elevador	1	B/. 30,000.00	B/. 30,000.00
Sistema eléctrico	1	B/. 150,000.00	B/. 150,000.00
Sistema de telecomunicación y data	1	B/. 50,000.00	B/. 50,000.00
Sistema de videovigilancia	1	B/. 30,000.00	B/. 30,000.00
Sistema contra incendio	1	B/. 35,000.00	B/. 35,000.00
Sistema fotovoltaico	1	B/. 100,000.00	B/. 100,000.00
Estación de carga para auto eléctrico	1	B/. 8,000.00	B/. 8,000.00
Biodigestores	2	B/. 15,000.00	B/. 30,000.00
Sistema de captación y potabilización de agua lluvia	2	B/. 20,000.00	B/. 40,000.00
TOTAL			B/. 473,000.00

Tabla 16*Costos totales directos*

RESUMEN DE COSTOS DIRECTOS		
Descripción	Superficie (m2)	Sub-Total
Edificio A (Acogida y promoción)	401.27	B/. 244,312.50
Edificio B (Colección general)	257.83	B/. 146,094.50
Edificio C (Sala polivalente y actos)	87.64	B/. 52,437.00
Edificio D (Sala infantil)	86.48	B/. 55,462.00
Edificio E (Referencia digital)	84.64	B/. 48,796.00
Edificio F (Salas de taller, archivo y restauración)	82.50	B/. 52,645.00
Espacio abierto común	1322.58	B/. 380,005.00
Sistemas especiales	N/A	B/. 473,000.00
TOTAL	2322.94	B/. 1,452,752.00

5.3. Costo Total**Tabla 17***Costo total del proyecto*

RESUMEN FINAL DE COSTOS		
Descripción	%	Sub-Total
Costos directos	68.75%	B/. 1,452,752.00
Costos indirectos	31.25%	B/. 660,414.16
TOTAL DEL PROYECTO	100.00%	B/. 2,113,166.16

Conclusiones

La culminación de este proyecto ha permitido establecer un diseño arquitectónico regenerativo que responde de manera integral a las necesidades sociales, económicas y ambientales en El Valle de Antón. A partir del estudio de los principios regenerativos y el análisis del contexto, se ha propuesto una nueva biblioteca que no solo ofrece un espacio funcional para lectura y aprendizaje, sino también para el desarrollo sociocultural de la comunidad.

Se definieron estrategias de diseño orientadas a la integración entre el edificio y su entorno natural. El uso de materiales locales y técnicas constructivas, como el tapial reforzado y estructuras de madera, junto con la incorporación de sistemas de climatización pasivas y el aprovechamiento de las áreas verdes del lote fomentan la biodiversidad y minimizan el impacto ambiental.

Por otro lado, la biblioteca propuesta se concibe como un espacio accesible a la comunidad, sin restricción de condiciones, impulsando el encuentro e intercambio cultural y del conocimiento. A través de zonas flexibles para actividades culturales, educativas y recreativas, se busca fortalecer un sentido de pertenencia con los habitantes creando un hito de referencia para la identidad local.

Finalmente, esta propuesta demuestra la posibilidad de proyectar desde una mirada regenerativa, donde la arquitectura es un medio para fortalecer vínculos entre las personas y su entorno, no es un objeto aislado, sino un nodo en una red viva de relaciones.

Recomendaciones

En la actualidad la industria de la construcción representa una de las principales fuentes de contaminación a nivel global, por ello, es necesario revalorar las técnicas ancestrales y mejorarlas con tecnología contemporánea permitiendo desarrollar soluciones más sostenibles.

Dado que la técnica constructiva del tapial es poco conocida en Panamá, es clave realizar pruebas de resistencia, durabilidad y comportamiento con la tierra local. Estos ensayos permitirán perfeccionar la mezcla y garantizar la seguridad estructural.

Es importante mantener mecanismos de participación con los habitantes, no solo durante el diseño y construcción, sino también para su uso y mantenimiento. Esto garantiza que la biblioteca se conciba como un espacio vivo conectado con las necesidades de la comunidad.

Teniendo en cuenta los objetivos de la Ley N° 331 del 2022, que establece un marco legal para el fortalecimiento de las bibliotecas públicas en Panamá, es fundamental que se realice una investigación a nivel nacional de la necesidad de este tipo de infraestructura especialmente en las zonas rurales y semirurales del país, de manera que se facilite el acceso a la información en estas comunidades.

Referencias

Libros

- Aguirre, C., & Salvatore, R. (2018). *Bibliotecas y cultura letrada en América Latina: siglos XIX y XX* (1.a ed.). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Bertalanffy, L. V. (1986). *Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones* (2.a ed.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada 1968)
- Braungart, M., & McDonough, W. (2005). *Cradle To Cradle (De la cuna a la cuna)*. *Rediseñando la forma en que hacemos las cosas* (1.a ed.). McGraw-Hill / Interamericana de España S. A. U.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- International Living Future Institute. (2024). *Living Building Challenge 4.1 Program Manual*.
<https://www2.living-future.org/l/464132/2024-04-03/2bqwzrz>
- Mang, P., Haggard, B., & Regenesis. (2006). *Regenerative Development and Design: A Framework for Evolving Sustainability*. John Wiley & Sons, Inc.
- Papanek, V. (1973). *Design for The Real World: Human Ecology and Social Change*. Bantam Books.
- Romero, S. (2003). *La Arquitectura de la Biblioteca: Recomendaciones para un proyecto integral* (2.a ed.). Papers Sert.
- UNESCO. (1997). Chapter 8. Latin America and the Caribbean. En *World information report, 1997/1998* (pp. 107-126).

Artículos y páginas web

Abrego, L. (2023, 13 marzo). Residentes y comerciantes de El Valle de Antón afectados por los apagones de luz en esta región turística. *MiDiario*.

<https://www.midiario.com/nacionales/residentes-y-comerciantes-de-el-valle-de-anton-afectados-por-los-apagones-de-luz-en-esta-region-turistica/>

ArcGIS Web Application. (s. f.).

<https://geoportal.miambiente.gob.pa/portal/apps/webappviewer/index.html?id=68c87ca4c2d54a30b5064b0ac18bc76e>

Arellano, M. L. R., & Rodríguez, C. C. (2022, 1 febrero). De la arquitectura sostenible a la arquitectura regenerativa, un cambio de paradigma en el contexto mexicano. *PCT*, 5(8), 82–93. <https://revistas.uaq.mx/index.php/perspectivas/article/view/681>

Arjona, E. M. (2022, 29 mayo). Bibliotecas públicas, centros de transformación para las comunidades. *www.laestrella.com.pa*. <https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/cultura/220530-bibliotecas-publicas-centros-transformacion-comunidades-PKLE471079>

Biomimesis y diseño regenerativo. (2016, 8 julio). Biomimesis y Bioinspiración Para el Desarrollo Regenerativo y Sostenible.

<https://natureinspireus.wordpress.com/2016/07/08/biomimesis-y-diseno-regenerativo/>

Charles. (2024, 6 agosto). *Sobre el valle*. El Valle de Anton, Panama. <https://www.el-valle-panama.com/sobre-el-valle/>

Cómo funciona la vida. (2017, 17 febrero). Biomimesis y Bioinspiración para el Desarrollo Regenerativo y Sostenible. <https://natureinspireus.wordpress.com/2016/03/25/como-funciona-la-vida/>

Company, U. T. (2017, 4 julio). Hidrografía. *Hidrografía*. <https://manugrace.blogspot.com/p/hidrografia.html>

Construcía Instalaciones. (2021, 18 enero). *Lean2Cradle Instalaciones - Construcía instalaciones*. <https://www.construciainstalaciones.com/lean2cradle-instalaciones/>

Cradle to Cradle Certified - Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (s. f.). <https://c2ccertified.org/the-standard>

Cradle to Cradle: reformulando el negocio de la construcción. (2021, 12 octubre). <https://www.e-zigurat.com/es/blog/cradle-to-cradle-reformulando-negocio-construccion/>

Eric. (2024, 7 marzo). *Cradle-to-cradle - upcyclea*. Upcyclea. <https://upcyclea.com/es/cradle-to-cradle/>

Espacios culturales. (s. f.). Sicultura. <https://sicultura.gob.pa/categorias/espacios-culturales#:~:text=La%20Ley%20General%20de%20Cultura,de%20manera%20permanente%20o%20eventual>.

Flores, C., Avilés, P., Caviedes, S., Civilo, M., Galdames, C., & Liberona, V. (2022, enero).

Bibliotecas públicas rurales: espacios de colaboración para la acción comunitaria.

Revisión sistematizada. *Dialnet*, 120.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8263667>

García, C., & Arroyo, O. (2017). Bibliotecas públicas en entornos rurales, ¿lujo o necesidad?

Educación y Biblioteca, 146, 105-113. <https://gredos.usal.es/handle/10366/119164>

Guevara, N., & Samudio, N. (2021). El Valle de Antón, Provincia De Coclé; Como Sitio de paso

Y observación de aves migratorias en Panamá. *Tecnociencia*, 23(1), 5-25.

Hamburger Umweltinstitut. (2024, 16 septiembre). *The Cradle to Cradle Library for elements*

in building developments. C2C - Library. <https://c2c-buildings.net/>

Hernández, S. (2008). Teoría general de sistemas aplicada al diseño arquitectónico

Sustentable. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 4(4), 55-66.

Historia natural. (2015, 31 enero). El Valle de Antón: Ecología y Turismo.

<https://elvalleecologico.wordpress.com/historia-natural/>

Home - Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (s. f.). <https://c2ccertified.org/>

International Living Future Institute. (2024, 8 julio). *What is the Living building challenge?* -

International Living Future Institute. <https://living-future.org/lbc/>

Jaramillo, O., & Montoya, M. (2000). Revisión Conceptual de la Biblioteca Pública. *Revista*

Iteramericana de Bibliotecología, 23(1-2), 13-56.

John T. Lyle and the Future of Regenerative Design. (2019, 8 diciembre).

<https://www.cpp.edu/huntley-gallery/exhibitions/2019-john-t-lyle-and-future-regenerative-design/index.shtml>

Las teorías de la Economía Circular. | Eco-Circular.com: Noticias de economía circular. (2020a, junio 30). <https://eco-circular.com/2020/06/30/las-teorias-de-la-economia-circular/>

Las teorías de la Economía Circular. | Eco-Circular.com: Noticias de economía circular. (2020b, junio 30). <https://eco-circular.com/2020/06/30/las-teorias-de-la-economia-circular/>

Living Building Challenge – THE LIVING VILLAGE. (s. f.). THE LIVING VILLAGE - Yale Divinity School. <https://livingvillage.yale.edu/the-project/the-living-building-challenge/>

Mang, P., & Reed, B. (2011). Designing from place: a regenerative framework and methodology. *Building Research & Information*, 40(1), 23-38.
<https://doi.org/10.1080/09613218.2012.621341>

Mang, P., & Reed, B. (2015). Regenerative Development and Design. *Regenesis Group And Story of Place Institute*. https://regenesisgroup.com/wp-content/uploads/2015/02/Encyclopedia_Sustainability_Science_Ch303.pdf

Novelle, L. (2013, 3 noviembre). *Historia del libro (III): Las bibliotecas en la Edad Media*.

BiblogTecarios. <https://www.biblogtecarios.es/lauranovelle/historia-del-libro-iii-las-bibliotecas-en-la-edad-media/>

Presidente Cortizo inaugura nueva Planta de Tratamiento de Agua Potable para El Valle de

Antón. (s. f.). <https://www.idaan.gob.pa/presidente-cortizo-inaugura-nueva-planta-de-tratamiento-de-agua-potable-para-el-valle-de-anton/>

Promateriales. (2024, 30 abril). *Arquitectura regenerativa: Un futuro sostenible en el diseño y*

construcción. Proarquitectura. <https://www.proarquitectura.es/arquitectura-regenerativa-un-futuro-sostenible-en-el-diseno-y-construccion/>

Quispe, V. S. C. (2023). El diseño regenerativo local para la transición, un enfoque desde la

biomímesis. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 195, 167-180. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi195.9637>

R3crea, E., & R3crea, E. (2023, 6 febrero). *Diseño regenerativo.* R3crea.

<https://r3crea.com/innovacion/disenio-regenerativo/>

Ramírez, M. (2018). Reseña. Historia de las bibliotecas. De Alejandría a las bibliotecas

virtuales. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 42(1), 101-103.

<https://doi.org/10.17533/udea.rib.v42n1a10>

Rizoma, Arquitectura regenerativa. (2024, 21 junio). *Arquitectura regenerativa - Rizoma |*

Arquitectura regenerativa. Rizoma | Arquitectura Regenerativa.

<https://arquitecturaregenerativa.es/arquitectura-regenerativa/>

Rodríguez, C. E. (2022, 23 abril). La biblioteca pública y su establecimiento en las ciudades y

poblados de Panamá. *www.laestrella.com.pa.*

<https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/biblioteca-publica-establecimiento-ciudades-poblados-BLLE468955>

Sánchez, Y. P. (2022, 12 febrero). El Valle de Antón presenta sus bondades y atractivos naturales. *www.laestrella.com.pa*. <https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/destino-estrella/valle-anton-presenta-bondades-atractivos-ELLE464761>

Sánchez, Y. S. G. (2021, 11 julio). El Valle de Antón. *ArcGIS StoryMaps*.
<https://storymaps.arcgis.com/stories/eba3f9575d1c43b19494066548ba4322>

Sostenible, S. (2021, 2 diciembre). *Diseño regenerativo — SPHERA*. SPHERA. Recuperado 15 de julio de 2024, de <https://www.sphasostenible.com/nuestro-blog/disenoregenerativo>

United Nations. (s. f.). *¿Qué son las energías renovables? | Naciones Unidas*. Recuperado 15 de julio de 2024, de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy>

Villa, A. (2016, 12 marzo). El Valle de Antón, pleno en naturaleza. *www.laestrella.com.pa*.
<https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/cultura/valle-anton-pleno-naturaleza-MILE101629>

Tesis

Batista, J. R. (2021, 11 septiembre). *Tesis de Grado - Ciudad Folklore con detalles contemporáneos en el distrito de Penonomé, Coclé*. Issuu.
https://issuu.com/jonathanrommel07/docs/ciudad_folklore

Gil, A. (2019, 21 junio). *Tesis de grado arquitectura - Biblioteca Pública y Centro Cultural*.

Issuu. https://issuu.com/alonsoGil1/docs/trabajo_de_graduacion_final_-_alons

Hodges, N. (2006). *Regenerative Design Theory and Practice: A Demonstration of the Integrated Framework in a Resort Development at Mountain Lake, VA* [Tesis de maestría]. Virginia Polytechnic Institute and State University.

Solís, L. (2012). *Diagnóstico del Corregimiento de El Valle De Antón: Una Propuesta de Ordenamiento Territorial* [Tesis de maestría, Universidad de Panamá]. http://up-rid.up.ac.pa/3589/1/luis_solis.pdf

Leyes y documentos legales

Asamblea Nacional. (2022). Ley N° 331 de 2022: Que establece el marco jurídico para regular las bibliotecas públicas en la República de Panamá. En *Gaceta Oficial Digital*. <https://vlex.com.pa/vid/ley-n-331-establece-913230845>

IFLA & UNESCO. (2001). *Directrices IFLA/UNESCO para el desarrollo del servicio de bibliotecas públicas*. Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas.

IFLA & UNESCO. (2022). *IFLA-UNESCO Public Library Manifesto*. <https://www.ifla.org/public-library-manifesto/>

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura [JTIA]. (2014). Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación para la República de Panamá. En *Gaceta Oficial Digital* (No 27472-A). https://nube.jtiapanama.org.pa/archivos/leyes_decretos/archivo_30092020_033833.pdf

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura [JTIA]. (2022). Reglamento de Diseño Estructural para la República de Panamá Versión 01. En *Gaceta Oficial Digital* (No. 29594-A).
https://nube.jtiapanama.org.pa/archivos/leyes_decretos/archivo_11092024_103536.pdf

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura [JTIA]. (2023). Reglamento de Edificación Sostenible para la República de Panamá V.2. En *Gaceta Oficial Digital* (No. 29726).
https://nube.jtiapanama.org.pa/archivos/leyes_decretos/archivo_06032023_114855.pdf

MiAmbiente. (2020, mayo). *Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública*. <https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/05/Guia-Tecnica-de-Cambio-Climatico-2.pdf>

Ministerio de Obras Públicas [MOP]. (2021). Manual de requisitos para la revisión de planos (Tercera Edición). En *Gaceta Oficial Digital* (No. 29308-B).
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29308_B/85713.pdf

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. (2001). Plan Normativo para El Valle de Antón. En *MIVIOT*.

National Fire Protection Association [NFPA]. (2003). NFPA 101 Código de Seguridad Humana. En *NFPA*. <https://img1.wsimg.com/blobby/go/ed50e631-90ad-48e2-9c66-6271312e8f29/101-03E.pdf>

National Fire Protection Association [NFPA]. (2007). *NFPA 20 Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección contra Incendios*.

<https://www.huila.gov.co/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=descargas&IFuncion=descargar&idFile=20924>

Secretaría Nacional de Discapacidad [SENADIS]. (s. f.). Manual de Acceso 4ta Edición. En *senadis.gob.pa*. <https://www.senadis.gob.pa/documentos/DOCS-2023/06-MAN-ACCESO-V4.pdf>

Videos

CFIA Costa Rica. (2020, 24 septiembre). *12 Bill Reed - Regenerative development (Re-birthing our role and culture) (Subtitulado)* [Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=BPTp9Zu-QL4>

Regenerative Development by Bill Reed. (s. f.). [Vídeo]. Soprema.

<https://www.soprema.ca/en/bill-reed-sustainability-and-regeneration-on-demand-conference/video>

Regenesis. (2017a). *Regenerative Development Part 1: Becoming Co-Evolutionary* [Vídeo].

Vimeo. <https://vimeo.com/showcase/4650028/video/222685571>

Regenesis. (2017b). *Regenerative Development Part 2: Starting from Place* [Vídeo]. Vimeo.

<https://vimeo.com/showcase/4650028/video/222686956>

Regenesis. (2017c). *Regenerative Development Part 3: Working with Potential* [Vídeo]. Vimeo.

<https://vimeo.com/showcase/4650028/video/222688050>

Regenesis. (2017d). *Regenerative Development Part 4: Story of Place* [Vídeo]. Vimeo.

<https://vimeo.com/showcase/4650028/video/222689612>

Regenesis. (2017e). *Regenerative Development Part 5: The next leap* [Vídeo]. Vimeo.

<https://vimeo.com/showcase/4650028/video/222692241>

Tarkett EMEA. (2021, 21 diciembre). *What is cradle to cradle design and why is it important?*

[Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=g3ytSQnWVXs>

Anexos

Comentarios y Expectativas de la Población Estudiantil

En esta sección predominaron las solicitudes y expectativas acerca de la incorporación de áreas de cafetería, espacios infantiles, arte, tecnología e internet, lo que refuerza la necesidad de un diseño multifuncional y adaptado a estas diversas necesidades. A continuación, se presentan algunos de los comentarios:

Figura 140

Comentario de estudiante de primaria 1

COMENTARIOS FINALES

Por favor, comparta cualquier sugerencia, comentario o expectativa que tenga sobre una nueva biblioteca en El Valle de Antón.

Cafetería, sala de estudio, club, computadoras y libros nuevos.

Figura 141

Comentario de estudiante de primaria 2

COMENTARIOS FINALES

Por favor, comparta cualquier sugerencia, comentario o expectativa que tenga sobre una nueva biblioteca en El Valle de Antón.

*Cafetería tecnología arte
Computadoras internet
Centro*

Figura 142

Comentario de estudiante de secundaria 1

COMENTARIOS FINALES

Por favor, comparta cualquier sugerencia, comentario o expectativa que tenga sobre una nueva biblioteca en El Valle de Antón.

En el Valle se necesitaría una biblioteca, ya que muchos estudiantes buscan donde trabajar sus tareas y no hay lugar donde estudiar. Me gustaría que la biblioteca fuera cerca al mercado principal.

Figura 143

Comentario de estudiante de secundaria 2

COMENTARIOS FINALES

Por favor, comparta cualquier sugerencia, comentario o expectativa que tenga sobre una nueva biblioteca en El Valle de Antón.

que tenga mucha tecnología, espacios para poder hacer talleres o actividades, que también tenga cosas de artística para nosotros crear a nuestra imagen

Comentarios y Expectativas de la Población General

La comunidad mostró interés por espacios para la realización de talleres, espacios amplios, accesibilidad tanto para niños como personas de la tercera edad. A continuación, se presentan algunos de los comentarios:

Figura 144

Comentario de residente 1

COMENTARIOS FINALES

Por favor, comparta cualquier sugerencia, comentario o expectativa que tenga sobre una nueva biblioteca en El Valle de Antón.

Como sugerencia contar con algún espacio para la realización de talleres y actividades artísticas.

Figura 145

Comentario de residente 2

COMENTARIOS FINALES

Por favor, comparta cualquier sugerencia, comentario o expectativa que tenga sobre una nueva biblioteca en El Valle de Antón.

De hacer posible una nueva biblioteca, que sea accesible para toda la comunidad y con precios módicos. O mejor aún totalmente gratis. Y que la atención sea excelente y amigable.

Gracias

Elementos de Mobiliario

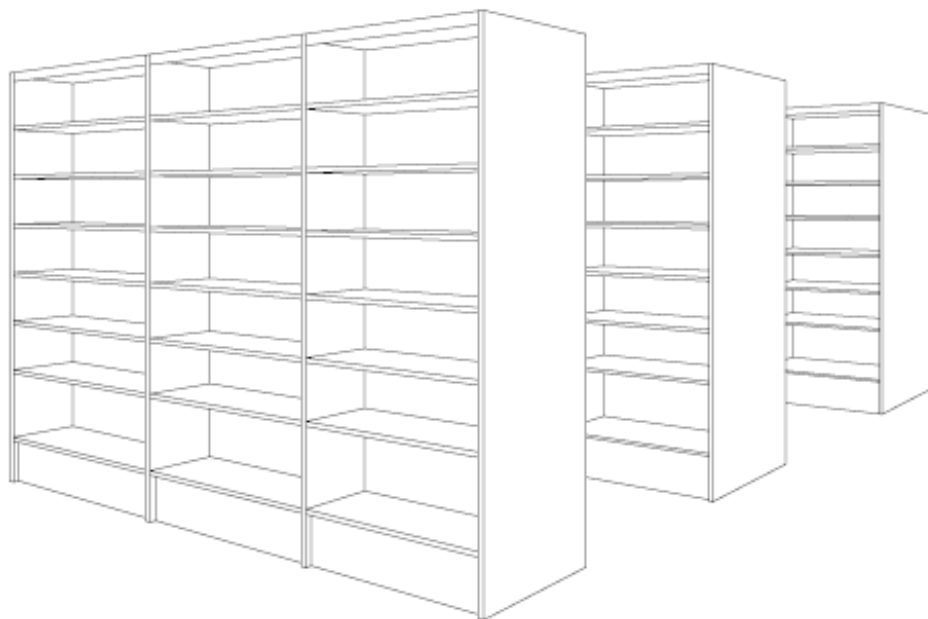
Estanterías

Las estanterías de la biblioteca son aquellos elementos modulares y versátiles, adaptados a los diferentes espacios del edificio, para almacenar y exhibir los fondos. En el presente proyecto se establecen distintos tipos y distribución de las estanterías, de la siguiente manera:

Estanterías perimetrales ubicadas contra los muros de carga de tapial y estanterías doble cara. Son de 1.00 m de anchura y de 1.80 a 2.00 de altura, según el área.

Figura 146

Estanterías tradicionales



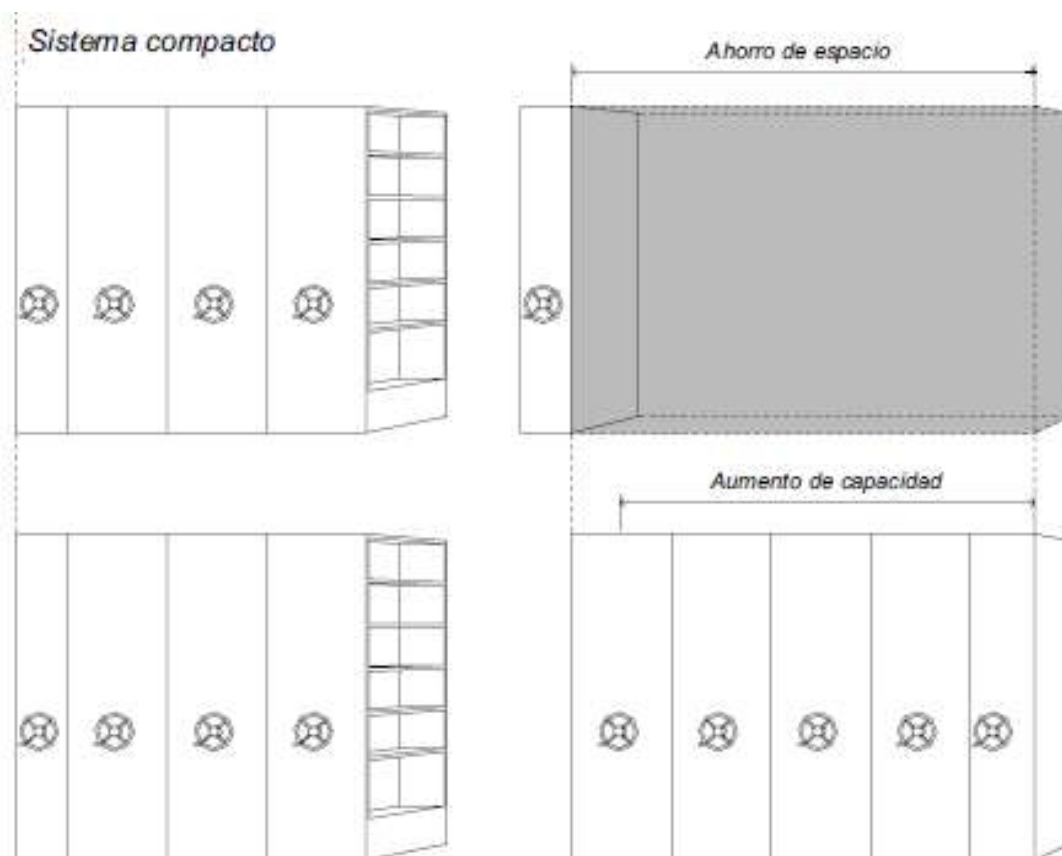
Nota. Tomado de *La Arquitectura de la Biblioteca*, Romero, 2003.

Estanterías bajas para zona infantil diseñadas a una altura máxima de 1.50 m de altura, con compartimientos abiertos de fácil acceso para los niños.

Estanterías de sistema compacto consisten en armarios metálicos colocados sobre un sistema de anclaje empotrado al piso. Este sistema permite cerrar completamente el conjunto de estanterías o dejarlo parcialmente abierto, brindando seguridad ante robos y aislamiento de polvo y luz.

Figura 147

Estanterías de sistema compacto



Nota. Tomado de *La Arquitectura de la Biblioteca*, Romero, 2003.