

EA&D

**IN
FOR
ME**

**PROYECTO
DE GRADUACIÓN**



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

ESCUELA DE ARTE & DISEÑO

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CENTRO DE PROCESAMIENTO DE
PLÁSTICO PET CON PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA DEL RECICLAJE EN SAN
PEDRO SULA EN AÑO 2025

SUSTENTADO POR:

ANGELICA LOVO

22051077

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE:

LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.

OCTUBRE, 2025

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2025

ANGELICA CELESTE LOVO MONTENEGRO

Todos los derechos son reservados.

Agradecimiento

Porque ni una hoja se cae de un árbol, si no es a su voluntad, en primera instancia agradezco a Dios por este proyecto y por la cúspide que significa. Este recorrido es en realidad una suma de distintos aportes muy significativos a los cuales quiero agradecer.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a quienes han sumado esfuerzos significativos para que este proyecto sea una realidad. A Camila López, mi primer contacto con la empresa, por su apertura y disposición para escuchar las ideas iniciales del proyecto. A la Empresa RECACEL, tanto a su equipo administrativo como a los operadores en planta, por recibirme con los brazos abiertos, compartir sus necesidades y responder a mis preguntas con entusiasmo, respeto y solidaridad.

A mi asesora metodológica, la Arq. Valery Ochoa, por su paciencia, dedicación y por ir siempre más allá en su labor como educadora. A mi asesora temática, la Arq. Paola Paz, por cultivar en mi un profundo interés por el medio ambiente y mostrarme el lado humano de la arquitectura, y a mi asesor constructivo y emocional durante toda la carrera la Arq. Joan Cole, por toda corrección, crítica constructiva, consejo, tiempo, y apoyo.

Finalmente, y con inmensa gratitud, a mis padres, hermanos y cuñados, por cada palabra de aliento, cada viaje que hicieron posible, cada apoyo en los momentos difíciles y cada gesto que me sostuvo tras episodios de ansiedad o depresión. Sin su amor y respaldo incondicional, este logro no habría sido posible.

Dedicatoria

Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a los seres que hicieron posible la vida universitaria lo más cómoda posible, mi padre Omar Cáceres Zelaya y mi madre Ada Luz Paguaga Mendoza, sé que gracias a lo asombrosos padres que son, solo soy consciente de un pequeño porcentaje de todo el esfuerzo que les tomo traerme hasta aquí, están presentes en cada aspecto de mi carrera.

A mi hermana Ada Carolina Cáceres y cuñado Godofredo Vásquez por no cerrarme la puerta de su vida y todo lo que esto implica con sus altos y bajos. A mis sobrinos porque son mi motor para ser el mejor profesional posible a futuro y nunca decepcionarlos.

A mi hermano Omar Cáceres y mi cuñada Mariely por aportar desde la distancia con sus palabras de afirmación.

A mi Tía Julia por el café, palabras de aliento y toda su confianza en que iba a llegar a este punto A mi Abuela Vilma por ser un exponente de fuerza. A mi Abuelita Angelina por demostrarme lo mucho que queria compartir este camino conmigo, a mi Tía Gisela por ser un exponente de creatividad, a mi Tía Xenia por nunca dejarme dudar de mi camino con todo su cariño y finalmente pero no menos importante, a mis tíos, Xiomara, Sonia , Gustavo, Alfredo, Gregorio, Nelson y demás familiares por su fe en que lo iba a lograr.

Resumen

La triple crisis planetaria y el cambio climático han generado un enfoque en la gestión de residuos sólidos como un elemento importante desde el punto de vista urbano y de infraestructura a nivel mundial, aplicable tanto en Honduras y específico en San Pedro Sula donde la generación de residuos genera demanda de gestión de estos residuos con insuficiente infraestructura para el reciclaje. Esto evidencia desconocimiento de requerimientos espaciales, incluso en la capital industrial que busca ser una ciudad inteligente, por la escasa priorización que se le ha dado al reciclaje dentro de la agenda pública y la falta de marcos normativos concretos.

El propósito del proyecto actual es sugerir pautas de diseño arquitectónico y constructivo para un Centro Integral de procesamiento de plásticos PET como prototipo para el Bioparque Industrial, del gestor de residuos Recacel. Incluyendo materiales reciclados y estándares sostenibles, aun frente a limitantes como estigmatización del sector, falta de normativas, poco interés en experimentación con sistemas alternativos y poca literatura relativa al concepto de arquitectura del reciclaje. Esta perspectiva busca establecer a la arquitectura como un agente dinámico en el manejo de residuos, fomentando espacios que sean seguros, efectivos y responsables con el medioambiente, los cuales ayuden a fortalecer la economía circular y dignificar las condiciones espaciales bajo el cual se da el trabajo del sector y favorezcan un desarrollo urbano más sostenible.

Tabla de contenido

Agradecimiento	VI
Dedicatoria	VII
Resumen	VIII
Capítulo I. Planteamiento del Problema	2
1.1 Antecedentes	2
1.1.1 Problemática generalizada de residuos.....	2
1.1.2 Posición de la arquitectura frente a crisis de residuos.....	3
1.1.3 Estudios sobre revalorización de técnicas constructivas aplicadas a materiales Reciclados	4
1.1.4 Literatura preexistente sobre creación y funcionamiento de centros de acopio.....	4
1.1.5 Infraestructura informal actual en el contexto hondureño.....	5
1.2 Definición del Problema	7
1.3 Preguntas de Investigación	8
1.4 Objetivos de la Investigación	10
1.4.1 Objetivo General	10
1.4.2 Objetivos Específicos	10
1.5 Justificación de la Investigación	11
1.6 Delimitación y Alcance	13
Capítulo II. Estado de la Cuestión	16
2.1 Marco Conceptual	16
2.1.1 Reutilización y reciclaje.....	16
2.1.2 Economía Circular	18
2.1.3 Eco innovación	19
2.1.4 Tecnología apropiada.....	19
2.1.5 Ergonomía ambiental	20
2.1.6 Arquitectura industrial.....	20
2.1.7 Diseño Inclusivo	23
2.1.8 Arquitectura Bioclimática.....	24
2.1.9 Arquitectura del reciclaje.....	25
2.1.10 Sistemas constructivos a base de materia reciclado	30
2.1.11 Diseño	33
2.1.12 Teorías de Sustento Complementarias	35
2.2 Marco Contextual	38
2.2.1 Histórico de la problemática	38
2.2.2 Análisis del Macroentorno	39
2.2.3 Análisis del Microentorno	42
2.2.4 Análisis de Referentes	51
Capítulo III. Metodología de la Investigación	58
3.1 Enfoque, Diseño y Alcance	58
3.1.1 Enfoque	58
3.1.2 Diseño	59
3.1.3 Alcance.....	60
3.1.4 Planeación de diseño metodológico	60
3.2 Población y Muestra	61
3.2.1 Población.....	62

3.2.2 Muestra.....	63
3.3 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	63
3.3.1 Métodos.....	63
3.3.2 Técnicas.....	65
3.3.2 Instrumentos.....	66
3.3.3 Procedimiento de Investigación.....	69
3.3.4 Posibles limitaciones.....	70
3.4 Operacionalización de las Variables.....	71
Capítulo IV. Resultados de la Investigación.....	75
4.1 Análisis documental.....	75
4.3.1 Matriz de análisis documental.....	76
4.3.2 Fichas complementarias a matriz de análisis documental.....	79
4.2 Entrevistas.....	91
4.2.1. Personal administrativo de Recacel.....	91
4.2.2 Asesor temático del proyecto de investigación.....	92
4.2.3 Entrevista a gestor de comunicación de reciclaje diamante.....	94
4.3 Encuesta Cuantitativa a operadores de planta de empresa Recacel.....	95
4.3.1 Encuesta para evaluar factores de ergonomía laboral personal de Recacel.....	95
4.4. Observación participativa.....	102
4.4.1 RECACEL.....	102
4.4.2 Reciclaje Diamante.....	107
4.4.3 INVEMA.....	109
Capítulo V. Aplicabilidad.....	111
5.1 Nombre y Objetivos de la Propuesta de Aplicabilidad.....	111
5.1.2 Nombre.....	111
5.1.2. Objetivo general.....	111
5.2 Estrategia Metodológica Implementada.....	113
5.2.1 Metodología del artículo.....	113
5.2.2 Metodología de diseño: Diseño Pragmático.....	115
5.3 Desarrollo de la Propuesta Arquitectónica.....	116
5.3.1 Diagnostico de Análisis de sitio.....	116
5.3.2 Programa arquitectónico.....	121
5.3.3 Conceptualización: Racionalización del diseño.....	125
5.3.4 Desarrollo técnico: Contexto del proyecto.....	131
5.3.5. Desarrollo Técnico: Solución Arquitectónica.....	133
5.3.6 Desarrollo técnico: Solución Constructiva.....	137
5.3.7 Desarrollo técnico: Instalaciones.....	141
5.4 Cronograma de investigación y desarrollo de la propuesta.....	153
5.4.1. Fase 1.....	153
5.4.2 Fase 2.....	154
5.1 Presupuesto Requerido.....	155
5.5.1 CAPEX.....	155
5.5.2 OPEX.....	159
5.2 Indicadores de Evaluación de la Propuesta.....	160
Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones.....	168
6.1 Conclusiones.....	168

6.2 Recomendaciones	170
Glosario.....	182
Anexos	186
Los Riesgos de Alto Nivel.....	205
2. Adaptaciones climáticas: La zona esta caracterizada por inundaciones y geología que dificulta la trabajabilidad del suelo.....	205
3. Limitaciones presupuestarias: Las variaciones de precios podrían comprometer las proyecciones presupuestadas durante el proyecto	205
4. Alteraciones en el cronograma debido a agentes externos que puedan afectar el alcance y desarrollo del anteproyecto.....	205
5. Ineficacia de proyecciones de sistemas especializados a futuro, como especificaciones de gestión y reusó de agua gris o de seguridad eléctrica.....	205

Índice de Figuras

1 Gráfico de generación de residuos sólidos a nivel mundial.....	2
2 Diagrama de Ishikawa sobre la construcción del problema	8
3 Proceso de reciclaje	16
4 Diagrama de diferenciación entre economía lineal y circular	18
5 Problemática de ergonomía en el trabajo.....	20
6 Metodología de diseño bioclimático	24
7 Recopilación sobre tipologías de procesos de reciclaje	26
8 Asociación de pirámide de Maslow con necesidades espaciales	35
9 Asociación de pirámide de Maslow con necesidades espaciales	36
10 Movimientos de transformación de plásticos.....	41
11 Imagen Satelital de Poligono.....	45
12 Mapa de relieve topográfico de la zona.....	46
13 Mapa de relieve topográfico de la zona.....	47
14 Dirección del viento por hora.....	47
15 Mapa de riesgo de inundaciones de San Pedro sula	48
16 Temperatura máxima y mínima en San Pedro Sula 2024	49
17 Tiempo registrado de precipitación en San Pedro sula	50
18 Infografía para análisis de referente funcional	52
19 Infografía para análisis de referente funcional	53
20 Infografía para análisis de referente estructural	54
21 Infografía para análisis de referente estructural	55
22 Estructura general para el marco metodológico.....	61
23 Diagrama de Ven de población para delimitación de muestra	62
24 Matriz de asociación de Técnicas con Diseño de instrumentos	66
25 Fotografía de nave principal contiguo directo al acceso principal del bioparque industrial.....	104
26 Fotografía de acceso principal y estado de vías principales	105
27 Fotografía de acceso principal y estado de vías principales	105
28 Fotografía de panorama posterior y relativo a las vía de acceso principal.....	106
29 Fotografía de lateral izquierdo a partir de la vía principal y a la par de la nave principal.....	106
30 Primera página de desarrollo de artículo.....	114
31 Isométrico de análisis de infraestructura verde y elementos de hidrología	116
32 Isométrico de análisis de vientos y topografía	117
33 Isométrico de análisis de Zonificación según la ordenanza de San Pedro Sula ...	118
34 Tabla de análisis de tráfico en 2 días a la semana	119
35 Infografía de análisis multicapa.....	120
36 Croquis de análisis de elementos primarios del exterior al interior	125
37 Diagrama de Relaciones funcionales	127
38 Traducción a elementos ortogonales	127
39 Zonificación inmediata.....	128
40 Zonificación optimizada.....	128
41 Zonificación en tercera dimensión.....	129

42	Análisis de la morfología de transformación.....	129
43	morfología resultante de principio de transformación en adición a estudio funcional.	130
44	Plano de ubicación y análisis contextual.....	131
45	morfología resultante de principio de transformación en adición a estudio funcional.	132
46	morfología resultante de principio de transformación en adición a estudio funcional.	133
47	Planta arquitectónica Nivel 2.....	134
48	<i>Plano de Fachadas Frontal y Lateral Izquierda</i>	135
49	<i>Plano de fachadas lateral derecha y posterior</i>	136
50	<i>Planta constructiva primer nivel</i>	137
51	Plano de cimentación.....	138
52	Plano de Secciones transversales.....	139
53	Plano de secciones longitudinales.....	140
54	<i>Plano de Fuerzas Nivel I</i>	141
55	<i>Plano de Instalaciones electricas de fuerza Nivel 2</i>	142
56	<i>Plano de Cielos reflejados y distribución de Luminarias</i>	143
57	<i>Plano de Instalaciones electricas nivel 2</i>	144
58	<i>Plano de instalaciones contra incendios</i>	144
59	<i>Plano de instalaciones contra incendios</i>	145
60	<i>Plano de instalaciones hidrosanitarias nivel 1</i>	145
61	<i>Plano de instalaciones hidrosanitarias nivel 2</i>	146
62	<i>Perspectiva de la cafetería</i>	148
63	<i>Recepción</i>	149
64	<i>Area Operativa</i>	150
65	<i>Aproximación desde Fachada frontal</i>	151
66	<i>Lateral este</i>	151
67	<i>Isometrico</i>	152
68	Cronograma de trabajo 10 semanas fase 1.....	153
69	Cronograma de trabajo 10 semanas fase 2.....	154

Índice de tablas

1 Recopilación de técnicas de construcción a base de material reciclado.....	27
2 Clasificación de zonas de procesamiento de plásticos	29
3 Recopilación de sistemas constructivos a base de material reciclado en América latina.....	31
4 Matriz de selección de métodos de investigación	64
5 Matriz de previsión sobre instrumentos de investigación elaboración propia.....	69
6 Matriz de operacionalización de variables.....	71
7 Matriz de Análisis documental.....	76
8 Ficha técnica de Informe final del Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula - Corea del Sur.....	79
9 Ficha de Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe	80
10 Manual para la gestión integral de residuos sólidos.....	81
11 Ficha de Beyond an age of waste	82
12 Ficha de A handbook of recycling	83
13 Ficha de Industrial buildings: A design manual	84
14 Ficha de A handbook of Seguridad industrial.....	85
15 Ficha de A Universal Design Handbook.....	86
16 Ficha de Human Factors in the Chemical and Process Industries: Making it Work in Practice.	87
17 Ficha de Reglamento de OSHA para marcaje de piso.....	88
18 Ficha De Centro De Acopio-Recreativo Reciclable	89
19 Ficha de Proyecto Arquitectónico centro de reciclaje y educación ambiental	90
20 Reporte de Entrevista con Personal administrativo de Recacel.....	91
21 Reporte de Entrevista con Personal administrativo de Recacel.....	92
22 Reporte de Entrevista con asesor temático.....	93
23 Reporte de Entrevista con Personal administrativo de Reciclaje Diamante.	94
24 Ficha de análisis de sitio exhaustivo a parcela de la empresa Recacel.....	102
25 Resumen de visita técnica a reciclaje diamante.....	107
26 Resumen de visita técnica	109
27 Programa arquitectónico de propuesta	121
28 Matriz de Ponderación	126
29 Actividades Generales para la Estimación de Costos	155
30 Desglose de gastos de operación para la investigación.....	159
31 Los indicadores de aceptación de fase I.	160
32 <i>Los indicadores de alineación de la propuesta con objetivos de desarrollo sostenible a completar en fase II</i>	162

Índice de Gráficos.

Gráfico 1	Resultados de Pregunta 1, Seccion I.....	95
Gráfico 2	Resultados de Pregunta 2, Seccion I, edad de los operadores	96
Gráfico 3	Resultados de Pregunta 3, Seccion I, Tiempo de trabajo en la empresa	96
Gráfico 4	Resultados de Pregunta 4, Seccion 1, Puestos de trabajo	97
Gráfico 5	Resultados de Pregunta 5 en Seccion 2, sobre posturas incomodas	97
Gráfico 6	Resultados de Pregunta 6 en Seccion 2, sobre pausas	98
Gráfico 7	Resultados de Pregunta 7 en Seccion 2, sobre dolores físicos.	99
Gráfico 8	Resultados de Pregunta 9 en Seccion 2, elemento de circulación	100
Gráfico 9	Resultados de Pregunta 10 en Seccion 2, elemento de circulación	100
Gráfico 10	Resultados de Pregunta 11 en Seccion 2, sobre prioridad de áreas de descanso.....	101
Gráfico 11	Resultados de Pregunta 12 en Seccion 2, sobre satisfacción.	101

CA PÍ TU LO I

Planteamiento
del Problema

Capítulo I. Planteamiento del Problema

En el siguiente capítulo se expone la problemática general, los vacíos en el desarrollo arquitectónico con materiales reciclados, y los avances teóricos y prácticos relacionados con la revalorización de técnicas constructivas aplicadas a infraestructura de centros de acopio. Además, se contextualiza la situación de la gestión de residuos en el contexto hondureño como base para la pertinencia de esta investigación.

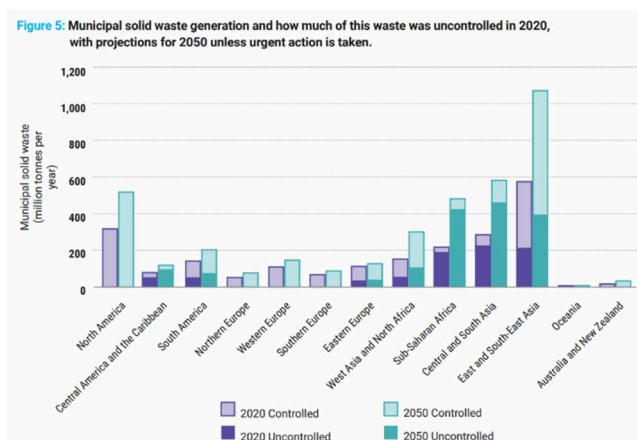
1.1 Antecedentes

1.1.1 Problemática generalizada de residuos.

Según el Informe Perspectiva Mundial de la Gestión de Residuos (UNEP, 2024) “Se prevé que la generación de residuos sólidos urbanos aumente de 2.100 millones de toneladas en 2023 a 3.800 millones de toneladas en 2050.” A nivel mundial del cual América Latina produjo alrededor de 300 millones de toneladas para 2020 y podría llegar a los 400 Millones para 2050.

Figura 1

1 Grafico de generación de residuos sólidos a nivel mundial



Nota. Adaptado de *Beyond an age of waste* (p. 16), por UNEP, 2024..

Del cual aproximadamente un 62% son eliminación incontrolada (*figura 1*) y un 26% termina en relleno sanitario.

Este panorama evidencia la urgencia de evaluar las políticas públicas relacionadas con el reciclaje, mayormente informal en América latina, así como de fomentar modelos urbanos más circulares y repensar la infraestructura de centros de reciclaje, ultimo en el cual las condiciones materiales de los centros de acopio competen al ámbito del diseño y construcción.

1.1.2 Posición de la arquitectura frente a crisis de residuos

Considerando la arquitectura como una respuesta del espacio a los procesos sociales, tiene sentido que la problemática social del cambio climático y descontrol en eliminación de recursos no biodegradables nos lleve a evolucionar en edificaciones que alberguen procesos específicos de gestión de residuos, según Nobile (2018). Estas plantas son percibidas como desagradables por ser enfocadas únicamente en funcionalidad e industria, desconectando del público.

Unido a las cifras de la UNEP que indican que el reciclaje es tomado como una alternativa secundaria a los botaderos municipalidades en cuanto de gestión de residuos nos lleva a pensar que esta percepción del público si puede alterarse al crear un espacio que sea percibido como confortable o seguro. “Por lo que la arquitectura se convierte en un instrumento de comunicación con los ciudadanos con fines ‘didácticos’, enseñando que es posible tratar los ‘residuos’. (Nobile, M. L.,2018). Donde una infraestructura que tenga indicadores de calidad espacial facilita y apoya el proceso de reciclaje.

Y se confirma con los resultados de Rosenlund et al. (2025) que demuestran que la se puede mejorar la experiencia del proceso reciclaje con principios de gamificación y arquitectura denotando el aspecto visual del centro de reciclaje si genera una respuesta positiva entre sus participantes.

1.1.3 Estudios sobre revalorización de técnicas constructivas aplicadas a materiales Reciclados

América Latina ha desarrollado muchas investigaciones sobre la factibilidad de técnicas constructivas a partir del reciclaje. En Colombia, por ejemplo, se han explorado alternativas como la incorporación de plástico PET triturado en bloques de construcción (Piñeros-Moreno & Herrera-Muriel, 2018; Figueroa González, Durán Siachoque & Robayo Novoa, 2019). En Argentina, Kreiker et al. (2017) propusieron la producción de mortero a partir de desechos RAEE. De igual forma, en México se han recopilado técnicas constructivas que integran materiales reciclados, desde llantas y residuos cerámicos hasta envases Tetrapak, como lo evidencian el libro de Barrera et al. (2015).

1.1.4 Literatura preexistente sobre creación y funcionamiento de centros de acopio.

Neufert (1975), en El arte de proyectar en arquitectura, contempla un apartado de arquitectura industrial para talleres de carpintería y metalurgia; sin embargo, no considera espacios para la transformación de plásticos, ya que no fue hasta 1979 que la producción de este material superó a la del metal. En contraste, Handbook of Recycling

(Worrell & Reuter, 2014) constituye un referente internacional al recopilar de manera sistemática los procesos, tecnologías y modelos aplicados en el reciclaje, ofreciendo un marco integral que permite comprender las cadenas de valor asociadas y una base sólida para la racionalización de estos procesos en espacios.

Posteriormente, a raíz de la crisis de plásticos en 2013, surge la iniciativa global Precious Plastic, la cual pone a disposición manuales de libre acceso para la creación de estaciones que abarcan desde centros de recolección hasta talleres de transformación de plásticos.

En paralelo, aunque existen manuales de gestión integral de residuos en Latinoamérica, como los desarrollados por IPT-CEMPRE en Brasil, estos se centran en procedimientos de manejo, participación ciudadana y separación de materiales, más que en infraestructura arquitectónica de disposición final.

1.1.5 Infraestructura informal actual en el contexto hondureño.

El sistema primario de recolección en Honduras según el *Acuerdo Ejecutivo 1567-2010* obliga a las municipalidades a establecer centros de acopio de residuos reciclables especializados (Art. 28), y estipula que deben operar bajo un Manual para la Gestión Integral de residuos sólidos emitido por SERNA (Art. 29) donde se contemplan lineamientos de zonificación y espacios requeridos en la infraestructura para el reciclaje en Honduras.

Sin embargo, según estadísticas de mi Ambiente (2024), “aunque no se dispone de datos precisos a nivel nacional, se estima que las actividades de recuperación de materiales en las distintas etapas del manejo de los residuos sólidos son realizadas

mayoritariamente por el sector informal de la economía”. Esto implica que dichas labores suelen recaer en personas pertenecientes a los estratos sociales más bajos, abarcando diversos rangos de edad, lo que evidencia condiciones de vulnerabilidad social y la ausencia de una estructura formal para la gestión de estos procesos.

En adición según Gonzales, A. (2025) “Los recicladores del país buscan el reconocimiento de sus derechos laborales y el fortalecimiento de sus organizaciones locales.” Lo que demuestra búsqueda de mejores condiciones laborales y alternativas de infraestructura de disposición final que valore el trabajo para una remuneración adecuada.

1.2 Definición del Problema

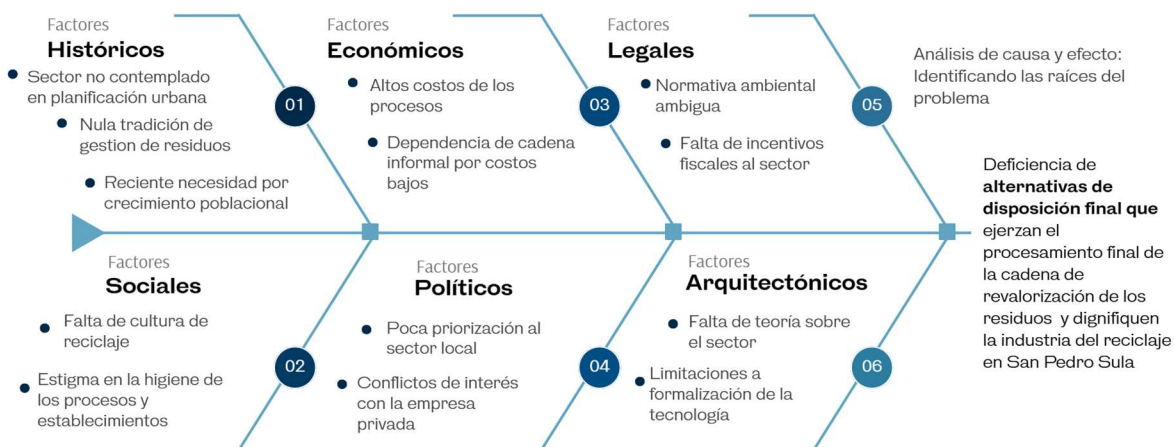
Al ser San Pedro Sula la capital industrial de Honduras, también se atribuye la mayor producción de residuos no orgánicos y la mayor responsabilidad de instruir a la población y a la empresa privada a gestionar de forma adecuada sus residuos. Se estima que para 2023 “La Capital Industrial genera unas 1,000 toneladas de basura a diario, sin embargo, solo el 17% de estos desperdicios llegan a ser reciclados” (La Prensa, 2023).

Esto se debe a que según UNEP (2024) La población no considera el reciclaje como una opción lógica lo que genera que la mayor cantidad de recolección se realice por estos acopiadores terciarios “En muchos países, la mayor parte de la recolección y el transporte de residuos urbanos se realiza a través de la cadena de valor del reciclaje informal,” UNEP(2024) esto aplica a muchas ciudades de America latina, y específicamente en Honduras se afirma que “En Honduras, se estima que son más de 400 mil personas a nivel nacional dedicadas a la labor de recolección y reciclaje de residuos sólidos valorizables” (Brand Studio, 2024) que tienen pocas opciones de tanto de escalar en el sector como de convertirse en transformadores.

En conjunto, el aumento constante de residuos no orgánicos, la poca planificación urbana en cuanto gestión de residuos sólidos urbanos y la escasa priorización del sector del reciclaje han generado un vacío crítico en el desarrollo del sector reciclaje que repercute directamente en la segregación de sector y genera una red de trabajo informal que requiere variedad de centros de disposición final que puedan generar una cadena de valor más apropiada.

En San Pedro Sula La red informal de recolección de residuos como acopiadores terciarios carecen de alternativas de disposición final que ejerzan el procesamiento final de la cadena de revalorización de los residuos como productos consumibles.

Figura 2



2 Diagrama de Ishikawa sobre la construcción del problema

Nota: Diagrama de Ishikawa sobre la construcción del problema, autoría propia

1.3 Preguntas de Investigación

- ¿Qué factores culturales, sociales, económicos y legislativos dificultan el desarrollo de sistemas constructivos sostenibles y de infraestructura dedicada a la gestión de residuos en San Pedro Sula?
- ¿Qué lineamientos arquitectónicos permiten integrar el uso de materiales reciclados en centros de acopio que respondan a necesidades comunitarias y operativas?
- ¿Cómo operan actualmente ciertas empresas de recolección y gestión responsable de residuos en el contexto de Tegucigalpa y San Pedro Sula específicamente, Recacel S?A de C.V, y qué tipos de residuos alberga?
- “¿Qué sistemas alternativos a base de material reciclado existen actualmente con propiedades físico-mecánicas, ambientales y estéticas concordantes con el contexto de San Pedro Sula que podrían aplicarse para centros de acopio?”

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta de Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en San Pedro Sula a nivel de anteproyecto, incorporando el uso de materiales reciclados en una delimitación de un polígono de 3120.00m², que contribuya a fortalecer la infraestructura sostenible de la ciudad, y que esté completamente proyectado y documentado antes diciembre de 2025.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar aspectos culturales, sociales, económicos y legislativos que obstaculizan el desarrollo de sistemas constructivos e infraestructura dedicada a la gestión de residuos en el contexto de San Pedro Sula.
- Proponer lineamientos de diseño arquitectónico que integren materiales reciclados y respondan a los requerimientos operativos y sociales de un centro de acopio en el Bio parque Industrial en carretera a la lima.
- Comprender el funcionamiento técnico operativo de ciertas empresas de recolección y gestión responsable de residuos en el contexto de Tegucigalpa y San Pedro Sula específicamente, Recacel S.A de C.V , y que tipos de procesos albergan.
- Identificar sistemas constructivos alternativos basados en materiales reciclados desarrollados en América Latina, en propiedades físico-mecánicas, ambientales, estéticas, y su posible replicabilidad.

1.5 Justificación de la Investigación

La UNEP asocia la gestión de residuos con la triple crisis planetaria del cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación. “Actualmente, en la región solo se recicla alrededor del 4,5 % de los residuos sólidos urbanos, mientras que más del 45 % termina en rellenos sanitarios (UNEP, 2024).”

La deficiente planificación sobre la producción en una sociedad consumista lleva a no pensar en el ciclo de vida de los recursos y categorizar materias primas no biodegradables en productos desechables que acaban en relleno sanitario que es erróneamente la primera alternativa de gestión de residuos en América latina debido a al poco fomento social, legal y político a políticas de reciclaje.

Este proyecto explora conceptos contemporáneos como arquitectura del reciclaje, que es un fenómeno espacial de la rama de la arquitectura industrial digno de caracterizar en términos de fenomenología arquitectónica debido tanto por el crecimiento del sector por demanda, como por la cantidad de procesos involucrados de forma legal, sanitaria y operativa de estas plantas, y lo relaciona con prototipos de sistemas de construcción a partir de residuos que de otra forma tendrían impacto negativo en el medio ambiente, para proponer la progresión de infraestructura destinada a gestionar estos residuos, ayudando a su vez a mejorar la percepción social sobre el sector del reciclaje.

El diseño de un centro de reciclaje que incorpore criterios de sostenibilidad, funcionalidad, educación ambiental y eficiencia logística puede convertirse en una herramienta clave para fortalecer la gestión de residuos sólidos urbanos. A nivel técnico, el proyecto contribuirá a establecer lineamientos espaciales para la recepción,

clasificación, transformación y almacenamiento de materiales reciclables. A nivel social, el estudio aporta a la visibilización del trabajo reciclador, fomentando el reconocimiento de su valor comunitario y su integración en el tejido urbano. Finalmente, desde la arquitectura, es una oportunidad para reflexionar sobre el papel del diseño en la transformación de la percepción social del reciclaje y en la dignificación del entorno laboral al reconocer que la calidad espacial de la infraestructura incide directamente en la experiencia y el bienestar de quienes trabajan en ella.

1.6 Delimitación y Alcance

1.6.1 Alcance y Operación arquitectónica a corto plazo

La operación arquitectónica del presente proyecto se limita al diseño de una planta de procesamiento de plástico PET de tipología de nave industrial, establecida como edificio independiente dentro del plantel de la empresa Recacel, como apoyo a su expansión de servicios, en la ciudad de San Pedro Sula. El proyecto busca suplir la falta de infraestructura transformadora dentro del sistema de reciclaje, donde predominan instalaciones dedicadas solo al acopio de plásticos. El proyecto se ubica dentro de un polígono de 3,120.00 m², en el cual se plantea un Centro Integral de Reutilización de plásticos PET. La propuesta incorpora el uso de materiales reciclados tanto en los sistemas constructivos como en los acabados, aplicando los principios de la arquitectura del reciclaje como estrategia de innovación y sostenibilidad en el contexto hondureño.

Desde el punto de vista funcional y operativo, la planta se concibe como un modelo replicable de infraestructura de gestión final dentro de la cadena de manejo de residuos sólidos urbanos. En este sentido, el diseño busca fortalecer la capacidad instalada del sector reciclador, beneficiando inicialmente al sector informal, acopiadores secundarios y terciarios al ofrecer alternativas para completar la cadena de reciclaje y transformación final del producto acopiado en el país eliminando necesidad de exportación.

Por tanto, la delimitación arquitectónica se centra en el diseño integral de una nave industrial sostenible, con énfasis en la eficiencia espacial y su adecuada integración con el entorno industrial existente, constituyéndose como una estrategia de fortalecimiento de la infraestructura sostenible de San Pedro Sula y como un referente de transición hacia una economía circular aplicada al sector arquitectónico.

1.6.2 Proyecto como estrategia de crecimiento

Como se vio en los antecedentes y definición del problema, la población hondureña en general presenta una limitada cultura del reciclaje, lo que ha derivado en que la mayor parte del sector esté conformada por pepenadores o recicladores terciarios que no completan la totalidad de la cadena de reutilización. Actualmente, el único reciclador reconocido a nivel nacional por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) como transformador de plástico es la empresa INVEMA lo que configura un escenario de concentración del mercado.

El presente proyecto se plantea como una alternativa a dicho monopolio a escala urbana. No obstante, para consolidar una infraestructura de reciclaje sostenible, se requiere la implementación de puntos estratégicos que orienten y motiven a la población a participar activamente en procesos de reciclaje. Según la UNEP (2024), este tipo de proyectos no constituye una prioridad para los gobiernos, tanto a nivel global como en América Latina, por lo que, en el contexto hondureño, un escenario más viable se plantea desde la iniciativa privada.

Uniendo lo anterior. La operación se toma desde la empresa Recacel como un stakeholder estratégico, considerando su estado de crecimiento y capacidad operativa, con el objetivo de desarrollar un modelo de economía circular basado en la transformación de residuos. Posteriormente, mediante un sistema de construcción autogestionado, la empresa podría establecer sus propios centros de acopio comunitarios distribuidos en la ciudad, fortaleciendo su red de recolección y demostrando la rentabilidad y durabilidad de este modelo constructivo y operativo.

CA PÍ TU LO II

Estado de la
Cuestión

Capítulo II. Estado de la Cuestión

El presente capítulo tiene como propósito contextualizar el estado actual del conocimiento en torno al uso de materiales reciclados en arquitectura, el diseño de centros de acopio como infraestructura urbana, y la situación específica de la gestión de residuos en San Pedro Sula. Esta revisión permitirá identificar los aportes existentes en la literatura, así como los vacíos que justifican la pertinencia de esta investigación, orientada a proponer una arquitectura que revalorice materiales desechados desde una perspectiva técnico-constructiva y territorial.

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Reutilización y reciclaje

2.1.1.1 Definición y origen de reciclaje

Según Worrell y Reuter (2014) “El reciclaje consiste en reprocesar los materiales recuperados al final de su vida útil, devolviéndolos a la cadena de suministro.” (p.10) y se diferencia de reutilizar en el mismo texto bajo “La reutilización permite reutilizar el producto que contiene el material, rediseñando un producto para múltiples usos”

Figura 3

3 Proceso de reciclaje



Nota: Proceso de reciclaje obtenido de <https://ecosistemas.win/que-caracteristicas-debe-tener-el-plastico-para-ser-reciclado/>

2.1.1.2 El papel del reciclaje en América latina

En América Latina, el reciclaje cumple un rol social y ambiental significativo, a pesar de los desafíos como la informalidad y la baja cobertura de sistemas de recolección selectiva. Según la evaluación realizada por la OPS, el BID y AIDIS en 2010, que analiza la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe (Martínez Arce et al., 2010) “La segregación y recuperación formal de materiales reciclables no se realiza a gran escala en la región; son pocos los países que cuentan con plantas de separación formales y utilizan el reciclado como práctica usual en su sistema de gestión municipal”

2.1.1.3 Infraestructura de reciclaje

“El reciclaje requiere infraestructura de clasificación y procesamiento, junto con fondos para los costos operativos constantes.” (Martínez Arce et al., 2010)

Bajo esta premisa, la infraestructura vinculada al reciclaje no debe entenderse únicamente como una edificación aislada, sino como un sistema integrado que es fundamental para consolidar la práctica del reciclaje en las comunidades.

Este sistema abarca redes de recolección selectiva, centros de acopio, plantas de clasificación y tratamiento, así como sistemas logísticos eficientes que garantizan la continuidad, eficiencia y optimización de los procesos de recuperación de materiales e incluye elementos de dimensión urbana como basureros o sistema de señalización y nomenclatura según Worrell y Reuter (2014)

2.1.2 Economía Circular

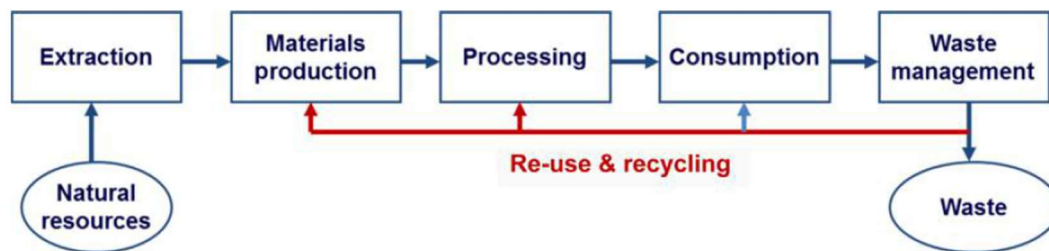
El escenario de crisis actual prioriza adoptar un modelo económico que impulse una gestión de recursos más eficiente y sostenible donde el este concepto propone una solución al consumismo actual

Vence & Pereira (2019) definen como “La Economía Circular (EC) es un conjunto de propuestas específicas para un nuevo paradigma productivo centrado en la minimización del uso de recursos materiales y energéticos, y la reducción de residuos” (p.3)

El conjunto de propuestas impacta directamente tanto en el impulso al sector del reciclaje, haciendo que crezca y se necesite evolución en infraestructura, como en el ámbito arquitectónico donde debemos repensar la selección de materiales y los procesos constructivos con el objetivo de reducir la huella ecológica y fomentar una gestión más eficiente y sostenible de los recursos.

Figura 4

4 Diagrama de diferenciación entre economía lineal y circular



Nota: obtenido de a Handbook of recycling por Worrell y Reuter ,2014,p.4 que identifica el cambio de economía lineal en azul y circular en rojo

2.1.3 Eco innovación

Los modelos económicos impactan directamente en el desarrollo y producción de la sociedad por lo que priorizar políticas circulares amerita reestructuración de como proponemos ideas. Por lo que el termino “Se define como cualquier innovación dirigida/orientada a la reducción del impacto Medioambiental” (Vence & Pereira, 2019, p.2)

2.1.4 Tecnología apropiada

El modelo económico define la forma de innovación, y esta a su vez ofrece un producto como resultado tangible del proceso creativo, lo que conlleva a una herramienta o tecnología acorde a la tendencia, en este caso, la “tecnología apropiada”. Sobre el cual Hazeltine y Bull (2003) enuncian:

Se considera que una tecnología es apropiada cuando es compatible con las condiciones locales, culturales y económicas (es decir, los recursos humanos, materiales y culturales de la economía) y utiliza materiales y recursos energéticos disponibles localmente, con herramientas y procesos mantenidos y controlados operativamente por la población local. (p. 01)

Esta definición resulta aplicable a nuevas tecnologías de sistemas constructivos, obligando a que estos respondan a necesidades y recursos locales disponibles y, por ende, generen un menor impacto ambiental.

2.1.5 Ergonomía ambiental

Según Edmonds, (2016) “La ergonomía ambiental se define como el estudio de cómo los factores ambientales como el confort térmico, la iluminación, el ruido y la vibración afectan la salud, el bienestar y el rendimiento en los entornos de trabajo” (p.271) Sin embargo esto también aplica a factores de postura y mobiliario como vemos en la figura 5.

Figura 5

5 Problemática de ergonomía en el trabajo



Nota: obtenida de <https://www.timotion.com/es/news-and-articles/reinventing-the-production-line-ergonomics-in-the-factory>

2.1.6 Arquitectura industrial

2.1.6.1 Definición y Principios generales de la arquitectura industrial

Según Hausmann,& Jüttner (2004) “La arquitectura industrial debe verse como un proceso de planificación multidisciplinario que necesita vincular los aspectos individuales en términos de estructura de carga, envoltura, ingeniería mecánica y planificación urbana.” Esta definición la posiciona como tipología que responde a los procesos industriales y la complejidad multidisciplinaria que caracteriza a todo factor laboral y económico de nuestra sociedad.

2.1.6.2 Respuesta del espacio a dinámicas económicas del entorno

La arquitectura como envolvente a la vida del ser humano involucra también en su dimensión el ámbito laboral. Aguilar Civera (2007) plantea el análisis integral de la tipología industrial en arquitectura, como parte de la disciplina de la *arqueología industrial* y la asocia con una cultura arquitectónica que responde dinámicas de mercado (p. 71). En este sentido, con la reciente crisis de gestión de residuos y el énfasis en incentivos al mercado del reciclaje podemos asociar la orientación de la arquitectura industrial de la industria del reciclaje como una respuesta a las dinámicas económicas actuales.

2.1.6.3 Logística, circulación y movilidad

La respuesta de infraestructura al proceso laboral se establece por Aguilar Civera (2007, p. 71) donde describe:

“Estos nuevos tipos edilicios son concebidos como una actividad racional y científica y, por lo tanto, analítica, mecanicista y casual. En ellos, el mecanismo de sus órganos de funcionamiento, de su distribución, es transparente y se puede leer todo el proceso constructivo y organizativo, se intenta exhibir su propia racionalidad.”

Esta planificación estratégica se alinea con los principios del taylorismo, planteados por Frederick Taylor a principios del siglo XX, concordante con el auge científico y de revolución industrial de la época, que buscan la máxima eficiencia a través de la organización científica del trabajo y la reducción de movimientos innecesarios (Taylor, 1911). En este sentido, toda decisión de diseño como hecha bajo un análisis de

circulación, donde se realice un análisis de accesos y áreas de operación permite minimizar tiempos y costos, facilitando una operación fluida, segura y productiva.

2.1.6.4 Características constructivas y su asociación a la funcionalidad operativa

Estableciendo la relación entre diseño y procesos de producción industrial, prosigue materializar este diseño y evaluar las necesidades materiales que deben facilitar los procesos productivos específicos que albergan. La elección de sistemas estructurales, cerramientos y acabados responde a necesidades de resistencia, durabilidad y flexibilidad espacial, que permiten optimizar las actividades laborales y logísticas de la industria a la que responderá a este caso, debe enfocarse en responder a diagramas de flujo pertinentes al reciclado correspondiente.

2.1.6.5 Seguridad industrial y su relevancia en el sector arquitectónico

Adam, Hausmann y Jüttner (2004) vinculan la evolución de la seguridad industrial y los procesos de globalización con la creciente necesidad de diseñar espacios industriales de alta calidad, capaces de satisfacer las demandas contemporáneas en términos de eficiencia, funcionalidad y bienestar laboral. Por su parte, Asfahl (2010) asocia la seguridad industrial con el diseño del espacio a través del ambiente laboral, destacando el “método de la ingeniería”, en el cual la tendencia actual se centra en enfatizar la maquinaria, el entorno, las guardas y los sistemas de protección en el lugar de trabajo, es decir, las condiciones físicas y operativas que conforman el espacio laboral.

2.1.7 Diseño Inclusivo

Siguiendo la importancia que esta sociedad le da a la producción debemos entender que cada individuo merece ser digno de generar su autonomía financiera y desempeñarse laboralmente, y según la UNEP (2024) el sector del reciclaje informal acoge a personas con discapacidad o problemas de salud mental cuyas alternativas en otras industrias fue rechazada. Por lo que pensar en diseño inclusivo trasciende de ser un estándar a ser una necesidad. Según Preiser & Ostroff, (2001) “Este enfoque propone que los espacios urbanos deben ser diseñados considerando la diversidad humana, de modo que todas las personas, independientemente de sus capacidades, puedan hacer uso y disfrute de los mismos” (p. 15).

2.1.7.1 Criterios de diseño

En el apartado de Preiser y Ostroff (2001), los principios de diseño efectivos para zonas de trabajo deben cumplir con las siguientes características:

- Eficaces: permiten que las personas con discapacidad realicen sus labores de forma productiva y segura.
- Transparentes: garantizan que las adaptaciones no interfieran con el flujo ni las dinámicas de otros trabajadores.
- Oportunos: pueden implementarse en un plazo razonable y sin generar interrupciones significativas.
- Duraderos: mantienen su utilidad y flexibilidad durante todo el tiempo de servicio del empleado.

2.1.8 Arquitectura Bioclimática

Los autores Zambrano & Castro (2020) definen el concepto como “La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.” (p.753)

2.1.5.1 Principios de arquitectura bioclimática.

Según Zambrano & Castro (2020) La Arquitectura Bioclimática sigue una metodología de estudio y diseño que es importante describir para tenerla presente que involucra. Uso de sistemas solar pasivos, la ventilación estratégica, recolección de todo recurso natural posible en favor de reducir el impacto de la edificación con el medio ambiente y mejorar el confort dentro de ella.

Figura 6

6 Metodología de diseño bioclimático



Nota: obtenido de <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>

2.1.5.2 Aplicaciones en entornos industriales

Los conceptos de sostenibilidad característicos de la arquitectura bioclimática se asocian a la reducción de costos de operación y eficiencia de procesos industriales. Además, la aplicación de criterios de sostenibilidad en estos entornos implica considerar el ahorro y la eficiencia desde la etapa de diseño y fabricación, optimizar los tiempos y recursos durante la construcción, garantizar un desempeño eficiente a lo largo de la vida útil del edificio mediante técnicas pasivas, y finalmente, facilitar el reciclaje de materiales al final de su ciclo de vida (Aguilar, 2007).

2.1.9 Arquitectura del reciclaje

Actualmente, no existe una definición universalmente aceptada para los conceptos asociados a la infraestructura de reciclaje, los cuales abarcan desde centros de acopio y puntos limpios hasta plantas de reciclaje y otros elementos especializados. Por ello, este apartado desarrolla definiciones operativas a partir de un análisis bibliográfico.

2.1.6.1 Centro de reciclaje

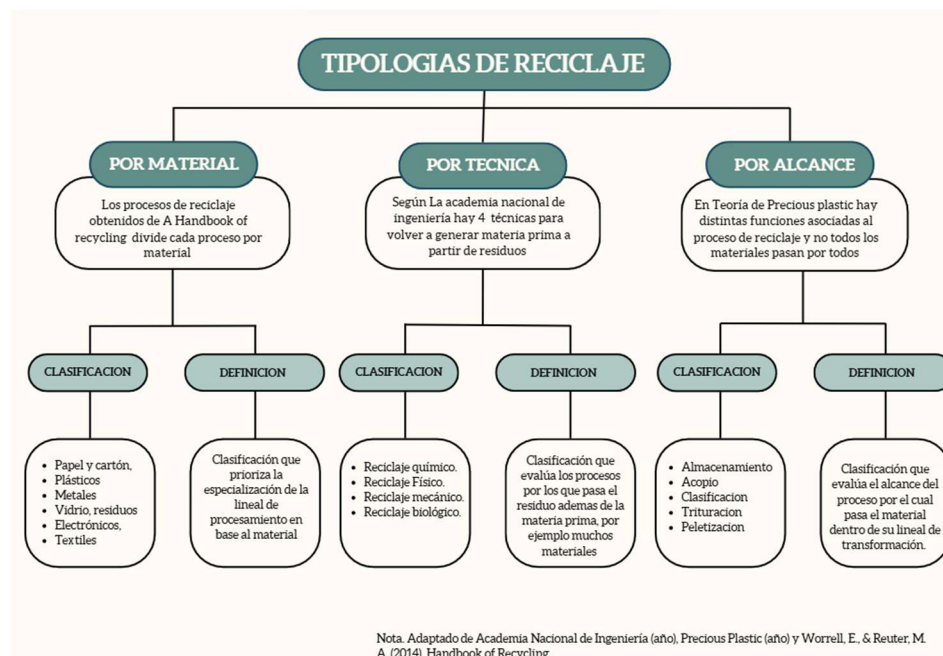
Según la Real Academia Española (2014) el centro es “lugar en que se desarrolla más intensamente una actividad determinada” (definición 10) y según reciclaje como el acto de “someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar”. Bajo esta combinación, un centro de reciclaje puede entenderse como una instalación destinada a la recepción, clasificación, procesamiento y/o transformación de materiales reciclables, con el objetivo de reincorporarlos al ciclo productivo.

2.1.6.2 Tipologías de procesos de reciclaje y características

Para entender tipologías de infraestructura del reciclaje con los vacíos normativos que hay primero debemos analizar los procesos técnicos del reciclaje y su agrupación porque en la ilustración 5 agrupa los tipos de reciclaje en base su clasificación

Figura 7

7 Recopilación sobre tipologías de procesos de reciclaje



Nota: Recopilación sobre tipologías de procesos de reciclaje

2.1.6.3 Relación entre procesos de reciclaje y su infraestructura

La traducción de un proceso industrial a un espacio construido constituye un ejercicio de análisis común en arquitectura. Tangible a través de programa de necesidades, la matriz de ponderación y los diagramas de circulación, por lo que la traducción entre tipologías de procesos de reciclaje funciona para empezar

Tabla 1

1 Recopilación de técnicas de construcción a base de material reciclado

Relación entre procesos de reciclaje y su infraestructura			
Criterio de clasificación	Tipo de proceso	Descripción del proceso	Consideraciones de infraestructura
Por técnica utilizada	Mecánicos	Transformaciones físicas del material sin alterar su composición química (ej. trituración, compactado, separación magnética).	Infraestructura que albergue máquinas de procesamiento no invasivo, Como Plantas de clasificación con cintas transportadoras, trituradoras y separadores.
	Físicos	Procesos que modifican el estado de la materia mediante la aplicación de calor, presión o fuerzas físicas, sin alterar su composición química.	Infraestructura que alberga máquinas asociadas al cambio de temperatura Hornos, extrusoras, prensas hidráulicas, moldes, sistemas de enfriamiento y control térmico.
	Químicos	Procesos que alteran la estructura molecular del material para obtener materia prima secundaria (ej. despolimerización, disolución, hidrólisis).	Debe ser capaz de resistir mezclas de oxidación, corrosión, y altas temperaturas. Con materiales que no permitan la salida de gases o agentes contaminantes.
	Biológicos	Degradación controlada de materia orgánica mediante organismos vivos (ej. compostaje, digestión anaerobia).	Infraestructura que permita procesos biológicos y orgánicos sin afectar al ser humano como biodigestores y áreas de fermentación
Por alcance de procesamiento	Acopio y almacenamiento	Recepción, clasificación preliminar y almacenamiento temporal de materiales reciclables.	Debe cumplir función de bodega o en algunas ocasiones lavado y compactación.

Continuación de Tabla 1 en siguiente pagina

Continuación de Tabla 1

	Clasificación	Separación de materiales por tipo y calidad mediante procesos manuales o mecanizados.	Debe albergar material mezclado o succión líneas de separación, prensas, separadores ópticos, magnéticos y balísticos.
	Procesamiento mecánico/químico	Transformación física o química de materiales para convertirlos en materia prima secundaria.	Debe ser infraestructura capaz de albergar a la maquinaria y agentes químicos
	Valorización e integración	Procesos que gestionan el material desde la recepción hasta su conversión en nuevos productos listos para la comercialización.	Infraestructura que responde a todas las fases: acopio, clasificación, procesamiento y fabricación final.
Por material procesado	Papel y cartón	Proceso de almacenamiento, molido, y laminación de papel para nuevo uso	Instalaciones que protejan el material de la humedad por que se pudre
	Vidrio	Trituración, fundido, envases de cuidado	Instalaciones que no se vean afectada por el procesamiento y filo asociado al vidrio, que albergue infraestructura de molido o fundición a altas temperaturas
	Metales ferrosos y no ferrosos	Proceso de compactación para su exportación	Debe reducir el volumen, proteger de la intemperie y oxidación y facilitar transporte de estos residuos
	Textiles	Procesos de almacenamiento, lavado, deshilar o quemar dependiendo del alcance	Debe ser instalaciones que protejan el material y no permita procesos de biodegradación directamente en la tierra
	Plásticos	Procesos de almacenamiento, lavado, compactación, trituración, fundido o peletización.	Debe reducir y facilitar el transporte de esta materia característica por el volumen

2.1.6.4 Espacios y requerimientos por zonas

Una vez estableciendo los distintos procesos que se dan en distintas líneas de reciclaje, y verificando que cada uno tiene requerimientos espaciales, podemos tomar el análisis de material a procesar y alcance de procesamiento como parámetro para la generación de zonas requeridas en la planta de reciclaje. Precious Plastic establece distintas funciones de las zonas de procesamiento que alcanzan como podemos ver en la tabla 2.

Tabla 2

2 Clasificación de zonas de procesamiento de plásticos

Zona	Descripción	Requerimientos por zona
Punto de recolección (Collection Point)	Su objetivo es reunir la mayor cantidad de plástico posible	Área techada, contenedores de clasificación, acceso vehicular para transporte de materiales, ventilación.
Zona de extrusión (Extrusion Workspace)	Produce vigas y ladrillos de plástico reciclado.	Espacio con extrusora, área de enfriado, almacenamiento de producto terminado, ventilación y electricidad industrial.
Zona de prensado de láminas (Sheetpress Workspace)	Produce láminas de plástico recicladas.	Prensa de calor, mesas de trabajo, ventilación, área para enfriamiento y corte.
Zona de inyección (Injection Workspace)	Tritura residuos plásticos y los transforma en productos de alta precisión que pueden fabricarse en serie.	Máquina de inyección, moldes, almacenamiento para piezas terminadas, electricidad industrial, control de temperatura.

Nota: Recopilación sobre zonas asociadas al procesamiento de PET, elaboración propia

2.1.10 Sistemas constructivos a base de materia reciclado

La innovación en materiales de construcción es un proceso constante, la incorporación del reciclaje es parte de una respuesta a recursos disponibles debido a la mala gestión de residuos a nivel global por lo que el siguiente apartado recopila información general a sistemas específicos sobre prototipos experimentales de materiales hechos a base de residuos en América latina.

2.1.10.1 Generalidades

Estos materiales se basan en elementos de sistemas ya establecidos como parte de la construcción según “Dentro de los materiales de construcción que han sido elaborados o modificados se encuentran los morteros, concreto, concreto reforzado, y adobe, entre otros”. Y a pesar ser materiales en fase de pruebas y prototipos todos tienen el enfoque de mejorar propiedades físicas de los sistemas tradicionales no hechos a partir de residuos. Y así como los procesos de reciclaje distintos dependiendo del residuo hay distintos sistemas experimentales en base a los materiales . El siguiente apartado recopila una revisión bibliográfica sobre los sistemas de construcción alternativo en base a material

Tabla 3**3 Recopilación de sistemas constructivos a base de material reciclado en América latina**

Prototipos de sistemas de construcción a base de material reciclado			
Residuo generado	Sistema	Descripción del proceso	Fuente
Cartón y papelería	Tubos de cartón	Tubos de cartón fabricados con aditivos especiales para resistencia a la humedad y diseñados con cierta densidad para resistencia a compresión	Souza (2019)
Vitreos y cerámicos	Muro a partir de botellas de vidrio	Se utiliza la botella como ladrillo y se colocan	Franco (2014)
	Mortero	Se pulverizan componentes vitreo y se usan como agregado de concreto	Montes(2023)
	Laminas traslucidas	Se fragmentan los componentes vitreos y se añade epóxido para la fabricación de láminas con acabado decorativo	Materially (2023)
RAEE	Mortero	Se pulverizan los componentes plásticos y vitreos y se usan como agregado de concreto	Dhanabal, et al. (2021)
Metales	Estructura prefabricada	Reúso de contenedores como estructura prefabricada	García (2017)
Materia Textil	Ladrillos textiles	Bloques a partir de prensado de tela y aditivos	López et al. (2020).
Tetrapak	Paneles estructurales no	Se separan componentes posconsumo y mediante procesos como prensado en caliente o métodos térmicos sin aglutinantes, para fabricar paneles compuestos	Barrera & Campos (2023)
	Como agregado a mezclas de concreto	Se separa el material de fibra de cartón del poli aluminio y este último se convierte en aglomerado	Barrera et al. (2015)

Continuación de Tabla 3 en la siguiente pagina

Poliestireno	Adobes	Se diluye el poliestireno en acetona y se utiliza como aglomerante	Barrera et al. (2015)
	Casetones	Como sistema aligerante en losas	Córdova, (2019)
Plástico PET	Bloques de inyección	El PET posconsumo se limpia, tritura y funde mediante un proceso térmico controlado. El material fundido se inyecta en moldes metálicos para obtener bloques macizos, que pueden usarse como elementos modulares en construcción ligera o como piezas no estructurales.	Cujia, et.al (2018)
	Paneles no estructurales		Spekkink, et al.(2020)
	Como agregado a mezclas de concreto	Incorporación de PET reciclado como agregado dentro de mezclas de concreto, mejorando comportamiento a la flexión.	Barrera et al. (2015).
Caucho	Láminas de piso	Producción de pisos o láminas (continuas o en rollo) usando caucho reciclado (ej. SBR), siendo el resultado superficies elásticas, absorbentes de impactos, durables y antideslizantes.	Gomez (2018)

2.1. 10. 3 Adaptabilidad a la tipología propuesta

La evolución en cuanto variedad de sistemas constructivos a partir de residuos nos da un abanico de opciones a seleccionar para distintos contextos climáticos o que supla distintos requerimientos espaciales, estructurales o estéticos. Sin embargo, orientado a nuestro enfoque de arquitectura circular y tecnología apropiada podemos denotar una relación entre sistemas constructivos a partir de reciclados y como está materialidad contribuye a la formación del carácter del edificio en cuanto a Arquitectura del reciclaje pese además de establecer un sistema de crecimiento progresivo que el centro puede controlar.

2.1.11 Diseño

El siguiente apartado teoriza sobre los criterios, lineamientos y métodos aplicados al proceso proyectual, para sustentar decisiones de diseño en una base metodológica clara que oriente desde el análisis del problema hasta la síntesis de soluciones arquitectónicas.

2.1.11.1 Metodología de diseño

Para el desarrollo del proyecto se adopta el método de Rozas, el cual propone una estructura de trabajo que articula el análisis, la síntesis y la validación en el proceso de diseño arquitectónico. Este método permite abordar el proyecto de manera integral, considerando tanto el contexto cultural, social y económico, como los aspectos técnicos y operativos del objeto arquitectónico.

Según Rozas (2013), el método establece fases interrelacionadas que orientan la toma de decisiones y facilitan la coherencia del diseño en relación con sus objetivos.

2.1.11.2 Zonificación y espacios

La metodología de racionalización de procesos brinda un programa arquitectónico y define espacios que pueden ser analizados a través de la zonificación. En este sentido, “la zonificación en arquitectura es el resultado final de un conjunto de diagramas y análisis y, al mismo tiempo, la fase previa para entrar al anteproyecto” (Díaz, 2023, p. 1).

2.1.11.3 Materialidad

El proyecto se proyecta bajo un enfoque de sostenibilidad y economía circular, destacando la utilización de materiales reciclados y reutilizados que provienen del propio entorno de manejo de desechos. En este contexto, la propuesta incluye plásticos reciclados convertidos en componentes constructivos como paneles modulares, mobiliario y acabados, lo que pone de manifiesto la oportunidad de revalorar residuos en soluciones arquitectónicas prácticas.

Además, se consideran materiales convencionales de gran durabilidad y escaso mantenimiento, como el hormigón y el acero, imprescindibles para asegurar la resistencia estructural en zonas de carga y maquinaria de gran peso. Además, se anticipa la utilización de cerramientos con bloques verdes y soluciones mixtas que incorporen madera reciclada o materiales recuperados, reforzando la identidad del proyecto como un lugar de demostración de innovación en materia de materiales.

Con el fin de cumplir con los principios bioclimáticos, se sugiere la implementación de tapas metálicas livianas con aislantes reciclados y sistemas de ventilación natural, lo que facilitará un rendimiento energético más eficaz. Así, la materialización del proyecto no solo cumple con normas técnicas y de seguridad, sino que también fortalece el discurso educativo y simbólico de la arquitectura como agente de cambio ambiental.

2.1.12 Teorías de Sustento Complementarias

2.1.12.1 Teoría de los Dos Factores de Herzberg: Como las condiciones del trabajo afectan la eficiencia laboral

Herzberg (1959) describe las “Condiciones de trabajo. Ambiente físico (iluminación, ruido, ventilación, espacio, entre otros), cantidad de trabajo, medios/materiales disponibles, condiciones de seguridad.” Como un factor que no fomenta la higiene en el trabajo y por ende es determinante para definir los procesos laborales como satisfactorio o insatisfactorio.

2.1.12.2 La pirámide de necesidades de Maslow

La teoría de necesidades de Maslow es un complemento psicológico que describe las necesidades humanas y el autor Ramírez, (2024). Asocia como siempre al describir las necesidades del usuario en arquitectura directamente hablamos de como el espacio las puede satisfacer.

Figura 8

8 Asociación de pirámide de Maslow con necesidades espaciales



nota obtenida de Ramírez, A. E. (2024). Elementos de una articulación teórica entre calidad de vida, urbanismo y arquitectura: necesidades, satisfactores y capacidades.

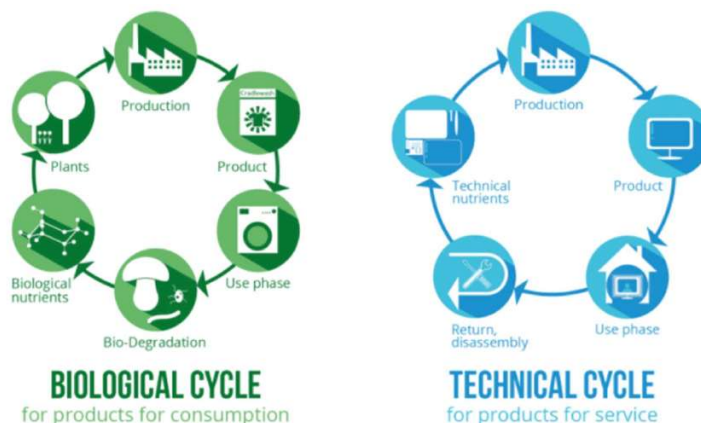
Al evaluar estos parámetros psicológicos como necesidades que el espacio puede satisfacer lo podemos asociar a como la calidad del espacio se vuelve una necesidad material de seguridad en el ambiente laboral e inmaterial psicológica cuando vemos espacios de reconocimiento y evaluamos al trabajo como un espacio de autorrealización.

2.1.12.3 **Cradle to cradle para diseño regenerativo**

Como reinención de principios de economía circular y eco innovación al marco del diseño se propone el concepto de Cradle to Cradle (C2C) donde “El marco C2C, por otro lado, propone una nueva forma de diseñar sistemas humanos para eliminar los conflictos entre el crecimiento económico y la salud ambiental resultantes de un diseño y una estructura de mercado deficientes.” (McDonough, Braungart, Anastas, & Zimmerman, 2003, p. 434)

Figura 9

9 Asociación de pirámide de Maslow con necesidades espaciales



Nota: de ciclo de uso de materia en el sistema cradle to cradle obtenido de <https://sempergreenwall.com/faq/what-is-cradle-to-cradle/>

En el marco de diseño de sistemas humanos también involucramos diseño de espacios que compete directamente al marco de la arquitectura y en unión con principios de Design for Environment de Miller,(2019) se asocia a criterios de reciclaje.

2.1.12.3 Teorías complementarias de innovación y materialidad en construcción

Modelo de I+D+I en construcción

La evolución en sistemas constructivos hasta como concebimos la arquitectura en la actualidad son resultado de innovaciones tecnológicas y experimentación con materiales es por ello que la innovación, materialidad y construcción son dinámicas unidas. Según (Blázquez, 2005).

“En general, para los productos de construcción hemos podido comprobar, que las tecnologías derivadas directamente de la ciencia o del mercado pueden ser un camino a la innovación”

Por ello la teoría de administración de innovación y la importancia de los departamentos de Investigación +desarrollo Innovación son necesarios en la industria de la construcción (Blázquez, 2005).

“Por eso, evaluar la innovación, investigar de manera científica sobre los materiales, se ha convertido en una necesidad para el desarrollo no sólo de la arquitectura, la construcción, sino también de la sociedad misma”

2.2 Marco Contextual

2.2.1 Histórico de la problemática

El informe de una era de desperdicio de la UNEP (2024) indica que, desde la Edad Media, los seres humanos han aprendido a reutilizar desechos provenientes de la agricultura. No obstante, hoy en día, únicamente el 17 % de los desechos sólidos urbanos se recicla a escala mundial. Este capítulo recopila la manera en que, hasta hace poco, las políticas de reciclaje no habían promovido de forma notable la innovación en materiales de construcción y que panorama tenemos actualmente en cuanto a arquitectura para el reciclaje y con material reciclado. (p.24)

2.2.1.1 Inicio del reciclaje en honduras

Según registros empresariales, la primera recicladora formal en Honduras fue Reciclaje Diamante, fundada en 1986 (Reciclaje Diamante, 2025). No obstante, el sector comenzó de manera informal, siendo Plásticos la Vanguardia pionera en 1992 (Vanguardia HN, 2025), seguida por Invema en San Pedro Sula (Invema Corp., 2025).

2.2.1.2. Creación de la ley de la protección del ambiente.

La Ley General del Ambiente es la primera normativa ambiental en Honduras, dictada por el Decreto No. 92-93. Esta normativa, establecida el 27 de mayo de 1993 y en vigor desde el 28 de julio del mismo año, define los principios y reglas para la administración ambiental, la preservación, protección, mejora y recuperación del medio ambiente y los recursos naturales en Honduras, con la finalidad de garantizar su utilización sostenible.

2.2.2 Análisis del Macroentorno

2.2.2.1 Creciente Prioridad a proyectos de gestión ambiental

En la actualidad la moda de lo sostenible debido a la crisis ha creado un enfoque en tendencias de sostenibilidad, en adición a las tendencias de consumismo actuales, la industria está generando un alarmante volumen de residuos y los esfuerzos de organizaciones no gubernamentales está enfocado en cambiarlo (UNEP,2024) “La industria de los residuos en una generación. Cambiará radicalmente la economía del sector y requerirá una mayor clasificación del flujo de residuos municipales para extraer más materiales reciclables.” (p.26)

2.2.2.2. Análisis crítico del contexto global y regional actual

A nivel mundial según (UNEP, 2024). “Se proyecta que la proporción de eliminación no controlada de residuos sólidos urbanos aumentará ligeramente, del 38 % en 2020 al 41 % en 2050” (p.22)

El crecimiento del sector del reciclaje, acompañado de regulaciones más estrictas, también genera nuevas problemáticas, como las trabas fiscales derivadas de permisos y normativas que afectan directamente la fijación de precios y la rentabilidad. En el caso de Argentina, según Econews (2025), “La apertura de importaciones fue un detonante: desde fines de 2023, entraron al país grandes volúmenes de papel, cartón y plástico vírgenes a bajo costo”, lo que impactó de manera negativa en la competitividad del sistema.

2.2.2.3. Marco Normativo internacional en la gestión de residuos

El manejo de residuos a nivel internacional sigue en expansión, pero destacamos entre normativas a contemplar las ISO que constituyen marcos de referencia para gestión ambiental

- ISO 14001 – Gestión Ambiental: establece un sistema para prevenir la contaminación, usar eficientemente los recursos, manejar adecuadamente los desechos y mejorar continuamente la sostenibilidad.
- ISO 45001 – Seguridad y Salud Ocupacional: asegura condiciones seguras en la manipulación, transporte y tratamiento de residuos, reduciendo riesgos laborales y de exposición a contaminantes.
- ISO 14006 – Gestión del Ecodiseño: integra criterios ambientales en el diseño de productos, promoviendo materiales reciclables, reducción de insumos contaminantes y procesos circulares para los plásticos.

Las normas orientan el diseño a principios de la compañía orientada a la sostenibilidad y la seguridad, sirviendo como referencia clave en el diseño de proyectos de gestión de residuos.

Y las Ocupacional Safety and Health Administration (OSHA) para procesos industriales donde contemplamos marcaje de pisos y seguridad de maquinaria industrial.

2.2.2.4. Referentes de transformación de plástico en materia prima a nivel global

Entre los materiales moldeables, el plástico PET es el que presenta mejores propiedades a largo plazo. Según Repetco, “Las características del PET lo hacen idóneo para el reciclaje y, por tanto, para avanzar hacia una economía circular, ya que puede llegar a incluir hasta el 100 % de contenido reciclado”. Por ello, recopilamos en la figura 10 las iniciativas actuales que han surgido a nivel mundial orientadas a potenciar su reutilización.

Figura 10

10 Movimientos de transformación de plásticos

Referentes de transformación de plástico en materia prima a nivel global				
INICIATIVA	Rubro	Ubicación	Actividades	
Precious Plastic 2013	Reciclaje comunitario / Tecnología abierta	<ul style="list-style-type: none"> Nació en países bajos y se extendió a nivel global 	Diseño y difusión de máquinas de reciclaje de bajo costo y producción de objetos a partir de plásticos reciclados.	
Ecollabo 8 2019	Plataforma colaborativa de sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Bali, Indonesia 	Reciclaje de plásticos en productos como baldosas ecológicas; campañas de sensibilización.	
Paste Lab 2021	Desarrollo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> Yogyakarta, Indonesia. 	Experimentación con plásticos posconsumo; creación de mobiliario	
Caribe Circular 2022	Política y Economía circular y gestión regional de residuos	<ul style="list-style-type: none"> Región del Caribe (Latinoamérica) 	Reducción de contaminación marina por plásticos; programas de educación ambiental;	

Nota: Recopilación de movimientos contemporáneos de transformación de plásticos en material de construcción o acabados

2.2.3 Análisis del Microentorno

Este apartado analiza las circunstancias inmediatas que afectan la ejecución o desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta los factores sociales, económicos, culturales, legales y físicos que definen la factibilidad y la relevancia de la propuesta. El siguiente capítulo se adentra en la industria del reciclaje en Honduras, incluyendo la dinámica económica y laboral del sector, las normativas vigentes, las características sociales de los habitantes que están relacionados con el manejo de residuos sólidos, además de las condiciones físicas del lugar y la misión de la compañía implicada.

2.2.3.1 Contexto cultural: La industria y la cultura de reciclaje en Honduras

La ciudad de San Pedro Sula ha sido históricamente un eje industrial y productivo en Honduras, con un alto consumo de bienes y, por ende, una generación significativa de residuos sólidos. En los últimos años, el reciclaje ha tomado relevancia como respuesta tanto a la presión ambiental como a la necesidad de formalizar la economía circular en la región. Según Bustillo (2023), citando datos de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Mi Ambiente), San Pedro Sula tiene identificadas alrededor de 50 empresas a nivel nacional que se dedican a la recolección y venta de residuos sólidos y que generan empleo.”

2.2.3.2. Contexto económico

El reciclaje en Honduras mueve un volumen importante de materiales como papel, cartón, vidrio, plásticos y metales. Bustillo (2023) también menciona que en el país se generan aproximadamente 6,457 toneladas de residuos sólidos al día, lo que equivale a más de 2.3 millones de toneladas al año, de las cuales únicamente un 5% es reciclado y aprovechado económicamente.

En sectores específicos, Bustillo (2023) señala que “datos del Banco Central de Honduras (BCH) indican que entre los años 2010 a lo que va de 2023, solo por exportar desperdicios y desechos de chatarra, como hierro y acero, se generaron más de 3.3 millones de dólares en Honduras.”

Este sector genera oportunidades de ingreso para recolectores, clasificadores, transportistas y pequeños comerciantes, muchos de ellos en condiciones informales. Según Bustillo (2023), citando a Mi Ambiente, más de 50,000 personas en Honduras se dedican al trabajo del reciclaje, ya que representa una alternativa para los desempleados y, al mismo tiempo, contribuye al cuidado del ambiente

2.2.3.3 Marco Legal-Normativo Nacional aplicable

Código Hondureño de Construcción: establece lineamientos para edificaciones seguras y sostenibles, aplicables en el diseño de centros de acopio.

Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos: regula la clasificación, recolección, transporte y disposición final, siendo la base normativa para proyectos de gestión y

reciclaje. Y Ley General del Ambiente: establece principios de conservación, aprovechamiento racional de recursos y reducción de impactos negativos al entorno, en concordancia con la creación de infraestructura ambientalmente responsable.

2.2.3.4. Contexto social:

La población vinculada a la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) se compone de un sector formal constituido por empresas recolectoras y asociaciones de reciclaje, según La Organización Internacional del Trabajo (2023), citada en el Global Waste Management Outlook 2024, señala que cerca del 40 % de las personas empleadas en el sector informal en 2019 desempeñaban actividades vinculadas a la gestión de residuos y el saneamiento.

En San Pedro Sula, este grupo social suele enfrentar condiciones precarias de trabajo, falta de equipo de protección y ausencia de programas de capacitación, pero constituye el motor principal de la cadena de recuperación de materiales. El desarrollo de centros de acopio inclusivos puede dignificar su labor e integrarlos en modelos de economía circular.

2.2.3.5 Contexto físico: Análisis integral de sitio

Ubicación

El terreno del Bioparque Industrial de la empresa Recacel, se ubica en la carretera hacia Ticamaya, San Pedro Sula, Cortés, Honduras 21101 diagramado en la Figura 11, el terreno total posee un área de 41,180.19 metros cuadrados sin embargo la parcela interna destinada a la expansión para área de procesamiento de PET es de 3,120.86 metros cuadrados ubicado contiguo al estacionamiento y frente a la planta destinado a residuos electrónicos.

Figura 11

11 Imagen Satelital de Poligono



Nota obtenido de <https://earth.google.com/web/@15.4894422,-87.96740847,38.82038744a,1285.8514928d,30y,-0h,0t,0r/data=CgRCAggBMikKJwoiCiExdVJCVHptNWhWmtOMzE2SmVqMFM3cExDTzQ3SFdJSW8gAToDCgEwQgIIAEoICJutpeQHEAE>

Topografía

Según la altitud obtenida de Google Earth el polígono tiene una elevación mínima de 37.75m sobre nivel del mar y 54.99 en su parte mas alta y en cuanto a mapa de relieve obtenido de <https://es-hn.topographic-map.com> en la figura 12, se confirma el rango por colores colocado la coordenada y obteniendo un 43m de altitud.

Figura 12

12 Mapa de relieve topográfico de la zona

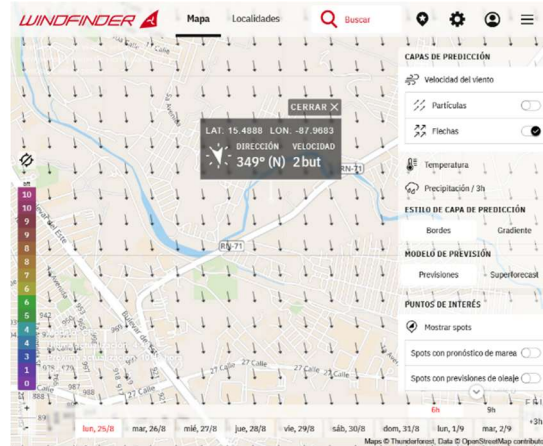


Nota: obtenido de <https://es-es.topographic-map.com/>

Análisis de viento

Figura 13

13 Mapa de relieve topográfico de la zona



Las flechas en la imagen corresponden al diagrama generado en tiempo real el 25.8.2025 mediante <https://es.windfinder.com/#12/15.4797/-87.9541/spot>

En San Pedro Sula, la información de Windfinder. com muestra que los vientos predominantes provienen principalmente del norte y del noreste. Esto significa que la mayor parte del tiempo el flujo de aire se dirige hacia el sur o suroeste y coincide con el comportamiento proyectado en 2024 por (es.weatherspark.com)

Figura 14

14 Dirección del viento por hora

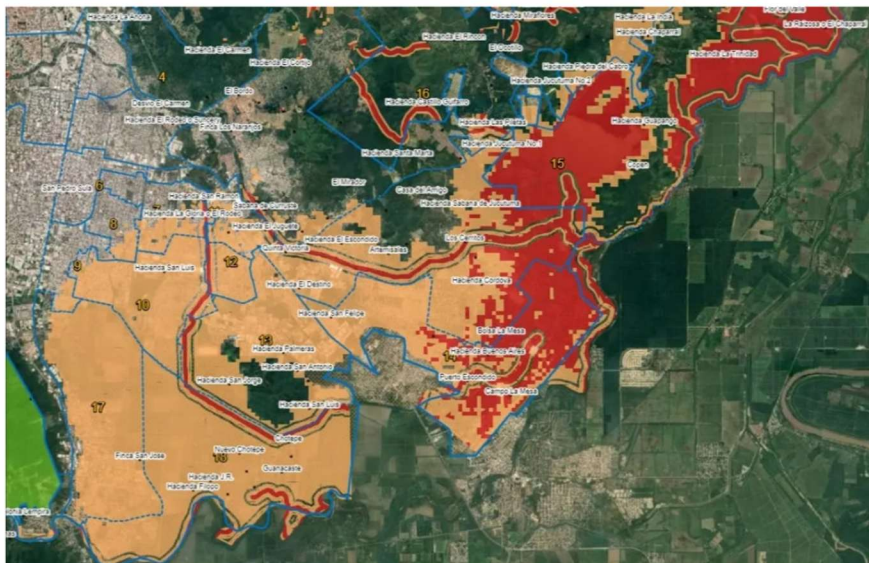


Nota: La repetición del color azul y verde implican que la dirección de los vientos del norte y este predominaron durante el 2024. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/12985/Clima-promedio-en-San-Pedro-Sula-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Inundabilidad

Figura 15

15 Mapa de riesgo de inundaciones de San Pedro sula



Zonas de San Pedro Sula con riesgo de inundaciones.

nota: obtenido de <https://tiempo.hn/colonias-de-sps-vulnerables-a-sufrir-inundaciones/>

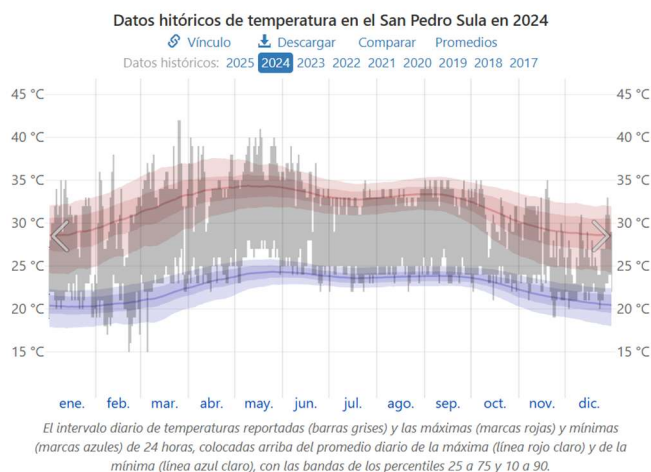
La ubicación del Bioparque Industrial de San Pedro Sula se encuentra a 5 kilómetros del aeropuerto Ramón Villeda Morales, el cual, según Mejía (2020), “también resultó inundado nuevamente, producto de estas inundaciones que provocaron las tormentas Eta e Iota”.

Esta proximidad aumenta la probabilidad de inundación, riesgo que se ve reforzado por la colindancia trasera del complejo con el río Bermejo. Esta hipótesis se confirma al verificar que la zona está catalogada como área de riesgo por inundación, como se muestra en la Figura 15.

Clima

Figura 16

16 Temperatura máxima y mínima en San Pedro Sula 2024



Las líneas punteadas corresponden a las temperaturas promedio percibidas. Las bandas de los percentiles van de 25° a 75°, y 10° a 90°, representadas como temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul).

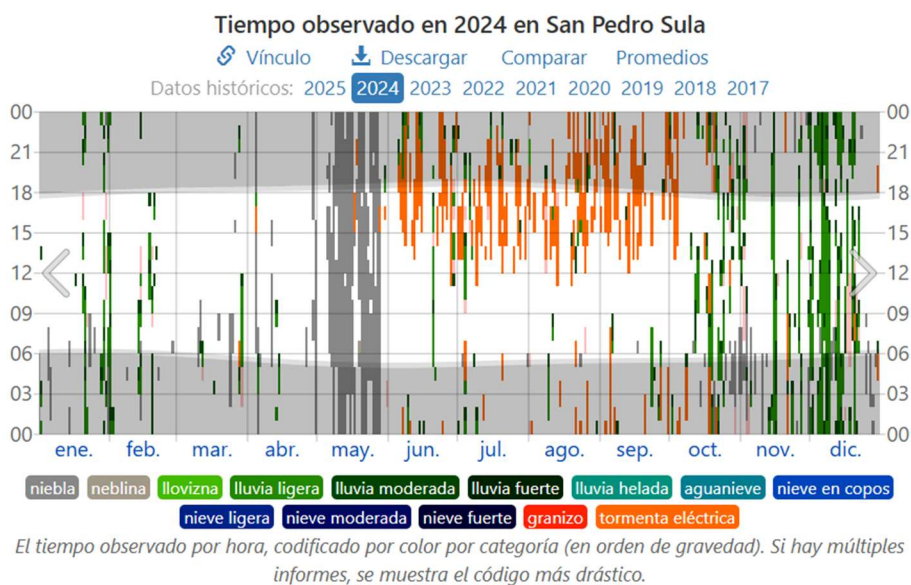
Tomada de <https://es.weatherspark.com/y/12980/Clima-promedio-en-Villanueva-Honduras-durante-todo-ela%C3%B1o>

Según (WeatherSpark, s.f.) San Pedro Sula presenta un clima cálido y húmedo durante todo el año, con temperaturas que podemos ver en figura 15 que oscilan en promedio entre 20 °C y 33 °C; la temporada más calurosa se da de abril a junio, alcanzando máximas de 33 °C en mayo, mientras que la más fresca ocurre de noviembre a febrero, con mínimas de hasta 20 °C en enero.

La temporada lluviosa va de mayo a diciembre, alcanzando su punto máximo en septiembre y octubre, mientras que la estación seca ocurre de diciembre a mayo, destacando abril como el mes con menor cantidad de lluvias, que también coincide con la temporada de huracanes

Figura 17

17 Tiempo registrado de precipitación en San Pedro Sula



Las líneas naranjas corresponden a la tormenta eléctrica, y se convierten en lluvia moderada en octubre

Tomada de <https://es.weatherspark.com/h/y/12985/2024/Datos-hist%C3%B3ricos-meteorol%C3%B3gicos-de-2024-en-San-Pedro-Sula-Honduras#Figures-ObservedWeather>

2.2.3.6 Caracterización de la misión de la empresa

La empresa Recacel S.A de C.V, dedicada al acopio y transformación de residuos plásticos, tiene como misión impulsar el reciclaje como una solución sostenible para la reducción de desechos en Honduras, generando valor económico y social a partir de materiales reciclados. Su labor se orienta a la innovación en procesos de clasificación, reutilización y transformación de plásticos, con un enfoque en la responsabilidad ambiental, la creación de empleos y la contribución al desarrollo sostenible del país.

2.2.4 Análisis de Referentes

La selección de referentes se realizó con base en criterios de usabilidad, similitudes a la propuesta planteada, y tipología seleccionada. Se priorizaron aquellos casos que presentan soluciones innovadoras vinculados a la materialidad y la economía circular, así como ejemplos que resuelven la problemática de inundabilidad y prácticas sostenibles. De igual manera, se consideró la diversidad de escalas —desde iniciativas globales hasta regionales— con el fin de construir un marco comparativo amplio que oriente el desarrollo del proyecto arquitectónico.

2.2.4.1 Criterios de selección de referentes

Para realizar un análisis de caso que sea relevante para este proyecto, y teniendo en cuenta las restricciones bibliográficas presentes respecto a la teoría particular de arquitectura de centros de acopio, se definieron criterios de evaluación que faciliten la obtención de aprendizajes pertinentes al diseño sugerido. Estos criterios incluyen:

- Flexibilidad y adaptabilidad: habilidad del espacio para adaptarse a variaciones en la utilización, cantidad de materiales y requerimientos de funcionamiento.
- Funcionalidad: eficacia en la disposición, flujo y vínculo entre las zonas laborales.
- Accesibilidad: sencillez para acceder tanto para los usuarios como para los vehículos de transporte y descarga.
- Innovación y materialidad: adopción de técnicas de construcción innovadoras y materiales acordes con el contexto y la meta del proyecto.

2.2.4.1 Referente tipológico: Planta de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires

Figura 18

18 Infografía para análisis de referente funcional




ANÁLISIS DE ELEMENTOS FUNCIONALES

- Circulación centralizada al rededor de un taller de usos múltiples



ANÁLISIS ASPECTO CONSTRUCTIVO

- Uso de materiales reciclados en Fachada
- Sistemas de Rampas para topografía accidentada

REFERENTE TIPOLOGICO PLANTA DE RECICLAJE DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

FICHA TECNICA :
 Ubicación: Buenos Aires, Argentina
 Autor: Ministerio de ambiente
 Fecha: 2015
 Tipología: Industrial
 Área: 9717m²

RESUMEN DE PROYECTO
 La Planta de Reciclaje de la Ciudad se inserta como un centro administrativo y de capacitación en materia de reciclado e implementación de políticas ambientales.

CONTEXTO HISTORICO/SOCIAL
 El proyecto se ubica en la capital de argentina y es un complejo de edificios agropecuario, y de reciclaje de plástico y metales. Ideal para la producción de residuos de una metrópolis.

ANÁLISIS DE CONTEXTO FISICO
 El edificio se ubica en barrio de Villa Soldati y aprovecha proximidad con otras plantas de gestión de residuos y la gran accesibilidad del área. Similar al contexto del Bioparque industrial de San Pedro Sula.




ANÁLISIS DE ELEMENTOS COMPOSITIVOS
 La morfología del envoltente es mixto entre muros blancos, vidrio, hormigón y lamina de aluzinc



Referencias: Russo, C. (2017, 11 agosto). Planta de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires – ARQA. ARQA. <https://arqa.com/arquitectura/planta-de-reciclaje-de-la-ciudad-de-buenos-aires.html>

Nota: ficha resumen a base de información obtenida de <https://arqa.com/arquitectura/planta-de-reciclaje-de-la-ciudad-de-buenos-aires.html>

El referente es un edificio documentado de arquitectura sobre centros de reciclaje en el contexto latinoamericano, ya que si bien no tiene contexto climático similar si tiene ciertas similitudes en el contexto económico e histórico, en cuanto a sitio el proyecto utiliza una serie de rampas y elementos de topografía su favor además su carácter de edificio dentro de un complejo multifuncional tiene similitudes con recacel S.A de C.V ya que se encuentra dentro del complejo de la misma empresa llamado bioparque industrial.

2.2.4.2 Referente Funcional: Central de recogida de residuos sólidos urbanos

Figura 19

19 Infografía para análisis de referente funcional




REFERENTE FUNCIONAL: CENTRAL DE RECOGIDA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS.

FICHA TECNICA :
 Ubicación: Pamplona, España
 Autor: Vallo & Irigaray + Galar
 Fecha: 2011
 Tipología: Arquitectura Industrial
 Área: 832 m

RESUMEN DE PROYECTO
 Planta de residuos en Pamplona con forma orgánica y piel metálica reciclada que simboliza un organismo digestivo.

CONTEXTO SOCIAL **HISTORICO**

Visibiliza la gestión de residuos como símbolo urbano y promotor de cultura ecológica. Ya que Pamplona recicla al rededor de 1262 toneladas de residuos al año, que refleja una cultura del reciclaje consolidada y adaptativa.

ANALISIS DE CONTEXTO FISICO

Pamplona tiene días extremadamente calurosos y noches frías. El edificio se adapta a un clima cambiante. Los colores reducen la absorción térmica y la estructura interna permite dilatación y reduce impacto por viento.

ANALISIS DE ELEMENTOS FUNCIONALES

- La volumetría resultado de la mecánica interna
- Estructura metálica con piel de escamas reciclada que aprovecha la geometría para aislamiento acústico

ANALISIS DE ELEMENTOS COMPOSITIVOS

- Volumetría bio-mórfica refleja órganos digestivos (estómago, esfínter, intestinos), transformando una tipología industrial en un organismo simbólico
- Repetición de escamas metálicas crea ritmo visual, textura y escala, sugiriendo dinamismo interno y mutabilidad.
- Sigue Parametros de diseño operativo

Referencias: Central de Recogida de Residuos Sólidos Urbanos / Vallo & Irigaray + Galar* 19 ago 2010. ArchDaily en Español. Accedido el 12 Ago 2025. <<https://www.archdaily.cl/cl/626374/central-de-recogida-de-residuos-solidos-urbanos-vallo-and-irigaray-galar>> ISSN 0719-8914

nota: en base a <https://www.archdaily.cl/cl/626374/central-de-recogida-de-residuos-solidos-urbanos-vallo-and-irigaray-galar>


El centro de residuos tiene accesos muy marcados, maquinaria bien analizada y circulación lineal muy óptima a la evolución del proceso de separación de la basura. A pesar de su contexto europeo, esta visión del proceso de reciclajes aplicable al proyecto ya que la disposición espacial debe facilitar el movimiento del material desde la entrada hasta la salida, lo que justifica la necesidad de una arquitectura que refleje y optimice su funcionamiento interno, además de utilizar materiales reciclados como parte del lenguaje arquitectónico.

2.2.4.3 Referente Estructural: Biofábrica Let's Fly

Figura 20

20 Infografía para análisis de referente estructural

REFERENTE ESTRUCTURAL; BIOFÁBRICA LETS FLY




FICHA TECNICA :
Ubicación: Cachoeira de Macau, Brasil
Autor: Gru.a
Fecha:
Tipología: Fabrica
Área: 400m²

RESUMEN DE PROYECTO
Diseño para una empresa pionera en proteína a base de moscas soldado negro tenía como base dos sistemas constructivos autónomos.


CONTEXTO HISTORICO/SOCIAL
El sector es popular por ser fuente de ecoturismo debido a su cercanía a las ruinas de iglesias Boa Morte y Nossa Senhora do Sant'Ana de Japuiba, ambas del siglo XVIII.

ANÁLISIS DE CONTEXTO FÍSICO
El sector posee clima tropical (similar al contexto de San Pedro sula) y sus distintos ríos uno cercano al proyecto




ANÁLISIS DE ELEMENTOS FUNCIONALES

- Cubierta que permite ventilación
- Suelo elevado para inundaciones
- Material visto y acabados limpios




ANÁLISIS ASPECTO CONSTRUCTIVOS

- Cubierta doble con losa aligerada y estructura metálica
- Cimentación de pilotes debido a factores geológicos
- Rodeado con canales para prevenir inundación



ANÁLISIS DE ELEMENTOS COMPOSITIVOS

El sector es popular por ser fuente de ecoturismo debido a su cercanía a las ruinas de iglesias Boa Morte y Nossa S



Referencias: Biofábrica Lets Fly / gru.a" [Biofábrica Lets Fly / gru.a] 24 mar 2025. ArchDaily en Español. Accedido el 12 Ago 2025. <<https://www.archdaily.cl/cl/1028139/biofabrica-lets-fly-gr>> ISSN 0719-8914

Nota: para análisis de referente, elaboración propia con información obtenida de https://www.archdaily.cl/cl/1028139/biofabrica-lets-fly-gr?ad_medium=gallery

Este referente es un inmueble industrial sustentable que sobresale por su capacidad de adaptación estructural y la utilización de aleros de gran tamaño como recurso de la arquitectura tropical, resguardando frente al sol y la lluvia. Este criterio es válido para el proyecto puesto que el terreno presenta una superficie también necesita soluciones de sobrelevación y pilotes debido a las condiciones meteorológicas y del terreno, lo que subraya la importancia de incorporar estrategias pasivas y estructurales en el diseño.

2.2.4.3 Referente Material: Pabellón de tubos

Figura 21

21 Infografía para análisis de referente estructural




ANÁLISIS ASPECTO CONSTRUCTIVO

- Su envolvente esta hecho de plastico reciclado.
- Techos de sistema mixto entre tabla de yeso y fibras de bambu
- Estructura principal metalica.



ANÁLISIS DE ELEMENTOS FUNCIONALES

- Organización al rededor de un patio central que permite iluminacion natural
- Elementos de hormigón para delimitación de circulacion en contraste con el bambu

REFERENTE MATERIAL: PABELLÓN DE TUBOS

FICHA TECNICA :
 Ubicación: Candreita, España
 Autor: [Vaillo Irigaray Architects](http://vaillo-irigaray.com)
 Fecha: 2007
 Tipología: Pabellon
 Área: 1570 m2]

RESUMEN DE PROYECTO

Pabellón del rubro gastronómico en Navarra, España. Su principal aspecto distintivo es su fachada ventilada de "cañas" verdes que lo rodean.

CONTEXTO HISTORICO SOCIAL

Refuerza la identidad local al evocar el entorno natural y la vegetación, ademas de ser un hito de la gastronomía local, circundante, integrándose en el tejido cultural de Candreita

ANÁLISIS DE CONTEXTO FISICO

Situado en un entorno de arbustos, la vegetación existente sirve como punto de partida para elevación espacial y escala sensible




ANÁLISIS DE ELEMENTOS COMPOSITIVOS

- La geometria lineal pero orgánica recuerda a agrupaciones vegetales, generando un objeto híbrido entre arquitectura y naturaleza.
- Principio de Repetición de tubos genera una textura rítmica continua, que modula percepción y escala del entorno

Referencias: Pabellón de tubos / Vaillo + Irigaray" 29 ene 2011. ArchDaily México. Accedido el 12 Ago 2025. <<https://www.archdaily.mx/mx/02-72762/pabellon-de-tubos-vaillo-irigaray>> ISSN 0719-8914

Nota elaboración propia con información obtenida de https://www.archdaily.mx/mx/02-72762/pabellon-de-tubos-vaillo-irigaray?ad_medium=gallery

Este referente es un pabellón relativamente temporal que investiga el reaprovechamiento de materiales plásticos como herramienta expresiva y funcional. A pesar de no ser un centro de reciclaje en sí mismo, proporciona valor en lo que respecta a innovación material y envolvente arquitectónico. Y se pueden aprovechar elementos estos elementos como doble fachada que permite ventilación y se ajusta a los criterios bioclimáticos

2.2.4.4 Conclusión sobre Referentes

El estudio de los referentes nos lleva a unir distintos avances de tipologías arquitectónicas en diferentes contextos, pero que son pertinentes a criterios de arquitectura industrial y enfoque sostenible necesario para el diseño del centro de recolección para Recacel S.A. de C.V. El referente tipológico de Buenos Aires resalta la relevancia de fusionar funciones educativas y operativas en un solo complejo, un elemento crucial para conectar a la comunidad con el reciclaje. La Estación de Recogida de Residuos Urbanos de Vaíllo & Irigaray enfatiza cómo la arquitectura puede adaptarse a los flujos internos y utilizar materiales reciclados como elemento de identidad. El Pabellón de Tubos evidencia la capacidad expresiva y práctica de reutilizar materiales en el entorno arquitectónico, fortaleciendo la consistencia simbólica del proyecto. La Biofábrica "Let's Fly" ofrece soluciones estructurales y sostenibles, tales como aleros de gran tamaño y la utilización de pilotes, que son apropiadas para el clima tropical y las circunstancias del terreno de Recacel. En unión, estos patrones refuerzan directrices de funcionalidad, sostenibilidad, innovación en materiales y adaptabilidad al clima, reforzando así el marco conceptual y proyectual de la propuesta.

**CA
PÍ
TU
LO III**

**Metodología de la
Investigación**

Capítulo III. Metodología de la Investigación

El siguiente capítulo recopila el marco metodológico de la investigación, iniciando con enfoque diseño y alcance y como estos concuerdan con métodos y técnicas y los instrumentos que responden a la respectiva técnica, además de caracterizar a la población muestra y finalizando con la matriz de operacionalización de variables.

3.1 Enfoque, Diseño y Alcance

El marco metodológico de este proyecto recopila un enfoque mixto, diseño no experimental y de campo, adicionalmente de ser transversal y con un alcance de campo en previsión de analizar procesos operativos y percepciones del sector de gestión de residuos.

3.1.1 Enfoque

La investigación previa a diseño de infraestructura industrial en un campo tan poco explorado como la arquitectura del reciclaje amerita entender, caracterizar y asociar las condiciones actuales bajo el cual se labora en este sector, así como describir a profundidad los procesos y crear indicadores ya de calidad espacial sobre este espacio de trabajo o sobre el espacio que invita a las personas a informarse de estos procesos.

Por ello proyecto se beneficia ser un enfoque mixto, que según enuncian Fernández & Pértigas (2002) posee abordos cualitativos para entender los fenómenos espaciales observados y cuantitativos para analizar asociación y relación entre los indicadores de manera numérica (p.76)

3.1.2 Diseño

La investigación se plantea de manera no experimental, de campo y de tipo transversal, ya que el fin es recopilar información necesaria para proyectar un Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en el bioparque industrial de la empresa Recacel S.A de C.V en San Pedro Sula. Este diseño corresponde a un proceso donde “durante el estudio, el investigador no puede controlar, manipular o alterar a los sujetos, sino que se basa en la interpretación o las observaciones para llegar a una conclusión” (Velásquez, 2018).

Esto se adecúa al problema de investigación, puesto que los procesos de reciclaje son una variable inalterable y es el espacio el que debe responder a ellos, por lo que al recopilar información sobre el fenómeno se realiza una interpretación de las necesidades espaciales y se relacionan con normas aplicables al diseño de un centro de recolección sostenible.

Adicionalmente, el enfoque transversal permite la recopilación de datos en un instante concreto, lo que resulta relevante dado que los propósitos de la investigación aspiran a evaluar y proponer un diseño que solvante la situación presente en el entorno local de San Pedro Sula.

Así, el diseño seleccionado se une con las metas de reconocer referentes, examinar la materialidad sustentable y sugerir directrices arquitectónicas, basándose en la observación directa de la realidad y en la interpretación de datos recabados en terreno y en documentos.

3.1.3. Alcance

El alcance de la investigación es Exploratorio-descriptivo. Es exploratorio ya que el área carece de sustento teórico en el escenario hondureño, como es la arquitectura de centros de recolección y técnicas alternativas de construcción a base de residuos sólidos. Por lo que, la investigación aspira a crear un acercamiento inicial que facilite la identificación de variables pertinentes, categorías de análisis y referentes relacionados con el diseño de la arquitectónico.

Posteriormente es descriptivo, pues se busca describir las circunstancias presentes de los centros de recolección en San Pedro Sula. Para contextualizar, “la investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el ‘qué’, en lugar del ‘por qué’ del sujeto de investigación” (Muguirra, 2018).

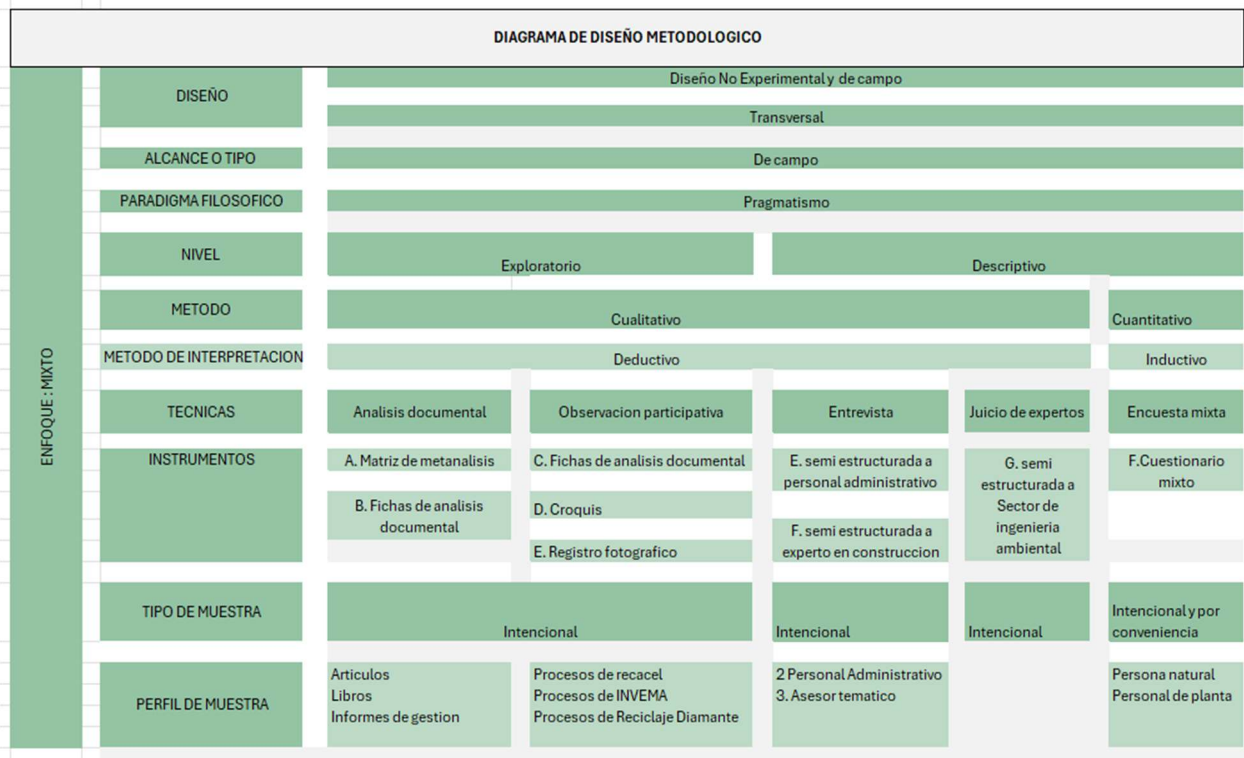
En este contexto, el alcance posibilita cumplir con las metas concretas de la investigación: identificar la situación actual del reciclaje y su infraestructura, examinar modelos arquitectónicos y definir pautas que guíen la creación de un centro de recolección sostenible en el entorno local.

3.1.4. Planeación de diseño metodológico

Ortega (2021) enuncia que la metodología “se refiere simplemente al como un investigador diseña sistemáticamente un estudio para garantizar resultados válidos y fiables” por lo que la consideración de factores previo a la generación del estudio implica planificar la estructura del marco metodológico para lo cual en la siguiente figura se delimitan los elementos necesarios para la recolección de información.

Figura 22

22 Estructura general para el marco metodológico



Nota: La matriz asocia cada elemento del marco metodológico entre sí y establece a que responde la selección de instrumentos y muestra.

3.2 Población y Muestra

La dimensión social sobre la cual el espacio va a funcionar hace que la recolección de percepciones y sensaciones tenga un factor humano que haga que esta investigación tome un rumbo social que debemos delimitar. Según el contexto teórico del marco metodológico “una muestra es siempre un grupo más pequeño o un subconjunto dentro de una población” (Velázquez, 2019).

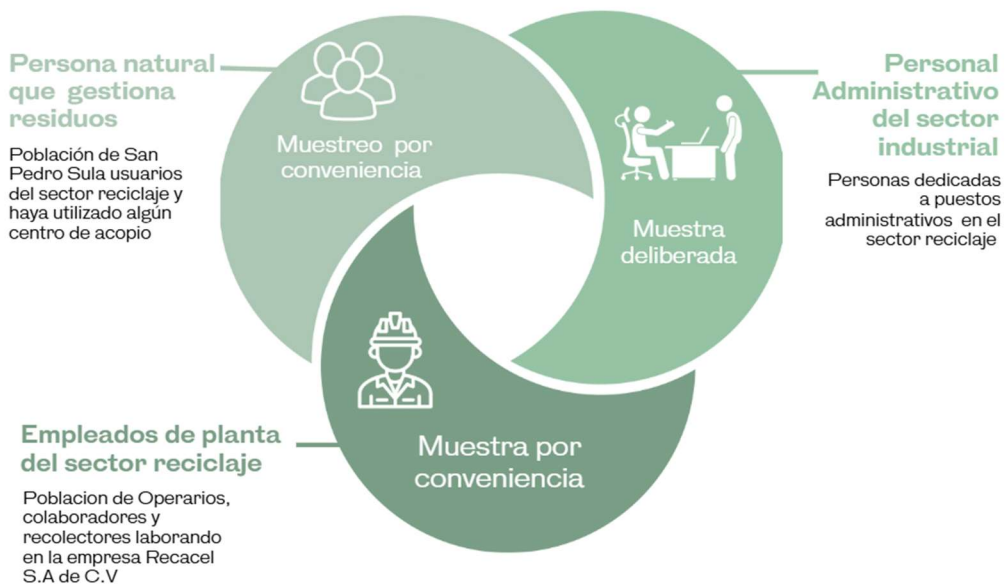
Esta sección caracteriza a nuestra población, detalla nuestros métodos de muestreo y los asocia a distintos perfiles que en unión van a componer la totalidad de nuestra muestra.

3.2.1 Población

Bajo la definición de población “La población en investigación es un conjunto completo de elementos que poseen un parámetro común entre sí.” (Velázquez, 2019) entendemos que para parametrizar los sujetos con una perspectiva sobre el sector reciclaje implica que todo actor del sector reciclaje y persona que debe gestionar sus residuos de forma responsable en la ciudad de San Pedro Sula, tiene una opinión que contribuye a este proyecto y se beneficiara de este por ello la *figura 15*, especifica la descripción de parámetros de actores y ciudadanos que componen la población de la investigación.

Figura 23

23 Diagrama de Ven de población para delimitación de muestra



Nota: La figura expone gráficamente la interrelación de método de muestreo con la población asociada al método.

3.2.2 Muestra

En este proyecto se utilizan tres tipos de muestra, con el objetivo de ampliar la perspectiva acerca del sector del reciclaje, tanto a partir de la visión de los actores implicados como de los usuarios. La población se define de la siguiente forma: una muestra representativa de la población general de San Pedro Sula que hace uso de la infraestructura de reciclaje; una muestra deliberada de especialistas del sector industrial; y una muestra por conveniencia compuesta por empleados de planta del sector reciclaje, concretamente de la compañía Recacel S.A. de C.V.

3.3 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación

Este apartado distingue los métodos de técnicas e instrumentos utilizados para este proyecto, a su vez que explica cómo se correlacionan entre sí para responder a la recolección de datos pertinentes al proyecto.

3.3.1 Métodos.

Según la Real Academia Española (2014), un método es “obra que enseña los elementos de una ciencia o arte” (definición 3). Por su parte, la metodología se entiende como el “estudio de los métodos, su desarrollo, explicación y justificación. Su finalidad es comprender el proceso de investigación y no los resultados de esta” (Maya, 2014). A continuación, Las tablas 4 y 5, que presentan la justificación de la elección de cada técnica/ método e Instrumento adoptado. La relación de los objetivos con las actividades de investigación

Tabla 4*4 Matriz de seleccion de métodos de investigacion*

Matriz de selección de métodos e instrumentos de investigación.			
Método, Instrumento o Técnica	Definición	Cita	Justificación y expectativa de su aplicación
Análisis documental	El análisis documental es un trabajo mediante el cual por un proceso intelectual extraemos unas nociones del documento para representarlo y facilitar el acceso a los originales.	(Rubio, 2005)	Contextualizar la problemática, definir conceptos teóricos y sustentar teóricamente las decisiones de diseño.
Observación participativa	La observación participante es una técnica cualitativa que acompaña al trabajo de campo, es la principal herramienta de la disciplina antropológica.	(Piñeiro, 2015)	Conocer de primera mano la dinámica de los centros de acopio y las interacciones de los trabajadores.
Entrevista Semiestructurada a expertos en diseño bioclimático (Arq. Paola Paz)	Es aquella en la que los entrevistados pueden ser expuestos al mismo guión, aunque con libertad en los ejes que guían sus respuestas, sin forzar el orden de las preguntas	(Schettini & Cortazzo, 2016)	Obtener información directa de expertos en sostenibilidad, reciclaje y arquitectura que enriquezcan los criterios de diseño.
Entrevista Semiestructurada a personal administrativo (Ing. Ambiental Laura)			Obtener información directa de las necesidades de una planta industrial de procesamiento de residuos

Continuación de Tabla 4 en la siguiente pagina

Encuesta mixta	Las encuestas cualitativas son una herramienta de investigación en la que se utilizan preguntas abiertas con el objetivo de conocer opiniones, experiencias, narraciones o relatos de los encuestados.	(Ortega, 2022)	Recopilar las experiencias y necesidades de usuarios y trabajadores de recicladoras, aportando una visión social y práctica sobre el funcionamiento de los centros de acopio
Población general			
Personal de planta de reciclaje			
Validación por Juicio de expertos	Opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones	(Bernal-García et al., 2020)	Se aplicará para validar los lineamientos arquitectónicos propuestos, asegurando que la propuesta cumpla criterios técnicos y de sostenibilidad avalados por profesionales fuera del sector construcción.

Nota: La tabla define el método seleccionado y justifica su uso en el proyecto arquitectónico.

3.3.2 Técnicas.

El siguiente paso después de definir el método es determinar las técnicas: “las técnicas de investigación comprenden un conjunto de procedimientos organizados sistemáticamente que orientan al investigador en la tarea de profundizar en el conocimiento y en el planteamiento de nuevas líneas de investigación” (Maya, 2014). En este sentido, extrapolado al campo de la arquitectura, se convierten en los procedimientos que se utilizan para obtener información sobre cómo diseñar el proyecto arquitectónico y que siguen a la selección de métodos.

Figura 24

24 Matriz de asociación de Técnicas con Diseño de instrumentos

	TECNICA	INSTRUMENTO	REFERENCIA
CUALITATIVO	Análisis documental	A. Matriz de metaanálisis B. Fichas de análisis documental	Ochoa (2024)
	Observación participante	C. Ficha de análisis de sitio E. Registro fotográfico	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y ERM Colombia Ltda. (2008)
	Entrevista cualitativa	E. Semiestructurada a personal administrativo F. Semiestructurada a asesor tematico	Worrell & Reuter (2013) y Edmonds (2017)
	Juicio de expertos	G. Entrevista semi estructurada personal de ingeniería ambiental	Worrell y Reuter (2013) y Edmonds (2017)
CUANTITATIVO	Encuesta	F. Cuestionario de ergonomía laboral	Preiser y Ostroff (2001)

Nota: La matriz delimita técnicas correspondientes a los métodos de investigación y sustenta la validez de sus diseños con las referencias

3.3.2 Instrumentos.

Según Ortega (2021) “La recolección de datos es un paso importante en el proceso de investigación. El instrumento que elijas para recolectar los datos dependerá de los tipos de datos que pienses recolectar (cualitativos o cuantitativos) y de cómo pienses recolectarlos.” La recolección de datos enlistado en la *figura 22*, está orientado a conocer la interacción de la muestra con el entorno y como el entorno afecta elementos de circulación y operatividad de planta de reciclaje.

3.3.2.1 Matriz de Meta análisis

Se empleó una matriz de metaanálisis para la comparación y el análisis de los componentes teóricos que según Ochoa (2024), permite “la organización y medición de la relevancia de los recursos bibliográficos y brinda una estructura para la selección y análisis de información confiable”. través de la matriz se sistematizó la literatura revisada, identificando criterios relevantes para la propuesta arquitectónica. La versión completa de la matriz se presenta en el *anexo 1 (A y B)* y se desglosa mediante ficha de análisis de documentos usando método interpretado de Cornell, para validar la síntesis de información en el método.

3.3.2.2 Observación Participativa

La técnica de observación participativa se implementó mediante visitas, pero la visita planifico un instrumento de recolección de información primaria como ser la ficha de análisis de sitio en el *anexo 4* con el objetivo de documentar directamente temas vinculados a los procesos de acopio, clasificación, seguridad laboral y estado de la infraestructura. La validez de este método recae en ser una interpretación de una ficha existe creada por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y ERM Colombia Ltda. (2008).

3.3.2.3 Entrevista semi estructurada

Se empleó una entrevista semiestructurada dirigida a actores clave del proceso de gestión de residuos, con el objetivo de obtener percepciones sobre las limitaciones, oportunidades y experiencias relacionadas con el reciclaje en el contexto hondureño. La guía de preguntas utilizada se encuentra en el *Anexo 2 E y 2 F*

3.3.2.4 Entrevista para juicio de expertos

Se realizó una entrevista a expertos en sostenibilidad, arquitectura y gestión de residuos con el propósito de validar criterios técnicos y enriquecer la propuesta arquitectónica planteada. El diseño de la entrevista se presenta en el *Anexo 2 G*.

3.3.2.5 Cuestionario de ergonomía laboral

Para analizar las condiciones físicas y ambientales del lugar de trabajo actual de los empleados además de conocer un poco más sobre sus expectativas sobre el espacio de trabajo, se empleó un cuestionario sobre ergonomía laboral. Esta herramienta es una reinterpretación de indicadores validados por la teoría de Preiser y Ostroff (2001) sobre el diseño universal y el *anexo 3* contiene su estructura.

3.3.3 Procedimiento de Investigación

La importancia de control sobre los elementos de investigación es relevante puesto que forma parte del proceso de transparencia necesario en la documentación de la información obtenida y su influencia en los resultados. Por ello como parte de la metodología en el siguiente apartado (*Tabla 5*) asociamos los procedimientos utilizados para garantizar calidad, en base al instrumento.

Tabla 5

5 Matriz de previsión sobre instrumentos de investigación elaboración propia

Matriz de previsión de instrumentos de investigación		
Método, Instrumento o Técnica	Procedimiento	Medidas de Validez y Fiabilidad
Análisis documental	Realizar visión de literatura académica, Informes y normativas enlistar documentación, revisar relevancia y traducir en una matriz de metaanálisis	Uso de fuentes confiables y actualizadas; doble revisión de información para consistencia.
Observación participativa	Hacer Identificación de lugares y procesos relevantes, y registrar comportamientos en diagramas, fotografías y notas para hacer relación de patrones y traducción al objeto arquitectónico	Registro detallado y sistemático; revisión cruzada de observaciones por más de un investigador.
Entrevista Semiestructurada a expertos en diseño bioclimático	Realizar Selección de expertos en diseño bioclimático, redactar explicación de entrevista guiada con preguntas abiertas y flexibles. Y aplicarla,	Realizar Preguntas claras y consistentes, controlar la muestra al momento de realizar la entrevista y grabar la entrevista para evitar tergiversación.
Entrevista Semiestructurada a personal administrativo	Redactar las entrevistas para conocer procesos, políticas y desafíos internos. Hacer análisis de respuestas para identificar necesidades y oportunidades de mejora.	

Nota: La tabla relaciona procedimientos a seguir para elaboración de métodos con medidas preventivas para asegurar validez de la recolección

3.3.4 Posibles limitaciones

Según Ortega (2021), el enfoque mixto de investigación presenta ciertas limitaciones, como la falta de claridad al resolver discrepancias en la interpretación de los resultados y la dificultad para planificar un método que utilice los resultados de otro. Lo que para aplicación de instrumentos puede ser problemático en especial a una población de nivel de aprendizaje bajo podríamos tener más problemas para interpretación de preguntas abiertas.

De forma más específica y en el contexto hondureño tenemos limitaciones como la disponibilidad de información reciente y detallada sobre el sector de reciclaje en Honduras, y en cuanto a dificultad en planificación tenemos la coordinación de los participantes, en particular de especialistas y usuarios del sistema de reciclaje, podría verse restringida por disponibilidad de tiempo, lo que podría afectar la representatividad de la muestra y concluyendo tenemos limitaciones de elementos logísticos, tales como la recopilación de información en terreno y la verificación de herramientas disponibles para análisis de materialidad lo que podría plantear desafíos que impacten los periodos previstos de investigación

3.4 Operacionalización de las Variables

El cuadro siguiente de operacionalización de variables conecta los propósitos de la investigación con las técnicas y procedimientos escogidos para resolver el problema planteado en el primer capítulo.

Tabla 6

6 Matriz de operacionalización de variables

Problemática	Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivo específico	Variables		Conclusiones	Recomendaciones
				Indep.	Dep		
En San Pedro Sula La red informal de recolección de residuos como acopiadores terciarios carecen de alternativas de disposición final que ejerzan el procesamiento final de la cadena de revalorización de los residuos como productos consumibles.	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué factores culturales, sociales, económicos y legislativos dificultan el desarrollo de sistemas constructivos sostenibles y de infraestructura dedicada a la gestión de residuos en San Pedro Sula? 	Desarrollar una propuesta de Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en San Pedro Sula a nivel de anteproyecto, incorporando el uso de materiales reciclados en una delimitación de un polígono de 3120.00m ² , que contribuya a fortalecer la infraestructura sostenible de la ciudad, y que esté completamente proyectado y documentado antes diciembre de 2025.	<ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar aspectos culturales, sociales ,económicos y legislativos que obstaculizan la facilitación y desarrollo de sistemas constructivos e infraestructura dedicada a la gestión de residuos en el contexto de San Pedro Sula. 	Aspectos culturales, sociales ,económicos y legislativos	Propuesta de Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en San Pedro Sula	La contextualización social reveló una baja priorización del reciclaje en la agenda pública, que no fomenta interés social y fomenta un ciclo de segregación del sector de gestión de residuos por lo que orilla a la informalidad, y genera un vacío de infraestructura para la disposición final de residuos. Este panorama evidencia la limitada incidencia de la planificación arquitectónica en la consolidación de espacios funcionales y sostenibles dedicados al reciclaje en San Pedro Sula.	Se sugiere gestionar la adecuación de las normativas de seguridad y los lineamientos industriales del sector al contexto hondureño, mediante la elaboración de manuales técnicos de infraestructura para recicladoras. Este proceso implica diferenciar claramente la literatura y los criterios constructivos de la infraestructura de reciclaje respecto a los de rellenos sanitarios, promoviendo un marco técnico propio que responda a las condiciones locales.

Continuación de Tabla 6 en la siguiente pagina

Continuación de Tabla 6

En San Pedro Sula La red informal de recolección de residuos como acopiadores terciarios carecen de alternativas de disposición final que ejerzan el procesamiento final de la cadena de revalorización de los residuos como productos consumibles.	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué lineamientos arquitectónicos permiten integrar el uso de materiales reciclados en centros de acopio que respondan a necesidades comunitarias y operativas? 	Desarrollar una propuesta de Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en San Pedro Sula a nivel de anteproyecto, incorporando el uso de materiales reciclados en una delimitación de un polígono de 3120.00m ² , que contribuya a fortalecer la infraestructura sostenible de la ciudad, y que esté completamente proyectado y documentado antes diciembre de 2025.	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer lineamientos de diseño arquitectónico que integren materiales reciclados y respondan a los requerimientos operativos, sociales y elementos de diseño sostenible en un centro de acopio en el Bioparque Industrial. 	Lineamientos arquitectónicos	Propuesta de Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en San Pedro Sula	Los lineamientos arquitectónicos de arquitectura oportunos para aplicar en arquitectura del reciclaje en este proyecto son los elementos de arquitectura bioclimática que se basan en eficiencia energética y procesamiento de aguas grises, los principios de arquitectura industrial que cuidan la seguridad espacial y ordenan el espacio de las naves acorde a los procesos industriales y los lineamientos de seguridad para espacios para procesos mecánicos que respondan a normativas de seguridad y literatura internacional como OSHA o ISO 45001.	Se recomienda ampliar la revisión bibliográfica, incorporando una recopilación más exhaustiva y actualizada de literatura referente a lineamientos bioclimáticos en el diseño y operación de instalaciones, así como a los criterios y normativas de seguridad correspondientes.
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo opera actualmente la empresa de recolección y gestión responsable de residuos electrónicos y reciclables en Recacel S.A Honduras en San Pedro Sula, y qué tipos y volúmenes de residuos procesan? 		<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el funcionamiento técnico operativo de centros de acopio y recicladoras existentes en el contexto hondureño. 	Funcionamiento técnico operativo y el contexto hondureño		La investigación del funcionamiento técnico-operativo permitió identificar procesos que se componen desde procesos manuales de clasificación hasta etapas mecanizadas de lavado y triturado. Se evidencia una dependencia significativa de la mano de obra humana complementada con maquinaria de baja capacidad, que es una estructura operativa de carácter semi mecanizado. Donde el espacio debe responder tanto a necesidades de confort de operadores como especificaciones constructivas de la maquinaria	Se recomienda que para desarrollo de proyectos orientados a la traducción de estos procesos técnico-operativos del reciclaje se tomen en cuenta más de una planta de tratamiento de residuos y se realicen visitas continuas en días de alto procesamiento y bajo procesamiento para una adecuada visual de los errores de circulación del personal de planta. Esto permitirá vincular la operación técnica del reciclaje con soluciones de diseño que optimicen la funcionalidad, la seguridad y la sostenibilidad de los espacios productivos.

Continuación de Tabla 6 en la siguiente página

Continuación de Tabla 6

<p>En San Pedro Sula La red informal de recolección de residuos como acopiadores terciarios carecen de alternativas de disposición final que ejerzan el procesamiento final de la cadena de revalorización de los residuos como productos consumibles.</p>	<p>“¿Qué sistemas alternativos a base de material reciclado existen actualmente con propiedades físico-mecánicas, ambientales y estéticas concordantes con el contexto de San Pedro Sula que podrían aplicarse para centros de acopio?”</p>	<p>Desarrollar una propuesta de Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en San Pedro Sula a nivel de anteproyecto, incorporando el uso de materiales reciclados en una delimitación de un polígono de 3120.00m², que contribuya a fortalecer la infraestructura sostenible de la ciudad, y que esté completamente proyectado y documentado antes diciembre de 2025.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar las propiedades físico-mecánicas, ambientales y estéticas de materiales reciclados aplicables a sistemas constructivos alternativos asociados en criterios de durabilidad, solidez y beneficio ambiental y económico para su uso en el diseño de un prototipo de centro de acopio. 	<p>Propiedades físico-mecánicas, ambientales y estéticas de materiales reciclados</p>	<p>Propuesta de Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en San Pedro Sula</p>	<p>La identificación de sistemas constructivos recopiló desde eco bloques de plástico reciclado y paneles de tetra Pak y proporcionó una base teórica para proponer materiales reciclados como parte de un sistema de economía circular para el Centro Integral. Estos sistemas en fase de prototipo ya poseen referentes teóricos y primeras pruebas de resistencia.</p>	<p>Se recomienda iniciar parte de investigación de estos sistemas con replicas a escala para realizar pruebas mecánicas y generar detalles a medida para fomento local del uso de estos sistemas constructivos con materiales reciclados para evaluar el comportamiento estructural, térmico y de durabilidad de los materiales bajo condiciones climáticas hondureñas, contribuyendo al desarrollo de normativas técnicas nacionales en el ámbito de la construcción sostenible.</p>
--	---	--	--	---	---	---	---

CA PÍ TU LO IV

Resultados de la
Investigación

Capítulo IV. Resultados de la Investigación

El capítulo sobre resultados expone los descubrimientos que se han hecho con los instrumentos utilizados en la investigación, lo cual es una fase fundamental para el análisis llevado a cabo en el proceso metodológico. Para obtener información esencial que apoye la propuesta del Centro Integral de Reutilización y Reciclaje de Residuos No Orgánicos en San Pedro Sula, se analizan los datos recogidos a través de entrevistas, encuestas y análisis de contexto. Esta parte presenta una perspectiva completa de los resultados, basada en la experiencia de los participantes y en la recolección de antecedentes que respaldan el marco teórico.

4.1 Análisis documental

La investigación en su totalidad se compone de muchos documentos para justificación de antecedentes hasta nutrir el marco teórico, sin embargo, para aplicabilidad y concepción de propuesta arquitectónica se presenta el análisis exhaustivo particularmente en estos 12 documentos, resumidos en este apartado en la tabla 7 como resumen del *Anexo 1A* la matriz de análisis documental, que son los más consultados para contextualización de la problemática (ID 1-4) que enumeran desde normativas para manejo industrial (ID 6-10) hasta elementos referentes de redacción y metodología para traducción empírico-arquitectónica en el sector del reciclaje (ID-11-12)

4.3.1 Matriz de análisis documental

Tabla 7

7 Matriz de Análisis documental

ID	Título del documento	Año	Fuente	Contenido más relevante para este estudio
1	Informe final del Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula - Corea del Sur	2023	(Kunhwa The Energy, & KEITI, 2016).	Diagnóstico y plan maestro para gestión de residuos, incluye rutas, centros de acopio y proyecciones de generación de residuos a gran escala para el valle de sula, identificando limitantes principales para la ubicación específica, así como brindando principales stakeholders y estadísticas del sector.
2	Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe	2010	(ONU-Hábitat & OPS, 2010)	El documento identifica el panorama regional, brechas normativas y técnicas, así como la perspectiva de género que ocurre en el contexto latinoamericano, bajo nivel de cobertura de servicios de recolección y caracterización del personal que trabaja en el sector reciclaje.
3	Manual para la gestión integral de residuos sólidos	2011	(SERNA, 2011)	Orienta un marco legal y Clasifica los residuos y su debido procesamiento desde químicos hasta mecánicos en el contexto hondureño, así como orienta en directrices para manejo de desechos peligrosos y demuestra incentivos legales que nutren la justificación del problema en el contexto nacional y de alguna forma es la normativa más cercana que los gestores de residuos sólidos deben seguir.

Continuación de Tabla 6 en la siguiente página

Continuación de Tabla 6

4	Beyond an age of waste	2024	(UNEP,2024)	Contextualiza la problemática de residuos a nivel global, brinda una perspectiva tanto del usuario generador de residuos como de la población informal y formal dedicado a este. Asi como proyecciones económicas que sustentan la necesidad de infraestructura acorde al sector
5	A handbook of recycling	2013	(Worrell & Reuter, 2013)	Manual técnico con procesos, materiales y técnicas de reciclaje a nivel industrial. El primer capítulo establece procesos estándar de separación y recogida y El capítulo 31 se refiere al reciclaje de plásticos, donde, aunque no se enlisten programas arquitectónicos y medidas antropométricas se realiza traducción de diagramas de flujo de procesos industriales al contexto arquitectonico
6	Industrial buildings: A design manual	2002	(Herzog, 2002)	Manual arquitectónico con tipologías, criterios espaciales y técnicos para edificios industriales, ademas de brindar referentes se enumera viabilidad de ciertos materiales en el sector y la evolución del concepto de arquitectura para procesos industriales a largo de la historia.
7	Human Factors in the Chemical and Process Industries: Making it Work in Practice.	2017	(Edmonds,2015)	El libro brinda indicadores industriales de ergonomía laboral y como factores de seguridad y condiciones apropiadas del espacio inciden directamente en el error humano que se busca evitar en las cadenas de produccion en su Sección III: <i>Human factors within design and engineerin</i>

Continuación de Tabla 6 en la siguiente pagina


Continuación de Tabla 6

8	Universal design handbook	2001	(Preiser& Ostro ff 2001)	El capítulo 23 se basa en el diseño de espacios de oficina y estaciones de trabajo de manera inclusiva no solo con movilidad reducida si no visión y amigable con población mayor que incide directamente en el carácter labora del proyecto.
9	Seguridad industrial	2010	(Asfahl,2010).	Conceptos básicos de prevención de riesgos y medidas de seguridad en entornos industriales, brindando estadísticas y directrices más orientadas al sector mexicano que en sus capítulos 7 y 8 enumeran respectivamente edificios y sus instalaciones y ergonomía laboral
10	Reglamento de OSHA para marcaje de piso	2025	(OSHA, 2025)	Es una norma específica de señalización, medidas de distancia con la maquinaria, código de color y señalética para marcaje en espacios industriales para seguridad de personal, por lo que incide directamente en señalética de planta
11	CENTRO DE ACOPIO-RECREATIVO RECICLABLE	2013	(QUINTERO,2013)	La tesis guatemalteca enumera desde problemáticas similares en el contexto de gestión de residuos hasta procesos de metodología de diseño y resultados del proceso de traducción técnico-arquitectónica.
12	Proyecto Arquitectónico centro de reciclaje y educación ambiental CREA	2024	(UNAM,2024)	El proyecto diagrama adecuadamente la problemática los procesos de análisis de referentes y de la metodología de diseño que recopila desde la conceptualización volumétrica una planta de reciclaje hasta su desglose de costo de operaciones e inversión inicial del proyecto.

4.3.2 Fichas complementarias a matriz de análisis documental

Tabla 8

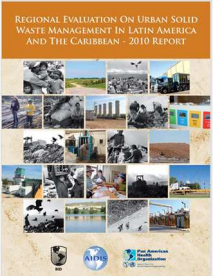
8 Ficha técnica de Informe final del Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula - Corea del Sur

Ficha técnica de resumen de documento				
	Título del documento	Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula - Corea del Sur		
	Autor	KUNHWA, KEITI	Fecha	2023
	Cita apa	Kunhwa The Energy, & KEITI. (2016). Informe final del Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula. Gobierno de Honduras.		
Resumen				
<p>El informe final especifica que, a través de una colaboración entre Honduras y Corea del Sur, se creó un Plan Maestro para la gestión de residuos sólidos en el Valle de Sula (Honduras) entre febrero y diciembre de 2023.</p> <p>El proyecto cubre ocho municipios, examina la situación actual de los residuos (alrededor de 1500 toneladas/día), detecta problemas como vertederos a cielo abierto y carencia de infraestructura, y sugiere optimizaciones en recolección, reciclaje y disposición. Para reforzar la cooperación ambiental bilateral, abarca actividades como investigaciones a nivel local, visitas de campo, capacitaciones y exploración de proyectos en los que se coopere.</p>				
Relevancia				
El documento contextualiza marco normativo de la gestión de residuos a nivel de la población de San Pedro Sula				
Relación Con Otros elementos teóricos				
El documento caracteriza el sector reciclaje a nivel de microentorno, y brinda elemento que fortalecen el planteamiento de problema y justificación de investigación.				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 9

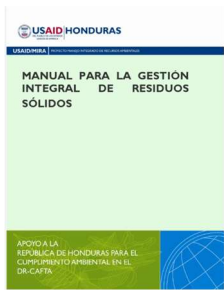
9 Ficha de Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe

	Ficha técnica de resumen de documento		
	Título del documento	Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe	
	Autor : Martínez Arce, Evelyn ; Daza, Diego ; Tello Espinoza, Pilar ; Soulier Faure, Martin ; Terraza, Horacio	Fecha	Enero, 2010
	Cita apa : De Desarrollo, B. I. (2010). Informe Regional del Proyecto Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010. In Informe Regional del Proyecto Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010 (pp. 156-156).		
Resumen			
<p>El informe es un diagnóstico detallado sobre la generación, recolección, tratamiento y disposición final de residuos en la región. Destaca avances en cobertura de servicios y disposición en rellenos sanitarios, aunque persisten deficiencias en sostenibilidad financiera, reciclaje y formalización de recicladores. El estudio integra información de gobiernos, organismos internacionales y ONGs, ofreciendo indicadores comparativos respecto a 2002. Finalmente, identifica desafíos estratégicos en planificación, financiamiento, regulación, sostenibilidad social y ampliación de sistemas de reciclaje.</p>			
Relevancia			
<p>El documento caracteriza a nivel regional el sector reciclaje y fortalece los argumentos mencionados en la estigmatización del sector a nivel regional, descrito en el planteamiento del problema.</p>			
Relación Con Otros elementos teóricos			
<p>Este documento se relaciona directamente con el apartado de antecedentes de investigación y marco contextual de microentorno en apartado caracterización del sector a nivel de Latinoamérica.</p>			

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 10


10 Manual para la gestión integral de residuos sólidos

Ficha técnica de resumen de documento				
	Título del documento	Manual para la gestión integral de residuos sólidos		
	Autor	SERNA, USAID – MIRA	Fecha	2011
	Cita apa	Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, & USAID-MIRA. (2011). Manual para la gestión integral de residuos sólidos. Gobierno de Honduras.		
Resumen				
<p>Este manual proporciona orientación sobre la gestión integral de residuos sólidos. Explica los elementos clave de un sistema de gestión de residuos, incluida la planificación, clasificación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final de residuos tanto convencionales como especiales. También cubre el diseño de rellenos sanitarios y proyectos de reciclaje. El objetivo general es establecer lineamientos para la implementación de sistemas de gestión de residuos sólidos que sean ambientalmente seguros y sostenibles</p>				
Relevancia				
<p>El Manual es el rector del sector de residuos a nivel honduras y es el primer referente legal mencionado en los artículos reguladores del sector reciclaje a nivel nacional.</p>				
Relación Con Otros elementos teóricos				
<p>El manual establece directrices de gestión de residuos y describe los procesos de gestión de residuos a nivel nacional. Este documento se relaciona directamente con marco contextual de microentorno en apartado normativo-legal.</p>				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 11

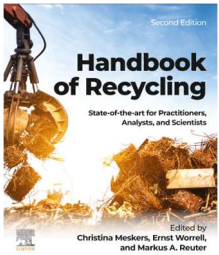
11 Ficha de *Beyond an age of waste*

Ficha técnica de resumen de documento			
	Título del documento	Beyond an age of waste	
	Autor	UNEP, ISWA	Fecha 2024
	Cita apa	United Nations Environment Programme. (2024, 28 de febrero). Global Waste Management Outlook 2024. UNEP. https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024	
	Resumen		
<p>Este reporte da una visión muy general nivel global la cuestión de los residuos desde un enfoque crítico, impulsando el cambio hacia comunidades con cero desperdicios. Compila marcos conceptuales, análisis de casos y políticas innovadoras relacionadas con la gestión sostenible de basura. Además de advertir sobre proyecciones en caso contrario y Sugiere que se supere el modelo lineal de consumo y producción,</p>			
Relevancia			
<p>El informe caracteriza el sector a nivel global. Dice las limitantes del sector de plásticos a nivel global, y hace proyecciones o estimaciones del panorama. Ofrece preguntas de investigación por capítulos y hace análisis de casos de modelo del reciclaje enfatizando en su infraestructura.</p>			
Relación Con Otros elementos teóricos			
<p>Se relaciona con el Planteamiento del problema, justificación así como con caracterización del sector reciclaje en cuanto elementos sociales y proyecciones económicas, por lo que se relaciona con marco contextual a nivel de macroentorno</p>			

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 12


12 Ficha de A handbook of recycling

	Ficha técnica de resumen de documento			
	Título del documento	A handbook of recycling		
	Autor	Worrel y reuter	Fecha	2024
	Cita apa	Meskers, C., Worrell, E., & Reuter, M. A. (Eds.). (2024). Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists (2. ^a ed.). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85514-3.09989-9		
Resumen				
<p>Este manual reúne toda perspectiva científica y técnica acerca del reciclaje de materiales importantes, que van desde plásticos y metales hasta desechos electrónicos. Se ocupa de la integración de cadenas de valor circulares y del ciclo vital de los materiales. Fusiona la teoría y la práctica para guiar a los ingenieros, investigadores y gestores de políticas públicas. Es una referencia esencial para progresar en la dirección de modelos globales de economía circular.</p>				
Relevancia				
<p>Al carecer de literatura específica al sector de arquitectura de reciclaje, para la traducción de procesos operativos se requiere conocer los procesos operativos, que este libro recopila en su totalidad desglosando flujos y procesos además de diagramándolos visualmente. e</p>				
Relación Con Otros elementos teóricos				
<p>En el sector aplicabilidad el programa arquitectónico se realizará en base a la traducción de procesos obtenida de esta literatura.</p>				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 13


13 Ficha de *Industrial buildings: A design manual*

	Ficha técnica de resumen de documento			
	Título del documento	Industrial buildings: A design manual		
	Autor	Klaus Daniels, Werner Sobek, Gottfried F. T. Adam, y Gunter Henn.	Fecha	2004
	Cita apa	Adam, J. A., Hausmann, K., Jüttner, F., & Daniels, K. (2004). <i>Industrial buildings: A design manual</i> . Birkhäuser. Google Books		
Resumen				
Este libro recopila lineamientos técnicos y arquitectónicos para la creación de construcciones industriales, tratando temas que conciernen a lo estructural, lo funcional y lo constructivo. Muestra ejemplos de la Europa que ejemplifican soluciones creativas en tipos como almacenes, fábricas y centros logísticos. Su perspectiva une seguridad, eficiencia y flexibilidad en el diseño de espacios productivos. Es una referencia esencial para ingenieros y arquitectos del sector industrial.				
Relevancia				
El libro fortalece literatura y caracterización del sector de arquitectura industrial, recopilando elementos de materialidad y aspectos de seguridad a tomar en cuenta, ya mas orientado al sector arquitectónico.				
Relación Con Otros elementos teóricos				
Se relaciona con el sector aplicabilidad en el desarrollo de propuesta para fortalecer las decisiones de diseño, así como directa relación con el marco conceptual para la definición de conceptos relativos a la <i>arquitectura industrial</i> .				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 14

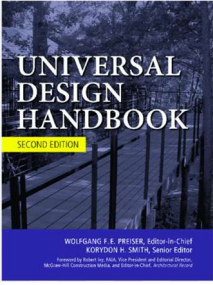
14 Ficha de A handbook of Seguridad industrial

	Ficha técnica de resumen de documento			
	Título del documento	Seguridad industrial		
	Autor	Olfgang F. E. Preiser & Elaine Ostroff	Fecha	2010
	Cita apa	Asfahl, C. R. (2010). Seguridad industrial. Mexico, Monterrey, Mexico.		
Resumen				
<p>El libro brinda una perspectiva integral para prevenir riesgos en ambientes industriales y laborales. Muestra nociones de ergonomía, higiene y control de accidentes a través de ejemplos prácticos que se aplican en procesos productivos. Su objetivo es ofrecer tácticas eficaces para reducir riesgos y seguir las regulaciones de seguridad, a nivel general en cuanto a procesos, equipo personal, reglamentos y practicas de organización laboral.</p>				
Relevancia				
<p>El libro habla de la importancia de la seguridad a tomar en cuenta para el diseño de un proyecto arquitectónico asociado a una cadena de producción y menciona estándares de seguridad a nivel internacional.</p>				
Relación Con Otros elementos teóricos				
<p>El texto se aplica directamente al análisis de macroentorno y refuerza indicadores de calidad espacial a la que la propuesta del capítulo de aplicabilidad debe responder.</p>				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 15

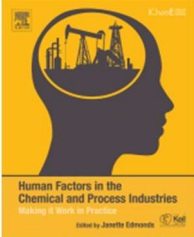
15 Ficha de A Universal Design Handbook

	Ficha técnica de resumen de documento			
	Título del documento	Universal Design handbook		
	Autor	Wolfgang F. E. Preiser & Elaine Ostroff	Fecha	2001
	Cita apa	Preiser, W. F. E., & Ostroff, E. (Eds.). (2001). Universal design handbook. McGraw-Hill.		
Resumen				
<p>De manera general el libro reúne principios de diseño universal, orientado a garantizar accesibilidad y usabilidad <i>para todas las personas</i>, sin importar edad o capacidad. Incluye directrices prácticas, ejemplos de proyectos inclusivos y estrategias normativas internacionales.</p>				
Relevancia				
<p>Para efectos de diseño arquitectónico posee el capítulo 23, donde vemos técnicas de inclusión a nivel de oficina, el capítulo recopila desde caracterización de usuarios en base a su necesidad diferente hasta checklist de indicadores sobre ergonomía ambiental para estos usuarios, pasando por diagramas arquitectónicos y antropométricos.</p>				
Relación Con Otros elementos teóricos				
<p>El documento establece indicadores de accesibilidad universal aplicados a la propuesta de diseño y refuerza el marco conceptual en cuando a elementos de arquitectura inclusiva orientada al ambiente laboral.</p>				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 16


16 Ficha de Human Factors in the Chemical and Process Industries: Making it Work in Practice.

	Ficha técnica de resumen de documento			
	Título del documento	Human Factors in the Chemical and Process Industries: Making it Work in Practice.		
	Autor	Janette Edmonds	Fecha	2017
	Cita apa	Edmonds, J. (Ed.). (2017). Human Factors in the Chemical and Process Industries: Making it Work in Practice. Elsevier. ISBN 978-0-12-803806-2.		
Resumen				
<p>Este libro aborda cómo integrar la disciplina de factores humanos en la industria química y de procesos, con un enfoque práctico para mejorar la seguridad, la eficiencia y la toma de decisiones. Presenta metodologías para reducir errores humanos, gestionar riesgos y optimizar la interacción entre operadores, tecnología y organización. Incluye casos reales y herramientas aplicables al diseño y operación de plantas industriales. Es una guía esencial para profesionales en ingeniería, seguridad industrial y gestión de procesos.</p>				
Relevancia				
<p>El texto en su capítulo de ergonomía laboral enlista indicadores relativos a la seguridad y al sector de cadena de producción, esto es importante ya que caracteriza a nuestro usuario operante de los procesos de reciclaje.</p>				
Relación Con Otros elementos teóricos				
<p>El libro se asocia al capítulo de aplicabilidad para el desarrollo de planos y ejecutar decisiones de diseño que tomen en cuenta ergonomía laboral y en el apartado de marco conceptual</p>				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 17


17 Ficha de Reglamento de OSHA para marcaje de piso

Ficha técnica de resumen de documento			
	Título del documento	Reglamento de OSHA para marcaje de piso	
	Autor	Brady Corporación. (2016).	Fecha 2016
	Cita apa	Brady Corporación. (2016). Guía para marcaje de piso en América Latina. Brady Worldwide Inc. https://www.bradyid.com	
Resumen			
<p>La Guía para Marcaje de Piso explica la importancia del uso de códigos de color en ambientes industriales para mejorar la seguridad, eficiencia y organización. Incluye beneficios prácticos, normativas OSHA y ANSI, así como recomendaciones de colores para pasillos, áreas de almacenamiento, peligros físicos y rutas de evacuación. Presenta consejos aplicables para implementar un marcaje consistente y ejemplos visuales en planta. Es un recurso técnico dirigido a optimizar la señalización y reducir riesgos laborales en entornos de producción.</p>			
Relevancia			
<p>El adecuado marcaje de pisos se asocia a instrumentos de seguridad, pero incide directamente en elementos de circulación de personas, líneas de seguridad de las maquinas, y señalética pertinente para los usuarios. Lo que es un elemento clave del diseño arquitectónico.</p>			
Relación Con Otros elementos teóricos			
<p>El documento se relaciona con los conceptos vistos en el capítulo 2 sobre seguridad laboral y es una normativa de señalización que incide directamente en la aplicabilidad ya que se deben respetar las medidas estipuladas para circulación dentro de el área de operación de la maquinaria y de circulación de la planta a nivel general.</p>			

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 18


18 Ficha De Centro De Acopio-Recreativo Reciclable

Ficha técnica de resumen de documento				
 <p>La presente obra está bajo una licencia de Atribución-NonCommercial-ShareAlike 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5). Para más información consulte la licencia: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/col/</p> <p>Usar en libre de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compartir: Compartir esta obra o extractos de ella. Reproducir: Copiar, distribuir o mostrar esta obra. Revisar: Revisar esta obra o extractos de ella. Revisar: Revisar esta obra o extractos de ella. Revisar: Revisar esta obra o extractos de ella. 	Título Del Documento		Centro De Acopio-Recreativo Reciclable	
	Autor		Luis Alejandro Pico Quintero	Fecha 2013
	Cita Apa		Pico (2013). Proyecto arquitectónico Centro De Acopio-Recreativo Reciclable (Tesis de licenciatura). Universidad Católica de Colombia.	
Resumen				
<p>Esta tesis presenta un proyecto de grado en arquitectura para un Centro de Acopio-Recreativo Reciclable en Bogotá, Colombia, enfocado en resolver problemáticas ambientales, sociales y económicas causadas por los residuos sólidos urbanos. Se propone la implantación de una planta de reciclaje y una galería que promueven la transformación, recuperación y reutilización de materiales, fomentando la conciencia ambiental y la interacción comunitaria.</p>				
Relevancia				
<p>Esta teoría posee las mismas limitantes de recopilación de datos a las que esta investigación, además de presentar una propuesta de aplicabilidad que une conceptos de paisajismo y percepción social del reciclaje, enfoque en el usuario ciudadano y comunitario, así como conceptos de recreación con la gestión de residuos. El proyecto brinda directrices del desarrollo de una tesis tanto desde la perspectiva arquitectónica como del sector reciclaje.</p>				
Relación Con Otros elementos teóricos				
<p>El proyecto pasa directamente a su elemento de aplicabilidad, lo que brinda pautas de propuesta de planimetría necesaria para la defensa de un ante proyecto arquitectónico a nivel académico. Por lo que apoya la planificación y desarrollo de propuesta técnica en un contexto muy similar al marco hondureño</p>				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

Tabla 19

19 Ficha de Proyecto Arquitectónico centro de reciclaje y educación ambiental

Ficha técnica de resumen de documento				
	Título del documento	Proyecto Arquitectónico centro de reciclaje y educación ambiental		
	Autor	UNAM	Fecha	2023
	Cita apa	Universidad Autónoma de México. (2013). Proyecto arquitectónico centro de reciclaje y educación ambiental (Tesis de licenciatura). UNAM.		
Resumen				
<p>La tesis presenta el proyecto arquitectónico del Centro de Reciclaje y Educación Ambiental (CREA), ubicado junto al Gran Canal de Desagüe en la Zona Metropolitana del Valle de México, con el fin de intervenir en un área degradada por contaminación y residuos.</p> <p>Se detalla la historia del canal desde 1521, cuando se inició su construcción para desaguar los lagos y evitar inundaciones, hasta su evolución en el siglo XX con entubamientos, drenaje profundo y expansión urbana, que agravaron problemas hídricos.</p>				
Relevancia				
<p>El documento caracteriza el sector y presenta un análisis de sitio y referentes en concordancia al sector latinoamericano, que es un contexto económico y social, mas similar al bio parque industrial de San Pedro Sula de lo que podrían ser ciertos elementos exteriores.</p>				
Relación Con Otros elementos teóricos				
<p>Se relaciona con el capítulo 2 de esta investigación ya que fortalece argumentos de metodología de diseño y en sector de aplicabilidad para análisis de elementos y comparativa de decisiones de diseño</p>				

Nota: Ficha de resumen de documento elaboración propia

4.2 Entrevistas

4.2.1. Personal administrativo de Recacel

El siguiente apartado resumido en las tablas 8 y 9 se trata de la realización de una entrevista semi estructurada para el personal administrativo de planta de la empresa de reciclaje Recacel S.A de C.V. Este caso específico las entrevistas se realizaron de manera presencial mediante visita técnica a la empresa donde mediante se iban realizando ciertas preguntas se iban observando los ciertos procesos hablados.

Tabla 20

20 Reporte de Entrevista con Personal administrativo de Recacel

Formato de entrevista Semiestructurada			
Nombre del Entrevistado: Lic. Camila López			
Edad: 24		Fecha	8.9.2025
Organización	Recacel S.A de C.V	Cargo	Encargada de comunicación interna y externa
Objetivo		Enfoque de la entrevista	
Establecer y definir el alcance de diseño		Dialogar sobre expectativas de la empresa para el edificio Oportunidades de crecimiento, y dificultades de espacio observadas que les gustaría mejorar	
Resumen de la entrevista			
<ul style="list-style-type: none"> • Expresa en primera necesidad, el ordenamiento de procesos ya establecidos ya que acaban de pasar por un proceso de mudanza. • Expresa la necesidad de bodegas para almacenar los distintos residuos de manera protegida hasta su traslado, explica que hay distintas cualidades de residuos con distintos tiempos de espera. • Muestra interés de expansión en el procesamiento de plásticos pet. • Menciona apertura a campañas de publicidad en la empresa y un elemento aspiracional a tener espacios de aprendizaje en la empresa debido a su factor de concientización social 			

Nota: La tabla presenta resultados de entrevista semiestructurada.

Tabla 21

21 Reporte de Entrevista con Personal administrativo de Recacel

Resumen de entrevista Semi-estructurada			
Nombre del Entrevistado: Ingeniera ambiental Ana Torres			
Edad: 32		Fecha	12.9.2025
Organización	Recacel	Cargo	Encargada de gestión ambiental
Objetivo	Enfoque de la entrevista		
Establecer y definir el alcance de diseño	Dialogar sobre expectativas de la empresa para el edificio Oportunidades de crecimiento, y dificultades de espacio observadas que les gustaría mejorar		
Resumen de la entrevista			
<ul style="list-style-type: none"> • Describe la cantidad de residuos que procesan que van desde PET, Papel limpio, elementos electrónicos, no ferrosos y ferrosos, aerosoles y ciertos desechos peligrosos. • Limita alcance de procesamiento de la compañía a ser un compactador o triturador ya que a corto plazo no se está contemplando elementos de transformación o peletización por las barreras legales y monetarias. • Recomienda familiarización con manuales de gestión de residuos en México ya que muchas veces se apoyan en esta literatura para honduras también. • Establece y genera un diagrama de expansión de lo que se podría hacer y describe el proceso que ella considera optimo. 			

Nota: La tabla presenta resumen de resultados de entrevista semiestructurada a personal de Recacel.

La primera entrevista es directamente aplicada al programa de necesidades de lo que el personal administrativo tiene como visión de expansión, además de brindar una visión general de la situación de organización de espacios actual y sus actuales problemáticas mientras la segunda es directamente aplicada al entendimiento de procesos para su traducción a espacios habitables.

4.2.2 Asesor temático del proyecto de investigación

La entrevista que se presenta en la Tabla 10 es una semiestructurada, llevada a cabo con el asesor temático para detectar elementos fundamentales del contexto de Honduras, las restricciones de la bibliografía existente para la investigación y los factores

importantes para el análisis de sitios y diseño. Estos componentes son esenciales para guiar la recolección de información y el uso general de instrumentos en el proyecto.

Tabla 22

22 Reporte de Entrevista con asesor temático

Formato de entrevista Semiestructurada		
Nombre del Entrevistado: Arq. Paola paz		
Fecha: 2.9.2025		Asesor temático
Organización	NO APLICA	Experiencia en diseño bioclimático y diseño de centros de acopio
Objetivo	Enfoque de la entrevista	
Contextualizar el rubro del diseño de arquitectura para el reciclaje en honduras	Conocimiento y recomendaciones generales para investigación y diseño de centros de acopio por experiencia previa. c	
Resumen de la entrevista por bloque		
Bloque 1: Normativa y referentes	Se recomienda revisión a nivel latinoamericano y normativas de contextos como el africano ya que específicamente en honduras hay un vacío regulatorio sobre construcción con estos métodos alternos.	
Bloque 2: traducción técnico-arquitectónica	Se explica a falta de literatura se traducen las necesidades espaciales de forma empírica mediante procesos de shadowing para lo que se recomiendan visitas constantes y entendimiento de los procesos en adición a visitas a otras plantas recicladoras para evitar caer en sesgos de diseño.	
Bloque 3: Establecimiento de puntos de contacto con usuarios	Definimos a los puntos de contacto como usuario cliente, que es la persona que va dejar residuos, el personal de planta quien es quien mayormente experimenta los procesos de circulación y personal administrativo y como cada uno experimenta el espacio de una forma distinta.	
Bloque 4: Requerimientos físicos y oportunidades de sostenibilidad y bioclimática.	<p>Se establecieron requerimientos constructivos haciendo énfasis en seguridad de circuitos eléctricos, investigación de requerimiento de la maquinaria, consideraciones de volumen de procesamiento, el dimensiones y peso de la maquinaria para la infraestructura de piso y finalmente procesos de circulación general</p> <p>Se denota la necesidad de ventilación, seguridad en las paredes, consideraciones sobre vibración y consideraciones sobre volumen de almacenamiento antes de procesar.</p> <p>Finalmente se recomienda que para elementos paisajísticos se considere el volumen de “material de rechazo” y como puede hacerse un planteamiento de jardineras con este para un espacio al aire libre pero que promueva conciencia.</p>	

Nota: La tabla presenta resumen por bloques de los resultados de entrevista semiestructurada.

4.2.3 Entrevista a gestor de comunicación de reciclaje diamante

Para referencias internas en el sector hondureño se toma en cuenta personal experto en gestión de procesos de reciclaje de empresas hondureñas en este caso colaborador de la empresa Reciclaje diamante, la entrevista fue realizada de manera presencial durante visita de campo.

Tabla 23

23 Reporte de Entrevista con Personal administrativo de Reciclaje Diamante.

Resumen de entrevista Semiestructurada			
Nombre del Entrevistado: Gabriela Pinel			
Edad: 23		Fecha	24.7.2025
Organización	Reciclaje Diamante	Cargo	Gerente de comunicaciones
Objetivo		Enfoque de la entrevista	
Caracterizar procesos de reciclaje		Dialogar sobre procesos de reciclaje y características del alcance de procesamiento en el mercado hondureño.	
Resumen de la entrevista			
<ul style="list-style-type: none"> • Se informa de <i>protocolos de seguridad</i> donde cualquier empleado debe usar casco, chaleco y zapatos de seguridad • La empresa tiene sus propios puntos de recolección hasta sus alianzas con organizaciones y apoyo a pepenadores locales. • Se caracterizan los residuos en Ferrosos, no ferrosos, RAEEy PET. • El proceso de PET se caracteriza por recepción en carga y descarga que también funciona como pesaje, almacenamiento en botella, revisión, triturado, lavado y final secado en pipas y finalmente, control de calidad para su posterior almacenamiento en hojuelas • La mayoría de los metales incluyendo ferrosos y no ferrosos cumplen con el proceso de recepción y compactación • Poseen área de horno. • El residuo RAE se separa a mano, es el área con más operadores y en cuanto a espacios es el área que comparten con zona administrativa y área de innovación. • El residuo ferroso se mantiene al aire libre y poseen 2 excavadoras para su movilización, esto va desde chatarra resultante de maquinaria hasta elementos automotrices • La empresa en muchas ocasiones debe almacenar producto previo exportación en áreas de <i>circulación</i> de la planta. • La mayoría de residuo que sale se exporta vía aérea. 			

Nota: La tabla presenta resumen de resultados de entrevista semiestructurada a personal de reciclaje diamante.

4.3 Encuesta Cuantitativa a operadores de planta de empresa Recacel.

Para reforzar los requerimientos operativos y necesidades de planta de la empresa se diseñó un cuestionario basado en la teoría de los indicadores de ergonomía laboral de para evaluar la percepción de los operadores de planta en la siguiente seccion se presentan la totalidad de los resultados y las inferencias realizadas sobre los datos obtenidos organizados en las secciones de encuestas. El instrumento fue aplicado el día 26 de septiembre de 2025 recopilado verbalmente durante visita de campo para evitar evidenciar rasgos de analfabetismo o poco acceso a tecnología.

4.3.1 Encuesta para evaluar factores de ergonomía laboral personal de Recacel

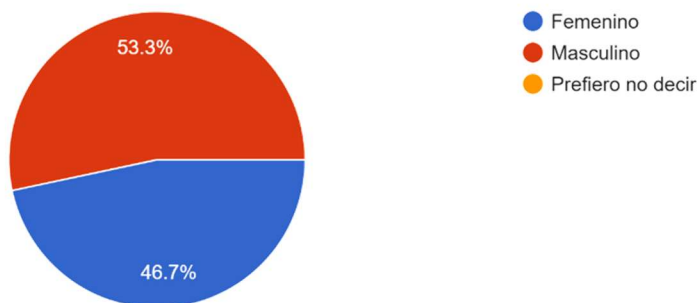
4.3.1.1 Datos Demográficos.

Gráfico 1

Gráfico 1 Resultados de Pregunta 1, Seccion I.

¿Cuál es su género?

15 respuestas



Nota: Gráfico de Elaboración propia: Lovo (2025)

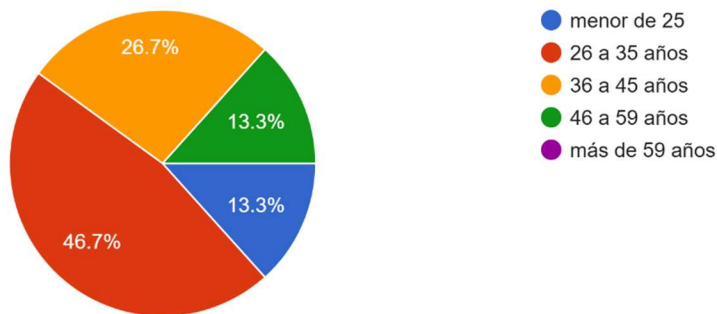
El resultado evidencia una muestra de genero variada que implica inclusión femenina en el sector, sin embargo la mayoría de mujeres corresponden a puestos de planta y los hombres a puestos de patio.

Gráfico 2

Gráfico 2 Resultados de Pregunta 2, Seccion I, edad de los operadores

Seleccione su rango de edad

15 respuestas



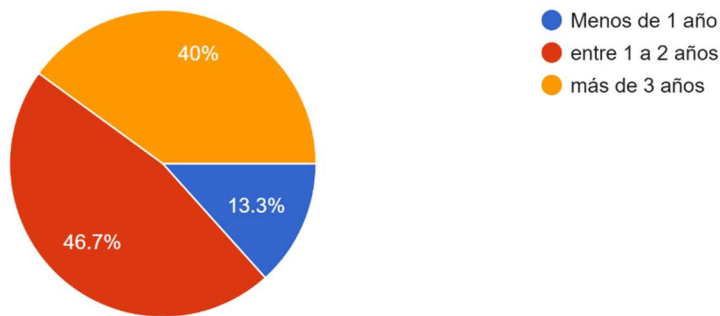
Nota: Gráfico de Elaboración propia: Lovo (2025)

Gráfico 3

Gráfico 3 Resultados de Pregunta 3, Seccion I, Tiempo de trabajo en la empresa

Tiempo de trabajo en la empresa

15 respuestas



Nota: Gráfico de Elaboración propia: Lovo (2025)

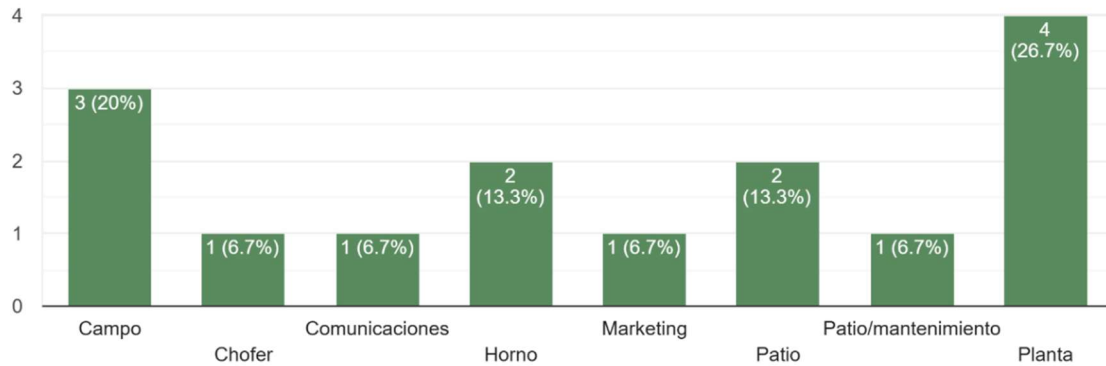
La empresa ha sufrido cambio de plantel en los últimos 2 años lo que se evidencia en rotación de personal, pero con cierta estabilidad y logrando longevidad en un 40% de sus empleados actuales

Gráfico 4

Gráfico 4 Resultados de Pregunta 4, Sección 1, Puestos de trabajo

¿Qué trabajo realiza generalmente en la empresa?

15 respuestas



Nota: Gráfico de Elaboración propia: Lovo (2025)

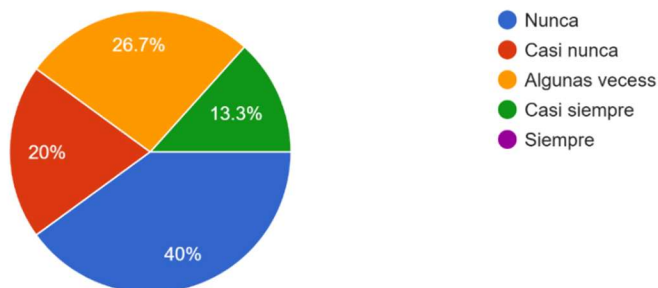
4.3.1.2 Condiciones de trabajo y procesos (mixtos)

Gráfico 5

Gráfico 5 Resultados de Pregunta 5 en Sección 2, sobre posturas incómodas

¿Qué tanto tiempo trabaja en posturas incómodas (agachado, torcido, de pie por largos períodos)?

15 respuestas



Nota: Gráfico elaborado mediante de Google forms, Lovo (2025)

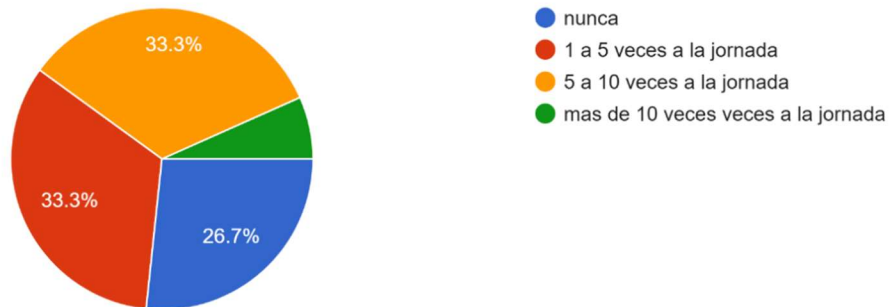
El 40% de la muestra posee trabajo de patio, y este 40% posee posturas variables lo que los hace no percibir estas posturas por tiempo prolongado y los que reportan algunas veces corresponden a trabajo de planta.

Gráfico 6

Gráfico 6 Resultados de Pregunta 6 en Sección 2, sobre pausas

Durante la jornada ¿Con qué frecuencia necesita detenerse o hacer una pausa por cansancio físico?

15 respuestas



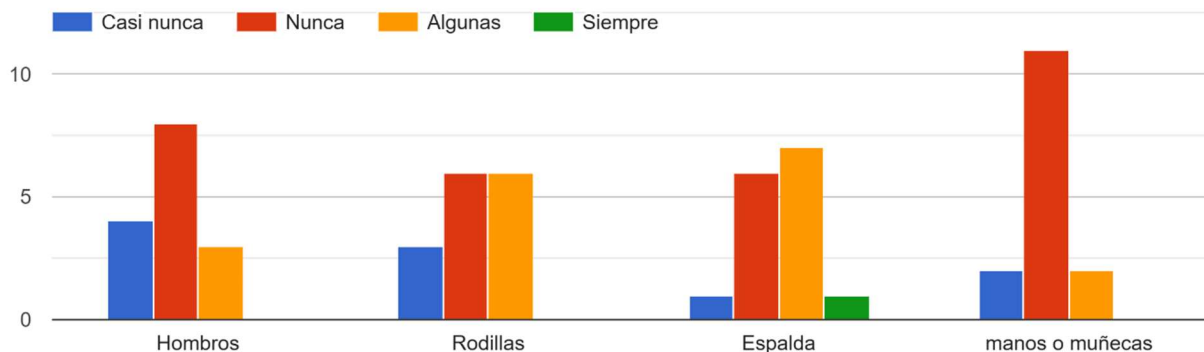
Nota: Gráfico elaborado mediante de Google forms, Lovo (2025)

El a pesar de en su mayoría no reportar dolores corporales, solo un 26% no percibe sus pausas por cansancio, por lo que se confirma que las pausas no están asociadas directamente al dolor físico. En su mayoría son concebidas como paradas opcionales para tomar agua o solo charlar un poco, además que no la pausa no los aleja de su puesto de trabajo ya que todos tienen acceso a distintas estaciones de agua y baños de planta por lo que específicamente para estirarse el 66.6% no reporta más de 10 pausas.

Gráfico 7

Gráfico 7 Resultados de Pregunta 7 en Sección 2, sobre dolores físicos.

¿Con qué frecuencia experimenta dolor o molestias en las siguientes áreas después de su jornada laboral?



Nota: Gráfico elaborado mediante de Google forms, Lovo (2025)

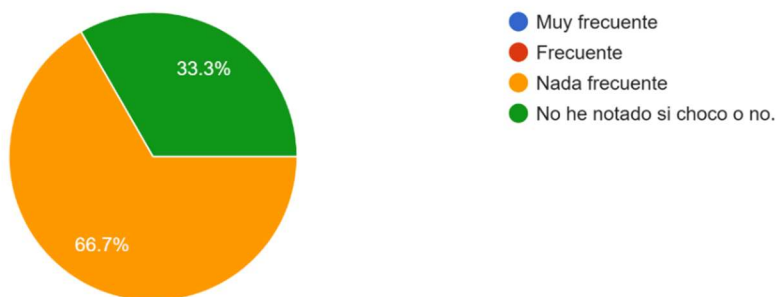
La percepción de dolor nos indica que la mayor incidencia de dolor radica en la espalda con 7 que lo reportan ocasionalmente, y no está relacionado a su puesto de trabajo ya que tanto personal de campo como de planta perciben dolor en espalda, seguido por indicador de rodillas este si asociado en su mayoría a personal de patio, y hombros en sector de planta, el dolor menos reportado es manos o muñecas, corrigiendo hipótesis de dolor por operación de maquinaria. En adición se suprime el grafico de la pregunta 8 asociada a la vista ya que todos reportan que su área de trabajo les permite ver de forma muy cómoda su área individual, esto asociado a la buena iluminacion en planta y a que el trabajo de campo no es tan detallado como para forzar la vista.

Gráfico 8

Gráfico 8 Resultados de Pregunta 9 en Sección 2, elemento de circulación

Durante la jornada ¿Con qué frecuencia choca usted con sus compañeros de trabajo en lo que cumple sus funciones laborales ?

15 respuestas

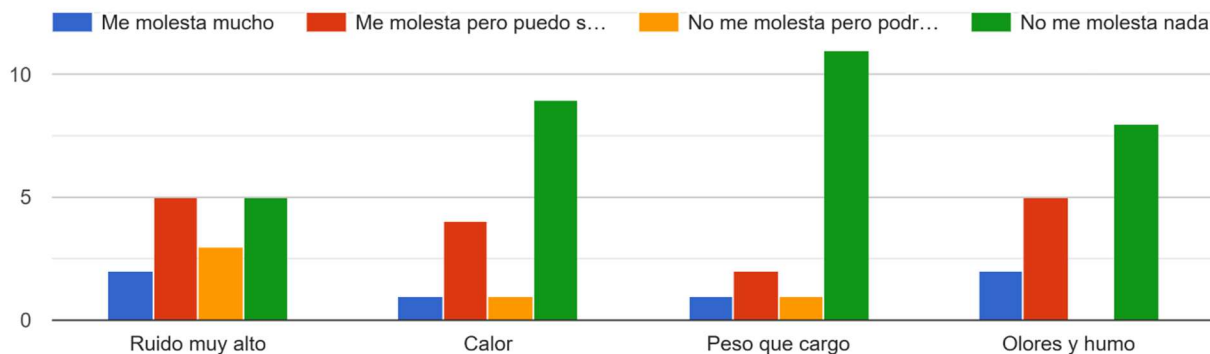


Nota: Gráfico elaborado mediante de Google forms, Lovo (2025)

Gráfico 9

Gráfico 9 Resultados de Pregunta 10 en Sección 2, elemento de circulación

¿Qué tanto le molestan estas cosas en su área de trabajo?



Nota: Gráfico elaborado mediante de Google forms, Lovo (2025)

Contrario a lógica climática los mayores seleccionados de no me molestan son los indicadores de calor y contra peso a cargar, Lo que indica adaptación a la condición de trabajo y poca priorización como indicador de calidad espacial.

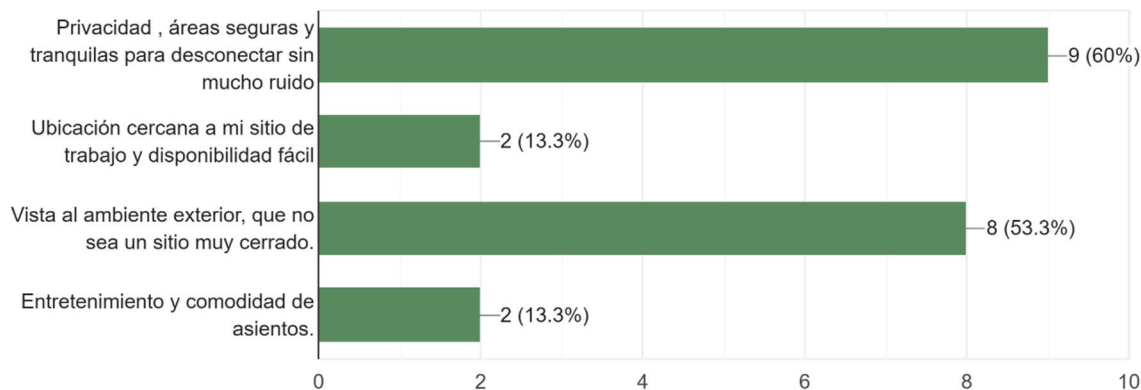
Gráfico 10

Gráfico 10 Resultados de Pregunta 11 en Sección 2, sobre prioridad de áreas de descanso

¿Cuáles son los factores que considera más importantes en un espacio de descanso en el trabajo?

Seleccione 2

15 respuestas



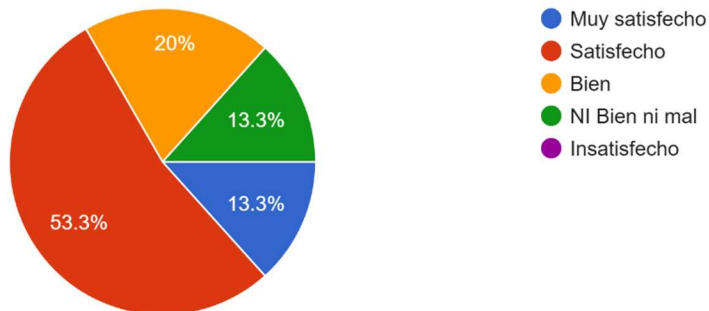
Nota: Gráfico elaborado mediante de Google forms, Lovo (2025)

Gráfico 11

Gráfico 11 Resultados de Pregunta 12 en Sección 2, sobre satisfacción.

En general, ¿Qué tan satisfecho/a está con su espacio de trabajo?

15 respuestas



Nota: Gráfico elaborado mediante de Google forms, Lovo (2025)

La pregunta 11 en el (gráfico 10), vemos que las opiniones se polarizan las prioridades de áreas de esparcimiento entre empleados con un antagonismo entre privacidad y vista al exterior, y la pregunta 12 (gráfico 11) no reporta percepción de insatisfacción.

4.4. Observación participativa

El siguiente apartado recopila datos sobre la visita realizada el martes 9 de septiembre a la empresa beneficiada, cuyo elemento se reporta en el anexo 2 Y consta de un análisis de equipamiento arquitectónico y estado de infraestructura actual dentro del parque, así como factores observables de análisis climatológico y de confort ambiental.

4.4.1 RECACEL

El siguiente apartado recopila datos sobre la visita realizada el martes 9 de septiembre a la empresa beneficiada, cuyo elemento se reporta en el *anexo 2* Y consta de un análisis de equipamiento arquitectónico y estado de infraestructura actual dentro del parque, así como factores observables de análisis climatológico y de confort ambiental.

Tabla 24

24 Ficha de análisis de sitio exhaustivo a parcela de la empresa Recacel.

Ficha de Análisis de Sitio				
Ubicación		Carretera a Ticamaya		
Nombre de Propietario		Walter López		
Colindancias			Usos urbanos	
Punto	Nombre	Observación		
Norte	Rio bermejo	Existe un muro de gaviones	Equipamiento urbano cercano	Despues del rio es zona residencial
Este	Motel		Calle de acceso	Carretera a Ticamaya
Oeste	Pilas de crianza	Suposición	Edificaciones cercanas	Despues del rio es zona residencial

Sur	Acceso y carretera		Seguridad e iluminacion	Seguridad privada e iluminacion exterior no muy buena
Aspectos técnicos				
Accesos identificados		Acceso principal de carretera a Ticamaya		
Estado de las vías de acceso		Nuevo, poseen menos de 2 años de construcción		
Detalles de accesibilidad		Se contemplan rampas para acceso al edificio		
Sobre estacionamientos		Actualmente de tierra		
Aspectos de servicios públicos				
Distancia a acometida eléctrica más cercana		Al plantearse un bioparque cada ofi bodega o nave debe proponer su acometida eléctrica		
Distancia a caja de registro más cercana o fuente de agua		Solo existen las de la nave principal		
Calidad de Red a Internet		Poseen Starlink		
Aspectos físico y Ambiental				
Sensación térmica	Mas de 40 grados	Contaminantes visuales	No aplica	
Dirección de vientos	Se confirma hipótesis de vientos que vienen del noreste	Contaminantes auditivos	Martillazos, maquinaria de compactación y rastras.	
Elementos de Hidrología observados	Se conoce que con lluvia leve el rio crece hacia el biotopo	Contaminantes olfativos externos	Metales y se reporta humo “ con olor a medicamento” de desechos peligrosos.	
Vegetación existente				
Tipo	Código	Ubicación	Observaciones	
Almendro	A-1	Estacionamiento	No se desea cortar.	
Aguacates	A-2	Biotopo	No modificable	
Plátanos	A-3	Biotopo	No modificable	
Almendros	A-4	Biotopo	No modificable	
Mango	A-5	Biotopo	No modificable	
cocos	A-6	Biotopo	No modificable	
Lengua de suegra	A-7	Paisajismo de edificio principal	No modificable	

Factores de riesgo adicionales	
Tipo	Observaciones
Inundacion	Se comenta que se inunda todo elemento hasta plancha de acceso de carga y descarga del edificio.
Notas Adicionales	
Poseen asociación con la escuela Edma bogran y a veces llegan niños	
Se observaron aves y un garrobo y muchos perros lo que implica contacto con la fauna.	
El terreno ya posee cierto relleno de sitio.	
Referencias: Ficha reinterpretada a partir de (Secretaría Distrital de Ambiente, 2008, p. 15)	

Nota: La tabla presenta resumen a partir de visita a la empresa

Figura 25

25 Fotografía de nave principal contiguo directo al acceso principal del bioparque industrial



Nota: La ilustración complementa la ficha técnica a nivel general.

La Nave principal posee una volumetría muy lineal pero evocando un paralelogramo y nos muestra como a disposición de planta se encuentran elementos en U, la nave principal soluciona su cubierta a dos aguas con estructura metálica de joists y bajantes acordes a la retícula de columnas principal a los laterales.

4.4.1.1 Sobre aspectos técnicos

Durante la visita se identificó el acceso principal y el acceso de estas vías, como una única entrada como se puede ver en la figura 24

Figura 26

26 Fotografía de acceso principal y estado de vías principales



Nota: La ilustración se presenta a partir de visita a la empresa

Figura 27

27 Fotografía de acceso principal y estado de vías principales



Nota: La ilustración se presenta a partir de visita a la empresa

El acceso al edificio figura 25 este compuesto por 2 elementos tanto de escaleras como de rampa lo que refuerza el compromiso de la empresa con elementos de sostenibilidad.

4.4.2 Sobre elementos físicos y ambientales

En la ficha se recopilan elementos relativos sensación térmica y contaminantes auditivos y visuales.

Figura 28

28 Fotografía de panorama posterior y relativo a las vía de acceso principal



Nota: La ilustración se presenta a partir de visita a la empresa

La mayoría de contaminantes visuales forman parte de la desorganización percibida por ciertos residuos gestionados al aire libre debido a su falta de infraestructura para almacenamiento como podemos ver en la figura 26

Figura 29

29 Fotografía de lateral izquierdo a partir de la vía principal y a la par de la nave principal



Nota: La ilustración se presenta a partir de visita a la empresa




Se reporta contaminación auditiva por máquinas de compactación y olfativa por los hornos de quema, ambos levantados fotográficamente en la galera de la *figura 28*.

4.4.2 Reciclaje Diamante

El siguiente apartado recopila datos sobre la visita realizada el martes 9 de septiembre a el referente nacional Reciclaje Diamante

Tabla 25

25 Resumen de visita técnica a reciclaje diamante

Resumen de visita técnica		
Fecha: 5.10.2025	Visita técnica	Experiencia en diseño bioclimático y diseño de centros de acopio
Organización	Reciclaje diamante	
Objetivo	Enfoque de la entrevista	
Observar proceso y maquinaria de triturado de PET	Recopilación fotográfica de material , familiarización con los procesos y medidas ergonómicas y observaciones adicionales sobre el funcionamiento de estas infraestructura.	
Resumen de la entrevista por bloque		
Aspectos funcionales	El parque industrial divide su acopio y procesamiento de materiales en distintas naves acorde al material. Posee salidas en distintas locaciones acorde al material a reciclar	
Aspectos técnicos	La maquinaria posee organización funcional de tipo radial, centralizando la circulación, la maquinaria varia dependiendo del material pero en su mayoría esta conectada a una fosa de recepción del material.	
Aspectos materiales	La empresa está desarrollando los prototipos de madera plástica y el bloque de plástico PET	

Continuación tabla 25 siguiente pagina

<p>Aspectos de instalaciones</p>	<p>La empresa tiene diagramado su reciclaje de aguas grises. y es abierta a esto para visitas técnicas tanto de instituciones académicas como de supervisión técnica y este diagrama es tomado a consideración como referencia conceptual de manejo de aguas grises de la maquinaria en planta.</p>	
<p>Aspectos físicos</p>	<p>La localización de la empresa se encuentra en un terreno de topografía accidentada lo que resuelve haciendo uso excesivo de escaleras.</p>	

Nota: La tabla presenta resumen por bloques de los resultados de visita técnica

4.4.3 INVEMA

El siguiente apartado recopila datos sobre la visita realizada el martes 9 de septiembre a el referente nacional INVEMA e INVERPLAST que son una misma filial pero realizan procesos distintos siendo Invema un acopiador hasta triturador e INVERPLAST un pelletizador hasta transformador de botellas de grado alimenticio. El único transformador reconocido en San Pedro sula.

Tabla 26

26 Resumen de visita técnica

Resumen de visita técnica		
Fecha: 5.11.2025		Visita técnica
Organización	INVEMA	Experiencia en diseño bioclimático y diseño de centros de acopio
Objetivo	Enfoque de la entrevista	
Analizar organización de espacios y maquinaria de triturado de PET	Recopilación fotográfica de material, familiarización con los procesos y medidas ergonómicas y observaciones adicionales sobre el funcionamiento de esta infraestructura.	
Resumen de la entrevista por bloque		
Aspectos funcionales	La empresa divide sus procesos de transformación en etapas y estas etapas poseen su nave, y las ordena con nomenclatura de letras.	
Aspectos técnicos	La empresa adiciona espacios de mantenimiento interno, aduana, enfermería, y mediciones adicionales de salubridad. Lo que amplía el conocimiento de este proyecto sobre los requerimientos espaciales a cumplir.	
Aspectos materiales	La empresa emplea elementos reciclados en lugares de administración como cerramiento.	
Aspectos de instalaciones	La empresa realiza reciclaje de aguas grises y aprovecha la electricidad solar para sus proyectos además de una escala industrial para sus generadores eléctricos. La empresa tiene instalaciones especiales de gas para su maquinaria de paletización.	
Aspectos físicos	La localización de la empresa no tiene retos topográficos, pero si de climática pertinente a las altas temperaturas de la zona norte.	

Nota: La tabla presenta resumen por bloques de los resultados de visita técnica No se permitió tomar fotos del área de pelletización por confidencialidad.

**CA
PÍ
TU
LO V**

Aplicabilidad

Capítulo V. Aplicabilidad

Este capítulo desarrolla la propuesta arquitectónica para el Centro Integral de Reutilización y Reciclaje de Residuos No Orgánicos en San Pedro Sula, integrando materiales reciclados, como PET, en el Bio Parque Industrial. Basada en el diagnóstico de desafíos locales y el análisis de centros existentes, optimiza la gestión de residuos, promueve la sostenibilidad y dignifica el entorno laboral, alineándose con los objetivos establecidos y un presupuesto aprobado para diciembre de 2025.

5.1 Nombre y Objetivos de la Propuesta de Aplicabilidad

5.1.2 Nombre

Propuesta arquitectónica para un centro de procesamiento de plástico pet en bio parque industrial san pedro sula, mediante la aplicación de materiales reutilizados y principios de arquitectura del reciclaje en el año 2025

5.1.2. Objetivo general

Realizar el diseño arquitectónico de un Centro Integral de Reutilización y Reciclaje de plásticos PET como expansión de la gestora de residuos no orgánicos Recacel S.A de C.V , considerando las características, configuración y programa arquitectónico pertinente y resistente al contexto local y sus desafíos ambientales, basado en metodologías de diseño sostenible

Objetivos específicos

- 5.1.2.1 Indagar el entorno geográfico, climático y socioeconómico en el cual se sitúa la gestión actual de residuos plásticos PET, con el objetivo de comprender a fondo las condiciones específicas que influyen en el contexto de infraestructura de reciclaje.
- 5.1.2.2. Analizar los atributos esenciales de una arquitectura funcional para centros de reciclaje sostenibles en Honduras, con el objetivo de identificar y comprender las características fundamentales que deben incorporarse en el diseño arquitectónico.
- 5.1.2.3. Examinar la viabilidad y efectividad de las tecnologías y prácticas arquitectónicas existentes y emergentes para el diseño de centros de reciclaje sostenible en Honduras, enfocándose en aspectos como la accesibilidad, la durabilidad y la integración con el entorno.
- 5.1.2.4. Diseñar un programa de espacios y la configuración específica para un centro de reciclaje sostenible de tipo integral, haciendo uso de un 25% de sistemas de reciclaje y principios de Sostenibilidad, Accesibilidad Universal en el diseño del Bio Parque.

5.2 Estrategia Metodológica Implementada

5.2.1 Metodología del artículo

5.2.1.1 Título del artículo

Arquitectura del reciclaje: Estética y la normativa en la aceptación social de los bloques de plástico reciclados en Honduras.

5.2.1.2 Palabras Clave

Arquitectura, Reciclaje de basuras, Material de construcción, Instrumento de medición

5.2.1.2

5.2.1.3 Metodología del artículo

Propone un marco cualitativo exploratorio-descriptivo, transversal y no experimental, analiza la percepción de usuarios sobre plásticos reciclados en construcción considerando dimensiones legales, estéticas y sociales, para validar indicadores en un instrumento futuro. El procedimiento incluye y se plantean instrumentos de revisión documental (Ortega, 2019) limitados a bases científicas como Dialnet/SciELO en periodo de 10 años para posterior operacionalización de variables (González, 2021) con consideraciones de psicometría (Muñiz & Fonseca-Pedrero, 2019) y finalmente propuesta del diseño del instrumento.

30 Primera página de desarrollo de artículo.

INNOVARE CIENCIA Y TECNOLOGÍA VOL. xx, NO. x, 2024

Disponible en [CAMIOL](#)



INNOVARE Ciencia y Tecnología
 Sitio web: www.unitec.edu/innovare/

Comunicación corta.

Arquitectura del reciclaje: Estética y la normativa en la aceptación social de los bloques de plástico reciclados en Honduras.

Recycling in Architecture: Aesthetics and Regulations in the Social Acceptance of Recycled Building Blocks in Honduras.

Angelica Celeste Lovo Montenegro^a Valery A. Ochoa Perdomo^b

^a Escuela de Arte y Diseño, Universidad Tecnológica Centroamericana, UNITEC, San Pedro Sula, Honduras

^b Escuela de Arte y Diseño, Universidad Tecnológica Centroamericana, UNITEC, San Pedro Sula, Honduras

<p>Historia del artículo:</p> <p>Recibido: día mes año Revisado: día mes año Aceptado: día mes año Publicado: día mes año</p> <p>Palabras clave</p> <p>Arquitectura</p> <p>Reciclaje de basuras</p> <p>Material de construcción</p> <p>Instrumento de medición</p> <p>percepción</p> <p>Keywords</p> <p>Architecture</p> <p>Construction Materials</p> <p>Measuring instrument</p> <p>Perception</p> <p>Waste Recycling</p>	<p>RESUMEN. Honduras no está indemne a la triple crisis planetaria, también sufrimos el aumento de la producción de residuos sólidos, especialmente en localidades como San Pedro Sula, donde una gran cantidad de materiales reciclables no son gestionados. A nivel nacional el sector reciclaje exporta 19,000 toneladas de plástico mientras que en composición de residuos el último censo establece que se generaron 100,000 toneladas de plástico, lo que muestra deficiencias en el sistema de recolección y que no hay cadenas locales para su transformación. El modelo de transformación de estos plásticos en material de construcción es un modelo implementable en países en vías de desarrollo como Honduras, sin embargo, la falta de regulaciones claras, y la falta de implementación en modelos arquitectónicos generan una problemática de estigma y percepción sobre estos materiales de construcción. La meta de esta investigación es crear una herramienta para medir esta percepción acerca del empleo de materiales reciclados en arquitectura, abarcando aspectos funcionales, estéticos y legales. Este artículo une un enfoque cualitativo que se fundamenta en la revisión bibliográfica, el diseño de un cuestionario estructurado y su validación por especialistas.</p> <p>ABSTRACT. Honduras is not immune to the triple global crisis. We are also suffering from an increase in solid waste production, especially in areas like San Pedro Sula, where a large amount of recyclable materials are not managed. Nationally, the recycling sector exports 19,000 tons of plastic, while the latest census establishes that 100,000 tons of plastic will be generated in terms of waste composition. This demonstrates deficiencies in the collection system and the lack of local chains for its transformation. The model for transforming these plastics into construction materials is an implementable model in developing countries like Honduras. However, the lack of clear regulations and the lack of implementation in architectural models generates a problem of stigma and perception regarding these construction materials. The goal of this article is to create a tool to measure this perception regarding the use of recycled materials in architecture, covering functional, aesthetic, and legal aspects. This article combines a qualitative approach based on a literature review, the design of a structured questionnaire, and its validation by specialists.</p>
---	--

Nota: La ilustración se presenta a partir de visita a la empresa

¹ Autor correspondiente: E-mail: autor@institucion.com, Afiliación
 Disponible en: <http://dx.doi.org/xxxx>
 © 2022 Autores. Este es un artículo de acceso abierto publicado por UNITEC bajo la licencia <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

Nota: Primera Pagina del artículo de investigación.

5.2.2 Metodología de diseño: Diseño Pragmático

Para el desarrollo del diseño de planta en este proyecto, se desarrolla mediante diseño pragmático este “Este diseño brinda las soluciones idóneas para solucionar un problema utilizando como materiales los que son propios de la región, o sea, los materiales que se encuentran a su alcance.” (Arqhys,2012). Que va acorde a las necesidades funcionales del flujo de proceso industrial del proyecto.

En complemento se adopta el método de Rozas, que propone una estructura secuencial de análisis, síntesis y validación para articular el proceso arquitectónico de manera integral, considerando el contexto cultural, social, económico y técnico del objeto. Según Rozas (2013), este método orienta la toma de decisiones a través de fases interrelacionadas: en la fase de análisis, se diagnostica el sitio y las necesidades funcionales para definir diagramas de zonificación y flujos espaciales; luego, se integra flujos de circulación de personal de planta y necesidades materiales del espacio para la ergonomía laboral ; y en la validación, se refinan iterativamente los planos de planta mediante evaluaciones de coherencia con elementos de circulación y visión de personal administrativo.

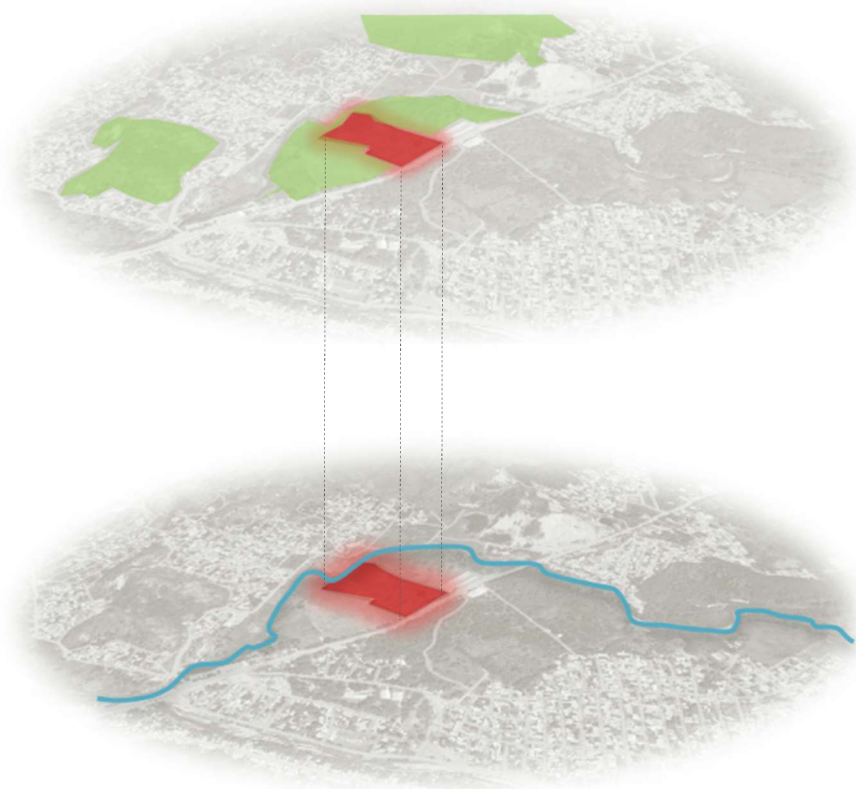
5.3 Desarrollo de la Propuesta Arquitectónica

5.3.1 Diagnostico de Análisis de sitio

5.3.1.1 Áreas verdes

Figura 31

31 Isométrico de análisis de infraestructura verde y elementos de hidrología



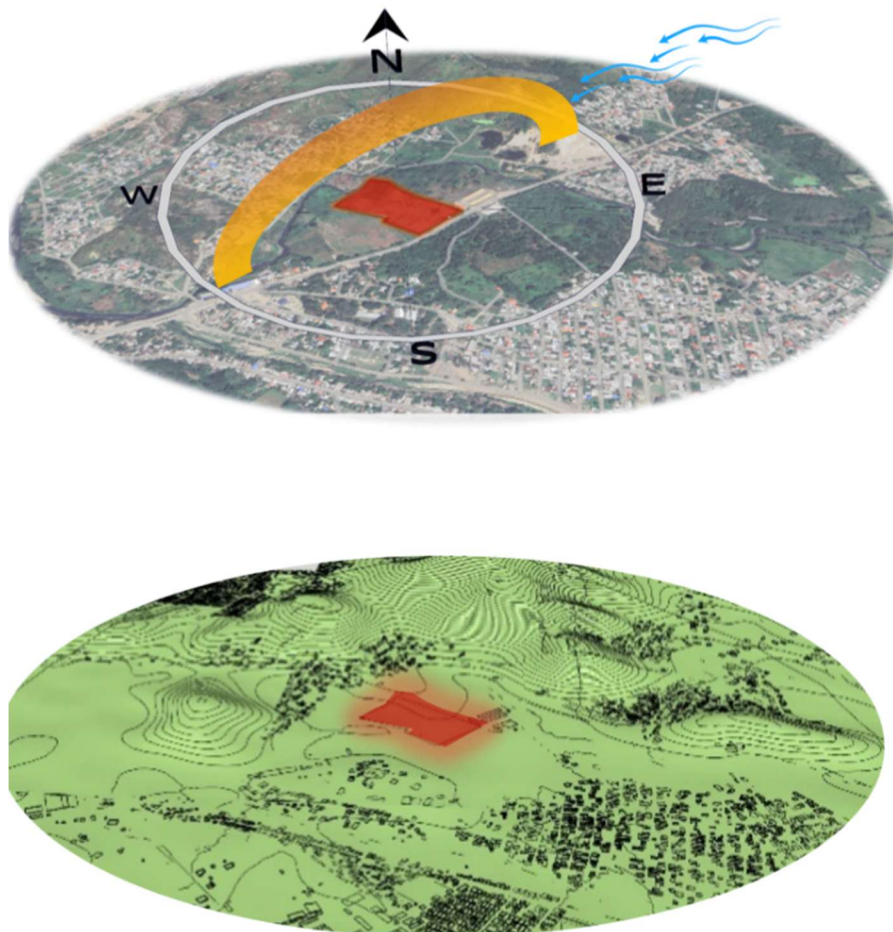
Nota: La infografía presenta distintos mapas de análisis urbano para la realización de un análisis multicapa.

El centro de reciclaje se encuentra cerca de la Hacienda Santa Marta, un área reconocida por su importancia hídrica, y limita con el río Bermejo, lo que lo hace propenso a inundaciones estacionales. Se planea el reto de conservar el 30% del espacio como biotopo debido a requerimientos de la empresa.

5.3.1.2 Elementos climatológicos

Figura 32

32 Isométrico de análisis de vientos y topografía



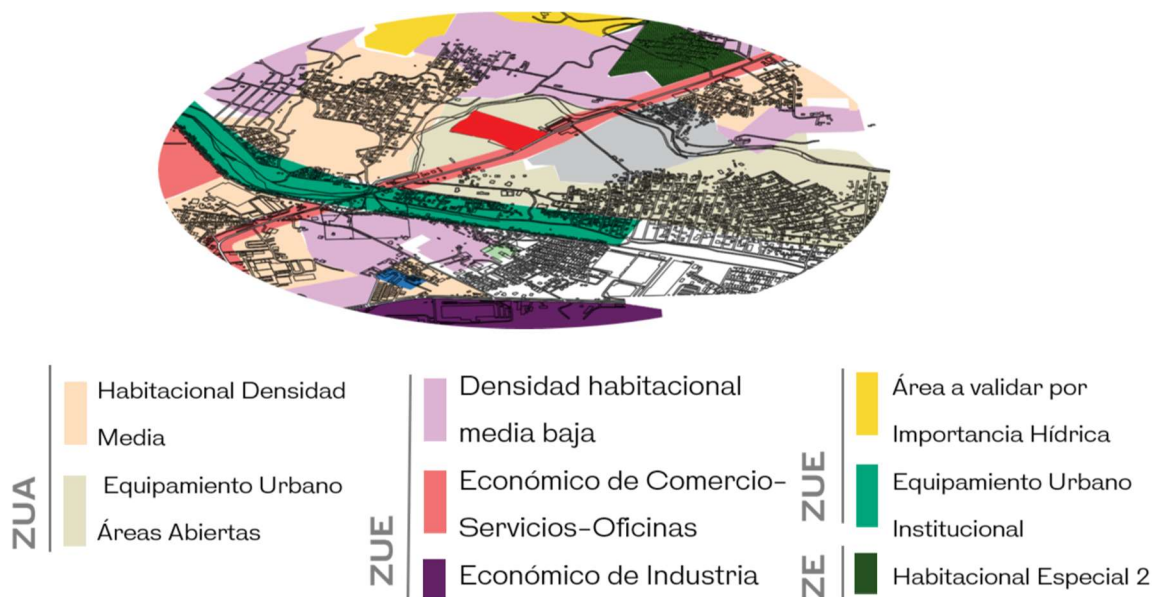
Nota: La infografía presenta distintos mapas de análisis urbano para la realización de un análisis multicapa.

La pendiente suave del terreno (máximo 4 m desde la entrada al Río Bermejo, con 2-3% de inclinación), demuestra fácil acumulación de agua en la parte posterior, esto exige sistemas de drenaje, y al estar en un suelo similar al del aeropuerto, se denota la necesidad de cimentación a partir de pilotes ya que la composición de la zona se asocia a suelos arcillosos.

5.3.1.3 Equipamiento y usos urbanos

Figura 33

33 Isométrico de análisis de Zonificación según la ordenanza de San Pedro Sula



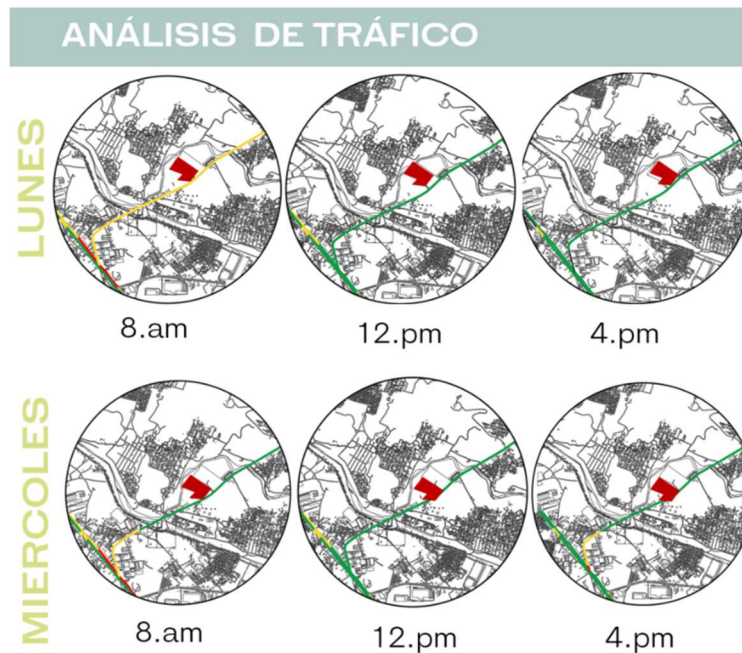
Nota: La infografía presenta distintos mapas de análisis urbano para la realización de un análisis multicapa.

Ubicado en una zona urbana actual (ZUA) según la ordenanza y zonificación de San Pedro Sula de áreas abiertas, el uso urbano resalta la importancia de el biotopo actual para mantener su uso y que funciona como un bioparque y no como parque industrial. De este modo, se conservan pasajes ecológicos conectados con el Parque Santa Marta (2 km). Al estar rodeado de viviendas y comercios, promueve usos mixtos recreativos y educativos, Los retiros se sostuvieron a negociaciones ya que ZUA-EQUIP-VER tiene requerimientos especiales no estándares atados a los índices urbanísticos de la ordenanza actualmente siendo de más de 10 metros de retiro.

5.3.1.4 Análisis de tráfico

Figura 34

34 Tabla de análisis de tráfico en 2 días a la semana



Nota: Información de elaboración propia, pero a base información recopilada de registro de tránsito de Google maps.

La zona se caracteriza por presentar un tráfico generalmente fluido y rápido, con excepción de las primeras horas de los días lunes, cuando se generan leves congestiones. El principal nodo vial se localiza en la intersección entre la vía secundaria y la vía primaria. A pesar de tener una escuela cercana solo se ve un incremento notable los días lunes pasando por un tráfico

5.5.1.5 Resumen de análisis físico

Figura 35

35 Infografía de análisis multicapa



Nota: Información de elaboración propia pero a base información recopilada de elementos anteriores para un análisis multicapa

5.3.2 Programa arquitectónico

Figura 27

27 Programa arquitectónico de propuesta

	ESPACIO	SUBESPACIO	Usuario	MOBILIARIO	CANT	ÁREA ESTANDAR m2	ÁREA POR SUBESPACIO m2	ÁREA POR ZONA	SUBTOTAL CON CIRCULACION	
Zona publica	Exterior	Punto limpio	Separación general	2	mesa	1	50	50	824	865.2
			Contenedores de clasificación	6	Contenedores	1	20	20		
			Bahía de acceso	2	Automóviles	1	200	200		
	Estacionamiento	Est. Generales	empleado	10	Espacios de estacionamiento	10	12.5	125		
			movilidad reducida	3	Espacios accesibles	3	18	54		
			general	10	Espacios de estacionamiento	10	12.5	125		
		Est.de Motos y Bicicletas	empleados	10	Racks de bicicletas/motos	10	2.5	25		
			general	10	Racks de bicicletas/motos	10	2.5	25		
	Educativo	Área informativa sobre procesos	Museo de RAEE	1	Exhibidores interactivos	1	50	50		
			Museo de PET	1	Exhibidores interactivos	1	50	50		
			Museo de ferrosos	1	Exhibidores interactivos	1	50	50		

Continuación de Tabla 24 en la siguiente pagina

Continuación de Tabla 24

			museo de no ferrosos	1	Exhibidores interactivos	1	50	50					
Área semi pública	Recepción	Recepción	Sala de estar	6	Sofás y mesas	1	10	10	153	160.65			
			Recepción	1	Escritorio y sillas	1	3	3					
		Bodega de servicios	Bodega de limpieza	1	Estanterías	1	30	30					
			Área de almacenamiento de protección	1	Estanterías seguras	1	20	20					
		Servicios generales	Capacitaciones	Sala de juntas	15	Mesas y sillas	1	25			25		
			Cafetería y área de descanso	Zona de descanso y mesas	30	Escritorio y silla	1	50			50		
	Cocineta			30	Mesas de trabajo	1	15	15					
	Área semi privada	Administración	Supervisor operativo	s.s individual	1		1	5			5	255	267.75
				Oficina de supervisor operativo	1	Escritorio y sillas	1	15			15		
			Control de calidad	Oficina de supervisor de calidad	1	Escritorio y sillas	1	15			15		
Laboratorio de muestreo				2	Rampas y plataformas	1	40	40					
Seguridad			Cuarto de vigilancia de procesos	1	Consola y pantallas	1	20	20					
Bienes tar		Enfermería y primeros auxilios	Área de revisión	2	Camilla y equipo médico	1	30	30					

Continuación de Tabla 24 en la siguiente
pagina

Continuación de Tabla 24

		Almacenaje de insumos médicos	1	Estantería y refrigerador pequeño	1	10	10			
		Vestidores y baños para operarios	S.S Femeninos	4		1	20			20
			S.S Masculinos	4	Lockers y duchas	1	20			20
	Carga y descarga	Descarga de materiales	Área de revisión de material descargado	2	Rampas y plataformas	1	50			50
		Patio de maniobra	Circulación	2						
					Automoviles	1	10			10
Área de pesaje	Área de pesas posterior a clasificación de material	2	Básculas	1	20	20				
Área privada	Soporte mecánico	Área de taller y reparación	2	Área de taller de maquinaria	1	Mesa y revisión de maquinaria general	60	330	346.5	
				Área de taller vehicular	1	Gata y grúa para revisión de vehículos pequeños	100			100
		Área de bodega de piezas	1	Área de almacén de piezas de maquinaria	1	estanterías	40			40
				Área de almacén de refacciones automovilísticas	1	estanterías	40			40
	Soporte técnico	Cuarto de control eléctrico y transformador	1	Área de tablero	1	No aplica	15			15
				Área de control eléctrico de servicios múltiples	1	Estanterías	25			25

Área Restringida	IT	Sala de servidores	1	Servidores	1	30	30	395	414.75	
		Área de mantenimiento de red	1	Escritorio, archivo	1	20	20			
	Clasificación	Recepción interna y preclasificación	3	Mesas, cintas pequeñas	1	45	45			
		separación de metales	3	Escáneres	1	30	30			
	Procesamiento mecánico	Trituración	1	Trituradora	1	50	50			
		Lavado	1	Máquina de banda de lavado	1	50	50			
	acopio	Almacenaje de hojuelas	1	Estanterías grandes	1	50	50			
	Gestión de agua gris	Cisterna y pilas	Pilas de tratado de agua	1	Cisterna y pilas	1	100			100
			Área de cloración	1	Tanques	1	20			20
		Procesamiento de aguas	Filtraje de sedimentos	1	Filtros	1	20			20
Cuarto de bombas e hidráulica.			1	Bombas y controles	1	30	30			
Total								2054.85		

Continuación de Tabla 24 en la siguiente página

5.3.3.1 Segunda parte: Matriz y Red de Relaciones

Tabla 28

28 Matriz de Ponderación

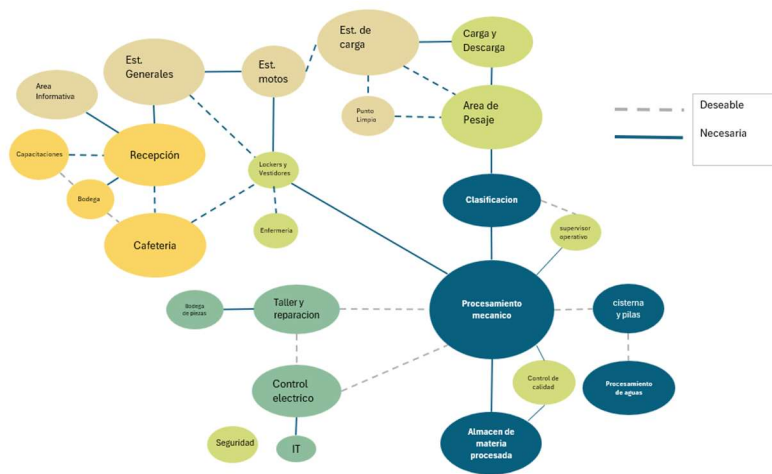
ID	ZONA	ESPACIO	Relaciones													sumatoria													
			Est. Generales	Est.de Carga	Est.de Motos y Bicicletas	Punto limpio	Area informativa sobre procesos	Recepción	Bodega de servicios	Capacitaciones	Cafeteria y area de descanso	Supervisor operativo	Control de calidad	Seguridad	Enfermeria y primeros auxilios		Vestidores y baños para operarios	Descarga de materiales	Area de pesaje	Area de taller y reparacion	Area de bodega de piezas	Cuarto de control eléctrico y transformador	IT	Clasificación	Procesamiento mecánico	Area de almacenaje	Cisterna y pilas	Procesamiento de aguas	
1	Estacionamiento Exterior	Est. Generales	1	1	1		2																					5	
2		Est.de Carga	1	1	1												2	1											6
3		Est.de Motos y Bicicletas	1	1	1																								3
4		Punto limpio	1	1	1	1													1										5
5		Area informativa sobre procesos				1		2																					3
6		Recepcion	2				2	2	1	1																			8
7		Bodega de servicios					2	1	1	1																			4
8		Capacitaciones					1	1	1	1																			3
9		Cafeteria y area de descanso					1	1	1	1																			3
10		Supervisor operativo									2	2												1	2	1	1	1	8
11		Control de calidad									2	2												2					4
12		Seguridad																					1						1
13		Enfermeria y primeros auxilios																											1
14		Vestidores y baños para operarios													1	1													3
15		Descarga de materiales	2																2										4
16		Area de pesaje	1	1															2						2				6
17		Area de taller y reparacion																		2					1				3
18		Area de bodega industrial																		2									2
19		Cuarto de control electrico y																											2
20		IT																					2	2					3
21		Clasificacion										1													2	2	2		7
22		Procesamiento mecanico										2	2								1		1	2	2	2	1		13
23		Almacen de materia procesada										1													2	2			5
24		Cisterna y pilas										1													1			2	4
25		Procesamiento de aguas										1															2		3
	suma	5	6	3	5	3	8	4	3	3	8	4	1	1	3	4	6	3	2	3	3	7	13	5	4	3			

Nota: Elaboración propia

El análisis de los procesos de ejecución de la cadena de reciclaje dan como resultado un orden de lógica para el orden de espacios y siguiendo el procesamiento analítico-sintético del proyecto identificamos el flujo a seguir y las relaciones necesarias para que esta cadena se realice, por lo que primero ponderamos en la matriz como cada espacio se relaciona con el otro y luego pasamos al orden grafico para resolver la circulación e iniciar con el proceso de desarrollo de planimetría del proyecto.

Figura 37

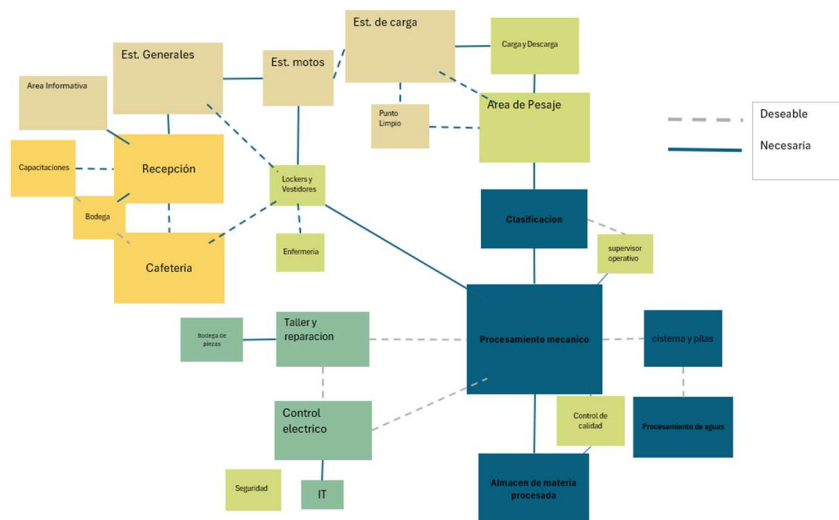
37 Diagrama de Relaciones funcionales



Nota: Elaboración propia

Figura 38

38 Traducción a elementos ortogonales

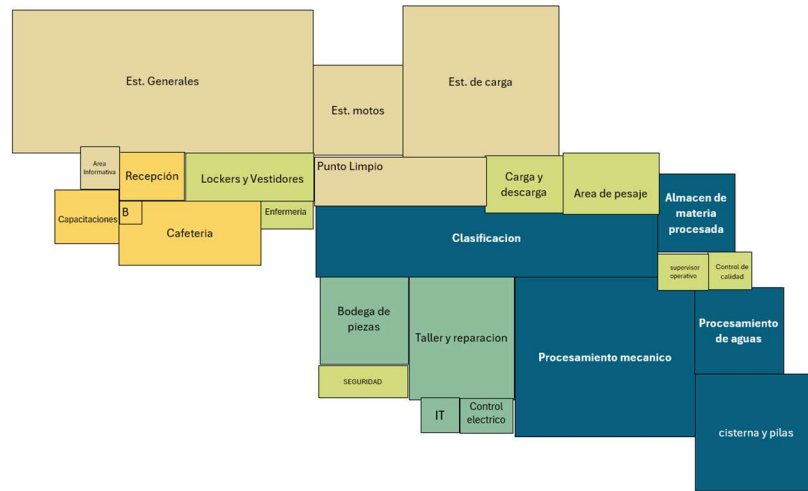


Nota: Elaboración propia

Generar los diagramas permite identificar circulaciones apropiadas, que se muestran en las figuras 27 y 28 y sin embargo hasta no dimensionar acorde al programa arquitectónico no tenemos un adecuado entendimiento de la magnitud e impacto de los espacios entre sí.

Figura 39

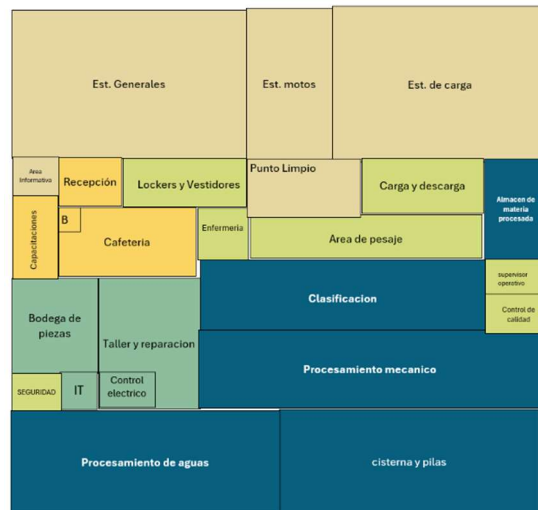
39 Zonificación inmediata



Nota: Elaboración propia

Figura 40

40 Zonificación optimizada



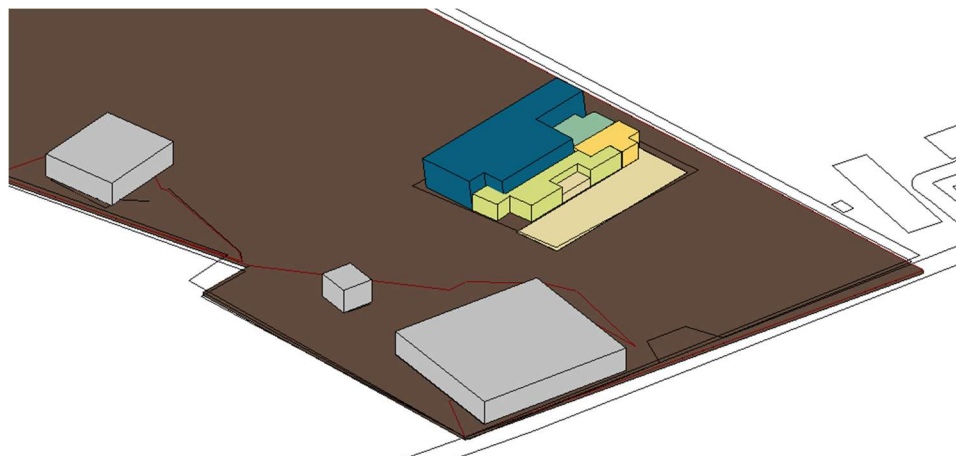
Nota: Elaboración propia

Una vez con una aproximación mas acertada del impacto en metros cuadrados (figura 29) de los espacios pasamos a la optimización en función del aprovechamiento al máximo de la parcela (figura 30) para mejorar la concordancia entre dimensiones y morfología.

5.3.3.1 Tercera parte: Esquema volumétrico

Figura 41

41 Zonificación en tercera dimensión



Nota: Elaboración propia

Figura 42

42 Análisis de la morfología de transformación

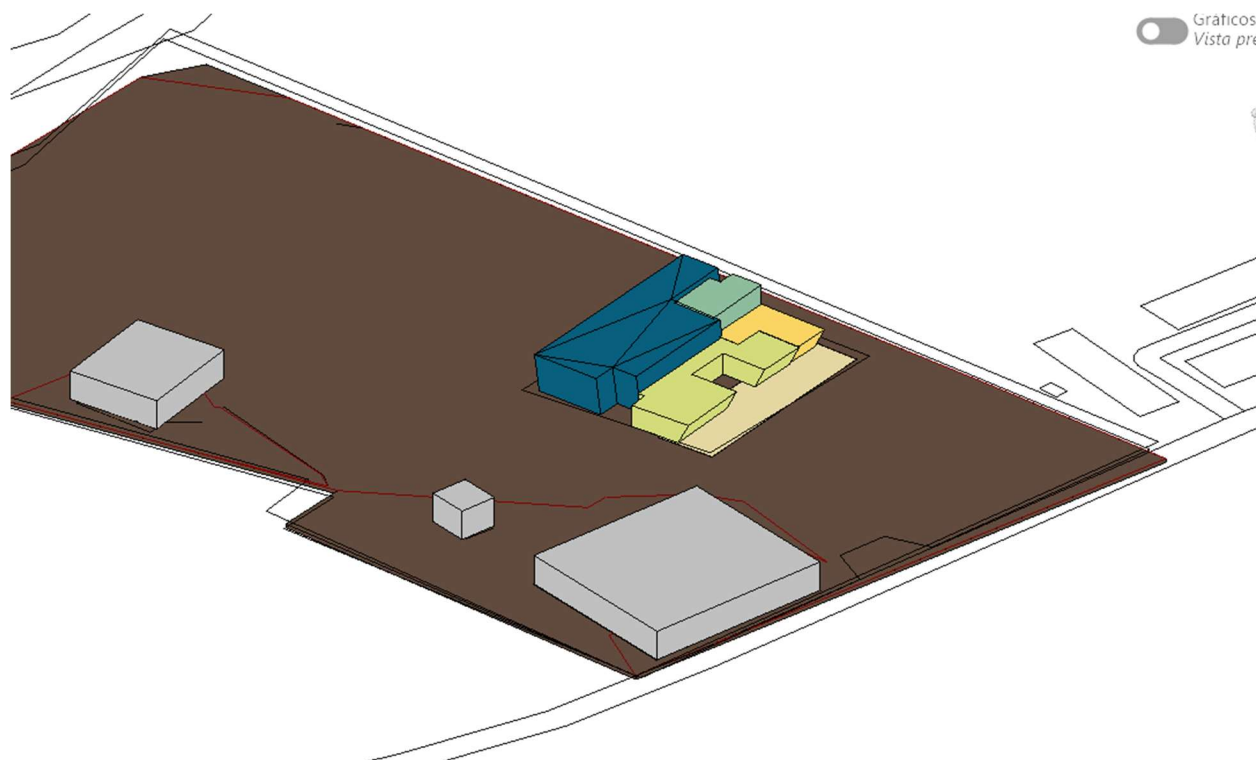


Nota: Elaboración propia

El análisis de relaciones funcionales extruido nos permite ver cómo se comportan los espacios en relación con la parcela mientras que, el análisis de la nave existente nos permite identificar un patrón de diseño que sigue la sustracción de elementos y desplazamiento para la bodega inicial del complejo para lo cual para seguir principio de transformación se realizó el mismo concepto y se sustrajo una segunda parte en función del acceso y se añadió una doble altura para procesos industriales.

Figura 43

43 morfología resultante de principio de transformación en adición a estudio funcional.



Nota: morfología resultante de principio de transformación en adición a estudio funcional. Elaboración propia

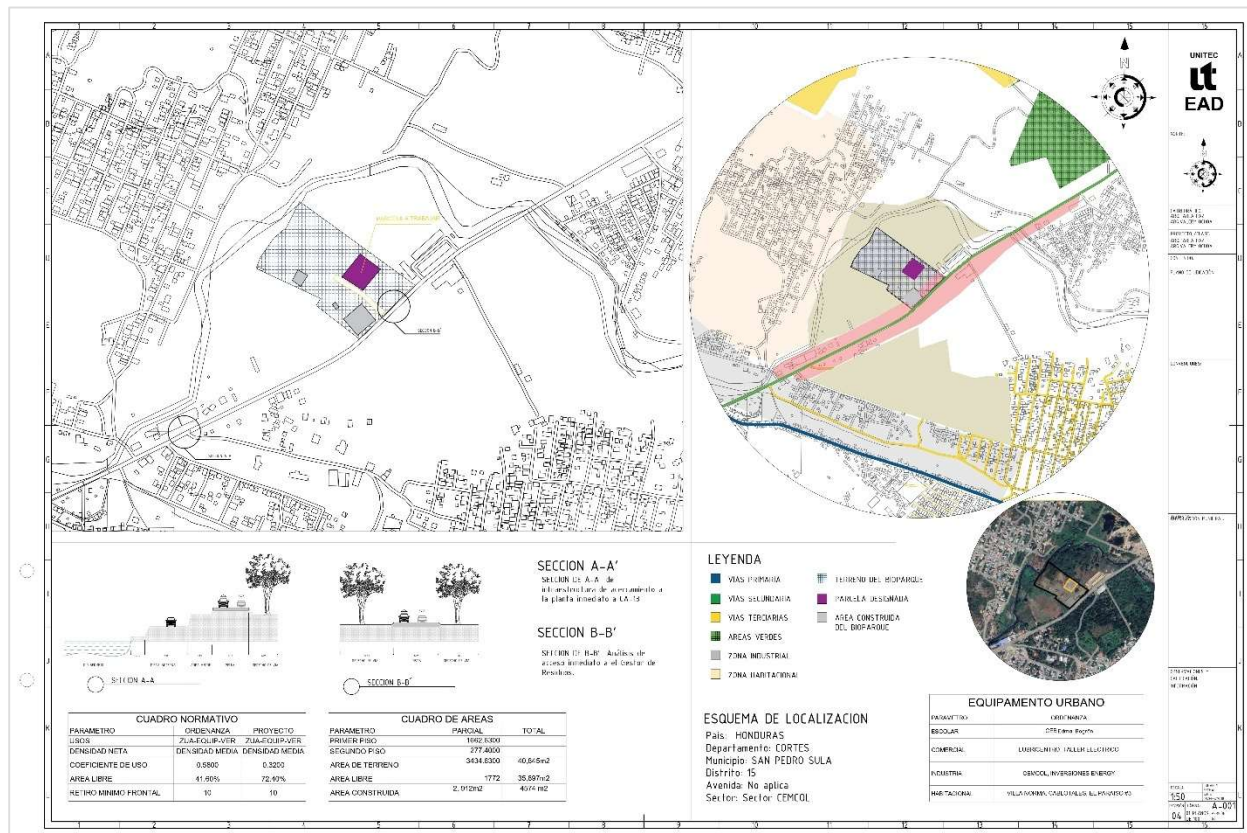
La unión de elementos de relaciones y diseño operativo del volumen nos brinda una morfología final tridimensional a base de información existente en base disposiciones de acceso y morfología previa al terreno, análisis de esta y como la volumetría debe responder a ello y síntesis de todos estos elementos en un modelo. Propiciando un elemento idóneo para la evaluación según el método de Rozas (2013), que facilitara la toma de decisiones a nivel de disposición de accesos y colocación de espacios a nivel de planta arquitectónica mientras las condiciones de sitio propiciarán la exploración volumétrica y envolventes de fachadas.

5.3.4 Desarrollo técnico: Contexto del proyecto

5.3.4.1: Plano de ubicación

Figura 44

44 Plano de ubicación y análisis contextual



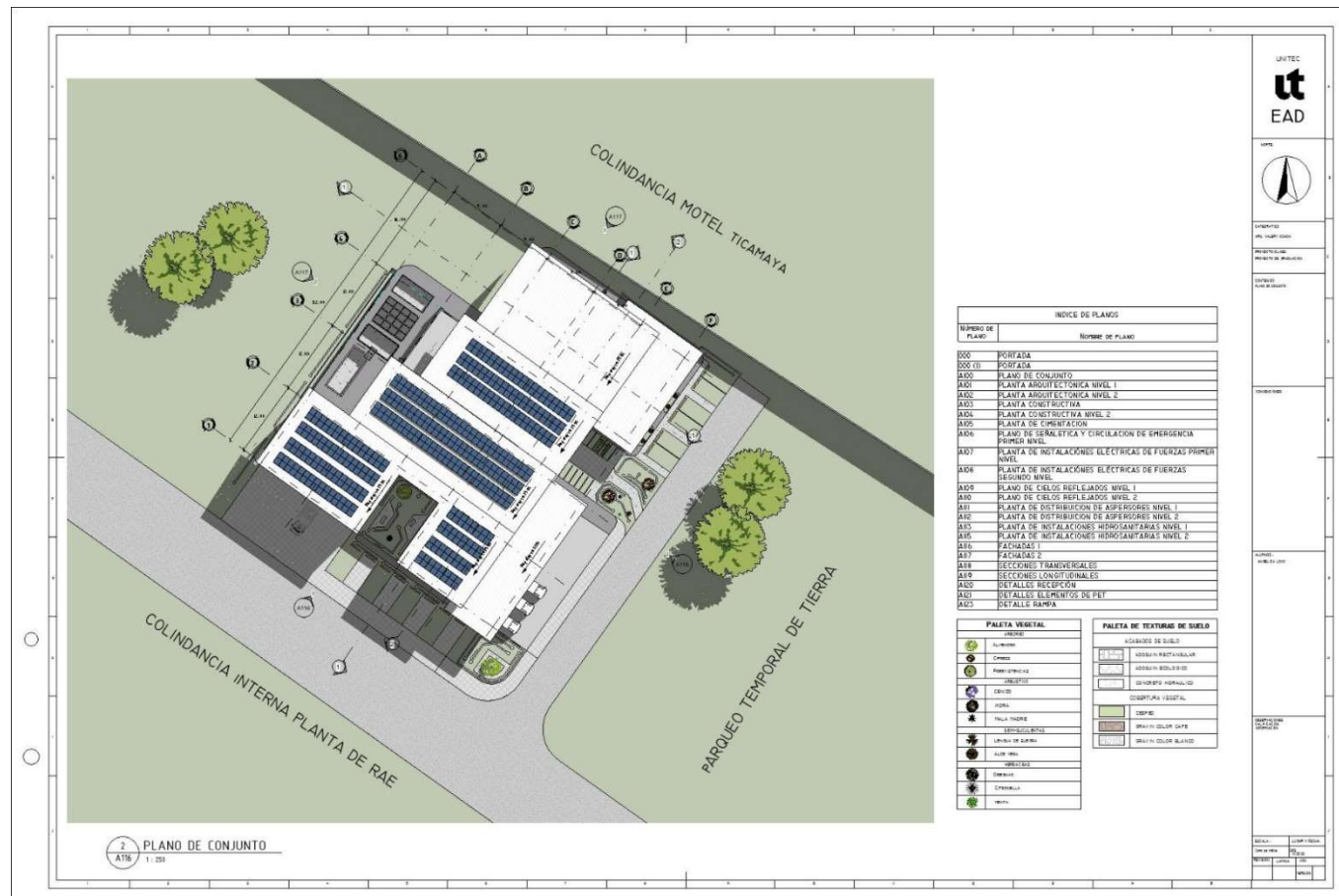
Nota: Elaboración propia

El plano de ubicación presenta la localización del proyecto dentro del contexto urbano de la ciudad de San Pedro Sula, permitiendo identificar su relación con la red vial principal, accesos estratégicos y su entorno inmediato. En este plano se reconoce la conexión del predio con las rutas de circulación vehicular pesada, necesarias para el ingreso y salida de transporte de materiales reciclables, así como su proximidad a áreas industriales y de servicios. La ubicación responde a criterios de funcionalidad logística, accesibilidad y compatibilidad de uso de suelo, reduciendo conflictos con áreas residenciales y favoreciendo la operación eficiente del centro de acopio.

5.3.4.2 Plano de conjunto

Figura 45

45 morfología resultante de principio de transformación en adición a estudio funcional.



Nota: Elaboración propia

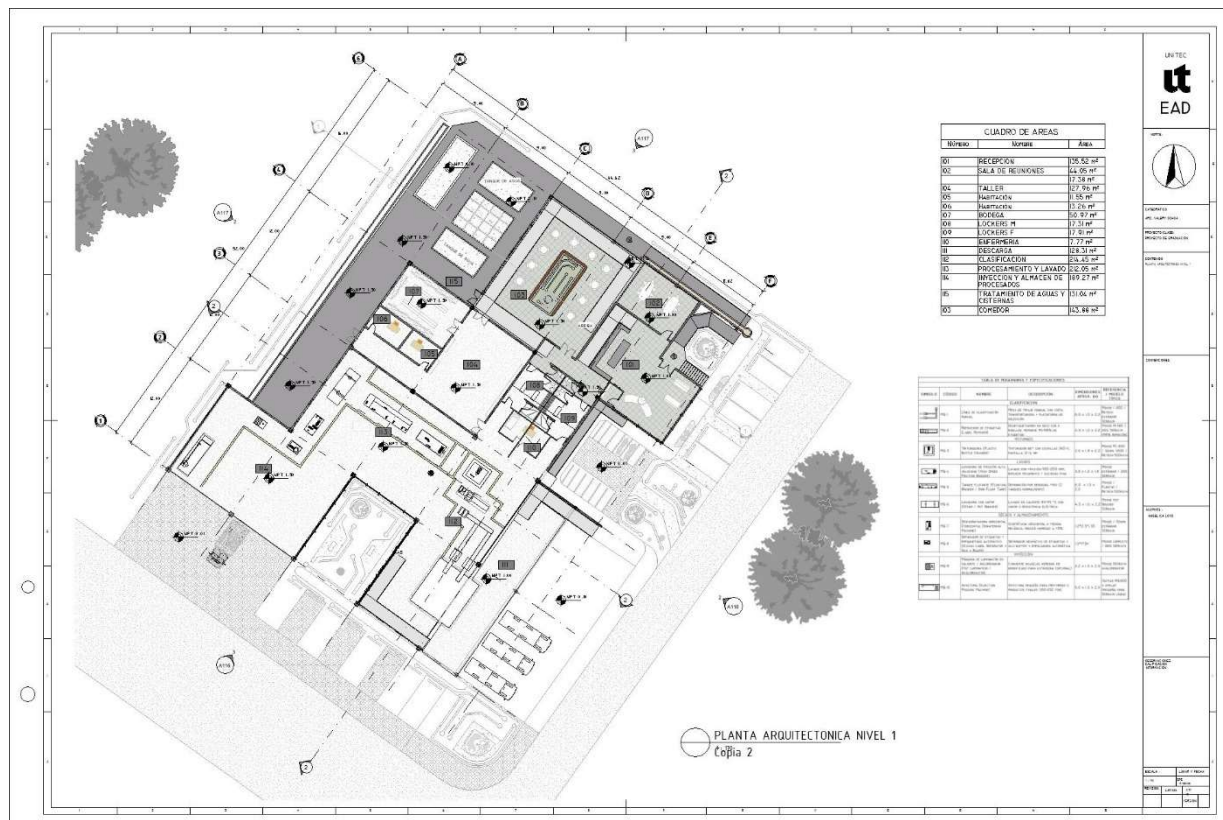
El plano de conjunto define la implantación general del Centro dentro de la planta de Recacel, estableciendo límites de calle áreas libres y circulaciones. La disposición del proyecto responde al proceso de conceptualización y mantiene la calle del bioparque. Se prioriza la lectura de flujos vehiculares intuitivos por lo que los estacionamientos se disponen alrededor del volumen, garantizando eficiencia en la logística lateral y dejando interiores para personas. Asimismo, se integran áreas verdes de amortiguamiento y control ambiental, que contribuyen al confort térmico y a la mitigación del impacto visual y sonoro de la actividad industrial.

5.3.5. Desarrollo Técnico: Solución Arquitectónica

5.3.5.1: Plantas arquitectónicas

Figura 46

46 morfología resultante de principio de transformación en adición a estudio funcional.

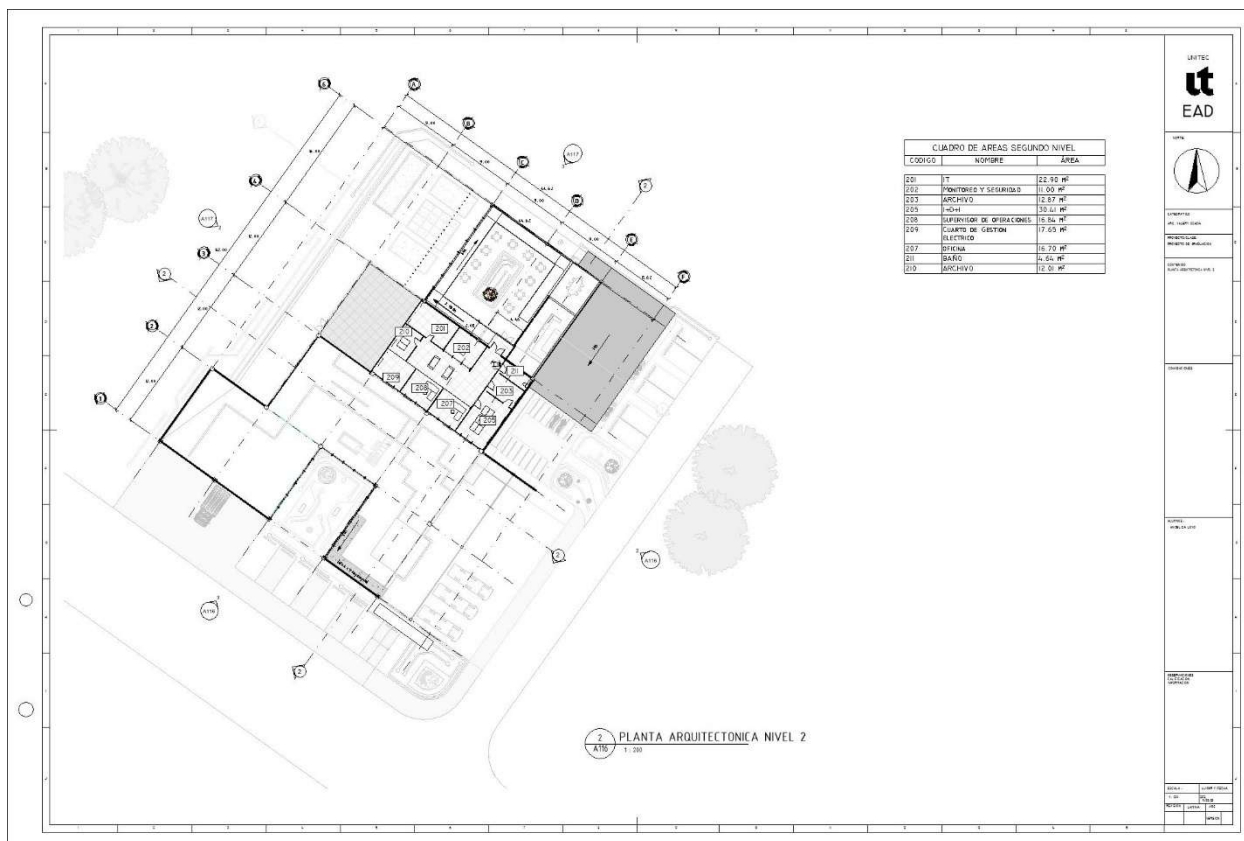


Nota: Elaboración propia

La distribución de espacios a nivel de planta contempla medidas estándar de la maquinaria se busca evitar el efecto botella creando un área para descarga del material Pet y se separan los espacios administrativos al norte del edificio para mejorar el confort térmico y reducir la carga de aires acondicionados y en espacios intermedios obligar a la circulación por área de lockers y taller como barrera entre áreas públicas y privadas a restringidas.

Figura 47

47 Planta arquitectónica Nivel 2



Nota: Elaboración propia

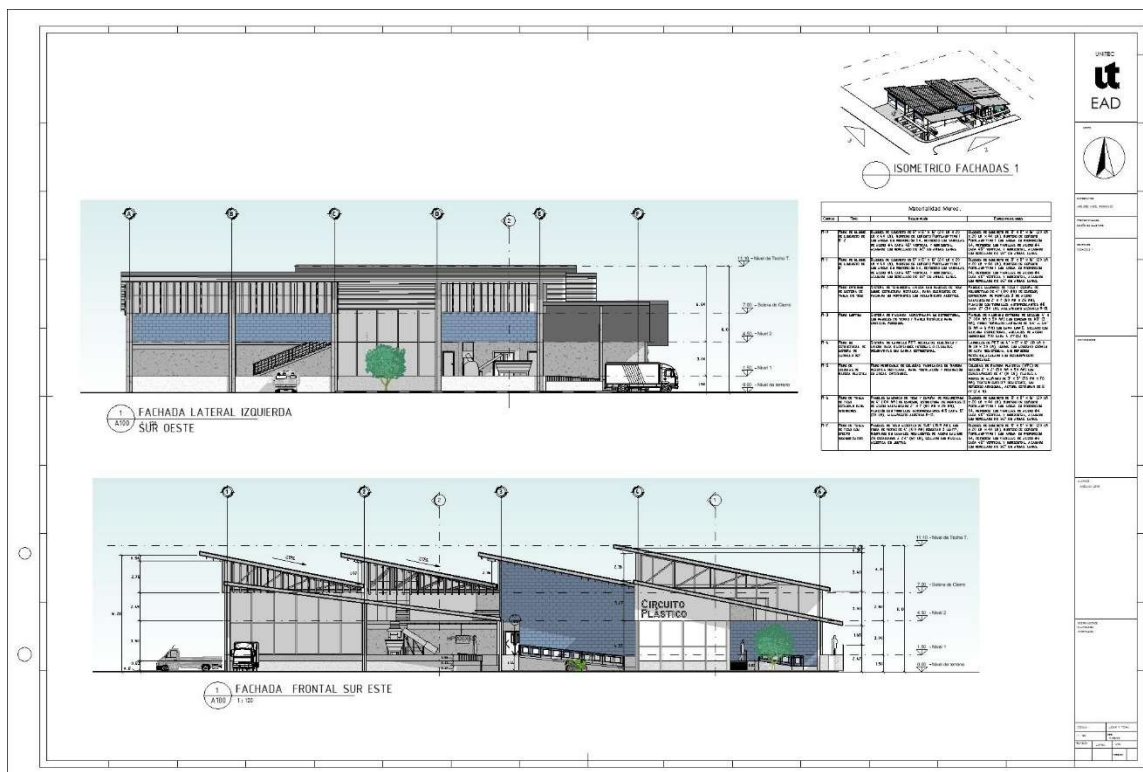
La selección de espacios destinada a segundo nivel son espacios administrativos que están orientados a la supervisión del área de operaciones de planta y espacios de monitoreo e it para reducir daños en caso de inundación severa en caso de circuitos eléctricos.

5.3.5.3 Fachadas Arquitectónicas

La fachada frontal, orientada al Sureste, se concibe como el elemento principal de relación con el entorno inmediato, priorizando una composición clara y equilibrada que articula llenos y vacíos de forma funcional. Se integran vanos estratégicamente ubicados para favorecer la iluminación natural durante las primeras horas del día, al mismo tiempo que se controlan las ganancias térmicas. La fachada lateral izquierda, orientada al Suroeste, complementa esta propuesta mediante un tratamiento más controlado de aperturas, considerando la incidencia solar de la tarde, incorporando elementos de protección y materiales de fácil mantenimiento que refuerzan la continuidad formal del conjunto.

Figura 48

48 Plano de Fachadas Frontal y Lateral Izquierda

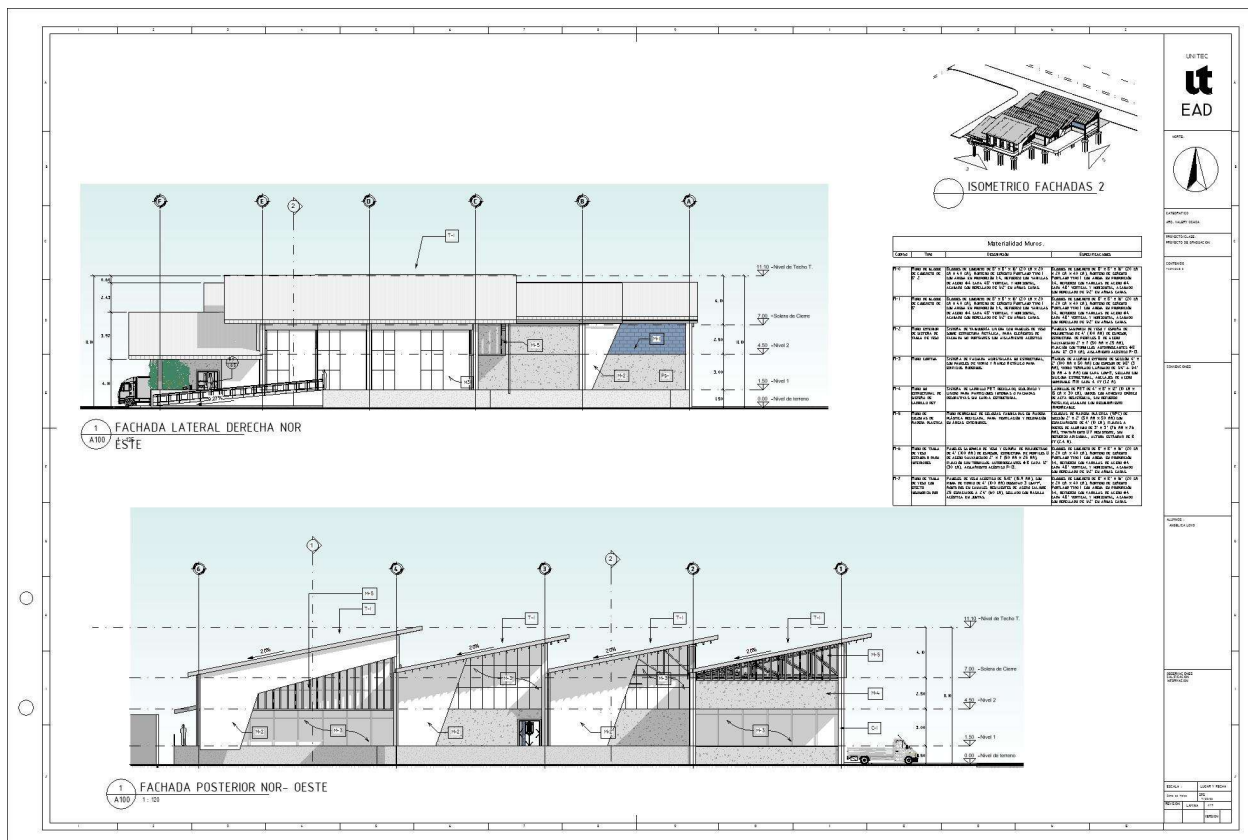


Nota: Plano de Fachadas que contiene fachada frontal y lateral izquierda Elaboración propia: Lovo

La fachada posterior, con orientación Nor-Este, responde a ser la menor y operativos del proyecto, permitiendo una adecuada ventilación cruzada y el ingreso de luz natural difusa. Su diseño es más sobrio, manteniendo coherencia con la materialidad general del edificio y garantizando un correcto desempeño térmico. Por su parte, la fachada lateral derecha, orientada al Este, aprovecha la iluminación natural matutina mediante vanos modulados que contribuyen al confort interior, reforzando la lectura volumétrica del proyecto y asegurando la integración armónica entre funcionalidad, orientación y expresión arquitectónica.

Figura 49

49 Plano de fachadas lateral derecha y posterior



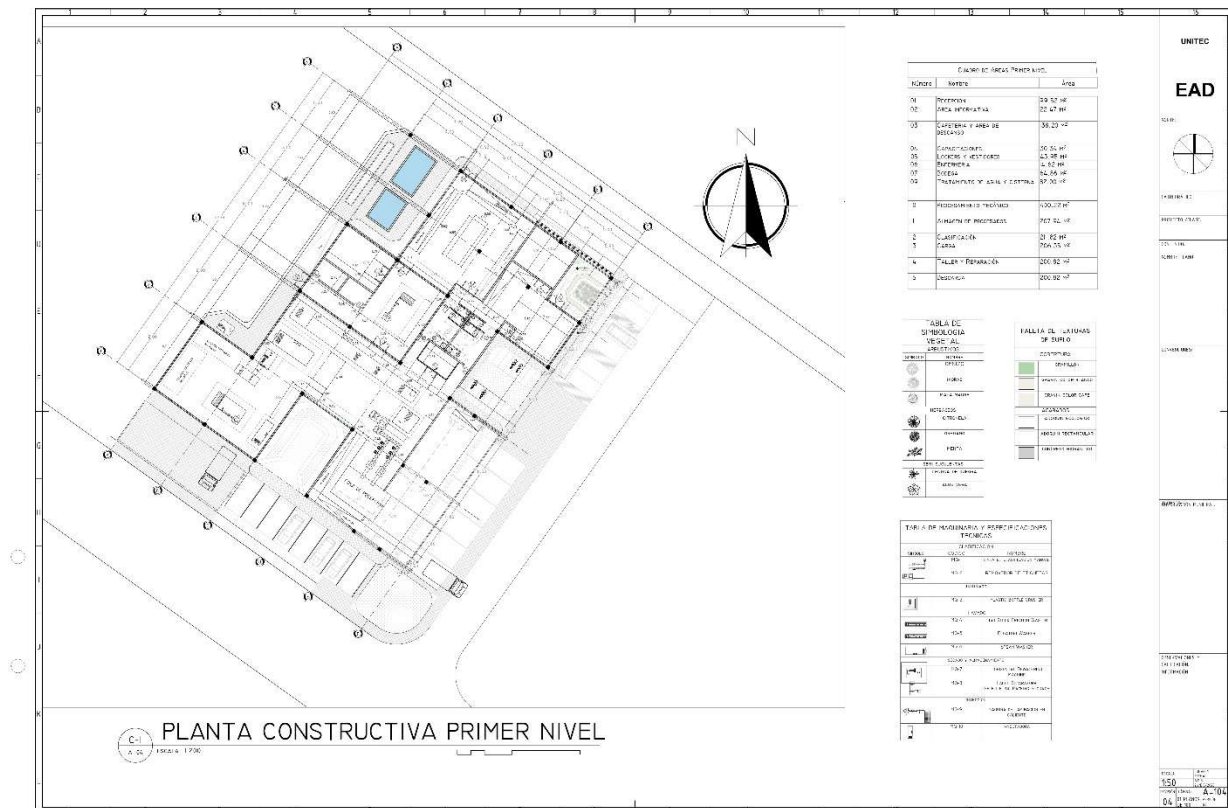
Nota: Plano de Fachadas que contiene fachada frontal y lateral izquierda Elaboración propia: Lovo

5.3.6 Desarrollo técnico: Solución Constructiva

5.3.6.1 Plantas constructivas

Figura 50

50 Planta constructiva primer nivel



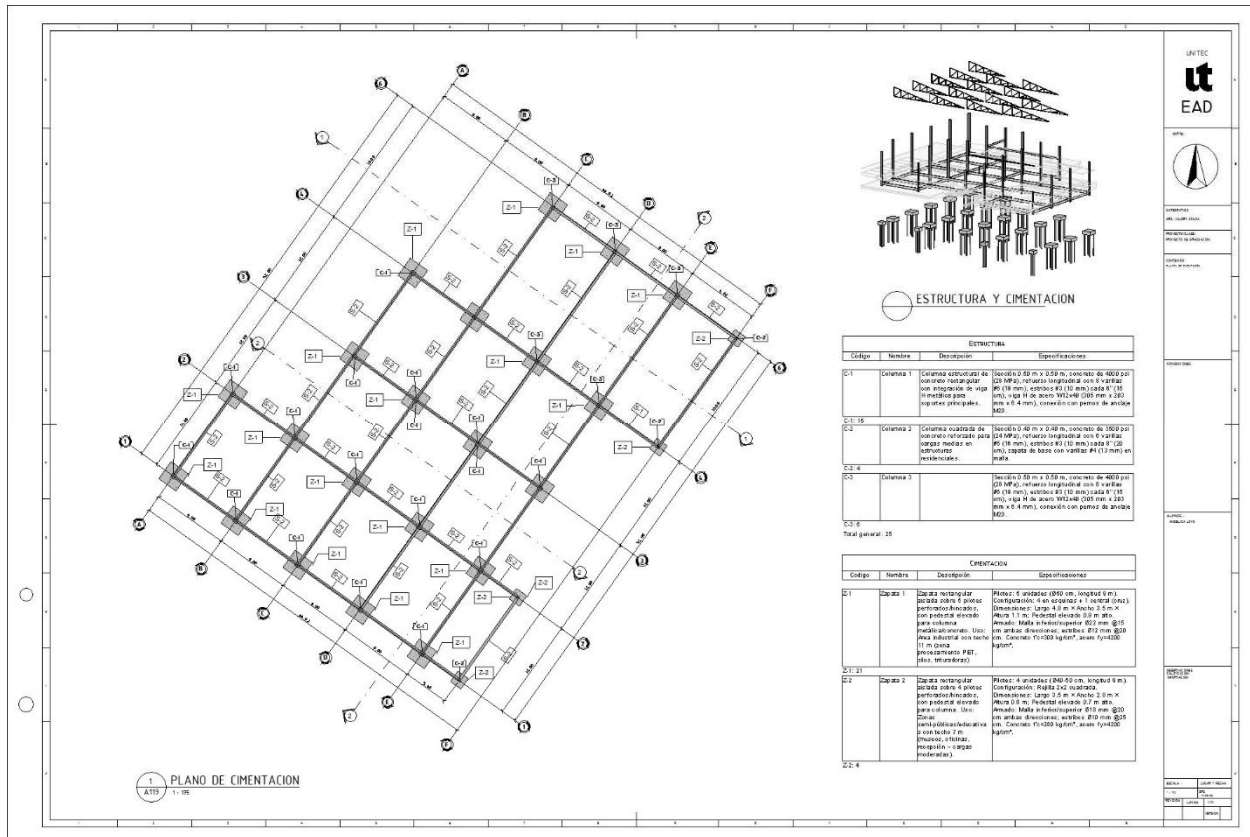
Nota: Plano de cimentación Elaboración propia: Lovo

Las plantas constructivas detallan la resolución técnica del proyecto, incorporando la disposición estructural, para este caso ya se premeditaba usar joist de para claros de 12 metros, los sistemas constructivos alternos se complementan con elementos de concreto y. Las plantas poseen la nomenclatura de puertas y ventanas confirman la ergonomía de espacios.

5.3.6.2 Plano de cimentacion

Figura 51

51 Plano de cimentación



Nota: Plano de cimentacion Elaboración propia: Lovo

La planta de cimentacion es el resultado de la premeditación de los requerimientos de suelo hacen que la cimentación del centro de reciclaje y bioparque sea un sistema profundo con pilotes de 9 m (Ø40-50 cm) para suelos blandos cerca del Río Bermejo. En ella se Incluye zapatas rectangulares aisladas con pedestal elevado: Z-1 grande (5 pilotes, 4.8×3.5×1.1 m) y Z-2 pequeña.

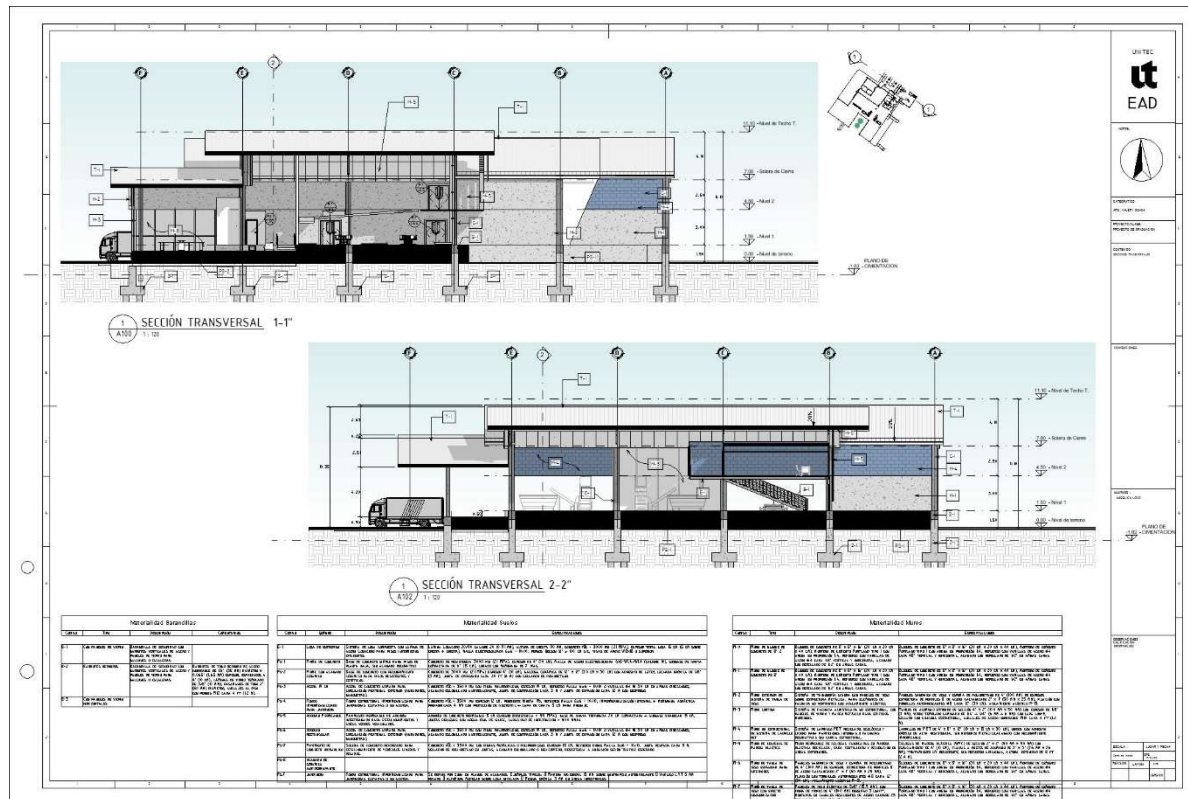
5.3.6.3 Secciones Arquitectónicas

En los cortes transversales se aprecia la relación entre las alturas interiores, los distintos niveles de piso terminado, las rampas y la conexión entre los niveles del proyecto.

En el corte transversal 1-1 se observa la interacción de las zonas públicas, desde la recepción administrativa hasta la cafetería. En el corte transversal 2-2 se muestra la relación funcional entre las zonas industriales, desde la recepción de plástico hasta el área de procesamiento mecánico.

Figura 51

52 Plano de Secciones transversales



En los cortes longitudinales se aprecia de mejor manera el sistema constructivo relación entre las alturas interiores, los distintos niveles de piso terminado, las rampas y la conexión entre los niveles del proyecto y la interrelación entre zonas restringidas a publicas y las semi publicas como barrera de circulación.

En el corte Longitudinal 3-3-se observa la interacción desde cafetería (zona publica) hasta planta operativa(zona restringida). En el corte transversal 4-4 se muestra la relación funcional entre las de recepción, pasando por lockers hasta planta nuevamente.

Figura 53

53 Plano de secciones longitudinales

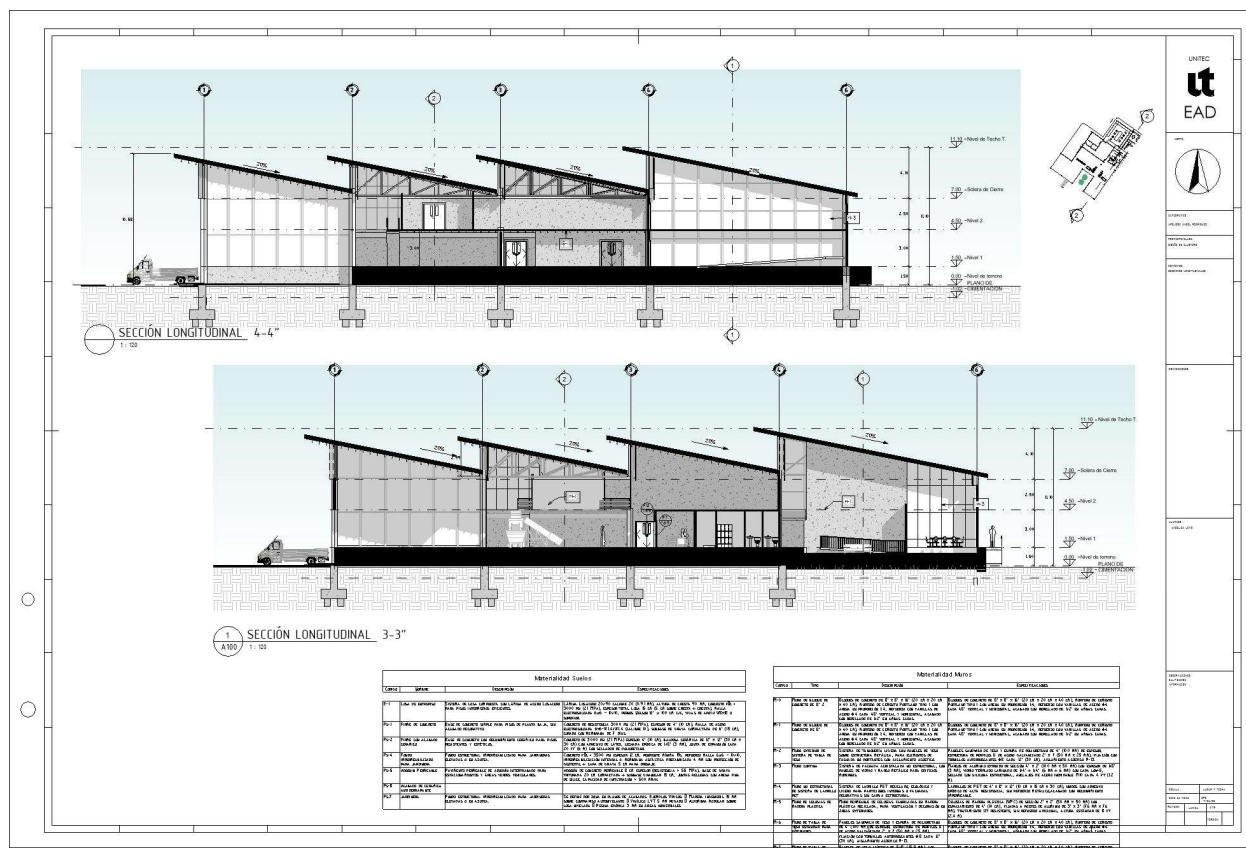
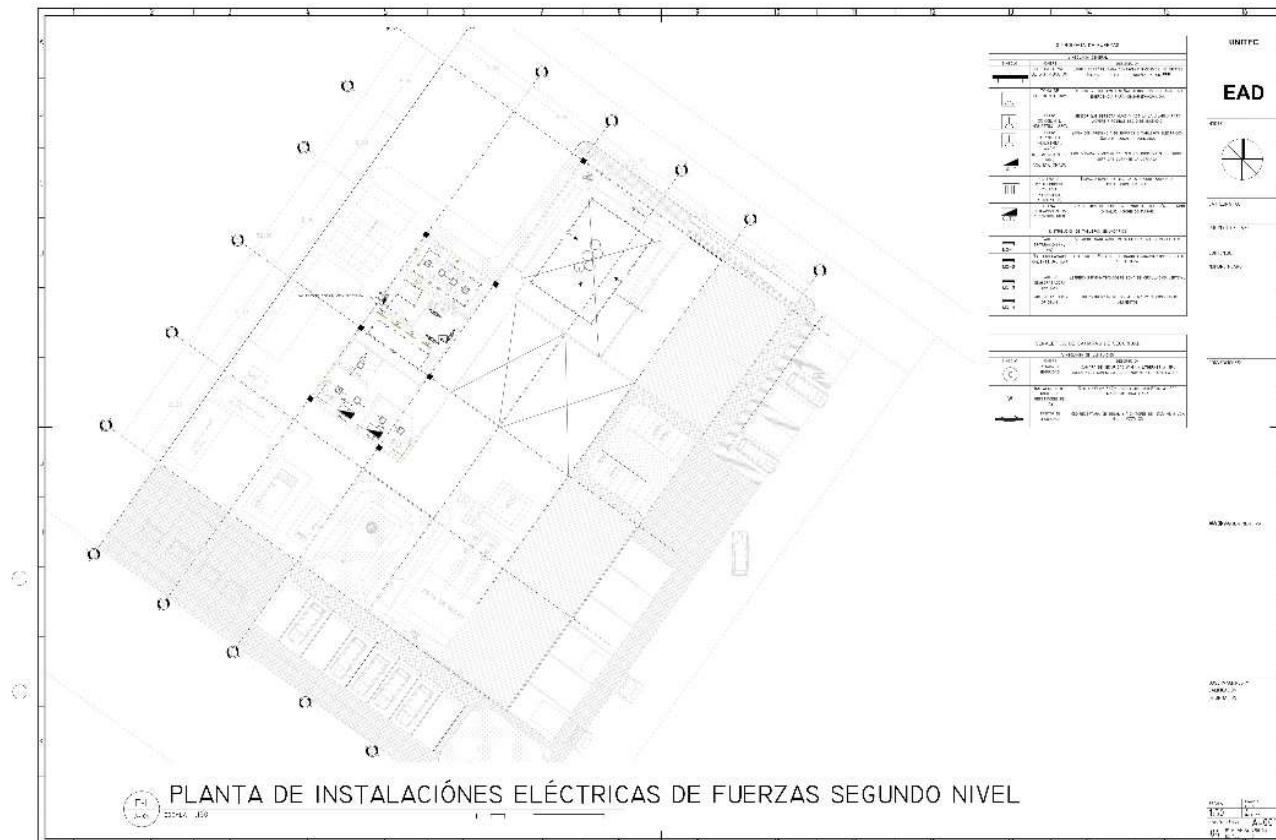


Figura 55

55 Plano de Instalaciones electricas de fuerza Nivel 2



En el segundo nivel, las oficinas cuentan con tomacorrientes estándar de 110 V para equipos típicos de trabajo administrativo.

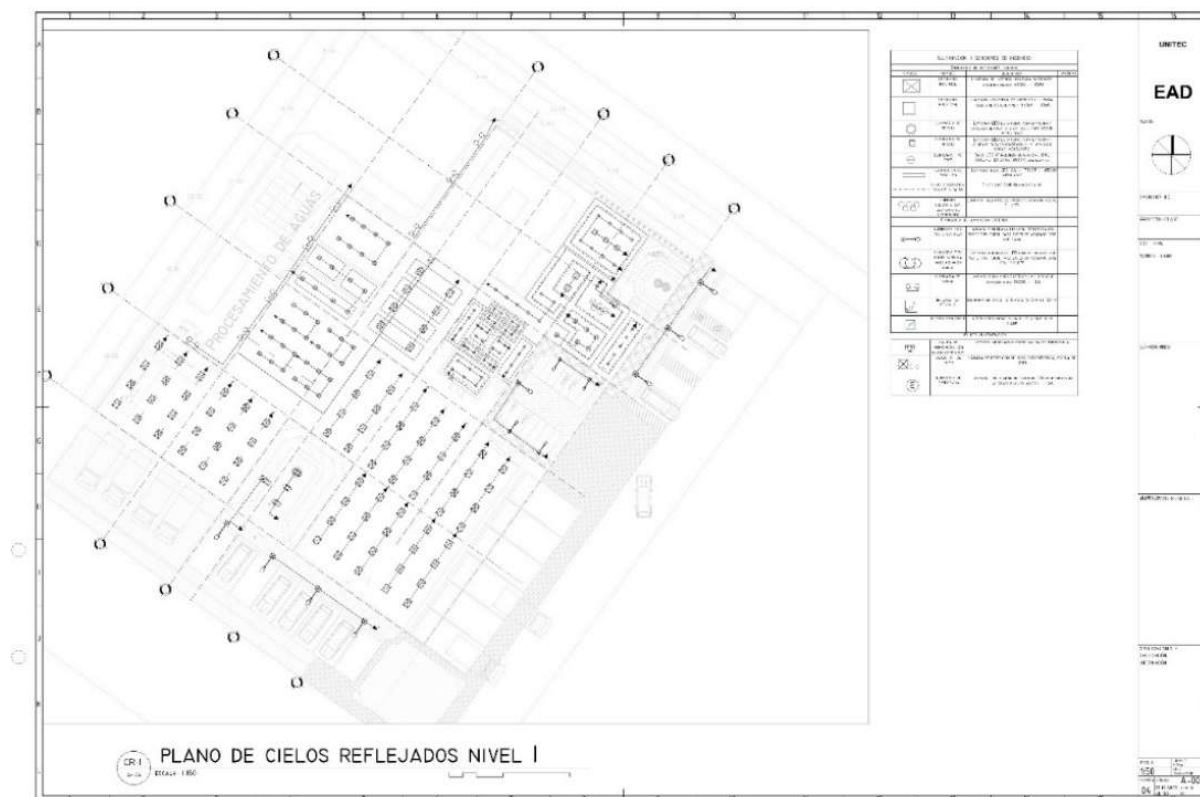
Se instalan tomacorrientes especiales y circuitos dedicados para los equipos de aire acondicionado. La zona de IT tiene acometidas específicas y protegidas para servidores, switches y equipos de red.

El cuarto eléctrico principal se ubica en este nivel elevado como protección contra posibles inundaciones.

5.3.7.2 Plantas de distribución de luminarias

Figura 56

56 Plano de Cielos reflejados y distribución de Luminarias



La planta de luminaria especifica que las luminarias más potentes rectangulares de índole industrial se instalan en la planta operativa por su doble altura y calidad de procesos industriales (LED high bay de alta intensidad) y en la cafetería de doble altura (luminarias colgantes de gran alcance), para garantizar visibilidad adecuada en espacios amplios y altos. En zonas de oficinas, recepción y lockers, con altura simple, se usan luminarias estándar LED de paneles de paneles de pvc.

Figura 57*57 Plano de Instalaciones electricas nivel 2*

En el segundo nivel del proyecto solo se dispone de área administrativa y el enfoque más tallerista corresponde al espacio de I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación).

En las zonas administrativas que son de supervisión y se emplea iluminación estándar LED con niveles moderados (300-500 lux), mediante paneles empotrados led o y diseño en el pvc.

En contraste, el área de I+D+I, por su carácter de manipulación de muestras y testeo de productos e innovación requiere iluminación más intensa y Precisa con luminarias LED de mayor potencia, para garantizar visibilidad detallada, seguridad y precisión en actividades técnicas.

Esta diferenciación optimiza el consumo energético y adapta la iluminación a las necesidades reales de cada uso en el segundo nivel.

5.3.7.3 Planos de instalaciones contraincendios**Figura 58***58 Plano de instalaciones contraincendios*

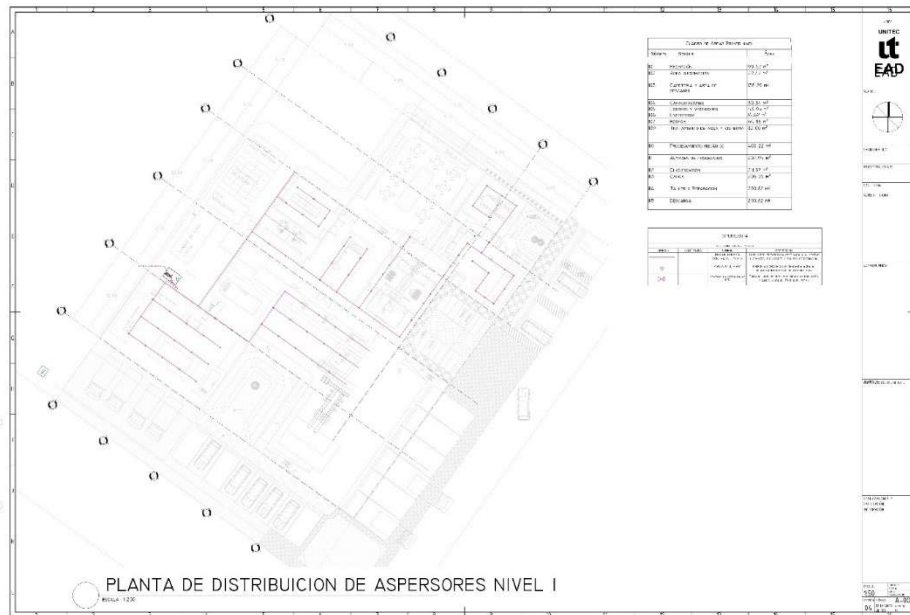
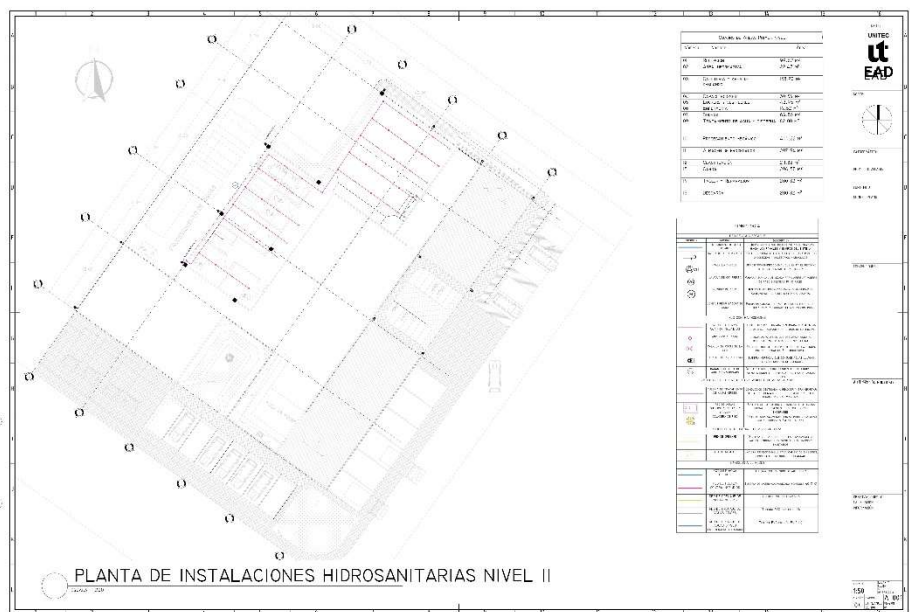


Figura 59

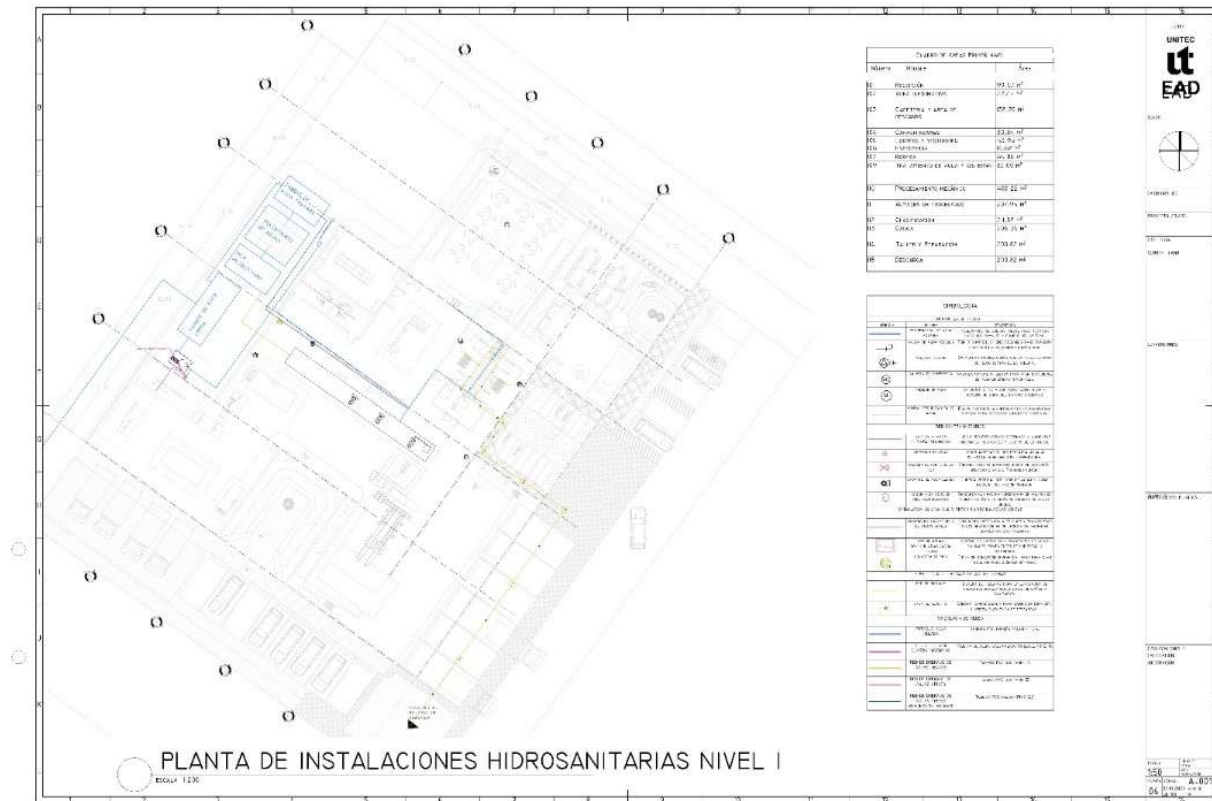
59 Plano de instalaciones contraincendios



5.3.7.4 Plano de instalaciones hidrosanitarias

Figura 60

60 Plano de instalaciones hidrosanitarias nivel 1



Los planos de elementos hidráulicos de primer toman en cuenta la reutilización de aguas grises derivadas de la maquinaria de lavado del plástico, mediante un sistema de tres pilas de lavado inspirado en el referente Diamante. Se proponen cajas de registro internas en planta para facilitar revisiones y mantenimiento. En el área de maquinaria, las cajas se ubican cerca de casilleros y estacionamiento de trabajo. Además, se integra el acercamiento de servicios sanitarios con el lavabo de enfermería y la estación de lavado de ojos de emergencia.

Figura 61

61 Plano de instalaciones hidrosanitarias nivel 2

5.3.7.5 Perspectivas interiores

Figura 6

62 Perspectiva de la cafetería



La cafetería como espacio de recreación posee iluminación natural y se pensó en un elemento biofílico en aprovechamiento de la doble altura necesaria para circulación vertical a largo plazo y requerida para rampa que cumpla con el pilar de accesibilidad universal el espacio esta destinado tanto a albergue de trabajadores como de posibles visitas tanto de supervisión administrativa gubernamental como de visitas escolares para las cuales la empresa ofrece.

Figura 63*63 Recepción*

La recepción es un espacio de bienvenida para la zona administrativa y es el inicio de cualquier visita no destinada al trabajo de planta, por lo que es el primer centro de información y por ende se destino zona de museo y exposición de procesos de reciclaje como punto informativo y el impacto de estos.

Para la transición de espacios se hizo uso de escalonamientos y es por ello que posee una rampa de acceso y rampa como barrera visual del área de baños y semi barrera de circulación al comedor sin ser una restricción total.

Figura 64*64 Area Operativa*

La parte de planta ofrece elementos de arquitectura biofílica en ambiente de planta, pero protegidos por área de muro cortina ya que hojuelas de plástico podrían afectar en ecosistema sin embargo también se consideró una paleta vegetal de semi suculentas que y al exterior como recibimiento de los estacionamientos laterales. En la perspectiva podemos observar como la estructura de cerchas monopritit queda expuesta y aprovecha la inclinación para iluminación natural.

5.3.7.6 Perspectivas exteriores

Figura 65

65 Aproximación desde Fachada frontal



Figura 66

66 Lateral este

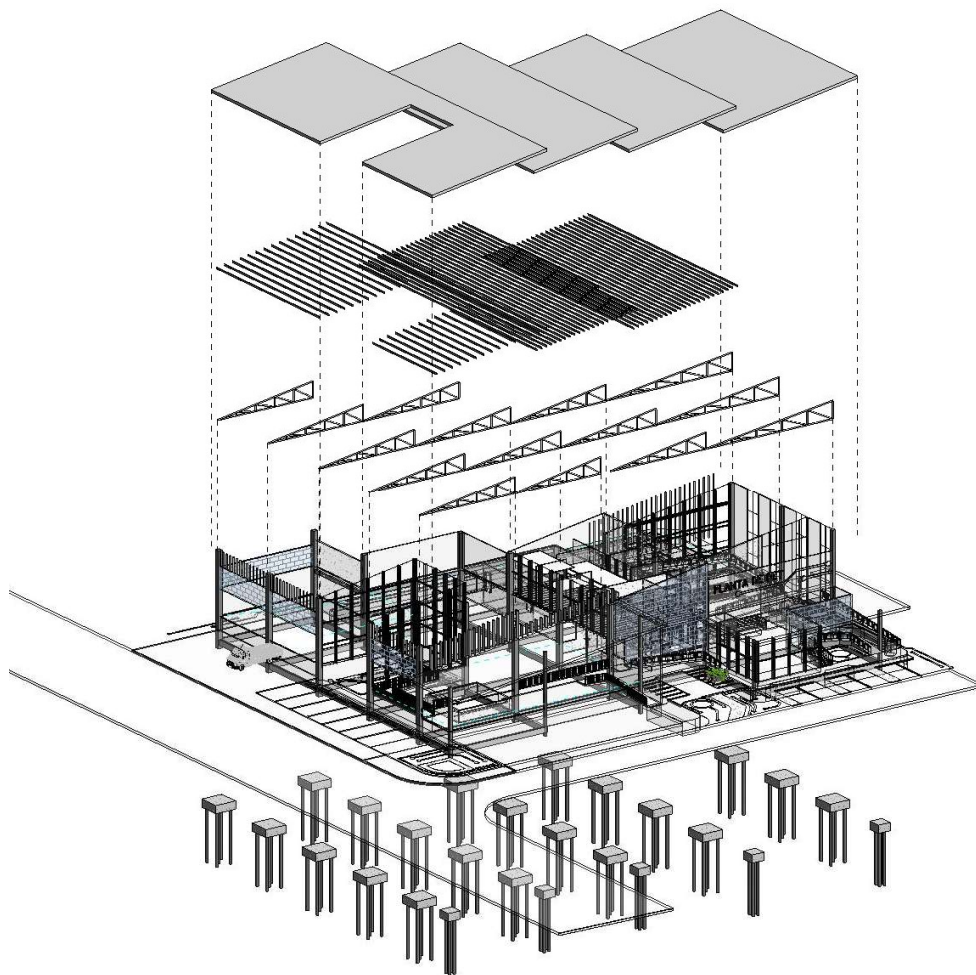


Las perspectivas exteriores enumeran la vista en fachada mejorando comprensión de escala y denotando las texturas de cobertura vegetal de los elementos de planta de conjunto y texturas experimentales del muro de pet enunciado en las fachadas

5.3.7.2 Isometrico de despiece

Figura 67

67 Isometrico



El isometrico de estructura ilustra el funcionamiento de de estructura de cubiertas múltiples monopitch con cerchas metálicas trianguladas. Se decidió las naves paralelas con pendiente uniforme a una sola agua y para ello se hizo una disposición de cerchas de una sola inclinación tipo pratt unidas a estructura de concreto y las cerchas permiten claros de 12 metros en planta.

5.5 Presupuesto Requerido

5.5.1 CAPEX

5.5.1.1 Metodología de estimación

Para lograr una estimación precisa que sustente la proyección económica del prototipo experimental, se analiza cada sistema constructivo individualmente. Para ello, se adopta la metodología de presupuestación por partidas de obra, utilizando fichas de análisis de precios unitarios

5.5.1.2 Estimación de Costos

Tabla 29

29 Actividades Generales para la Estimación de Costos

Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
A.- Preliminares					
A.1	Trazo del edificio	GLB	1.00	L20,000.00	L20,000.00
A.2	Eliminación de la Capa Vegetal e=15cm (incluye botado)	m3	45.00	L263.19	L11,843.55
A.3	Construcción de instalaciones provisionales (Oficina, Bodega, SS)	GLB	1.00	L4,160.73	L4,160.73
Sub total					L36,004.28
B.- Excavación para Cimientos					
B.1	Excavación para zapata Z-1 seccion hexagonal de lado 1.5 con pilotes	m3	14.40	L1,468.05	L21,139.88
B.2	Excavación para zapata corrida	m3	28.80	L1,468.05	L42,279.76
Sub total					L63,419.64

C- Concreto Armado					
C.1	Armado y Colado de Zapata Z-1, 1.00 x 1.00 X 0.25 m., 6#5 A.D. Concreto de 3000PSI	und	21.00	L2,523.36	L52,990.58
C.2	Armado y Colado de Zapata Corrida 0.80 x 0.25 m., 4#4 y #3 @0.20m, Concreto 3000PSI	ml	40.00	L1,986.02	L79,440.81
C.3	Armado y Colado de Sobre elevacion de bloque de concreto de b., 1#3 @ 1.5 m, fundido concreto 3000PSI	m2	299.10	L1,185.36	L354,540.46
C.4	Armado y Colado de Solera de humedad S-10.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	199.40	L1,177.29	L234,751.84
C.5	Armado y Colado de Solera Inferior S-2 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	199.40	L1,177.29	L234,751.84
C.6	Armado y Colado de Solera de Entrepiso S-3 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	199.40	L1,177.29	L234,751.84
C.7	Viga de Entrepiso 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml		L1,135.32	L0.00
C.8	Armado y Colado de Solera Superior 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	139.84	L1,177.29	L164,632.38
C.9	Armado y Colado de Cargadores de Puertas y Ventanas 0.10 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	35.70	L1,135.32	L40,530.81
C.10	Armado y Colado de Columna C-1 0.15 x 0.30 m. 6#4 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	83.40	L1,463.95	L122,093.44
C.11	Armado y Colado de Castillo C-2 0.15 x 0.15 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	104.40	L1,266.27	L132,198.26
J-1	Cercha Monoprit	und	16.00	L85,000.00	L1,360,000.00
E.1	Armado y Colado de Entepiso aligerado, estructura vigas metáica VA (2 canaletas 2" x62" x 1/16", lámina ondulada aluzinc, Concreto e=10cm 3000PSI, ref #4 @0.40m	m2	323.00	L3,085.53	L996,626.39
Sub total				L4,007,308.66	
M Construcción de Paredes					
M-1	Muro de bloque de concreto	m2	910.00	L511.73	L465,676.54
M-2	Muro sistema de tabla de yeso para exteriores	m2	380.00	L2,560.38	L972,946.25
M-3	Muro cortina	m2	478.80	L5,312.72	L2,543,729.86
M-4	Muro no estructural de sistema de ladrillo pet	m2	192.79	L931.30	L179,545.33
M-5	Muro de celosías de madera plastica	m2	508.00	L1,183.77	L601,354.39
M-6	Muro de tabla de yeso estandar para interiores con sistema gypsum	m2	181.00	L2,517.57	L455,680.69
M-7	Muro de tabla de yeso estandar para interiores	m2	231.00	L2,247.24	L519,111.90
M-8	Repello en paredes de bloque	m2	2,580.00	L198.39	L511,844.34
M-9	Pulido en paredes de bloque	m2	2,580.00	L149.53	L385,785.47
M-10	Tallado y codaleado de mochetas de puertas	ml	72.00	L141.59	L10,194.37
Sub total				L6,645,869.13	
Ps Pisos					
Ps- 1	Firme de concreto con acabado de cemento pulido	m2	1,203.00	L948.79	L1,141,398.16
Ps-2	Firme de concreto con acabado ceramico	m2	288.30	L710.61	L204,867.59
Ps-3	Firme de concreto para acera	m2	74.87	L710.61	L53,203.04
Ps- 4	Fondo impermeabilizado para jardinera de interior	m2	50.34	L604.31	L30,420.76
Ps- 5	Piso exterior de de Adoquin Permeable con fibra vegetal	m2	438.90	L805.94	L353,725.71
Ps- 6	Piso de adoquin rectangular con firme de	m2	86.64	L804.73	L69,721.66
Ps- 7	Pavimento de concreto hidraulico para zonas de transito vehicular	m2	229.47	L1,128.18	L258,884.56
Ps- 8	Instalacion de ceramica antiderrapante de 0.30x0.30 para duchas	m2	5.93	L1,420.33	L8,422.56
P.s-9	Suministro e instalacion de moldura de piso de cerámica de 61 x 10 cm.	ml	99.76	L716.56	L71,483.92
Sub total				L2,192,127.97	

F.- Cubiertas y Cielos					
F.1	Cubierta de techo de aluzinc, pintado de fabrica color teja, sobre estructura metalica (ver planos de techos)	m2	2,479.54	L1,504.18	L3,729,674.48
F.2	Canal de agua de lluvia lateral	ml	39.35	L1,045.38	L41,135.87
F.3	Suministro e instalación de cielo falso interior de tabla yeso con suspensión metálica, incluye instalación de flejería.	m2	218.44	L699.11	L152,713.59
F.4	Suministro e instalación de fascia y cielo falso en alero, de tabla yeso con suspensión metálica, incluye instalación de flejería.	ml	66.17	L699.11	L46,260.11
Sub total					L3,969,784.04
G.- Puertas y Ventanas					
G.1	(incluye herrajes, llavines, contramarco, mochetas y pintura de barniz color natural)	und	6.00	L15,436.97	L92,621.85
G.2	Suministro e instalacion de puerta termoformada P-2 (incluye herrajes, llavines, contramarco, mochetas y pintura)	und	4.00	L3,304.99	L13,219.97
G.3	Suministro e instalacion de puerta termoformada P-3 (incluye herrajes, llavines, contramarco, mochetas y pintura)	und	4.00	L3,304.99	L13,219.97
G.4	Suministro e instalacion de ventanas de PVC (incluye herrajes, llavines, vidrio bronce y tela metálica)	m2	26.70	L1,819.18	L48,572.04
Sub total					L167,633.83
I.- Acabados Interiores y Acabados Exteriores					
I.1	Pintura acrilica satinada en paredes exteriores (incluye sellador)	m2	221.80	L443.10	L98,280.51
I.2	Pintura acrilica mate en paredes interiores (incluye sellador)	m2	403.40	L424.26	L171,144.79
I.3	Enchape de cerámica 0.30 x 0.60m en baños h=1.80m y h=1.20 en SS	m2	30.20	L1,067.12	L32,226.97
I.4	Enchape de cerámica 0.15 x 0.15m en cocina sobre muebles fijos, h=0.60m.	m2	5.58	L933.33	L5,207.99
Sub total					L306,860.26
H.- Instalaciones Hidrosanitarias					
H.-1	Suministro e instalación de contador (incluye 2 válvulas y 1 contador)	GLB	1.00	L1,669.75	L1,669.75
H.-2	Suministro e instalación de tubería de agua potable 1/2"	ml	41.20	L75.00	L3,090.16
H.-3	Suministro e instalación de tubería de drenaje 4"	ml	36.80	L66.34	L2,441.31
H.-4	Caja de registro de A/N 50x50x50 cm. Incluye casquete/tapadera	und	7.00	L1,824.19	L12,769.30
H.-5	Caja de registro de agua lluvia 0.40x0.40x0.60 cm. Incluye casquete/tapadera	und	12.00	L1,867.54	L22,410.52
H.-6	Suministro e instalación de inodoros (incluye tubo de ventilación)	und	4.00	L11,735.21	L46,940.86
H.-7	Suministro e instalación de lavamanos	und	3.00	L15,919.34	L47,758.01
H.-8	Suministro e instalación de ducha (incluye grifos)	und	3.00	L4,131.07	L12,393.22
H.-9	Instalación de esperas para lavadora (incluye grifos)	und	1.00	L441.22	L441.22
H.-10	Suministro e instalación de accesorios de baño (incluye 1 toallero, 2 jaboneras, 1 porta papel, 1 porta cepillos, 1 cortinero)	und	4.00	L1,017.32	L4,069.27
H.-11	Suministro e instalación de lavatrastos (incluye grifos)	und	1.00	L5,132.37	L5,132.37
H.-12	Suministro e instalación de bomba hidroneumatica de	und	1.00	L14,079.81	L14,079.81
H.-13	Cistema de depuracion de 16 cajones	und	1.00	L45,463.76	L45,463.76
H.-14	Cistemas de tratatmiento de agua	m3	3.00	L48,865.93	L146,597.78
H.-15	Suministro e instalacion de red de aspersores de incendios	ml	176.00	L443.38	L78,034.47
Sub total					L159,115.99

J.- Instalaciones Eléctricas					
El. 1	Suministro e instalación de acometida eléctrica	ml	9.00	L1,199.01	L10,791.13
El. 2	Suministro e instalación de medidor (incluye polo a tierra)	und	1.00	L3,735.04	L3,735.04
El. 3	Suministro e instalación de tablero de distribución de 32 espacios	und	1.00	L3,308.40	L3,308.40
El. 4	Suministro e instalación de tablero secundario de trituración (75 kW)	und	1.00	1223.11133	1223.11133
El. 5	Suministro e instalación de tablero secundario de lavado caliente (90 kW)	und	1.00	1250.11133	1250.11133
El. 6	Suministro e instalación de tablero secundario deshidratadora (55 kW)	und	1.00	1119.11133	1119.11133
El. 7	Suministro e instalación de tablero secundario de Inyeccion (75 kW)	und	1.00	1223.11133	1223.11133
El. 8	Suministro e instalación de red para tomacorrientes	ml	177.90	L222.53	L39,587.65
El. 9	Suministro e instalación de red para interruptores	ml	123.45	L225.76	L27,869.49
El. 10	Suministro e instalación de toma para Aire acondicionado tipo minisplit de 24000BTU	und	4.00	L469.28	L1,877.10
El. 11	Suministro e instalacion de tomacorrientes dobles polarizados 110 v	und	38.00	L704.57	L26,773.55
El. 12	Suministro e instalacion de tomacorrientes dobles polarizados 220 v	und	38.00	L704.57	L26,773.55
El. 13	Suministro e instalacion de tomacorrientes dobles polarizados 240 v	und	38.00	L0.00	L0.00
El. 14	Suministro e instalación de red de salidas para luminarias industriales	ml	36.00	L799.35	L28,776.74
El. 15	luminria industrial 1:Lámpara de interior LED para suspender acabado negro, 6500K – 150W	und	72.00	L2,795.36	L201,265.92
El. 16	luminria industrial 2:Lámpara Industrial de interior LED para suspender/sobreponer, 6500K – 100W	und	16.00	L2,035.59	L32,569.44
El. 17	Suministro e instalación de red de salidas para oficna	ml	122.00	L799.35	L97,521.18
El. 18	Lámpara LED de oficina para empotrar acabado blanco 15.3 cm radio 48W 6000K AC85-265V	und	12.00	L879.75	L10,557.00
El. 19	Spot LED 9" redondo superficial 18W, 1080Lms, 120-240V, 6500K, luz blanca	und	34.00	L158.25	L5,380.50
El. 20	Lámpara colgante de interior acabado negro, 6 luces	und	2.00	L4,141.20	L8,282.40
El. 21	Suministro e instalación de red de exterior	ml	69	L799.35	L55,155.42
El. 22	Lámpara suburbana LED con fotocelda,con poste tipo farol para exterior acabado gris con 1 luz	und	10.00	2,777.46	L27,774.60
El. 23	Lámpara suburbana LED con fotocelda, con poste tipo farol para exterior acabado gris con 2 luces	und	7.00	3,519.00	L24,633.00
El. 24	Lámpara para muro exterior LED dirigible acabado gris, 3000K – 18W	und	6.00	1,768.13	L10,608.78
El. 25					
El. 26					
El. 27	Suministro e instalaciòn de interruptores	und	17.00	L561.05	L9,537.80
Sub total					L657,594.12
K.- Limpieza Final					
K.1	Limpieza Final	GLB	1.00	L14,100.00	L14,100.00
Sub total					L14,100.00
				Total Presupuesto General	L18,219,817.92

5.5.2 OPEX

Para recopilación de datos y se presenta el desglose de visitas de campo para recopilación de datos y coste de las herramientas y equipos utilizados para la investigación utilizado por los gestores del proyecto de investigación

Tabla 30

30 Desglose de gastos de operación para la investigación.

OPEX				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Fotocopias para fichas y anotaciones	Varios	4	10	40
Gasolina para visitas	Viaje	3	400	1200
Internet	Mensualidad	3	3	1440
Membresía de Canva Pro	Mensualidad	3	131.16	393.48
Servicios por equipo fotográfico	Unidad	1	850	850
Subtotal insumos				3923.48
				Equipos
Degradación del computador	porcentaje de	3%	783.54	
Degradación de equipo celular	valor del	3%	45	
Degradación de distanciómetro laser	equipo	5%	225	
baterías	Global	1	58.75	58.75
Misceláneos de oficina	Global	1	250	250
Subtotal Equipos				1362.29
Costo total				5285.77

Nota: La tabla enumera gastos operativos, para la recopilación de datos necesarios para la generación del anteproyecto arquitectónico en esta etapa preliminar a su concepción.

5.6 Indicadores de Evaluación de la Propuesta

Para él la evaluación de la primera fase del proyecto de investigación, correspondiente a la investigación previo a realización de diseño de un centro de procesamiento de plástico PET, se ha conceptualizado una lista de indicadores enumerada en la tabla 26, que explica rubrica de evaluación de 4 Variables y sus correspondientes indicadores.

Tabla 31

31 Los indicadores de aceptación de fase I.

Criterio de Evaluación	Indicador de Evaluación	Medición
1. Calidad de la Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Solidez y rigurosidad metodológica. • Relevancia y aporte de la propuesta al campo de la arquitectura. • Claridad y justificación del problema de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente (5 puntos): La investigación presenta un enfoque innovador y una metodología robusta, con un claro aporte al conocimiento. • Bueno (4 puntos): La investigación es relevante y la metodología es adecuada, aunque podría fortalecerse en algunos puntos. • Regular (3 puntos): La investigación presenta debilidades metodológicas o su relevancia no está claramente justificada. • Deficiente (1-2 puntos): La propuesta carece de un problema de investigación claro y la metodología es inconsistente.
2. Calidad de los Documentos Escritos	<ul style="list-style-type: none"> • Informe Final: Coherencia, claridad y profundidad en el desarrollo del tema. • Borrador de Artículo: Estructura, síntesis y capacidad para comunicar hallazgos de forma concisa. • Norma APA 7: Uso correcto en citas, referencias, tablas y figuras en ambos documentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente (5 puntos): Ambos documentos son claros, coherentes y demuestran un alto nivel de rigor académico. El formato APA 7 es impecable. • Bueno (4 puntos): Los documentos son en su mayoría de alta calidad, con errores menores en el formato o la redacción. • Regular (3 puntos): Los documentos presentan fallas significativas en la redacción, estructura o aplicación de la norma APA 7.

		<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente (1-2 puntos): Los documentos son de baja calidad, con errores graves en el contenido y formato.
<p>3.</p> <p>Presentación Oral</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación a Terna: Estructura lógica y claridad en la exposición. • Dominio del Tema: Capacidad para responder preguntas y defender la investigación. • Manejo del Tiempo: Adecuado uso del tiempo asignado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente (5 puntos): La presentación es fluida, bien estructurada y demuestra total dominio del tema, ajustándose al tiempo establecido. • Bueno (4 puntos): La presentación es buena, aunque podría haber más fluidez o un mejor ajuste del tiempo. • Regular (3 puntos): La presentación es confusa, con pausas prolongadas, o se desvía del tema central. • Deficiente (1-2 puntos): La presentación es improvisada o incoherente.
<p>4.</p> <p>Cumplimiento Académico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia: Al menos el 80% de las sesiones de clase y revisión. • Entrega: En tiempo y forma según el calendario establecido. • Turnitin: Reporte de similitud final menor al 35%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente (5 puntos): Cumplimiento total de todos los criterios. Asistencia superior al 95% y reporte de Turnitin menor al 25%. • Bueno (4 puntos): Cumplimiento en su mayoría, con alguna falta de asistencia o un reporte de Turnitin entre el 25% y 35%. • Regular (3 puntos): Incumplimiento parcial. Falta de consistencia en las entregas, asistencia entre 70-79% o Turnitin superior al 35%. • Deficiente (1-2 puntos): Incumplimiento generalizado de los requisitos.

5.6.1 Indicadores de propuesta de alineación con los ODS

Tabla 32

32 Los indicadores de alineación de la propuesta con objetivos de desarrollo sostenible a completar en fase II

Dimensiones	Pto	Pilar Principal	Ítem (Acción Específica)	Justificación de la Trazabilidad	Elementos de Diseño Requeridos (Investigación/Propuesta)	Indicador/KPI (Validación de Diseño/Análisis)	Fase I	Fase II	Capítulo / Pág. [Informe]	Plano / Estimación [Entregables]
Ambiental	40	1. Sostenibilidad Ecológica	Diagnóstico ambiental	Sentar la base para la conservación de ecosistemas terrestres (ODS 15) y aumentar la resiliencia urbana (ODS 11) al entender la línea base del entorno.	1. Informe de Análisis del Sitio (clima, biodiversidad, hidrología). 2. Síntesis de Criterios de diseño bioclimático basados en el análisis.	1. Cumplimiento del $\geq 80\%$ de variables ambientales levantadas. 2. Relación directa entre ≥ 3 condicionantes clave y ≥ 3 estrategias de diseño bioclimático (Si/No).	99%	70%	Capítulo V : Aplicabilidad (5.3.1 Diagnostico de Análisis de sitio) levantamiento topográfico	Isométricos de análisis de sitio Análisis FODA
			Manejo de agua y drenaje sostenible	Mejorar la gestión del recurso hídrico (ODS 6) y contribuir a la resiliencia de las ciudades frente a inundaciones y escasez (ODS 11).	1. Plan de Manejo Hídrico (diagrama de flujo conceptual de sistemas LID/SuDS). 2. Cálculo Básico de Infiltración y Retención de aguas pluviales.	1. Reducción de Escorrentía (cálculo teórico) $\geq 30\%$ respecto al estado previo del sitio. 2. Balance de Aguas (Consumo vs. Captación): Demostración de ≥ 1 estrategia de ahorro hídrico.	10%	10%	Capítulo V : Aplicabilidad (5.3.4.9 Propuesta de instalaciones)	Plano de sistemas hidraulicos y tratamiento de agua
			Vegetación nativa y suelos	Protección, restauración y uso sostenible de los ecosistemas terrestres, promoviendo la biodiversidad (ODS 15).	1. Paleta Botánica con justificación de especies nativas. 2. Plano de Áreas Verdes con cálculo de porcentaje de cobertura.	1. Porcentaje de especies nativas/adaptadas propuestas ($\geq 70\%$). 2. Índice de Área de Suelo Natural mantenido/restaurado (X% del área total) justificado.	99%	50%	Capítulo V : Aplicabilidad (5.3.1 Diagnostico de Análisis de sitio)	Paleta de texturas en plano de conjunto Guía de paisajismo con fichas técnicas
			Materiales y economía circular	Reducir la generación de residuos y promover un uso eficiente de los recursos (ODS 12), lo que indirectamente reduce la huella de carbono asociada (ODS 13).	1. Ficha de Materiales con justificación de contenido reciclado/local. 2. Esquema Conceptual de Desmontaje/Adaptabilidad del diseño.	1. Porcentaje de contenido reciclado en materiales clave (volumen o costo) ($\geq 20\%$). 2. Existencia de ≥ 1 estrategia de diseño para el desmontaje o la adaptabilidad (Si/No).	50%	50%	Capítulo 2: Marco conceptual 2.1.10 Sistemas constructivos a base de materia reciclado	Catalogo de materialidad y fichas de sistemas constructivos

			<p>Clima y resiliencia</p> <p>Adoptar medidas de adaptación y mitigación para combatir el cambio climático (ODS 13) y hacer las ciudades y asentamientos humanos más resilientes (ODS 11).</p>	<p>1. Análisis Bioclimático (diagramas solares/eólicos y secciones bioclimáticas). 2. Matriz de Riesgos y Soluciones de Diseño ante amenazas climáticas.</p>	<p>1. Reducción de la demanda energética (cálculo simplificado o simulación) por diseño pasivo (≥20%) vs. un edificio base. 2. ≥2 riesgos críticos con estrategia de diseño integrada y justificada.</p>	99%	30%	<p>Capítulo 2 : Marco contextual (2.2.3.5 Contexto físico: Análisis integral de sitio)</p>	<p>Diagrama de análisis de sitio análisis FODA</p>
			<p>O&M y monitoreo</p> <p>Asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la infraestructura y los servicios urbanos (ODS 11) mediante la transparencia y el seguimiento (gobernanza, ODS 17).</p>	<p>1. Propuesta de ≥3 Indicadores de Desempeño Sostenible (O&M futuro). 2. Diagrama de Sistemas con puntos de control y mantenimiento propuestos.</p>	<p>1. Definición de ≥3 indicadores de sostenibilidad clave para el futuro monitoreo (ej. Consumo Hídrico Anual). 2. Identificación de los ≥3 sistemas más críticos que requieren mantenimiento (Si/No).</p>	20%	80%	<p>Capitulo 2: Marco contextual 2.2.2.4. Referentes de transformación de plástico en materia prima a nivel global</p>	<p>Isometrico de estrategias de sostenibilidad ppt</p>
			<p>Educación e interpretación</p> <p>Promover la educación para el desarrollo sostenible (ODS 4) y crear conciencia sobre la sostenibilidad en el diseño de entornos urbanos (ODS 11).</p>	<p>1. Planos de espacio arquitectónico o paisajístico</p>	<p>1. Diseño de al menos 1 espacio para la promoción de la educación ecológica en el proyecto 2. Espacios para aplicar el conocimiento ecologico en el entorno o sociedad</p>	80%	80%	<p>Capitulo V : Aplicabilidad 5.3.2 Programa Arquitectonico (5.3.1.4 Plano Arquitectonico</p>	<p>PLANO ARQUITECTONICO - Programa arquitectonico</p>
Social	30	2. Accesibilidad Universal	<p>Acceso y aproximación</p> <p>Garantizar el acceso a los espacios públicos y de transporte para todos (ODS 11), logrando la inclusión y reduciendo la desigualdad (ODS 10).</p>	<p>Plano de rutas con pendientes</p>	<p>% de rutas principales accesibles (≥90%)</p>	99%	70%	<p>Capitulo II : Marco conceptual 2.1.7 Diseño Inclusivo Capitulo V : Aplicabilidad (5.3.1.4 Plano Arquitectonico</p>	<p>Plano de señalética de y rutas con pendientes Paleta de propuesta de señalética</p>
			<p>Circulación interna</p> <p>Asegurar la usabilidad y la autonomía dentro de los espacios, permitiendo la plena y efectiva participación de todos (ODS 10).</p>	<p>Plantas y detalles de accesibilidad</p>	<p>% de espacios de uso común accesibles</p>	80%	10%	<p>Capitulo II : Marco conceptual 2.1.7 Diseño Inclusivo Capitulo V : Aplicabilidad (5.3.1.4 Plano Arquitectonico</p>	<p>Plano de circulación y seguridad</p>

		Señalización y comunicación	Eliminar barreras de información para personas con discapacidad, asegurando que todos tengan acceso a la información.	Catálogo de señalética	% de señalización accesible $\geq 80\%$	80%	10%	Capítulo II : Marco conceptual 2.1.7 Reglamento y normativas Capítulo V : Aplicabilidad (5.3.1.4 Plano Arquitectónico)	Plano de circulación y seguridad
		Evacuación y seguridad	Reforzar la seguridad y resiliencia de las ciudades, especialmente para las personas en situaciones vulnerables.	Plan de evacuación accesible	Inclusión de ≥ 2 medidas específicas	99%	10%	Capítulo II : Marco conceptual 2.1.7 Diseño Inclusivo Capítulo V : Aplicabilidad	Diagrama de circulación y evacuación
		Sanitarios y servicios	Garantizar el acceso a servicios básicos y saneamiento para la salud y el bienestar (ODS 3), promoviendo la dignidad y la igualdad (ODS 10).	Planos y fichas de sanitarios	≥ 1 servicio por bloque accesible	10%	10%	Capítulo II : Marco conceptual 2.1.7 Diseño Inclusivo Capítulo V : Aplicabilidad (5.3.1.4 Plano Arquitectónico)	Detalles de elementos hidrosanitarios
		Evaluación con usuarios	Fomentar la colaboración inclusiva con los grupos de interés para garantizar la pertinencia del diseño.	Acta de revisión y ajustes	Evidencia de feedback integrado	50%		Capítulo IV : Resultados de investigación observación participante	
30	3. Participación Ciudadana / Inteligencia Colectiva	Mapa de actores	Establecer la gobernanza y la transparencia (ODS 16) y crear alianzas efectivas (ODS 17) desde el inicio del proyecto.	1. Mapa de Actores y Matriz de Intereses/Impacto (Investigación). 2. Propuesta de ≥ 2 Mecanismos de Comunicación Continua del Proyecto.	1. Identificación de ≥ 3 categorías de actores con análisis de su rol en el diseño. 2. Definición de ≥ 2 mecanismos para compartir la propuesta de diseño con la comunidad (ej. infografía, maqueta).	10%	10%	Capítulo 1 : Planteamiento del problema Delimitación de operación arquitectónica	Diagrama de stakeholders y justificación teórica
		Co-diagnóstico y Definición de requerimientos	Fomentar una planificación urbana inclusiva y participativa (ODS 11) y asegurar la capacidad de respuesta y la rendición de cuentas de las instituciones (ODS 16).	1. Informe de Investigación Participativa (síntesis de necesidades y expectativas). 2. Matriz de Trazabilidad de Requerimientos (Necesidad Ciudadana \rightarrow Solución de Diseño).	1. Incorporación justificada de ≥ 3 requerimientos/ideas ciudadanas en la propuesta de diseño. 2. Porcentaje de necesidades priorizadas abordadas por el diseño ($\geq 70\%$).	40%	50%	Capítulo IV : Resultados de investigación observación participante	Análisis de impacto urbano Foda

Continuación de Tabla 52 en la siguiente página

			<p>Co-diseño</p> <p>Reforzar la capacidad para una urbanización inclusiva, participativa y sostenible, donde las soluciones son pertinentes a la comunidad.</p>	<p>Participación comunitaria en propuestas</p>	<p>Actas y esquemas participativos</p>	SOCIALIZAR PROPUESTA			
Economica	10	4. Emprendimiento Social	<p>Modelo de negocio de triple impacto</p> <p>Promover el crecimiento económico inclusivo y el empleo decente (ODS 8) a través de modelos innovadores (ODS 9) que contribuyen a erradicar la pobreza (ODS 1).</p>	<p>1. Esquema Conceptual de Valor (social, ambiental, económico). 2. Análisis de Oportunidades de empleo local generado por el proyecto.</p>	<p>1. Existencia de ≥ 1 fuente de valor social y ≥ 1 fuente de valor ambiental explícitas en la propuesta. 2. Estimación de ≥ 1 tipo de trabajo decente (ODS 8) generado por la operación del edificio/espacio.</p>	70%	20%	<p>Capítulo 1 : Planteamiento del problema Delimitación de operación arquitectónica</p>	<p>Diagrama de modelo de escalabilidad de la propuesta</p>
			<p>Sostenibilidad económica</p> <p>Asegurar la viabilidad a largo plazo del proyecto, contribuyendo al empleo productivo y al crecimiento económico sostenible.</p>	<p>Identificación de grupos que se benefician del proyecto</p>	<p>≥ 1 grupo vulnerable reconocido</p>	60%	10%	<p>Capítulo 1 : Planteamiento del problema Delimitación de operación arquitectónica</p>	<p>Diagrama de stakeholders y justificación teórica</p>
			<p>Medición de impacto social</p> <p>Cuantificar cómo la solución arquitectónica o su modelo de gestión reduce la pobreza (ODS 1) y la desigualdad (ODS 10).</p>	<p>Plan de sostenibilidad social</p>	<p>≥ 1 estrategia de permanencia definida</p>	10%	100%	<p>Capítulo V : Aplicabilidad 5.5 Presupuesto</p>	<p>Proyecciones de viabilidad mediante presupuesto</p>
			<p>Soluciones de bajo costo</p> <p>Desarrollar infraestructura resiliente y sostenible (ODS 9) que sea accesible y asequible para todos, reduciendo la desigualdad de acceso (ODS 10).</p>	<p>Involucra actores sociales, ONG o comunidad organizada</p>	<p>Matriz de aliados sociales</p>	10%	100%		<p>Diagrama de stakeholders y justificación teórica</p>




Continuación de Tabla 52

5.6.2 Revisión con Stakeholder estratégico

Como sustento a decisiones de diseño alineadas al objetivo del gestor estratégico en este caso Recacel se realizó una socialización lograda mediante a visita a la empresa.

Tabla 33

33 Ficha de visita complementaria a la empresa para socialización del diseño

Visita a la empresa Recacel	
	<p>Establecimiento de requerimientos y cambios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cuestiona orientación de las cubiertas • Se establece necesidad de expansión y se cambia lugar de manejo de agua gris • Se comenta la cafetería como un lugar multifuncional
Cambios de zona de tratamiento de aguas en planta señalizados en rojo	
	
<p>Primer diagrama de reciclaje de aguas con zona ubicada al lateral de nave industrial por motivos de ahorros en pvc</p>	<p>Planta final donde se considera posibles ahorros al simplemente unirse redes secundarias a la acometida principal en caso de expansión que si podría estar contemplada para la empresa</p>

CA PÍ TU LO VI

Conclusiones y
Recomendaciones

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones

Las conclusiones y sugerencias que resultaron de la realización del estudio se exponen en este capítulo. Las conclusiones se vinculan directamente con los objetivos y las preguntas formuladas al principio del estudio, e incluyen sugerencias que guían la implementación práctica y futura del proyecto.

6.1 Conclusiones

6.1.1 La contextualización social reveló una baja priorización del reciclaje en la agenda pública, que no fomenta interés social y fomenta un ciclo de segregación del sector de gestión de residuos por lo que orilla a la informalidad, y genera un vacío de infraestructura para la disposición final de residuos. Este panorama evidencia la limitada incidencia de la planificación arquitectónica en la consolidación de espacios funcionales y sostenibles dedicados al reciclaje en San Pedro Sula.

6.1. Los *lineamientos arquitectónicos* de arquitectura oportunos para aplicar en arquitectura del reciclaje en este proyecto son los elementos de arquitectura bioclimática que se basan en eficiencia energética y procesamiento de aguas grises , *los principios de arquitectura industrial* que cuidan la seguridad espacial y ordenan el espacio de las naves acorde a los procesos industriales y los *lineamientos de seguridad* para espacios de procesos mecánicos que respondan a normativas de seguridad y literatura internacional como OSHA o ISO 45001.

6.1.3. La investigación del funcionamiento técnico-operativo permitió identificar procesos que se componen desde procesos manuales de clasificación hasta etapas mecanizadas de lavado y triturado. Se evidencia una dependencia significativa de la mano de obra humana complementada con maquinaria de baja capacidad, lo que refleja una estructura operativa de carácter semi mecanizado. Donde el espacio debe responder tanto a necesidades de confort de operadores como especificaciones constructivas de la maquinaria.

6.1.4 La identificación de sistemas constructivos recopiló desde eco bloques de plástico reciclado y paneles de tetra Pak y proporcionó una base teórica para proponer materiales reciclados como parte de un sistema de economía circular para el Centro Integral. Estos sistemas en fase de prototipo ya poseen referentes teóricos y primeras pruebas de resistencia.

6.2 Recomendaciones

6.2.1 Se sugiere desarrollar proyectos complementarios a nivel urbano para delimitar e incentivar el reciclaje y la expansión de la red de acopio mediante centros de reciclaje en puntos urbanos que utilicen estos sistemas como un elemento de rentabilidad y crecimiento en articulación con el sector de la construcción como una estrategia de crecimiento horizontal.

6.2.2 Se sugiere continuar con el desarrollo y profundización de la caracterización de la línea de investigación enfocada en fenomenologías espaciales aplicadas a soluciones sectoriales. Asimismo, se recomienda ampliar de manera significativa la revisión bibliográfica, incorporando una recopilación más exhaustiva y actualizada de literatura referente a lineamientos bioclimáticos en el diseño y operación de instalaciones, así como a los criterios y normativas de seguridad correspondientes.

6.2.3. Se recomienda que para desarrollo de proyectos orientados a la traducción de estos procesos técnico-operativos del reciclaje se tomen en cuenta más de una planta de tratamiento de residuos y se realicen visitas continuas en días de alto procesamiento y bajo procesamiento para una adecuada visualización de los errores de circulación del personal de planta. Esto permitirá vincular la operación técnica del reciclaje con soluciones de diseño que optimicen la funcionalidad, la seguridad y la sostenibilidad de los espacios productivos.

6.2.4 Se recomienda iniciar parte de investigación de estos sistemas con replicas a escala para realizar pruebas mecánicas y generar detalles a medida para fomento local del uso de estos sistemas constructivos con materiales reciclados para evaluar el comportamiento estructural, térmico y de durabilidad de los materiales bajo condiciones climáticas hondureñas, contribuyendo al desarrollo de normativas técnicas nacionales en el ámbito de la construcción sostenible.

**BI
BLIO
GRA
FÍA**

Bibliografía

- Adam, J., Hausmann, K., & Jüttner, F. (2004). *Industrial buildings: A design manual* (F. Greenwood & J. Frenzel, Trad.). Birkhäuser Architecture. (Original publicado en 2004)
- Álvarez, A. (2023, julio 13). Unas 160 colonias de SPS son vulnerables a sufrir inundaciones. *Diario Tiempo de Honduras*. <https://tiempo.hn/colonias-de-sps-vulnerables-a-sufrir-inundaciones/>
- Arquitectura, A. (2012, diciembre 2). *Métodos de diseños*. Portal de arquitectura Arqhys.com; Manuel V. <https://www.arqhys.com/arquitectura/metodos-disenos.html>
- Asfahl, C. R. (2010). *Seguridad industrial*. México, Monterrey, México.
- Barrera, G. M., Zaragoza, J. B. H., Lara, T. L., & Campos, C. M. (2015). *Materiales sustentables y reciclados en la construcción*. OmniaScience.
- Biofábrica Lets Fly / gru.a" [Biofábrica Lets Fly / gru.a] 24 mar 2025. ArchDaily en Español. Accedido el 21 Sep 2025.
<<https://www.archdaily.cl/cl/1028139/biofabrica-lets-fly-gr>> ISSN 0719-8914
- Blázquez Morales, A. (2005). *Innovación en construcción: Teoría, situación, perspectivas y otras consideraciones*.
- Braungart, M., & McDonough, W. (2009). *Cradle to cradle*. Random House.
- Bustillo, Y. (2023, marzo 25). Honduras pierde millones de lempiras al solo reciclar el 5% de la basura que se genera. *El Herald*.
<https://www.elheraldo.hn/elheraldoplus/interactivos/honduras-pierde-millones-de-lempiras-al-solo-reciclar-el-5-de-la-basura-que-se-genera-EN12796828>

Brand Studio. (2024, marzo 8). Fundación Cervecería Hondureña reconoce la labor de recicladores en el país. El Heraldó.

<https://www.elheraldo.hn/brandedcontent/deinteres/fundacion-cerveceria-hondurena-labor-recicladores-reconocimiento-BG17990405>

Central de Recogida de Residuos Sólidos Urbanos / Vaíllo & Irigaray + Galar" 19 ago 2010. ArchDaily en Español. Accedido el 21 Sep 2025.

<<https://www.archdaily.cl/cl/626374/central-de-recogida-de-residuos-sólidos-urbanos-vaíllo-and-irigaray-galar>> ISSN 0719-8914

Civera, I. A. (2007). Arquitectura industrial, testimonio de la era de la industrialización. Bienes culturales: revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español,(7), 71-101.

Conforme-Zambrano, G. D. C., & Castro-Mero, J. L. (2020). Arquitectura bioclimática. Polo del conocimiento, 5(3), 751-779

de Ambiente, P. en el D. de E. P. el M., Territorial, V. y D., de Minas y Energía, el M., De los centros urbanos, las A. A. R. y L., & la Consultora Ambiental ERM Colombia Ltda., las E. G. de M. F. y F. y. (s/f). Manual Técnico para la Ejecución de Análisis de Riesgos para Sitios de Distribución de Derivados de Hidrocarburos. Gov.co. Recuperado el 26 de agosto de 2025, de

<https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/1007721/MTEAR+-+MANUAL+TECNICO+-+EJECUCION+DE+ANÁLISIS+DE+RIESGOS+%28ABRIL+2008%29+PAGINA.pdf/dc552713-c4c5-4559-86dc-27a7cc0f884a>

- Diaz, G. (2023, noviembre 9). Empieza a proyectar como experto con la zonificación en arquitectura. Architectural Digest.
<https://www.admagazine.com/articulos/zonificacion-en-arquitectura-que-es>.
- Edmonds, J. (2017). Human factors in the chemical and process industries: Making it work in practice. Elsevier.
- Edmonds, J. (Ed.). (2016). Human Factors in the Chemical and Process Industries: Making It Work in Practice. Elsevier
- Flores-Alés, V., Jiménez-Bayarri, V., & Pérez-Fargallo, A. (2018). Influencia de la incorporación de vidrio triturado en las propiedades y el comportamiento a alta temperatura de morteros de cemento. boletín de la sociedad española de cerámica y vidrio, 57(6), 257-265.
- Gherman, T. I., Iturbe, J., & Osorio, D. (2011). La teoría motivacional de los dos factores: un caso de estudio (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú. CENTRUM. Mención: Administración Estratégica de Empresas).
- Hazeltine, B., & Bull, C. (Eds.). (2003). Field guide to appropriate technology. Academic Press.
- Kreiker, J. R., Peisino, L. E., Gaggino, R., Gómez, M. G., & Gonzalez Laria, J. (2017). Árido sintético de plásticos de RAEE: una alternativa sustentable para morteros y componentes constructivos.
- Kunhwa The Energy, & KEITI. (2016). Informe final del Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula. Gobierno de Honduras.
- Kunhwa The Energy, & KEITI. (2016). Informe final del Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula. Gobierno de Honduras.

- Martínez Arce, E., Daza, D., Tello Espinoza, P., Soulier Faure, M., & Terraza, H. (2012). Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010. <https://doi.org/10.18235/0012828>
- Martínez Arce, E., Daza, D., Tello Espinoza, P., Soulier Faure, M., & Terraza, H. (2012). Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010. <https://doi.org/10.18235/0012828>
- Materially. (2023, septiembre 4). Broken glass that makes perfect shine: a versatile material from industrial waste. DesignWanted. <https://designwanted.com/magna-glaskeramik-broken-glass-perfect-shine/>
- McDonough, W., Braungart, M., Anastas, P. T., & Zimmerman, J. B. (2003). Peer reviewed: Applying the principles of green engineering to cradle-to-cradle design. *Environmental science & technology*, 37(23), 434A-441A.
- Mejía, R. (2020, noviembre 18). La devastación del Valle de Sula tras las lluvias de Iota. STN HONDURAS. <https://stnhn.com/la-devastacion-del-valle-de-sula-tras-las-lluvias-de-iota/>
- Mugira, A. (2018, octubre 23). ¿Qué es la investigación descriptiva? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>
- Nobile, M. L. (2018). Architecture as a device: the design of waste recycling collection centres. *Detritus*, 2(1), 163-169.
- Occupational Safety and Health Administration. (2025). Reglamento de OSHA para marcaje de piso. OSHA.

- Ochoa Perdomo, V. A. (2024). Matriz de metaanálisis: herramienta analítica en la formación de investigación arquitectónica. *TEKNÉ Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 2(S1), S54-S58. <https://doi.org/10.69845/tekn.v2iS1.410>
- Ortega, C. (2019, febrero 20). ¿Qué es la investigación documental? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-documental/>
- Ortega, C. (2021a, abril 3). ¿Qué es la metodología en investigación y cómo elegirla? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodologia-de-la-investigacion/>
- Ortega, C. (2021b, abril 14). Investigación mixta. Qué es y tipos que existen. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/>
- Ortega, C. (2021c, mayo 14). 5 instrumentos para recopilar información. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/instrumentos-para-recopilar-informacion/>
- Ortega, C. (2022, octubre 4). Encuestas cualitativas: Qué son, beneficios y cómo hacerlas. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/encuestas-cualitativas/>
- Pabellón de tubos / Vaillo + Irigaray" 29 ene 2011. ArchDaily México. Accedido el 21 Sep 2025. <<https://www.archdaily.mx/mx/02-72762/pabellon-de-tubos-vaillo-irigaray>> ISSN 0719-8914
- Pico Quintero, L. A. (2025). Centro de acopio-recreativo reciclable (Tesis de grado). Universidad Católica de Colombia.
- Pico Quintero, L. A. (2025). Centro de acopio-recreativo reciclable (Tesis de grado). Universidad Católica de Colombia.

- Piñeiro Aguiar, E. (2015). Observación participante: una introducción. *Revista San Gregorio*, 80–89. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i0.116>
- Por qué el plástico más reciclable del mercado (PET) no acaba de aumentar su tasa de reciclaje. (2022). Repetco.com. Recuperado el 26 de agosto de 2025, de <https://www.repetco.com/por-que-el-plastico-mas-reciclable-del-mercado-pet-no-acaba-de-aumentar-su-tasa-de-reciclaje/>
- Preiser, W. F. E., & Ostroff, E. (Eds.). (2001). *Universal design handbook*. McGraw-Hill.
- Preiser, W. F. E., & Ostroff, E. (Eds.). (2001). *Universal design handbook*. McGraw-Hill.
- Ramírez, A. E. (2024). Elementos de una articulación teórica entre calidad de vida, urbanismo y arquitectura: necesidades, satisfactores y capacidades. ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno.
- Rosenlund, J., Helmeffalk, M., Stenfelt, S. et al. Levelling up the Recycling Experience: Gamification of Recycling through an Innovative Recycling Station. *Circ.Econ.Sust.* 5, 1983–2007 (2025). <https://doi.org/10.1007/s43615-025-00510-w>
- Ruiz-Larrea, C., Prieto, E., & Gómez, A. (2008). Arquitectura, industria y sostenibilidad. *Informes de la Construcción*, 60(512), 35-45.
- Russo, C. (2017, agosto 11). Planta de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires. ARQA. <https://arqa.com/arquitectura/planta-de-reciclaje-de-la-ciudad-de-buenos-aires.html>

Safdie, S. (2024). Recycling: All you need to know on plastic management.

Greenly.Earth. Recuperado el 28 de agosto de 2025, de <https://greenly.earth/en-gb/blog/company-guide/recycling-all-you-need-to-know-on-plastic-management>

Schettini, P., & Cortazzo, I. (2016). Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa. Series: Libros de Cátedra.

Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, & USAID-MIRA. (2011). Manual para la gestión integral de residuos sólidos. Gobierno de Honduras.

Souza, E. (2019, marzo 24). Así Shigeru Ban utiliza el cartón como material de construcción. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/913757/carton-del-trabajo-industrial-al-material-maestro-de-shigeru-ban>

Spekkink, W., Rödl, M., & Charter, M. (2020). Global survey of precious plastic projects: a summary of findings.

United Nations Environment Programme. (2024). Beyond an age of waste: Turning rubbish into resources. UNEP. <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook-2024-youth-beyond-age-waste-turning-rubbish>

Universidad Autónoma de México. (2013). Proyecto arquitectónico centro de reciclaje y educación ambiental (Tesis de licenciatura). UNAM.

Velázquez, A. (2018, diciembre 28). Investigación no experimental: Qué es, características, ventajas y ejemplos. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-no-experimental/>

Velázquez, A. (2019, septiembre 3). ¿Cuál es la diferencia entre población y muestra?

QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/diferencia-entre-poblacion-y-muestra/>

Vence, X., & Pereira, Á. (2019). Eco-innovation and Circular Business Models as drivers for a circular economy. *Contaduría y administración*, 64(SPE1), 0-0.

Villani, V., Sabattini, L., Czerniaki, J. N., Mertens, A., Vogel-Heuser, B., & Fantuzzi, C. (2017, September). Towards modern inclusive factories: a methodology for the development of smart adaptive human-machine interfaces. In 2017 22nd IEEE international conference on emerging technologies and factory automation (ETFA) (pp. 1-7). IEEE.

Worrell, E., & Reuter, M. A. (Eds.). (2023). *Handbook of recycling: State-of-the-art for practitioners, analysts, and scientists* (2nd ed.). Elsevier

**GLO
SA
RIO**

Glosario

1. **Arquitectura del reciclaje:** Rama de la arquitectura que promueve la reutilización de materiales recuperados, integrándolos como parte de la materialidad y del diseño de los espacios.
2. **Arquitectura industrial:** Proceso de planificación multidisciplinario que necesita vincular los aspectos individuales en términos de estructura de carga, envoltura, ingeniería mecánica y planificación urbana. (Hausmann, & Jüttner ,2004)
3. **Arquitectura Bioclimática:** Diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía (Zambrano & Castro ,2020)
4. **Cradle to Cradle (C2C):** Enfoque de diseño regenerativo que busca que los productos se conciban desde su origen para ser reutilizados indefinidamente en ciclos técnicos o biológicos, evitando la noción de residuo (McDonough et al., 2003).
5. **Eco-innovación:** Innovación orientada a reducir el impacto ambiental de procesos, productos o servicios, incorporando principios de sostenibilidad (Vence & Pereira, 2019).
6. **Economía circular:** Modelo económico que busca minimizar el uso de recursos, maximizar la reutilización de materiales y reducir la generación de residuos, en oposición al modelo lineal de producir-usar-desechar (Vence & Pereira, 2019).

7. **Ergonomía ambiental:** Disciplina que estudia cómo factores del entorno físico, como iluminación, ruido, ventilación o temperatura, afectan la salud, seguridad y rendimiento en los espacios de trabajo (Edmonds, 2016).
8. **Ergonomía:** Estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia.(RAE ,2025)
9. **Gestión integral de residuos sólidos (GIRS):** Conjunto de actividades normativas, operativas, financieras y de planeación orientadas a dar el manejo adecuado a los residuos desde su generación hasta su disposición final, bajo criterios de sostenibilidad (BID, 2010).
10. **OSHA (Occupational Safety and Health Administration):** Agencia del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos responsable de establecer y hacer cumplir normas de seguridad y salud ocupacional en los lugares de trabajo (OSHA, 2023).
11. **PET (Polietileno tereftalato):** Tipo de plástico termoplástico ampliamente utilizado en envases y botellas, caracterizado por ser 100% reciclable y reutilizable en nuevos productos (Repetco, 2025).
12. **Reciclaje:** Proceso mediante el cual materiales que han cumplido un ciclo de uso son sometidos a tratamiento para ser reincorporados como materia prima al sistema productivo (Worrell & Reuter, 2014).
13. **Reutilización:** Acción de volver a emplear un producto o material en su misma función o en otra diferente, prolongando su vida útil sin necesidad de someterlo a un proceso industrial complejo (Martínez Arce et al., 2010).

14. **Seguridad industrial:** Conjunto de medidas técnicas, legales y administrativas destinadas a prevenir accidentes y proteger la salud de los trabajadores en ambientes industriales (Asfahl, 2010).
15. **Tecnología apropiada:** Tecnología adaptada a las condiciones locales (sociales, económicas y culturales), que emplea recursos disponibles en la región y puede ser gestionada por la comunidad de manera sostenible (Hazeltine & Bull, 2003).
16. **UNEP (United Nations Environment Programme / Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente):** Organismo de Naciones Unidas encargado de coordinar las políticas ambientales internacionales, promover la sostenibilidad y apoyar la gestión responsable de los recursos naturales y residuos (UNEP, 2024).

**A
NE
XOS**

Anexos

El siguiente apartado enumera los anexos de apoyo a la investigación para conceptualización del Centro de Procesamiento de Plástico PET, Recopilando desde diseño de instrumentos de investigación hasta gráficos complementarios al capítulo de recopilación de datos y figuras relativas a la propuesta técnica de aplicabilidad.

1. Anexo 1: Matriz de análisis documental

En el apartado de análisis documental se resalta la importancia de evaluar la relevancia del material bibliográfico consultado a partir de la matriz de metaanálisis, la cual contribuye al proyecto arquitectónico de la siguiente forma: según Ochoa (2024), “se basa en la descripción imparcial, sistemática y de enfoque mixto de las comunicaciones con el objetivo de interpretar la información” (p. S55). Asimismo, se aporta la evidencia necesaria para constatar la incidencia de cada documento en las decisiones finales del proyecto, tanto en el apartado de investigación como en el desarrollo del diseño. Para ello, se elaboró una ficha de análisis específica para cada fuente, reinterpretada a partir del método Cornell de toma de apuntes, en esta ficha evidencia la lectura de cada documento y análisis de este, haciendo descripción de cada documento y reforzando su uso en la investigación.

A. Diseño de ficha de análisis de documento

Ficha técnica de resumen de documento			
Título del documento			
Autor		Fecha	
Cita apa			
Resumen			
Relevancia			
Relación Con Otros elementos teóricos			

B. Anexo matriz de metaanálisis

MATRIZ DE METAANALISIS										
ID	Título:	Tipo de recurso:	Nombre completo de los autor(es):	Año de publicación:	Número de citas:	Palabras clave:	URL o lugar dónde se encuentra el recurso:	Nivel de importancia	* Contenido más relevante de la obra	Referencia en formato APA 7
1	Informe final del Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula - Corea del Sur	TEXTO ESPECIALIZADO	Kunhwa The Energy, KEITI	2016	2	Residuos Sólidos	https://drive.google.com/file/d/1U08zu5-jnwFvXN5Dnd5h2PvIKybnTcwQQ/view?usp=drive_link	Medio	Diagnóstico y plan maestro para gestión de residuos, incluye rutas, centros de acopio y proyecciones de generación.	Kunhwa The Energy, & KEITI. (2016). Informe final del Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos en el Valle de Sula. Gobierno de Honduras.
2	Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe	TEXTO ESPECIALIZADO	Martínez Arce, Evelyn ; Daza, Diego ; Tello Espinoza, Pilar ; Soulier Faure, Martin ; Terraza, Horacio	2016	2	Residuos Sólidos	https://publications.iadb.org/es/informe-de-la-evaluacion-regional-del-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-en-america-latina-y-el-caribe-2016	Medio	Panorama regional, brechas normativas y técnicas, bajo nivel de cobertura de servicios de recolección.	Martínez Arce, E., Daza, D., Tello Espinoza, P., Soulier Faure, M., & Terraza, H. (2016). Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2016. https://doi.org/10.18235/0012828
3	Manual para la gestión integral de residuos sólidos	TEXTO ESPECIALIZADO	Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, USAID – MIRA	2011	4	Residuos Sólidos	https://dgasernamiambiente.blogspot.com/y/biblioteca-virtual.html	Medio	Lineamientos técnicos y normativos para la recolección, clasificación y disposición de residuos.	Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, & USAID-MIRA. (2011). Manual para la gestión integral de residuos sólidos. Gobierno de Honduras.
4	Beyond an age of waste	TEXTO ESPECIALIZADO	Unep	2024	10	Residuos Sólidos	https://www.unep.org/resources/es/report/global-waste-management-outlook-2024	Alto	Reflexión crítica sobre transición hacia economía circular y nuevos paradigmas en gestión de residuos.	United Nations Environment Programme. (2024). Beyond an age of waste: Turning rubbish into resources. UNEP.
5	A handbook of recycling	LIBRO	Ernst Worrell Mark A. Reuter	2023	3	Reciclaje	https://www.sciencedirect.com/book/9780123864599/handbook-of-recycling	Alto	Manual técnico con procesos, materiales y técnicas de reciclaje a nivel industrial.	Worrell, E., & Reuter, M. A. (Eds.). (2023). Handbook of recycling: State-of-the-art for practitioners, analysts, and scientists (2nd ed.). Elsevier
6	Industrial buildings: A design manual	LIBRO	Jürgen Axel Adam, Katharina Hausmann, Frank Jüttner, Klaus Daniels	2004	2	Industrialización	https://books.google.hr/books/about/Industrial_Buildings.html?id=8DwweckoFd0C&redir_esc=y	Alto	Manual arquitectónico con tipologías, criterios espaciales y técnicos para edificios industriales.	Adam, J. A., Hausmann, K., Jüttner, F., & Daniels, K. (2004). Industrial buildings: A design manual. Birkhäuser.
7	Seguridad industrial	LIBRO	C. Ray Asfahl David W. Rieske	2002	2	seguridad, industrial	https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_scltc=0%2C5&q=Seguridad+industrial&oeqs	Medio	Conceptos básicos de prevención de riesgos y medidas de seguridad en entornos industriales.	Asfahl, C. R. (2010). Seguridad industrial. México, Monterrey, México.
8	Universal design handbook	LIBRO	Wolfgang F. E. Preiser	2001	2	Accesibilidad, diseño inclusivo	https://www.academia.edu/19286642/Universal_Design_Handbook	Alto	Capítulo 23 para diseño de espacios de oficina y estaciones de trabajo de manera inclusiva no solo con movilidad reducida si no visión y amigable con población mayor	Preiser, W. F. E., & Ostroff, E. (Eds.). (2001). Universal design handbook. McGraw-Hill.
9	Human Factors in the Chemical and Process Industries	LIBRO	Janette Edmonds	2017	2	ergonomía laboral	https://www.sciencedirect.com/book/9780128038062/human-factors-in-the-chemical-and-process-industries	Alto	Reiteración de manual de prevención de riesgos laborales que posee normativas de	Edmonds, J. (2017). Human factors in the chemical and process industries: Making it work in practice. Elsevier.
10	Reglamento de OSHA para marcaje de piso	TEXTO ESPECIALIZADO	OSHA	2000	1	seguridad, industrial	https://d337iww84027vlg.cloudfront.net/common/floor_marking_guide_latin_america.pdf	Medio	Norma específica de señalización, medidas de distancia con la maquinaria, código de color y señalética para marcaje en espacios industriales para seguridad de personal.	Occupational Safety and Health Administration. (2000). Reglamento de OSHA para marcaje de piso. OSHA.
11	CENTRO DE ACOPIO-RECREATIVO RECICLABLE	TESIS	LUIS ALEJANDRO PICO QUINTERO	2025	1	Arquitectura, reciclaje	https://repositorio.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/7b11eeec-9bf2-423d-8a22-3af342b4af04/content	Medio	Propuesta de centro de acopio con componente recreativo y educativo en torno al reciclaje.	Pico Quintero, L. A. (2025). Centro de acopio-recreativo reciclable (Tesis de grado). Universidad Católica de Colombia.
12	Proyecto Arquitectónico centro de reciclaje y educación ambiental	TESIS	Universidad Autónoma de México	2013	1	Arquitectura, reciclaje	https://tesis.unam.mx/documentos/dgb/unam/mofid/2024/tesis_mofid085243f0852431_A8.pdf	Medio	Proyecto académico que integra arquitectura y educación ambiental en torno al reciclaje.	Universidad Autónoma de México. (2013). Proyecto arquitectónico centro de reciclaje y educación ambiental (Tesis de licenciatura). UNAM.

2. Anexo 2: Formato de entrevistas semi estructurada a personal

E. Administrativo del sector reciclaje

Formato de entrevista Semiestructurada			
Nombre del Entrevistado:			
Edad:		Fecha	
Organización		Cargo	
Objetivo		Enfoque de la entrevista	
Contextualización del sector		Entendimiento de procesos	
Saludo: Cordiales saludos estimado entrevistado			
<p>Me encuentro desarrollando un proyecto académico de arquitectura enfocado en el diseño de infraestructura para el sector del reciclaje. Con esta entrevista, busco comprender de manera más cercana las necesidades espaciales, de circulación, de seguridad y administrativas que se presentan en el funcionamiento diario de la planta.</p> <p>La información que me proporcione será utilizada únicamente con fines académicos y se manejará con total confidencialidad.</p>			
Bloque			Observación adicional
Procesos y organización funcional			Fuente (Worrell & Reuter, 2013)
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo describiría el proceso general de operación de la planta desde la recepción del material hasta su salida? 2. ¿Cuáles son las áreas principales de la planta y cómo se relacionan entre sí, y que funciones cumplen las personas que trabajan en ella? 3. Desde la perspectiva administrativa, ¿qué tan eficiente considera que es la actual distribución espacial para el flujo de materiales y personas? 			
Circulación y logística			Fuente (Worrell & Reuter, 2013)

<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Existen problemas en la circulación interna de materiales, camiones o personal? ¿Cuáles? 2. ¿Cómo se gestionan actualmente los accesos principales (entrada de camiones, peatones, proveedores, visitantes)? 	
Espacios de apoyo y necesidades administrativas	Fuente (Worrell & Reuter, 2013)
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué áreas administrativas existen actualmente (oficinas, recepción, sala de juntas, comedor, sanitarios, etc.)? 2. ¿Qué carencias detecta en esos espacios? ¿Qué le gustaría agregar? 3. ¿A qué hora y cuál es la dinámica de las horas de descanso? ¿Todos comen al mismo tiempo en un solo lugar? 	
Seguridad y condiciones laborales	(Edmonds,2017)
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué medidas de seguridad se aplican actualmente en la planta? ¿señalética, equipos de protección? 2. Desde su perspectiva, ¿qué mejoras espaciales podrían contribuir a una mayor seguridad de los trabajadores y visitantes? 3. ¿Existen problemas relacionados con ruido, polvo, calor u olores que deberían ser considerados en el diseño arquitectónico? 	
Legislacion	No aplican
<ol style="list-style-type: none"> 4. ¿Qué exigencias de espacio se toman en cuenta los organismos normativos al venir a hacer auditoria? 	
Sobre el futuro	No aplica
<ol style="list-style-type: none"> 5. ¿Tienen contemplado elementos inamovibles para las expansiones de planta a futuro? 	

El diseño de la entrevista se realizó en refuerzo al nivel exploratorio, para generar información de fuente primaria orientada a comparar la práctica del sector hondureño con la teoría brindada en textos de Worrell y Reuter (2013) y Edmonds (2017)

F. Asesor temático

Formato de entrevista Semiestructurada		
Nombre del Entrevistado: Arq. Paola paz		
Fecha: 2.9.2025	Asesor temático	

Organización	NO APLICA		Experiencia en diseño bioclimático y diseño de centros de acopio
Objetivo		Enfoque de la entrevista	
Contextualizar el rubro del diseño de arquitectura para el reciclaje en honduras		Conocimiento y recomendaciones generales para investigación y diseño de centros de acopio por experiencia previa.	
Resumen de la entrevista por bloque			
Bloque 1: Normativa referentes	y	<ul style="list-style-type: none"> En Honduras no existe normativa específica para centros de acopio, ¿qué marcos internacionales considera más útiles como referencia? 	
Bloque 2: traducción técnico-arquitectónica	2	<ul style="list-style-type: none"> Desde su experiencia con Caribe Circular, ¿qué consideraciones arquitectónicas surgen al transformar áreas de maquinaria en un programa arquitectónico integral? Desde su experiencia, ¿qué consideraciones debo tener al momento de evaluar el sitio donde se instalará el centro de acopio? ¿Qué recomendaciones clave me daría para garantizar que mi propuesta logre pertinencia técnica, ambiental y social? 	
Bloque 3: Establecimiento de puntos de contacto con usuarios		<ul style="list-style-type: none"> Al momento de aplicar encuestas en el sitio (con personal, operarios o comunidad), ¿qué consideraciones debo tomar en cuenta para que la información sea confiable y útil en la investigación? ¿Qué consideraciones adicionales debo tomar en cuenta para la caracterización del usuario? 	
Bloque 4: Requerimientos físicos y oportunidades de sostenibilidad y bioclimática.		<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué indicadores recomendaría medir en el diseño (temperatura, confort, eficiencia energética, flujo de materiales) para validar su desempeño en el tiempo? En cuanto al biotopo y diseño paisajístico, ¿qué recomendaciones adicionales debería tener? 	

G. Juicio de expertos

Formato de entrevista Semiestructurada			
Nombre del Entrevistado:			
Edad:		Fecha	
Organización		Cargo	
Objetivo		Enfoque de la entrevista	

Contextualización del sector	Entendimiento de procesos
Saludo: Cordiales saludos estimado entrevistado	
<p>Me encuentro desarrollando un proyecto académico de arquitectura enfocado en el diseño de infraestructura para el sector del reciclaje. Con esta entrevista, busco comprender de manera más cercana las necesidades espaciales, de circulación, de seguridad y administrativas que se presentan en el funcionamiento diario de la planta.</p> <p>La información que me proporcione será utilizada únicamente con fines académicos y se manejará con total confidencialidad.</p>	
Bloque	Observación adicional
Legislación	Fuente (SERNA,2010)
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de licencias, permisos y estudios se requieren en Honduras para la instalación de un centro de acopio (ej. licencia ambiental, estudio de impacto ambiental, permisos municipales)? • ¿Cómo se puede anticipar y documentar la trazabilidad legal de los materiales reciclados (ej. transporte, acopio, disposición final)? 	
Condiciones Físicas	Fuente (Worrell & Reuter, 2013)
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Desde la perspectiva ambiental, ¿qué factores debo priorizar al evaluar un sitio para la instalación de un centro de acopio (ej. suelos, cercanía a fuentes de agua, riesgos de contaminación)? • ¿Qué medidas de prevención y mitigación recomienda implementar para minimizar impactos ambientales durante la operación del centro de acopio? 	
Sobre sistemas alternativos	Fuente (Khanh & Nguyen, 2025)
<ul style="list-style-type: none"> • Desde su perspectiva ¿Cuáles son las mayores limitantes para replicación de sistemas de construcción alternativos a partir de residuos inorgánicos en el contexto hondureño? 	

3. Anexo 3: Encuesta sobre ergonomía laboral.

Introducción Cordiales Saludos gracias por tomarse el tiempo de responder nuestro instrumento de para completar de forma anónima. Su opinión es esencial para una mejor comprensión en mi proyecto integrador sobre la comodidad en una planta de trabajo en el sector de reciclaje. El proyecto es liderado por mi persona Angelica Lovo, estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) .

Su participación será completamente privada y las respuestas que proporcionen se utilizarán para análisis estadísticos y para una publicación científica. Por lo tanto, les pedimos que respondan con sinceridad. Agradecemos de antemano su apoyo y participación, los animamos a comenzar con la encuesta.

Sección 1 Datos generales: Esta sección busca recopilar información sobre las exigencias físicas de su puesto de trabajo.

1. ¿Cuál es su género? *
 - a. Femenino
 - b. Masculino
 - c. Prefiero no decir

2. Seleccione su rango de edad
 - a. menor de 25
 - b. 26 a 35 años
 - c. 36 a 45 años
 - d. 46 a 59 años
 - e. más de 59 años

3. Tiempo de trabajo en la empresa *
 - a. Menos de 1 año
 - b. entre 1 a 2 años
 - c. más de 3 años

4. ¿Qué trabajo realiza generalmente en la empresa? *
 - a. _____

Sección 2. Condiciones de trabajo y procesos (mixtas)

Recordando que es anónimo, esta sección busca recopilar información sobre la comodidad de su espacio de trabajo.

5. ¿Qué tanto tiempo trabaja en posturas incómodas (agachado, torcido, de pie por largos períodos)? *
 - a. Nunca
 - b. Casi nunca
 - c. Algunas veces
 - d. Casi siempre
 - e. Siempre

6. Durante la jornada ¿Con qué frecuencia necesita detenerse o hacer una pausa por cansancio físico? *
 - a. nunca
 - b. 1 a 5 veces a la jornada
 - c. 5 a 10 veces a la jornada
 - d. mas de 10 veces veces a la jornada

7. ¿Con qué frecuencia experimenta dolor o molestias en las siguientes áreas después de su jornada laboral? *
 8. nunca | casi nunca | algunas veces | siempre|

9. Hombros
10. Rodillas

11. Espalda

12. manos o muñecas

13. ¿Siente que la iluminación de su área de trabajo le permite ver claramente los materiales con los que trabaja? *

- a. Si, veo claramente
- b. A veces me cuesta ver
- c. No veo claramente
- d. Otros:

14. Durante la jornada ¿Con qué frecuencia choca usted con sus compañeros de trabajo en lo que cumple sus funciones laborales ?

- a. Muy frecuente
- b. Frecuente
- c. Nada frecuente
- d. No he notado si choco o no.

15. ¿Qué tanto le molestan estas cosas en su área de trabajo?*(escala de Likert)

- a. Ruido muy alto
- b. Calor
- c. Peso que cargo
- d. Olores y humo
- e. Ruido muy alto
- f. Calor
- g. Peso que cargo
- h. Olores y humo

16. ¿Cuáles son los factores que considera más importantes en un espacio de descanso en el trabajo? Seleccione 2

- a. Privacidad , áreas seguras y tranquilas para desconectar sin mucho ruido
- b. Ubicación cercana a mi sitio de trabajo y disponibilidad fácil
- c. Vista al ambiente exterior, que no sea un sitio muy cerrado.
- d. Entretenimiento y comodidad de asientos.
- e. Otros:

17. En general, ¿Qué tan satisfecho/a está con su espacio de trabajo?

- a. Muy satisfecho
- b. Satisfecho
- c. Bien
- d. NI Bien ni mal
- e. Insatisfecho

18. ¿Posee algún comentario adicional sobre comodidad o mejoras que considere necesarias en su espacio personal en el trabajo? ¿ Algún comentario que mejoraría su uso de el edificio y espacio laboral?

El instrumento es una reinterpretación de los indicadores enlistados en el capítulo 23 de la teoría de Ergonomía laboral: Ergonomic Guidance de Preiser, W. F. E., & Ostroff, E. (Eds.). (2001)(p.243) que enumera ítems de chequeo relativos a cualquier labor, pero desde un formato de lista y no como una encuesta a operadores directamente por lo que para sondeo al personal de planta se traduce a formato de preguntas y se recalca que es un instrumento complementario a la observación participativa.

Anexo 4: Ficha de análisis de sitio

Ficha de Análisis de Sitio				
Ubicación				
Nombre de Propietario				
Colindancias			Usos urbanos	
Punto	Nombre	Observación		
Norte			Equipamento urbano cercano	
Este			Calle de acceso	
Oeste			Edificaciones cercanas	
Sur			Seguridad e iluminación	
Aspectos técnicos				
Accesos identificados				
Estado de las vías de acceso				
Detalles de accesibilidad				
Sobre estacionamientos				
Aspectos de servicios públicos				
Distancia a acometida eléctrica más cercana				
Distancia a caja de registro más cercana o fuente de agua				
Calidad de Red a Internet				
Aspectos físico y Ambiental				
Sensación térmica				Contaminantes visuales

Dirección de vientos		Contaminantes auditivos	
Elementos de Hidrología observados		Contaminantes olfativos externos	
Vegetación existente			
Tipo	Código	Ubicación	Observaciones
Factores de riesgo adicionales			
Tipo	Observaciones		
Notas Adicionales			

Esta ficha fue reinterpretada de el instrumento original para análisis de riesgos de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Ministerio de Minas y Energía; y ERM Colombia, (2021)

Anexo 5: Acta de Enunciado y Alcance

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO	
Fecha de elaboración del acta (9/12/2025)	Código del proyecto ARQ 594-Individual 3
INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CENTRO DE PROCESAMIENTO DE PLÁSTICO PET CON PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA DEL RECICLAJE EN SAN PEDRO SULA EN AÑO 2025	Área funcional Facultad de Arquitectura y Diseño
Nombre del director del proyecto Angelica Celeste Lovo Montenegro	Nombre del solicitante Recacel S.A DE C.V -Camila López
DETALLE DEL PROYECTO	
Descripción del Proyecto El proyecto es el diseño de anteproyecto arquitectónico de un centro de acopio para materiales reciclables en la ciudad de San Pedro Sula, Honduras, como propuesta piloto vinculada a la empresa Recacel. La investigación se enfoca en la incorporación de materiales reciclados y técnicas constructivas sostenible con el fin de revalorizar su uso en infraestructura de carácter industrial y comunitario. El diseño busca responder tanto a las necesidades funcionales de un centro de procesamiento de plásticos PET y cumplir con un espacio aproximado de 2,500 metros cuadrados por confirmar en fase 2, en una línea del ultimo semestre del año 2025	
Problemática para resolver En Honduras, el manejo de residuos reciclables se enfrenta a múltiples limitantes y la mayoría del trabajo se da en la informalidad y se realiza la finalización del proceso de reciclaje en el exterior esto en adición a la ausencia de normativa específica para el diseño de infraestructura de acopio fomenta el estigma social del sector y el bajo nivel de aceptación o exploración de alternativas como materiales reciclados en la construcción y la escasa exploración arquitectónica de soluciones sostenibles aplicadas a este tipo de proyectos. Esta situación genera que los centros de acopio funcionen de manera improvisada, con instalaciones inadecuadas que no garantizan eficiencia operativa ni aportan al desarrollo urbano sostenible.	
Objetivos estratégicos De diseño <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar una propuesta de diseño que incluya elementos de accesibilidad universal y sostenibilidad 2. Indagar sobre el contexto propicio para la gestión de residuos en honduras y como la arquitectura puede promover entornos con una calidad espacial mas propicia que dignifique el sector. 3. Utilizar la arquitectura como medio de promoción de sistemas de construcción alternativos , en este caso a partir de residuos solidos, mas especifico Plasticos PET. Alineamiento con los objetivos de desarrollo sostenible <ol style="list-style-type: none"> 4. ODS 11: Promover ciudades y comunidades sostenibles mediante infraestructura adecuada para el manejo de residuos en la ciudad de san pedro sula, también alineado a la evolución como una ciudad orientada a la evolución hacia Smart City. 5. ODS 12: Impulsar un consumo y producción responsables a través del reciclaje y la valorización de materiales. 6. ODS 13: Mitigar el cambio climático al reducir la contaminación por plásticos y fomentar la construcción sostenible. 	

Objetivos operativos del proyecto

Objetivo General

Desarrollar una propuesta de Centro Integral de reutilización y reciclaje de residuos no orgánicos en San Pedro Sula a nivel de anteproyecto, incorporando el uso de materiales reciclados en un presupuesto aprobado de 18 219 900 lempiras, que contribuya a fortalecer la infraestructura sostenible de la ciudad, y que esté completamente proyectado y documentado antes diciembre de 2025.

Objetivos Específicos

1. Comprender el funcionamiento técnico operativo de centros de acopio y recicladoras existentes en el contexto hondureño
2. Diagnosticar aspectos culturales, sociales, económicos y legislativos que obstaculizan el desarrollo de sistemas constructivos e infraestructura dedicada a la gestión de residuos en el contexto de San Pedro Sula.
3. Proponer lineamientos de diseño arquitectónico que integren materiales reciclados y respondan a los requerimientos operativos y sociales de un centro de acopio en el Bio parque Industrial en carretera a la lima.

Entregas

1. **Informe de investigación / Memoria del proyecto:** Documento académico que recopila el análisis, la metodología, el diseño y las conclusiones, acompañado de un resumen ejecutivo para fines de divulgación.
2. **Planos del anteproyecto arquitectónico:** Conjunto de planos técnicos que representan la propuesta de diseño.
3. **Estimación de la propuesta:** Incluye proyecciones de viabilidad de la aplicación de la materialidad de prototipos de pet.
4. **Visualización 3D:** Modelado digital que permita comprender la volumetría, espacialidad y materialidad del proyecto.
5. **Video recorrido:** Animación digital que muestre de forma dinámica el funcionamiento y la espacialidad de la propuesta.
6. **Artículo original:** Investigación titulada “Arquitectura del reciclaje: Estética y la normativa en la aceptación social de los bloques de plástico reciclados en Honduras.” que reflexiona sobre la relación entre normativa, estética y aceptación social.
7. **Póster académico:** Síntesis gráfica del artículo, apto para exposiciones y congresos.
8. **Presentación arquitectónica:** Material audiovisual y gráfico para la defensa del proyecto.

Medidas

Medidas de obtención de información primaria:

- **Visitas de campo:** Permitirán observar el funcionamiento de centros de acopio existentes, identificar deficiencias y reconocer prácticas que pueden mejorarse.
- **Análisis de sitio:** Evaluación de las condiciones físicas, ambientales y urbanísticas del terreno propuesto.

Medidas de validación del proceso de investigación:

- **Revisiones con asesores:** Seguimiento constante con asesor temático y metodológico para garantizar el rigor académico.
- **Entrevistas con expertos:** Consultas a especialistas en reciclaje, arquitectura y sostenibilidad para validar criterios técnicos.

Medidas de control de calidad de diseño:

- **Arquitectura bioclimática:** Incorporación de estrategias pasivas que optimicen iluminación, ventilación y confort térmico.
- **Sostenibilidad:** Selección de materiales, eficiencia energética y reducción de huella ambiental.
- **Diseño universal:** Inclusión de criterios de accesibilidad para todas las personas.
- **Innovación en materialidad y reciclaje:** Experimentación con materiales reciclados, especialmente plásticos PET, como parte del diseño.

Exclusiones

1. El proyecto se limita al diseño de la nave de procesamiento de plásticos pet: El alcance se restringe exclusivamente al diseño del centro de acopio y procesamiento de plásticos PET, sin abarcar otros tipos de residuos sólidos o infraestructuras adicionales que no correspondan a este material. además se considera el mínimo volumen de procesamiento de plástico por ser un proyecto piloto, siendo este un aproximado de 500kg/hr.
2. **Limitantes solo a polígono delimitado.** El proyecto se desarrolla únicamente dentro de los límites establecidos del terreno facilitado por la empresa Recacel, sin contemplar intervenciones urbanísticas ni desarrollos fuera del polígono definido.
3. **Levantamiento topográfico:** El levantamiento topográfico del sitio será provisto por la empresa y no forma parte de los entregables del proyecto académico, limitándose el diseño a la información que se brinde oficialmente.
4. **Entregables no contemplados:** No se incluyen entregables adicionales a los especificados en la planificación del proyecto (por ejemplo: planos ejecutivos, presupuestos de obra detallados o manuales técnicos de operación).
5. **Sistemas no contemplados.** El proyecto no incorpora sistemas especializados de carácter técnico-industrial (como sistemas electromecánicos, de automatización avanzada o de tratamiento especializado de residuos), quedando fuera del alcance académico.
 - 5.1 Se excluye formalmente a nivel especializado la fase de Ingeniería de Procesos Industrial, el diseño o selección de maquinaria (trituradoras, etc.), el ante proyecto toma en cuenta medidas de maquinaria estándar pero no se propone maquinaria específica o se realizan fichas técnicas para compra de maquinaria.
6. **Alcance estructural.** El nivel de desarrollo se limita a anteproyecto arquitectónico, por lo que los cálculos estructurales detallados no se incluyen. Únicamente se plantean criterios generales de factibilidad para el diseño.
 - 6.1 Se excluyen los Cálculos Estructurales Detallados, y se especifica que las propuestas estructurales están basados en guía de predimensionamiento estructural de la universidad tecnológica Centroamericana delimitando el proyecto a un Anteproyecto Arquitectónico.
7. **Actualizaciones futuras no contempladas.** El proyecto no contempla posibles modificaciones o actualizaciones posteriores a su entrega académica, ni adaptaciones a cambios en normativa, necesidades de la empresa o expansiones futuras.

Supuestos

1. **Calidad espacial:** Se asume que el proyecto cumplirá con elementos de diseño bioclimático, elementos de ergonomía, antropometría y diseño inclusivo que asegure espacios confortables
2. **Regulaciones y normativas de seguridad:** Se asume que el proyecto se ajustará a las regulaciones nacionales actuales y a las normativas internacionales de requerimientos de espacios arquitectónicos en referencia al sector de procesos industriales.
3. **Acceso a sitio:** Se asume que la empresa facilitará el acceso al terreno y proveerá el levantamiento topográfico necesario, lo cual permitirá un análisis preciso del sitio y la integración adecuada del diseño a sus condiciones reales.

4. **Asesoría académica:** Se contempla la disponibilidad de asesoría académica por parte de tutores temáticos y metodológicos, quienes acompañarán el proceso investigativo y de diseño, validando la calidad y pertinencia del proyecto
5. **Condiciones de infraestructura pública:** Se da por hecho que las condiciones de infraestructura pública en el entorno inmediato (vialidades, servicios básicos, accesibilidad) serán suficientes para soportar el desarrollo del proyecto, sin requerir intervenciones externas adicionales que excedan el alcance del anteproyecto.
6. **Viabilidad de Materiales:** Se asume que los materiales constructivos reciclados (PET) cumplirán con las especificaciones técnicas y pruebas de resistencia necesarias para su aplicación en la infraestructura. Basados en prototipos internacionales.

Restricciones o Limitaciones

- **Condiciones de infraestructura existente:** La propuesta dependerá del estado actual del sitio y de su factibilidad de intervención.
- **Restricción temporal:** Los plazos estarán sujetos al calendario académico y al tiempo disponible para investigación y diseño.
- **Marco legal:** Ausencia de normativa específica para centros de acopio, lo que limita la referencia técnica.
- **Normativa de seguridad:** Deberá cumplirse la regulación vigente más asociada al Serna y la ordenanza y zonificación de San Pedro Sula en cuanto a materia de seguridad industrial y laboral.
- **Sistemas especializados:** El proyecto se limita a un anteproyecto arquitectónico y no brindará enfoque en entregables constructivos especializados, como sistemas de tratamiento de aguas, reconociendo que se necesitara asesoría para sistemas hidráulicos, eléctricos, de seguridad y de procesos. no propondrá maquinaria o sistemas operativos y requerirá revisión para procesos industriales pertinentes.
- **Condiciones externas:** Factores climáticos, sociales o económicos que no pueden ser controlados desde la investigación.

Asuntos Riesgos y Problemas

Asuntos

- **Confidencialidad y procesos:** Se deja en claro la contribución a la investigación es meramente académica y se establecen lazos con la empresa para revisión de información y fotografías a incluir en el material académico.
- **Análisis de la normativa existente en el sector ambiental** En Honduras pertinente al sector de reciclaje
- **Estudio de estrategias de diseño sostenible** asociadas a reutilizar agua, iluminación natural y materiales alternativos.

Riesgos

- **Cambios en políticas públicas** que puedan afectar la gestión de residuos en Honduras.
- **Estrategia:** Establecer flexibilidad en el diseño para que la propuesta pueda adaptarse a diferentes marcos regulatorios. Además, fundamentar el proyecto en lineamientos internacionales
- **Falta de aprobación del sistema a nivel nacional:** El sistema es un sistema prototipo que ciertas recicladoras están iniciando a aplicar como modelo de economía circular pero tiene respaldo internacional
Estrategia: Se considera de manera rigurosa las normativas internacionales de seguridad industrial, se realiza estudio de casos sobre el sistema y sus casos de éxito y la ordenanza de zonificación de San Pedro Sula
- **Adaptaciones climáticas:** La zona está caracterizada por inundaciones y geología que dificulta la trabajabilidad del suelo

Estrategia: Integrar criterios de diseño resiliente, como sistemas de drenaje pluvial, fundaciones adaptadas y materiales resistentes a la humedad.

- **Limitaciones presupuestarias:** Las variaciones de precios podrían comprometer las proyecciones presupuestadas durante el proyecto

Estrategia: Incluir rangos de costo estimado y proponer alternativas de materiales locales que puedan sustituir opciones más costosas. Asimismo, enfatizar el carácter académico y de anteproyecto, lo que reduce la presión financiera directa.

- **Alteraciones en el cronograma** debido a agentes externos que puedan afectar el alcance y desarrollo del anteproyecto.

Estrategia: Definir un cronograma flexible con márgenes de ajuste y priorizar entregables críticos. Anticipar posibles retrasos y establecer hitos de revisión

- **Ineficacia de proyecciones de sistemas especializados a futuro**, como especificaciones de gestión y reusó de agua gris o de seguridad eléctrica.

Estrategia: Involucrar validación por juicio de expertos y especificar nivel de alcance como anteproyecto arquitectónico.

Problemas

- **Disponibilidad irregular de materiales reciclados** de calidad para uso constructivo.

Estrategia: El sector se beneficia de ciertos incentivos a la innovación y volumen de residuos que pueden generar un modelo de fabricación de su propio material de construcción a partir de los residuos a futuro.

- **Limitantes por infraestructura existente:** el sitio ya posee edificaciones y condicionantes como el biotopo que restringen la libertad de diseño.

Estrategia: Integrar criterios de diseño de manera adaptativa, aprovechando la infraestructura existente como soporte del proyecto.

- **Limitantes por proyecciones a futuro:** se planea expansión del bioparque y renta de ofibodegas a futuro

Estrategia: Delimitar áreas específicas para posibles expansiones, de manera que el crecimiento proyectado del bioparque y las ofibodegas no interfiera con la operatividad ni con los flujos internos del centro de acopio.

PROYECTOS RELACIONADOS

Proyectos Precedentes

- Diseño y estudio de prefactibilidad técnica de un aula bioclimática utilizando plástico como elemento constructivo
- PROPUESTA DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE ENCOFRADO DE PLÁSTICO
- RECICLADO PARA CASTILLOS Y SOLERAS EN SAN PEDRO SULA, 2024”

Proyectos siguientes

Diseño de red hidráulica para sistema de recolección de agua de lluvia y gestión de aguas grises de la red de plásticos PET para empresa Recacel S.A de C.V

Angelica Celeste Lovo Montenegro		Participante	
AUTORIZACION DEL PROYECTO			
Patrocinador		Fecha	
Camila López			
Aprobación de proyecto		Fecha	
Arq.Dennisse Cruz			

ANEXO 6

CONTROL DE VERSIONES					
Version	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO	
Fecha de elaboración del acta 9/12/2025	Código del proyecto ARQ 594-Individual 3
INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CENTRO DE PROCESAMIENTO DE PLÁSTICO PET CON PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA DEL RECICLAJE EN SAN PEDRO SULA EN AÑO 2025	Área funcional Facultad de Arquitectura y Diseño
Nombre del Director del proyecto Angelica Celeste Lovo	Nombre del solicitante Camila López
DETALLE DEL PROYECTO	
Descripción del Propósito / Problema El proyecto es el diseño de anteproyecto arquitectónico de un centro de acopio para materiales reciclables en la ciudad de San Pedro Sula, Honduras, como propuesta piloto vinculada a la empresa Recacel. La investigación se enfoca en la incorporación de materiales reciclados y técnicas constructivas sostenible con el fin de revalorizar su uso en infraestructura de carácter industrial y comunitario. El diseño busca responder tanto a las necesidades funcionales de un centro de procesamiento de plásticos PET y cumplir con un espacio aproximado de 3100 metros cuadrados, y estar conceptualizado a nivel de anteproyecto arquitectónico antes del último semestre del año 2025	
Beneficios / Impacto en la Organización <ul style="list-style-type: none"> • Contribuye al desarrollo de infraestructura sostenible para <i>la transformación final</i> de residuos plásticos PET reciclables en San Pedro Sula. • Permite generar un modelo replicable de centro de acopio con énfasis en economía circular. • Aumenta la visibilidad del <i>sistema prototipo de ladrillos</i> a base de pet como referente en innovación y sostenibilidad incluso en ejercicios académicos. • Fomenta la investigación académica aplicada en arquitectura del reciclaje. • Impacto de no realizar el proyecto: Se mantiene el funcionamiento improvisado de centros de acopio, perpetuando ineficiencias operativas, problemas ambientales y falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos. 	
Los Objetivos Medibles <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar un anteproyecto arquitectónico completo de un centro de acopio de PET antes de diciembre de 2025. 2. Incorporar al menos tres sistemas constructivos a base de materiales reciclados en la propuesta arquitectónica. 3. Elaborar un documento académico de investigación con un mínimo de 70 páginas, validado por asesoría temática y metodológica. 	

4. Producir tres entregables visuales: planos, modelo 3D y recorrido animado antes de la fecha de presentación final.
5. Integrar criterios de sostenibilidad, diseño universal y arquitectura bioclimática verificables por listas de control internas

Los Riesgos de Alto Nivel

1. Cambios en políticas públicas que puedan afectar la gestión de residuos en Honduras.

Estrategia: Establecer flexibilidad en el diseño para que la propuesta pueda adaptarse a diferentes marcos regulatorios. Además, fundamentar el proyecto en lineamientos internacionales

2. Adaptaciones climáticas: La zona esta caracterizada por inundaciones y geología que dificulta la trabajabilidad del suelo

Estrategia: Integrar criterios de diseño resiliente, como sistemas de drenaje pluvial, fundaciones adaptadas y materiales resistentes a la humedad.

3. Limitaciones presupuestarias: Las variaciones de precios podrían comprometer las proyecciones presupuestadas durante el proyecto

Estrategia: Incluir rangos de costo estimado y proponer alternativas de materiales locales que puedan sustituir opciones más costosas. Asimismo, enfatizar el carácter académico mediante clausulas de presupuesto y especificar exclusiones detalladamente y de anteproyecto, lo que reduce la presión financiera directa.

4. Alteraciones en el cronograma debido a agentes externos que puedan afectar el alcance y desarrollo del anteproyecto.

Estrategia: Definir un cronograma flexible con márgenes de ajuste y priorizar entregables críticos. Anticipar posibles retrasos y establecer hitos de revisión

5. Ineficacia de proyecciones de sistemas especializados a futuro, como especificaciones de gestión y reusó de agua gris o de seguridad eléctrica.

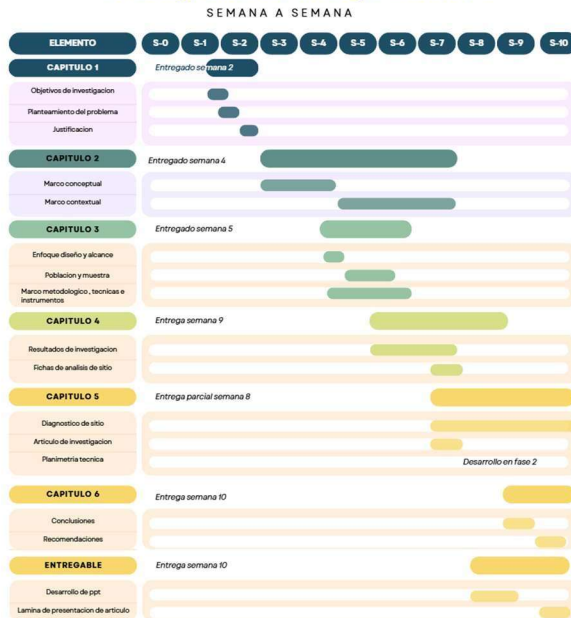
Estrategia: Involucrar validación por juicio de expertos y especificar nivel de alcance como anteproyecto arquitectónico

6. Falta de aprobación del sistema a nivel nacional: El sistema es un sistema prototipo que ciertas recicladoras están iniciando a aplicar como modelo de economía circular pero tiene respaldo internacional

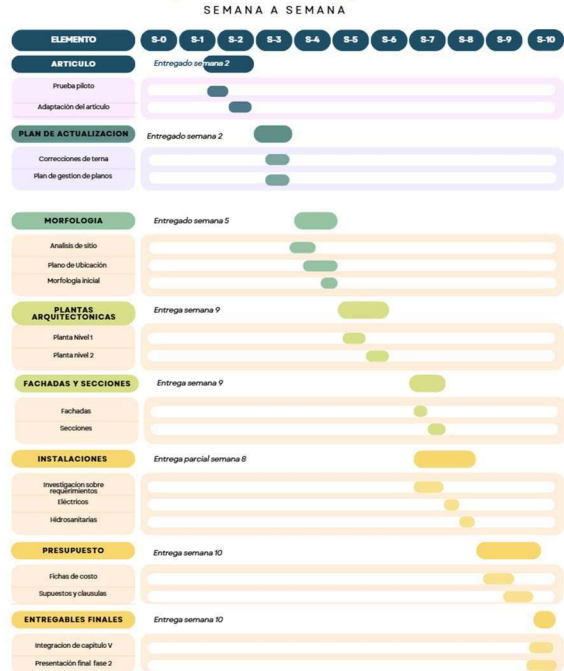
Estrategia: Se considera de manera rigurosa las normativas internacionales de seguridad industrial, se realiza estudio de casos sobre el sistema y sus casos de éxito y la ordenanza de zonificación de San Pedro Sula

Resumen del Cronograma de hitos

Cronograma de trabajo de fase 1



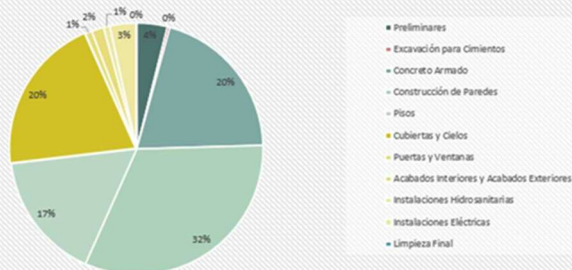
Cronograma de trabajo de Fase 2




Resumen del Presupuesto

Elemento	Subtotal
Preliminares	L 768,356.16
Excavación para Cimientos	L 63,419.64
Concreto Armado	L 3,984,598.41
Construcción de Paredes	L 6,304,642.80
Pisos	L 3,229,560.26
Cubiertas y Cielos	L 3,969,784.04
Puertas y Ventanas	L 167,633.83
Acabados Interiores y Acabados Exterior	L 306,860.26
Instalaciones Hidrosanitarias	L 158,098.67
Instalaciones Eléctricas	L 657,534.12
Limpieza Final	L 14,100.00

DIVISION DE FASES DEL PRESUPUESTO



<p>Involucramiento de Otros Departamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestora de residuos Recacel S.A de C.V • SERNA como prestador de recursos de investigación de gestoras presentes en San Pedro Sula • Empresas con Apertura a Visitas Técnicas • INVEMA • Reciclaje Diamante • Arq. Valery Ochoa como asesora metodológica. • Arq. Paola Paz como asesora temática. 	
FIRMA DE PARTICIPANTES	
Participante	
<p>Angelica Celeste Lovo Montenegro</p> 	
AUTORIZACION DEL PROYECTO	
Patrocinador	Fecha
Camila López	
Aprobación de proyecto	Fecha
Arq. Dennisse Cruz	



Escuela de
Arte & Diseño



| unitec[®]