

PLASTICODRIA
PLANTA INDUSTRIAL DE RESIDUOS PLÁSTICOS:
ARQUITECTURA PARA EL PROCESO DE RECICLAJE COMO CICLO SUSTENTABLE
PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN EL SUR DE BOGOTÁ.

Camila Andrea Rodriguez Figueroa



Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2021

PLASTICODRIA

Planta industrial de residuos plásticos:

**Arquitectura para el proceso de reciclaje como ciclo sustentable para el manejo de
residuos plásticos en el sur de Bogotá.**

Camila Andrea Rodríguez Figueroa

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecta

Alejandro Medrano Gamboa, director de tesis



Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2021

“La basura puede ser sexi y un negocio rentable”

Arquitecto Taiwanés Arthur Huang

(Astorga. L., 2018, párr.1)

Dedicatoria

Dedicada a mis padres Camilo Rodríguez Montes y Olga Lucia Figueroa Oviedo que han dedicado su vida a brindarme una educación familiar en valores y principios intachables, que con su ejemplo me han guiado en el conocimiento de la palabra de DIOS y me han otorgado la oportunidad de estudiar en esta universidad donde he adquirido mucho conocimiento. A mis dos hermanos Juan Paulo Rodríguez y Ian Marco Rodríguez Figueroa que me han acompañado en este camino, ayudándome en muchas oportunidades y finalmente a mí misma por lograr culminar este gran reto, que de seguro será provechoso para la sociedad.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por mi vida y por permitirme desarrollar este proceso académico en esta Universidad La Gran Colombia, gracias a esos profesores como Ángela Trejos que me dio su visto bueno en la entrevista inicial, a mi director de tesis Alejandro Medrano Gamboa y todos aquellos profesores que fueron valiosos y enriquecieron mi proceso académico, que me dieron más que su conocimiento su cariño, como el profesor Álvaro Alexis Medina Romero, Hernán David Aldana, Sandra Jinneth Sabogal Bernal, Eddie Andrew Martínez Alegría, gracias por ser más que profesores.

Resumen

La basura es un problema global que está fuera de control, algunos países dan mayor importancia a sus desperdicios, mientras que otros no prestan suficiente atención a este problema que los invade, se debe dar una solución inmediata debido a las dificultades de salud y problemáticas urbanas que provoca.

Bogotá en la actualidad deposita 6.300 toneladas de basura en el relleno sanitario Daña Juana, las afectaciones que este trae a las poblaciones aledañas y el medio ambiente es muy alto, por ello la nueva administración plantea que es necesario cambiar la tecnología utilizada y no enterrar los residuos sino transformarlos, es necesario generar un ciclo de equilibrio para el manejo de residuos en la ciudad de Bogotá, esta es una acción importante que transformará positivamente la calidad de vida de miles de ciudadanos.

Esta investigación busca desarrollar el diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos en el relleno sanitario Doña Juana localidad de Ciudad Bolívar, con ello disminuir las toneladas de basura que se entierran, convirtiéndolas en materias primas y nuevos productos útiles.

Palabras clave: Reciclaje, residuos sólidos, relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos, economía circular.

Abstract

The garbage is a global problem that is out of control, some countries give more attentions to theirs waste, while another's didn't pay enough attention to this problem that invades them, is necessary give an immediately solution due to the healthy and urban problems of citizens.

Bogotá now a days deposit 6,300 tons of garbage in the landfill Doña Juana, the affectations that it brings to the surrounding population and environment is very high, is because of that, the new administration raises that it is necessary to change the technology we used, it do not bury waste, instead of that, transforming them, we need to generate a balance cycle for the waste management in the Bogotá city, this is and important action that will positively transform the quality of life of thousands of citizens.

The research is looking for develop a design of a waste treatment plant at the Doña Juana landfill, Ciudad Bolivar district, it is going to decrease the garbage of tons that received the landfill, turning them into raw materials and useful new products.

Keywords: Recycling, solid Waste, landfill, waste treatment plant, circular economy.

Contenido

INTRODUCCIÓN	15
PREGUNTA PROBLEMA.....	18
OBJETIVO GENERAL.....	18
1. MARCO TEÓRICO	28
1.2 DISCUSIÓN TEÓRICA Y CONSTRUCCIÓN ARGUMENTAL	28
1.2 ESTADO DEL ARTE	31
1.3 POSICIÓN TEÓRICA ORIENTADA	36
1.4 CONCLUSIONES.....	38
2. REPERTORIOS	39
2.1 FABRICA PARAMIT EN MALASIA.....	39
2.2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS VALENCIA.....	42
2.3 PLANTA DE RECICLAJE DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.....	45
2.4 CONCLUSIONES.....	46
3. APROXIMACIÓN FÍSICO ESPACIAL A LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR	47
3.3 ANTECEDENTES.....	47
3.3.1 <i>Componente histórico</i>	47
3.3.2 <i>Componente ambiental</i>	48
3.3.3 <i>Componente legal</i>	51
3.3.4 <i>Componente normativo</i>	52
3.3.5 <i>Componente político</i>	52
3.3.6 <i>Componente económico</i>	53
3.3.7 <i>Componente socio cultural</i>	55
3.3.8 <i>Componente participación</i>	60
3.3.9 <i>Usuario específico</i>	60
3.4 DIAGNÓSTICO MULTIESCALAR O ESTRUCTURA DE ORDENAMIENTO.....	60

3.4.1	<i>Estrategias</i>	64
3.5	CONCLUSIONES.....	64
4	PLASTICODRIA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PLÁSTICOS	65
4.1	TESIS.....	65
4.2	ESTRATEGIAS.....	66
4.3	FACTIBILIDAD	69
4.4	PROYECTO MULTIESCALAR.....	71
4.4.1	<i>Macro: Plasticodria y sus puntos satélites</i>	74
4.4.1.1	Programa.....	74
4.4.1.2	Operaciones de diseño.....	75
4.4.1.3	Instrumentos de planeación urbana	75
4.4.1.4	Producto	76
4.4.1.5	Conclusiones	76
4.4.2	<i>Meso: Plasticodria y su espacio publico</i>	77
4.4.2.1	Programa.....	77
4.4.2.2	Operaciones de diseño.....	79
4.4.2.3	Instrumentos de planeación urbana	83
4.4.2.3	Producto	83
4.4.2.4	Conclusiones	84
4.4.3	<i>Micro: Plasticodria y sus edificios especializados</i>	85
4.4.3.1	Programa.....	86
4.4.3.2	Operaciones de diseño.....	92
4.4.3.3	Instrumentos de planeación urbana	92
4.4.3.4	Producto	92
4.4.3.5	Conclusiones	119
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
6	BIBLIOGRAFÍA	126

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Esquema resumen de hipótesis</i>	21
Figura 2 <i>Esquema problemáticas</i>	21
Figura 3 <i>Esquema Objetivo general</i>	23
Figura 4 <i>Esquema Objetivo específico 1</i>	24
Figura 5 <i>Esquema Objetivo específico 2</i>	25
Figura 6 <i>Esquema Objetivo específico 3</i>	25
Figura 7 <i>Ciclo adecuado economía verde</i>	30
Figura 8 <i>Postura teórica</i>	36
Figura 9 <i>Vista interior</i>	39
Figura 10 <i>Fachada frontal planta producción Paramit</i>	41
Figura 11 <i>Punto fijo planta producción Paramit</i>	41
Figura 12 <i>Vista real de la planta Quart De Poblet, España</i>	42
Figura 13 <i>Alzados de planta Quart De Poblet, España</i>	43
Figura 14 <i>Cortes y vistas internas de planta Quart De Poblet, España</i>	44
Figura 15 <i>Planta general de la planta Quart De Poblet, España</i>	45
Figura 16 <i>Percepción espacial Planta de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires</i>	45
Figura 17 <i>Estructura ecológica</i>	50
Figura 18 <i>Economía verde y azul</i>	54
Figura 19 <i>Confort del territorio</i>	57
Figura 20 <i>Hábitat</i>	59
Figura 21 <i>Estrategia de bosque natural</i>	61
Figura 22 <i>Estrategia de bosque natural</i>	61
Figura 23 <i>Estrategia de bosque natural</i>	62
Figura 24 <i>Estrategia de bosque natural</i>	66

Figura 25 <i>Estrategia eficiencia energética</i>	66
Figura 26 <i>Estrategia de bosque natural</i>	67
Figura 27 <i>Estrategia de iluminación</i>	68
Figura 28 <i>Estrategia de espacios sociales</i>	68
Figura 29 <i>Estrategia de contexto local</i>	69
Figura 30 <i>Estrategia de contexto local</i>	70
Figura 31 <i>Postura teórica</i>	71
Figura 32 <i>Bogotá, localidades y UPZ</i>	72
Figura 33 <i>Postura teórica</i>	74
Figura 34 <i>Síntesis del lugar de intervención</i>	76
Figura 35 <i>Síntesis del lugar de intervención</i>	77
Figura 36 <i>Síntesis del lugar de intervención</i>	77
Figura 37 <i>Hidrografía área de intervención y aislamientos</i>	79
Figura 38 <i>Ejes urbanos más relevantes en el contexto</i>	80
Figura 39 <i>Ejes urbanos más relevantes en el contexto</i>	81
Figura 40 <i>Bases del diseño urbano</i>	81
Figura 41 <i>Bases del diseño urbano</i>	82
Figura 42 <i>Hidrografía área de intervención y aislamientos</i>	84
Figura 43 <i>Localización</i>	85
Figura 44 <i>Edificio académico</i>	86
Figura 45 <i>Edificio académico</i>	88
Figura 46 <i>Edificio de servicios</i>	88
Figura 47 <i>Edificio académico</i>	90
Figura 48 <i>Edificio académico</i>	91
Figura 49 <i>Análisis de vientos</i>	93

Figura 50 <i>Análisis de vientos</i>	94
Figura 51 <i>Análisis de asolación</i>	94
Figura 52 <i>Análisis de asolación</i>	95
Figura 53 <i>Reactor Biológico y compostaje</i>	96
Figura 54 <i>Planta de tratamiento de aguas</i>	96
Figura 55 <i>Implantación urbanística</i>	97
Figura 56 <i>Implantación urbanística</i>	99
Figura 57 <i>Implantación urbanística</i>	99
Figura 58 <i>Escaleras y rampas de acceso peatonal principal</i>	101
Figura 59 <i>Estructura planta de tratamiento</i>	101
Figura 60 <i>Estructura planta de tratamiento</i>	102
Figura 61 <i>Piso uno planta de tratamiento de residuos.</i>	103
Figura 62 <i>Análisis solar 8:00 a.m.</i>	105
Figura 63 <i>Análisis planta de tratamiento concepto y estrategias</i>	105
Figura 64 <i>Vista 3D edificio de servicios.</i>	106
Figura 65 <i>Estructura 3D edificio de servicios y académico.</i>	107
Figura 66 <i>Primer piso, edificio de servicios.</i>	108
Figura 67 <i>Análisis solar 12:00 a.m.</i>	109
Figura 68 <i>Análisis edificio de servicios concepto y estrategias.</i>	110
Figura 69 <i>Vista 3D edificio de académico.</i>	110
Figura 70 <i>Primer piso, edificio académico.</i>	111
Figura 71 <i>Análisis solar 4:00 p.m.</i>	112
Figura 72 <i>Análisis edificio académico concepto y estrategias</i>	112
Figura 73 <i>Pared de fachada en botellas de vidrio.</i>	113
Figura 74 <i>Sistema de reforzamiento entre botellas.</i>	114

Figura 75 <i>Muro divisorio con botellas de plásticos.....</i>	114
Figura 76 <i>Sistema de aislamiento para muros con fibras naturales</i>	115
Figura 77 <i>Como se construyen las baldosas de pisotapitas.....</i>	116
Figura 78 <i>Baldosas decoradas con tapas de gaseosa, para zonas húmedas.</i>	117
Figura 79 <i>Pisos exteriores con tapitas de gaseosa.</i>	117
Figura 80 <i>Sistema de reforzamiento entre botella.....</i>	118
Figura 81 <i>Conclusiones ambientales</i>	120
Figura 82 <i>Conclusiones sociales</i>	122
Figura 83 <i>Conclusiones económicas</i>	123
Figura 84 <i>Recomendaciones generales.....</i>	124

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Programa arquitectónico edificio de planta de tratamiento</i>	16
Tabla 2 <i>Programa arquitectónico edificio académico</i>	72
Tabla 3 <i>Localidades y UPZ a intervenir con puntos satélites.....</i>	75
Tabla 4 <i>Áreas de acceso peatonal.</i>	78
Tabla 5 <i>Áreas de zona ambiental.....</i>	78
Tabla 6 <i>Programa arquitectónico edificio de planta de tratamiento</i>	86
Tabla 7 <i>Programa arquitectónico edificio servicios.....</i>	89
Tabla 8 <i>Programa arquitectónico edificio académico</i>	91

Glosario

Basura: Según lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del 2003 en su artículo 5

aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley.

Residuos sólidos:

Es un material que se desecha después de que haya realizado un trabajo o cumplido con su misión. Se trata, por lo tanto, de algo inservible que se convierte en basura y que, para el común de la gente, no tiene valor económico. Los residuos pueden eliminarse (cuando se destinan a vertederos o se entierran) o reciclarse (obteniendo un nuevo uso). (Pérez & Merino, 2011, párr. 1)

Relleno sanitario: “Es una solución técnica de saneamiento básico, resultado de proceso de planeación diseño, operación y control para la disposición final de residuos.” (Dec. 1784, art. 3, 2017)

Planta de tratamiento de residuos: “es un método avanzado de reciclaje. Combina múltiples equipos de clasificación para separar los recursos útiles de los residuos sólidos. La planta de tratamiento puede dividir automáticamente los residuos sólidos en diferentes partes según diferentes materias primas.” (Beston Equipo de Maquinaria Cía. Ltda., 2019, párr. 1)

Introducción

El desarrollo de este proyecto de grado gira en torno al manejo de residuos en la ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad de ciudad Bolívar, la capital Bogotana utiliza el sistema de relleno sanitario que entierra los residuos, reconocida como relleno sanitario de Doña Juana en Bogotá, el cual según el decreto 1784 de 2017 “es una solución técnica de saneamiento básico que es el resultado de proceso de planeación diseño, operación y control para la disposición final de residuos” (art. 3), este es el único sistema para el manejo de residuos que Bogotá ha tenido en funcionamiento, esto ha generado multitud de afectaciones respiratorias, plagas y múltiples afectaciones por lixiviados y biogás en el territorio circundante al relleno sanitario doña Juana. (Montes, 2019)

A finales del 2018 el tribunal ordena efectuar cambios en la estructura física y funcionamiento del relleno para minimizar los impactos al medio ambiente y a las poblaciones aledañas, por otro lado, a finales del mes de enero 2019 el Alcalde Mayor anuncia la intención de extender su vida útil por 37 años lo cual trajo a la discusión la tragedia de 1997, hace 23 años.

El relleno erupcionó como un volcán de basura con 1'200.000 toneladas de basura que se precipitaron en minutos al río Tunjuelo, arrasando con personas, árboles, maquinaria que puso en riesgo a 20 barrios de las localidades de Ciudad Bolívar, Usme, y Tunjuelo. Los habitantes de la zona impactada atribuyen afectaciones de salud a emanaciones de gas sulfhídrico, gas metano, amoníaco y vapores de azufre. (Moreno, 2017, párr. 2)

La ciudad de Bogotá tiene un problema con sus basuras, pero nosotros la nueva generación debe plantear una solución eficaz para el manejo de los residuos producidos en la ciudad y transformar el futuro manejo de residuos en la capital del país, una solución que a futuro pueda ser adoptada en otros territorios del país, que contenga un complejo

arquitectónico, especializado en la selección y transformación de estos residuos y áreas especializadas en educar y recrear a la población en general.

Los residuos cada día son producidos en nuestra cotidianidad por medio del desarrollo de nuestra rutina diaria y nuestra mano cada día sostiene y desecha fácilmente cada cosa que no parece útil, contaminando nuestro suelo en los rellenos sanitarios sin ningún tipo de solución alternativa, en alguna parte de nuestro conocimiento entendemos los miles de años que cada botella de plástico y otros, tomaran en descomponerse y somos responsables de la afectación que causamos al medio ambiente, por ello es necesario como lo menciona “Greenpeace (2020), aboga por (. . .) : 1) Fomentar medidas basadas en la economía circular, en la que se prioriza la reducción y se apuesta por la reutilización de la materia prima” (como se cita en Andrade et al. 2020, párr. 11), aquí tenemos una alternativa responsable con nuestro entorno.

El problema es evidente a nivel mundial, por ello el objetivo global está encaminado en dejar de afectar el medio ambiente con nuestros residuos, que poco a poco destruyen y contaminan los cuerpos de agua, costas, y terrenos desde la capa orgánica hasta el suelo y subsuelo en el territorio. Teniendo en cuenta que los residuos no tardan el mismo tiempo en descomponerse como lo podemos ver la tabla numero 1

Tabla 1

Programa arquitectónico edificio de planta de tratamiento

RESIDUOS	TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN
Orgánicos	4 semanas
Papel y cartón	3 meses a 1 año
Colillas cigarrillo	2 año
Goma de mascar	3 años
Latas aluminio	10 años
Bolsas de plástico	100 a 1000 años
Botellas de plástico	1.000 a 7.000 años
Vidrio	4.000 años

Adaptado de. “¿Cuánto tarda en degradarse el plástico o el vidrio? ¿y el cartón o el papel?” L. Hispana.

2021. <https://laredhispana.org/actualidades/cuanto-tarda-degradarse-plastico-vidrio-y-carton-papel-lata>

Es de vital importancia a que nuestros esfuerzos se focalicen en los residuos que tardan más tiempo en descomponerse como lo son el plástico y vidrio que toman de 100 a 7.000 años en lograr (Hispana. 2021)

El método empleado para el desarrollo de esta investigación de tesis de pregrado es desarrollado a partir del método mixta de investigación la cual se basa en la combinación del método cualitativo y cuantitativo, los cuales detallaremos a continuación “La investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables (. . .) Los investigadores cualitativos hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación” (Pita, S & Pértegas, S. 2002. p. 1), la combinación de estos dos métodos permitió hacer un profundo análisis de datos cualitativos e información narrativa de las problemática, normativa e historia junto con un análisis físico del lugar intervenido por este proyecto.

En este proyecto encontraremos en primer lugar la introducción, sección en la cual se presenta el proyecto arquitectónico con una breve contextualización del tema, el problema, el lugar de intervención, el método empleado, el problema, la pregunta problema, el objetivo, la justificación, hipótesis, e importancia ay relevancia con la sociedad y disciplina, en segundo lugar, encontramos el marco teórico y el desarrollo de la postura teórica, en tercer lugar aparecen los repertorios, en cuarto lugar la aproximación físico espacial del lugar de intervención, en cuarto lugar el desarrollo proyectual de cada uno de los elementos que conforman la propuesta arquitectónica y para terminar en quinto lugar las conclusiones y recomendaciones.

Como conclusión de esta primera parte introductoria pudimos vislumbrar cual es nuestra la percepción global de esta situación y así mismo cual es el panorama de la capital bogotana con miras a posibles alternativas respetuosas de nuestro medio natural.

La contaminación surgió a causa de toda la transformación de materia prima de forma compleja con el fin de producir nuevos insumos y productos de manufactura necesarios para el desarrollo de las actividades cotidianas de la población global que luego de ser adquiridas y utilizadas genera residuos que duran prolongados periodos de tiempo en descomponerse.

El problema surge porque la producción trabaja de forma acelerada con relación a los métodos responsables relacionados con el manejo de residuos producidos diariamente.

Pregunta problema

¿Cómo por medio de una solución arquitectónica se puede optimizar los procesos enfocados en el manejo de residuos sólidos, así como el funcionamiento de este en materia de recursos, energía y procesos, impactando positivamente en el contexto ambiental, social y económico del territorio Bogotano?

Objetivo general

Administrar la gestión y tratamiento de residuos plásticos y sólidos de Bogotá, mediante la implantación de una planta de tratamiento de residuos plásticos, como complemento al relleno sanitario de Doña Juana.

Como objetivos específicos se determina:

- Componer áreas exteriores para el proyecto facilitando la implantación del elemento arquitectónico, a partir de las plazas y circulaciones con el contexto urbano.
- Implementar el modelo de la economía azul en el diseño espacial del proyecto, así lograr aplicar tecnologías más eficientes en los procesos de recolección, selección y transformación de residuos.

- Diseñar espacios académicos que, desde la arquitectura, capaciten y fortalezcan la comunidad y entidades particulares en torno al proceso de reciclaje y practicas amigables con el medio ambiente.

Como **justificación** encontramos que la situación actual del mundo genera una preocupación global, a causa de la situación del territorio y los hábitats alrededor del mundo, como lo menciona García & Segura (2014):

El mundo natural tiene valor de existencia, queremos que este ahí con toda su belleza y diversidad, la pérdida del disfrute de la naturaleza es la manifestación de la crisis del medio ambiente y la perdida de hábitats que tiene consecuencias para los servicios de soporte básico para la vida. (p. 55).

En Bogotá, encontramos esquinas utilizadas por las comunidades para la acumulación de basuras, esta costumbre ha generado la percepción en la comunidad de que no está mal vivir en medio de la contaminación, pero actualmente existen países que son referentes en materia de manejo de sus residuos, los cuales han generado alternativas que solucionan estas problemáticas por medio de la educación, dinámicas urbanas, normativa y la implantación de proyectos de arquitectura y tecnología industrial, que les ha permitido cuidar su entorno natural y fomentar procesos de recolección organizada y disposición final de forma productiva en vez de generar acumulación de residuos, generando recursos e ingresos a partir de la materia que hemos transformado.

Nuestra acción genera una reacción, que no percibimos inmediatamente, pero que es evidentes en las noticias y artículos científicos, que muestra el impacto sobre el cambio climático, todo a causa de nuestra falta de pertenencia y responsabilidad, pero estamos a tiempo de tomar decisiones y generar cambios.

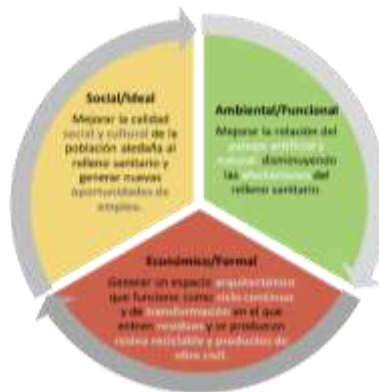
Es ahí donde la arquitectura sustentable busca generar un hábitat equilibrado, que ofrezca al usuario todos los servicios que necesita dentro de un contexto responsable con el

medio ambiente en el que está inmerso, porque esta arquitectura funciona en pro de evitar al máximo el consumo de energías no renovables, centrándose así en energías limpias tales como la solar, la eólica, geotérmica e hidroeléctrica; por ejemplo, para lograr el uso eficiente del agua, purificar las aguas lluvias y grises, todo esto relacionado con la regla de las tres R de la ecología: reducción, reutilización y reciclaje. (Castro, 2019)

Aquí podemos evidenciar que desde la arquitectura y el sector de la construcción se ha generado una serie de pautas, entendiendo que es nuestra responsabilidad promover soluciones que permitan un desarrollo responsable de la edificación, desde su concepción hasta su continuo trascorrir a través del tiempo. Esta visión se ve reflejada en una serie de estrategias que serán aplicadas en la planta de tratamiento, brindando alternativas académicas encaminadas a la responsabilidad sobre nuestros desechos, y como actividad principal la selección, transformación y reutilización de estos residuos en la escena cotidiana.

Desde la **hipótesis** se plantea que, desde la arquitectura enfocada en el proceso de reciclaje del plástico, diseñar un proyecto arquitectónico a partir del modelo de la economía azul desde un enfoque: social, ambiental y económico para la ciudad de Bogotá localidad de Ciudad Bolívar en el relleno sanitario doña Juana donde se utiliza un método de manejo de residuos no sostenible.

Esta estructura arquitectónica permitirá desde los factores: **social** mejorar la calidad comunitaria y cultural de la población aledaña al relleno sanitario y generar nuevas oportunidades de empleo, desde el factor **ambiental**, mejorar la relación del paisaje artificial y natural disminuyendo las afectaciones del relleno sanitario, y finalmente, desde el factor **económico** se generará un edificio arquitectónico que funcione como ciclo continuo y de transformación, en el que entren residuos, se seleccionen y se produzcan resina reciclable y productos para la obra civil.

Figura 1*Esquema resumen de hipótesis*

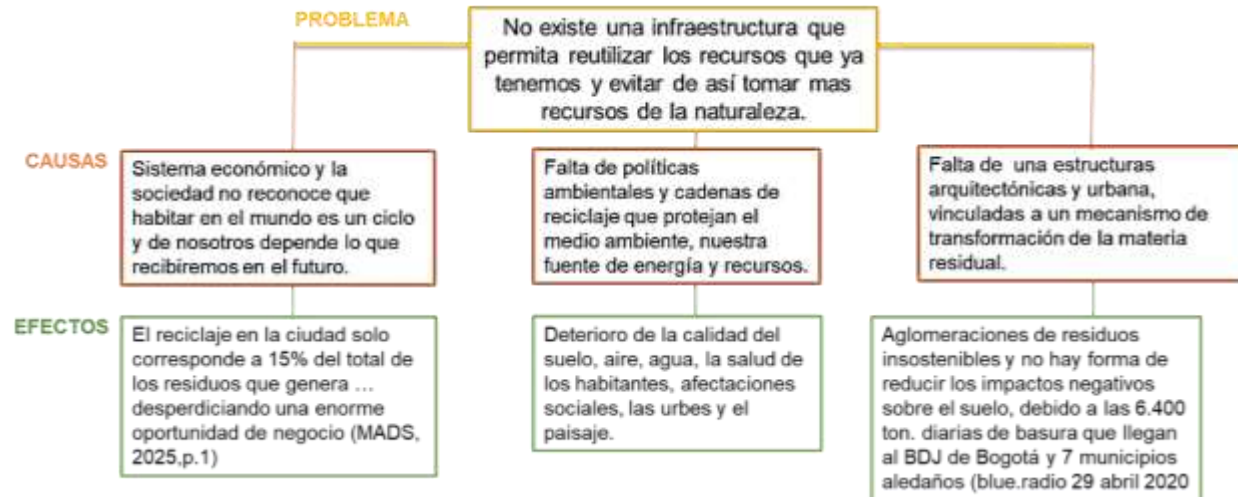
Elaboración propia.

En la actualidad Bogotá tiene un grave problema, no cuenta con un espacio arquitectónico que se dedique a un manejo alternativo, responsable y racional de los residuos, con las dinámicas ambientales, urbanas e industriales, que impacten en la disminución de los residuos que son enterrados en el Relleno Sanitario Doña Juana, hoy en día 6.300 toneladas diarias. (Ministerio de Ambiente. 2018)

Este problema se ve evidenciado en vida diaria, de miles de personas a nivel global, porque de lo que das, recibes, así como lo señala Kunzig (s.f.) “La basura plástica fue a para a ríos y océanos; otro tanto ocurrió con los nitratos y fosfatos arrastrados desde cultivos abonados. Un tercio de los alimentos se pudrió al tiempo que se deforestaba la amazonia para producir más.” (como se cita en Goldberg, 2020, p.1)

Esta situación plantea un impacto directo en los ecosistemas y por tanto en la flora y la fauna que está inmersa en los diferentes espacios, no solo de los lugares lejanos sino también en torno a los lugares donde se están llevando a cabo estos procesos inadecuados de manejo de residuos y llegan a rellenos sanitarios que van absorbiendo territorios agrícolas y urbanizables.

Figura 2*Esquema problemáticas*



Elaboración propia

En Bogotá se aprovecha solo el 15% del total de los residuos, lo cual muestra la inexistente estructura arquitectónica dedicada a la clasificación, disposición y transformación de los residuos que podrían ser reciclados. (Ministerio de Ambiente. 2018)

Para la ciudad de Bogotá, en el mayor porcentaje de residuos encontramos el plástico al cual corresponde al 11% de los residuos, después del material orgánico al que corresponde el 61% de los residuos, problema abordado por jóvenes de la población del Mochuelo que desarrollan procesos de compostaje, idea partir de la cual se desarrollará una planta para el tratamiento de residuos orgánicos, en este sentido se hace evidente la falta y la necesidad de un edificio de carácter arquitectónico que esté vinculado con el resto de productos no orgánicos, permitiendo procesos de selección y transformación de los residuos, basado en los principios de responsabilidad civil, económica y gubernamental con las poblaciones aledaña al relleno sanitario, reduciendo así las afectaciones a la salud, habitabilidad de las personas y protección del medio ambiente. (Anzola, D. 2015)

La **metodología** aplicada en la investigación, tiene un enfoque mixto, donde se combina las características de una investigación cuantitativa y cualitativa. Desde la parte cuantitativa

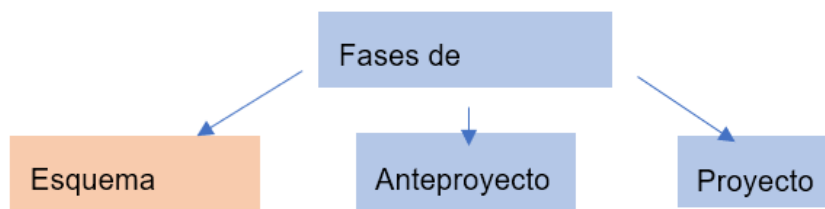
encontramos la recolección de información estadística, la obtención de datos sobre: la situación actual del relleno, el volumen de residuos recibidos, las afectaciones que este ha generado en la población, entre otras, por otro lado desde lo cualitativo, se desarrolla un profundo análisis de observación y análisis del lugar intervenido y su contexto, a partir de esta información obtenida se soportará la fase fundamental de la investigación y el diseño de la planta de tratamiento con todos y cada uno de los elementos técnicos, constructivos y funcionales del sistema que compone la planta.

Actividades: Objetivo general

- A). Analizar el territorio por medio de informes del territorio, visitas al lugar de estudio, tomas fotográficas y análisis que evidencien las problemáticas y positivas determinantes del territorio.
- B). Identificar las normas vigentes que determinan las variables puntuales para el diseño puntual e intervención urbana.
- C). Diseñar una propuesta general para la correcta implantación de la planta de tratamiento de basuras a partir del análisis de tres posibles lugares de implantación.

Figura 3

Esquema Objetivo general



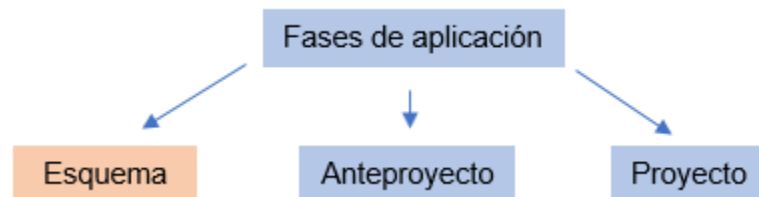
Elaboración propia.

Metodología objetivo específico 1:

- a). Analizar el plan de ordenamiento territorial, informes sobre el relleno de Doña Juana e informes descriptivos de la localidad y UPZ 65 Arborizada, 69 Ismael Perdomo, 70 Jerusalén, 66 San Francisco, 67 Lucero Quiba Bajo, 63,64,67 El Tesoro, Mochuelo y Mochuelo rural.
- b). Análisis de la amplitud de la población, características y necesidades sociales puntuales.
- c). Hacer visitas y toma fotográfica de la localidad de Ciudad Bolívar y al Botadero de Doña Juana.
- d). Crear esquemas que evidencien las problemáticas centradas en el lugar de intervención.
- e). Crear DOFA a escala micro, meso y macro del territorio a intervenir.
- f). Delimitación del proyecto.

Figura 4

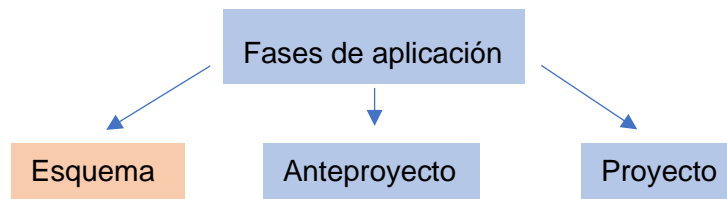
Esquema Objetivo específico 1.



Elaboración propia.

Metodología objetivo específico 2:

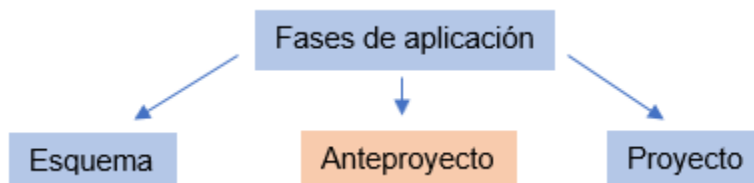
- a). Analizar los procesos del manejo de los residuos según sus características físicas.
- b). Analizar referentes arquitectónicos enfocados en las líneas de procesamiento, que evidencien la conformación espacial del volumen dotacional y urbano.
- c). Analizar de la normativa local, nacional e internacional vigente referente al manejo de residuos sólidos.

Figura 5*Esquema Objetivo específico 2.*

Elaboración propia.

Metodología objetivo específico 3:

- a). Analizar un referente que responda a las necesidades del uso académico.
- c). Diseñar dos bocetos y modelos del diseño completo en los cuales se evalué las variables, su adecuada implantación y funcionalidad.
- d). Escoger uno de las propuestas y desarrollar el diseño final a profundidad, con implantación, planimetría y modelos 3D.

Figura 6*Esquema Objetivo específico 3.*

Elaboración propia.

El desarrollo de esta tesis se generó a través del análisis del marco teórico a partir del cual se tome los autores más relevantes para el desarrollo de mi proceso investigativo, a continuación, se analiza el estado del arte desde sus actores problemáticos, técnicos, normativos, teóricos, históricos y conceptual, a partir de todo este análisis se genera una posición teórica orientada ... Con base en esta base teórica se hace un análisis físico espacial al lugar de intervención y con base en la información encontrada se plantea el proyecto arquitectónico y conclusiones que engloban el trabajo realizado.

Por otro lado, la **filiación institucional** con la investigación desde las entidades públicas está relacionado con la alcaldía y la UAESP entidad en cargada del manejo de residuos en la ciudad la cual dentro de su plan de gobierno tiene como objetivo hacer una transformación del relleno sanitario y convertir a este en el mayor centro de transformación de residuos del país.

La filiación con entidades privadas se desarrolla desde el desarrollo académico que permite que las empresas puedan vincularse con nosotros para capacitaciones y mejoramiento continuo de sus prácticas internas en manejo de residuos.

Finalmente, las comunidades están vinculadas de forma directa con nuestra sección académica y de desarrollo social y cultural, el cual permite talleres de arte, talleres para el manejo de residuos y accesos público a las plazas y parques del complejo.

Es de vital importancia para la sociedad Bogotana y los ecosistemas naturales a nivel distrital que los residuos se manejen de manera organizada, así evitar en el futuro tener que generar soluciones a las consecuencias de la falta de responsabilidad ciudadana y distrital con relación al manejo de nuestros residuos. Desde la arquitectura se plantea la oportunidad de generar complejos arquitectónicos diseñados y equipados para el manejo de todas las actividades de recepción, selección y transformación de residuos porque como lo menciona la actual Alcaldesa de Bogotá Claudia López, de acuerdo a los testimonios y resultados de la gestión social y administrativa el “Botadero Doña Juana, es indeseable como tecnología de procesamiento de residuos, pero además es francamente irrespetuoso, indigno con los habitantes del sur de Bogotá” (Alcaldía Bogotá. 2020. 4:00), por esto es que el objetivo que persigue la administración distrital se enfoca en “cambiar de tecnología, no dé lugar, no se trata de no hacer un relleno (. . .) en otro sitio, NO, se trata de superar esa tecnología (. . .) que podamos tener un proyecto de escala Bogotá región” (Alcaldía Bogotá. 2020. 4:35), este es el

verdadero objetivo, que este proyecto pueda impactar y transformar nuestra relación con el hábitat natural y el disfrute del medio ambiente, la población vecina al relleno sanitario, la percepción de los capitalinos en general, con relación a sus residuos.

1. Marco teórico

En síntesis, el capítulo anterior, nos muestra todas las particularidades de esta investigación, se evidencia la percepción global en cuanto al manejo de residuos y como se plantea solucionar esta problemática en la ciudad capital, desde la administración distrital actual.

Este capítulo tiene como función evidenciar cuales son los conceptos y las teorías que engloban y estructuran el problema de la investigación y que posteriormente permiten la producción personal de una postura teórica propia del proyecto.

Con los siguientes capítulos encontramos como desde las teorías escogidas, surge la postura teórica orientada, la cual va dirigiendo el desarrollo estructural, espacial y conceptual de este proyecto, en todas y cada una de sus discusiones.

1.2 Discusión teórica y construcción argumental

Este **marco teórico** desarrolla cuatro teorías las cuales son: Teoría economía azul, verde, circular, la sostenibilidad y la arquitectura ecológica. Comenzaremos desarrollando lo concerniente a la economía **azul**: Como lo señala Gunter Pauli

la Economía Azul es un modelo económico sustentable basado en los sistemas naturales, emulando su carácter cíclico de (Autorregulación) (. . .), consiste en la observación, comprensión y posterior aplicación del orden sistémico de las interacciones que se presentan en el medio ambiente biofísico. (Como se cita en Loreto, 2013, p. 5).

La economía azul se basa en la imitación de la naturaleza, de sus procesos, sistemas y enseñanzas, para finalmente llegar al objetivo principal que es implementar sistemas industriales que creen nuevos productos a partir de residuos y todo se resume en un ciclo sostenible económicamente que no deteriore el medio ambiente.

Por otro lado, como lo señala Ricardo Rozzi (1997) “una ética ambiental demanda transformar los sistemas educacionales adoptando aproximaciones culturales con participación de comunidades indígenas y campesinas, trabajadores urbanos y rurales, donde los estudiantes sean educados para ser ciudadanos y no meramente consumidores”. (Como se cita en García & Segura, 2014, p. 3)

Y esta es la base fundamental, es necesario que la población se eduque para que de esta manera tengamos una transformación directa del actuar cotidiano de las personas sobre sus necesidades y la forma en que las suple. Para denotar que hay otras alternativas para generar ingresos y que, si bien no son evidentes, las posibilidades están ahí esperando un investigador, un constructor, un trabajador que la ejecute y con ella transforme un aspecto cotidiano establecido culturalmente.

Las soluciones que propone esta teoría no tienen que generar problemas, por el contrario, tienen que tomar problemas y convertirlos en soluciones que no afecten a ninguno de los actores que intervienen en el proceso, no debe generar daños o afectaciones residuales al entorno o a la economía, debe ser un ciclo continuo y armonioso en el cual se genera rentabilidad de algo que anteriormente solo se concebía como algo sin utilidad ni valor.

A continuación, la economía **verde**:

“La Sociedad verde, (...). Cambios voluntarios en los valores y estilos de vida conducen a una drástica reducción del consumo material, lo que permite el desarrollar una relación armónica entre la especie humana y el mundo natural verde” (Jacobs, 1996, p. 36)

Esta idealización de la teoría de la economía verde cree en la conciencia de las personas, en la posibilidad de que, en pro de la preservación de la vida en la tierra con todos sus maravillosos paisajes y biodiversidad, cada individuo adopte cambios específicos en su vida que transformen paulatinamente los hogares, las industrias, las ciudades, los países y así

poco a poco disminuir con nuestra forma de vivir las afectaciones medioambientales que van destruyendo día a día el planeta tierra.

Todo parte de una decisión que evidentemente va en contra de nuestras costumbres, de nuestra cotidianidad pero que de seguro tendrá un impacto trascendental al unirse con los millones de pequeñas acciones de otros millones de individuos y es que:

“El mundo natural tiene valor de existencia, queremos que este ahí con toda su belleza y diversidad, la pérdida del disfrute de la naturaleza es la manifestación de la crisis del medio ambiente y la pérdida de hábitats” (Jacobs, 1996, p. 55)

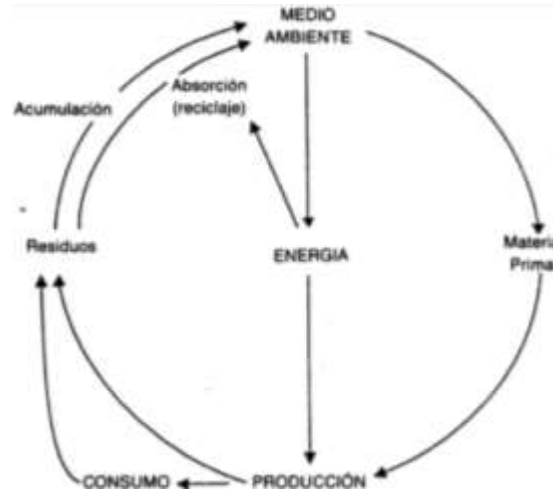
El modelo de la economía verde nos sugiere un cambio, que este ciclo no termine en la acumulación de los residuos, sino que por el contrario estos sean reciclados y transformados contrario al modelo termodinámico:

Modelo termodinámico sencillo de la economía. En esta descripción física de la economía, tenemos un flujo circular de materia: tomada del medio ambiente, empleada en la producción, el consumo y luego devuelta al medio ambiente siendo absorbida o como residuo. (Jacobs, 1996, p. 61)

Pero la economía verde nos muestra un camino diferente al plantear un camino alternativo para los residuos, basada en la absorción de estos por medio del reciclaje que ahorre y produzca energía.

Figura 7

Ciclo adecuado economía verde.



Tomado de “La economía Verde medio ambiente, desarrollo sostenible y la política de futuro” por Jacobs, M, Icaria, Barcelona, 1996. <https://n9.cl/6keds>

1.2 Estado del arte

El marco teórico de este proyecto de tesis, se interesa por ofrecer arquitectura para el proceso de reciclaje como ciclo sustentable para el manejo de residuos en una población que no practica adecuados procesos de disposición final de residuos, se obtuvo información contenida en fuentes **problémicas, técnicas, teóricas, conceptuales, históricas y normativas** que serán relacionadas a continuación de acuerdo a su año y temática. Las fuentes **problémicas**, encontradas fueron:

Latinoamérica genera el 11% de la basura global, pero recicla en conjunto menos del 10% de lo que se podría recuperar, según datos del Banco Mundial. Un porcentaje magro cuando se lo compara, por ejemplo, con la Unión Europea, que recicla el 45% de los residuos municipales. (Lluma, 2019, p. 1)

Este es un ejemplo de cómo los países desarrollados manejan sus residuos, y evitar situaciones inmanejables en el futuro, “para en todo el mundo la producción global de basura se incrementará en un 70%, hizo que el Banco Mundial llamara a una “acción urgente” para abordar el tema.” (Lluma, 2019, p.1). Aunque en nuestro contexto inmediato no se evidencian

todas las consecuencias, tenemos territorios donde no es posible vivir en paz y armonía con el contexto natural y urbano, por ello debemos generar cambios.

Según Rosell, (2013) En el mundo, es indispensable que dejemos de enterrar la basura y el reciclaje debe ser la primera alternativa para el manejo de nuestros residuos. Este no es solo un problema de Bogotá Colombia, el mundo entero necesita una transformación en nuestra forma de percibir y tratar nuestros residuos.

Las fuentes **técnicas**, encontramos señalamientos que se hicieron desde el ministerio de ambiente, (2018) donde “El ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible (...), reiteró su recomendación a la Administración Distrital para que implemente la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.” (párr. 1), es evidente en nuestra ciudad y otras ciudades del país, la falta de opciones para el manejo de basuras y las cifras lo evidencian.

Bogotá solo recicla alrededor del 15 % de los residuos sólidos que genera, y debería ser mucho más. Estamos desperdiciando una enorme oportunidad de negocios verdes y también de tener una actitud más responsable con el ambiente”, manifestó el jefe de la cartera Ambiental. (Ministerio de Ambiente, 2018, párr. 2).

Es momento de cambiar problemas en soluciones prácticas y efectivas, porque contamos con una gran cantidad de residuos que podríamos utilizar de manera inteligente ya que “Bogotá genera entre 6.300 y 6.800 toneladas de residuos al día (cerca del 24% de los residuos presentados al servicio de aseo a nivel nacional), las cuales son transportadas al relleno sanitario Doña Juana.” (párr. 3), donde son depositados, apilados y olvidados encaminado a la ciudad a una crisis sanitaria.

Las fuentes **teóricas**, que fueron importantes para el desarrollo de este proceso investigativo son cuatro, la primera de ellas es: la teoría de la economía azul señalada por Pauli (2011), que dice que “Por primera vez en décadas, estamos asistiendo al desmoronamiento del

sistema económico.” (como se cita en Loreto, W. G. 2013. p. 5), por lo cual plantea cuan necesario es adoptar nuevos enfoques en nuestra economía por medio de la optimización de residuos como materia prima vital para nuevos procesos industriales.

La segunda teoría fue propuesta por Jacobs, M (1996), en su teoría de la economía verde

Modelo termodinámico sencillo de la economía. En esta descripción física de la economía, tenemos un flujo circular de materia: tomada del medio ambiente, empleada en la producción y el consumo y luego devuelta al medio ambiente siendo absorbida o como residuo. (p.61)

El planteó un nuevo análisis sobre la economía, donde analiza su punto de origen que es el medio ambiente, sus recursos y energía, a partir de la cual se toman materias primas que son transformadas en productos y después de ser consumidas se generan residuos que son absorbidos por el medio ambiente, u otros con una composición más compleja que quedan como residuo.

Los residuos orgánicos no deberían constituirse como basura como lo son las plantas y animales, convendría devolverlos al medio ambiente e iniciar su cadena de descomposición, el problema es que nuestra sociedad no tiene la cultura de separar los residuos, lo cual genera miles de toneladas de basura adicionales y estos desperdicios son enterrados llegando a causar daño a ecosistemas naturales y poblaciones. (Jacobs, 1996).

La tercera teoría nos habla de la economía circular, la cual nos presenta una reflexión en cuanto al tipo de vida que estamos acostumbrados a vivir y de cómo pequeñas acciones podrían influir drásticamente en el continuo deterioro del medio ambiente.

The national Geographic España, señala que hay muchas cosas que no deberían convertirse en basura y está en nuestras manos decidirlo, por ejemplo, cuando no cuidamos la vida útil de la comida y se descompone, o malgastamos los servicios públicos, esto evidencia la abundancia vs el cuidado de nuestros recursos. (Goldberg, 2020)

El derroche, una falta que empeora la situación de las basuras, pero con acciones puntuales, se pueden generar cambios importantes, y este es un punto clave, teniendo en cuenta que también afecta el bolsillo de los ciudadanos.

La “Economía circular, no es algo nuevo, el ecologismo lleva desde la década de 1970 abanderando la filosofía de reducir, reutilizar y reciclar.” (Goldberg, 2020, p.1) Nuestra tarea en este momento es apropiarnos de esta influencia en nuestra vida y transformar el camino que nos lleva a una vida más equilibrada.

En las fuentes **conceptuales**, encontramos el termino de sostenibilidad, huella ecológica, ciclo y sustentable. Comenzaremos por la sostenibilidad que ya “Con 100 años de antelación, Gaudí se dio cuenta de la importancia de proteger y respetar la naturaleza, siguiendo sus enseñanzas, no solo como modelo estético o artístico, sino como modelo de eficiencia, versatilidad, salubridad y economía.” (Salas et al. 2018, p.75), en este se plantea un equilibrio preciso y adecuado para el desarrollo y como lo reafirma “el desarrollo sostenible es aquel que es capaz de satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.” (Salas et al. (2018, p.77). Nuestro objetivo en el día a día es trabajar para obtener lo que necesitamos para vivir, así como nosotros vendrán nuevas generaciones y de nuestro comportamiento y responsabilidad depende el sustento de la población del mañana.

A continuación, con la huella ecológica es una de “herramienta que nos marca (...), quién es o no es ambientalmente sostenible, y qué responsabilidad tiene cualquier entidad (un país, una región, una ciudad, una organización, una empresa, una persona), en el cambio global.” (Quesada, 2009, p.12) con la cual podemos hoy generar un balance en términos generales de nuestra responsabilidad ambiental.

Por otro lado, tenemos sustentable, que desde “La arquitectura sustentable busca reducir el consumo de energías no renovables y maximizar el uso de energías renovables. (...) se promueve el uso de sistemas de energías limpias como la solar, la eólica y la geotérmica” (Castro, 2019, p.1) Durante años hemos visto como la implantación de hidroeléctricas ha impactado negativamente los ecosistemas hídricos, la fauna de los territorios, la salud y vida de las poblaciones aledañas, todo con el fin de obtener energía eléctrica a través del movimiento del agua. Es un precio muy alto el que millones de seres vivos deben pagar, es el momento preciso para que adoptemos nuevos sistemas de generación de energía.

En as fuentes **históricas**, encontramos a Ortiz Díaz con relatos del sufrimiento ambiental que nos relata puntos importantes y trascendentes de la historia que marcan el camino para lo que hoy en día conocemos como nuestra solución al problema de basuras en la ciudad. Comenzamos en el “siglo XVIII (1726) en la nueva granada (...), el significado del término basura es interesante: el polvo, broza y la inmundicia que se recoge barriendo para arrojarlo al campo o a la calle” (Ortiz, 2019, p. 35), en ese entonces no se dimensionaba la transformación en la vida cotidiana, los procesos industriales y políticas urbanas que traería el futuro. Y así poco a poco pasamos de calles cubiertas de pasto a calles en piedra y pavimentadas, las cuales recogían los desechos humanos como se especifica a continuación, “las necesidades se hacían al aire libre o en bocinillas cuyos contenidos eran arrojados a las acequias que corrían por las calles de las ciudades y en los riachuelos que proveían de agua, con lo cual esta llegaba muchas veces a las casas ya contaminada.” (Ortiz, 2019, p. 47) Esto ocasionaba problemas de salud, epidemias y pestilencia que en ese entonces no se relacionaba con este tipo de prácticas.

El primer avance de Bogotá en el manejo de basuras, se dio en el año:

1.904 la Sociedad el Aseo y Ornato se había hecho cargo de la limpieza, fecha para la cual entrega el servicio con 36 carros y 53 bestias, que generan al año siguiente peores resultados en materia de aseo y de herramientas pues solo quedaban 10 carros y 36 bestias.” (Ortiz, 2019, p. 52)

Es en este momento en el cual se decide administrar el proceso mediante el cual las basuras son dispuestas y transportadas a rellenos sanitarios.

Finalmente, las fuentes **normativas**, que desde la Constitución política de Colombia (1991) en se articuló 79 “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano (...) Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro”

A partir de ello, tenemos el derecho de gozar de un ambiente limpio, que cuide nuestra salud, pero es nuestro deber velar por el bienestar de este medio ambiente que nos sostiene y nos provee lo que necesitamos.

Por otro lado, desde el Decreto 2104 (1983) define en su Artículo 2,” De las actividades que se regulan. El almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria”. En este se reglamentan y regulan las necesidades que la ciudad tiene con relación los residuos, pero no se contemplan actividades enfocadas en la recolección y tratamiento de estos.

1.3 Posición teórica orientada

Figura 8

Postura teórica



Elaboración propia.

La postura teórica desarrollada a partir de las teorías y conceptos estudiados, está dividida en tres partes: la sección ambiental, social y económica. Desde la sección **ambiental**, encontramos los ecosistemas territoriales, el impacto ecológico, la protección del entorno natural y autorregulación y el paisajismo. Desde la sección **social**, encontramos el confort que se relaciona con la percepción de la población en cuanto al factor auditivo, visual, respiratorio, y físico, y hábitat la cual engloba la accesibilidad, seguridad, dinámicas urbanas y salubridad. Y finalmente la sección **económica**, que nos muestra los recursos disponibles, la equidad social, la infraestructura industrial, el reciclaje urbano y la eficiencia energética.

1.4 Conclusiones

Es muy interesante entender a gran escala la percepción que diferentes autores tienen de los residuos y como aportan una solución estructural a cada situación de la problemática, la intervención ofrecida en este trabajo está dirigido a proporcionar una herramienta completa y diversificada que proporcione la oportunidad de abordar el problema de las basuras en Bogotá desde el ámbito tecnológico, social educativo y cultural.

2. Repertorios

En síntesis, el capítulo anterior permite visualizar las teorías que se relacionan directamente con el desarrollo de este proyecto de investigación y por medio de su estudio se logra plantear una postura teórica especial y específica de este proyecto.

Este capítulo tiene como función, analizar tres referentes mundiales relacionados con el proyecto, uno que evidencia como la industria se mezcla con la naturaleza y por último dos de ellos se relacionan con el acopio, selección y transformación de residuos, en conjunto toda esta experiencia mundial ha aportado ideas generales al desarrollo del proyecto.

Con relación al siguiente capítulo, los repertorios permiten tener una percepción general de los espacios y cuál era el área necesaria para el desarrollo del proyecto arquitectónico, lo cual fue importante para el desarrollo del proyecto.

2.1 Fabrica Paramit en Malasia

Marco de referentes proyectuales

Esta planta es un lugar que aporta un espacio grandioso con relación a la convivencia que logra el bien arquitectónico con la naturaleza. Y es una característica que fue planeada “Diseño de esta planta de producción, ubicada en Malasia, mezcla arquitectura y paisaje para concebir ambientes de trabajo confortables, donde la naturaleza crea espacios para el bienestar de sus habitantes.” (Toledo, 2020, párr. 1) Y así es, por que los espacios al interior transmiten calma y tranquilidad en cada proceso de desarrollo técnico y de esparcimiento.

Figura 9

Vista interior.



Adaptado de Esta fábrica construida en medio de un bosque refleja la relación entre la naturaleza y el bienestar laboral” por R. T. 2020, (<https://bit.ly/3vMHRJc>)

Este jardín ha logrado organizar y domar la imponente naturaleza al lograr habitar con tan variada diversidad de especies vegetales, la naturaleza se ha incorporado en lugares académicos, para la salud, para esparcimiento y ahora en la industria. (Toledo, 2020)

Fu tal su impacto en el diseño y arquitectura que “Esta propuesta de la firma malasia Design Unit Architects Sdn Bhd resultó ganadora de un concurso para el diseño de la planta de producción de Paramit, una compañía dedicada a la fabricación de equipos electrónicos” (Toledo, 2020, párr. 2)

La arquitectura que se dedica a la industria se caracteriza por su rudeza e imponencia, sus grandes áreas y desinterés por relacionarse con el medio ambiente, pero como ellos lo mencionan “al contrario de la manera en la que suelen hacerse los edificios industriales – grandes naves con una altura considerable y sin ningún tipo de vínculo con el exterior–, este proyecto se concibió desde el principio como un bosque”. (Toledo, 2020, párr. 2). Y esto se logra evidenciar en cada una de sus fachadas y áreas interiores.

Figura 10

Fachada frontal planta producción Paramit.



Esta fábrica construida en medio de un bosque refleja la relación entre la naturaleza y el bienestar laboral” por R. T. 2020, (<https://bit.ly/3vMHRJc>)

La naturaleza da paz, aporta tranquilidad a nuestra vida, y nos brinda un paisaje maravilloso por ello en esta fábrica se pensó en ofrecer “espacios de trabajo se mezclan con árboles y arbustos sembrados en cada uno de los niveles para lograr el efecto de estar inmerso en la espesura del follaje verde. Cada uno de los pisos tiene acceso a terrazas ajardinadas” (Toledo, 2020, párr. 4), estas permiten descansar de las actividades diarias.

Figura 11

Punto fijo planta producción Paramit.



Adaptado de “Esta fábrica construida en medio de un bosque refleja la relación entre la naturaleza y el bienestar laboral” por L. Ho. 2020, *Revista Axxis*, (<https://bit.ly/3vMHRJc>)

. No solo nos enseña cual es la responsabilidad que debemos tener con el medio ambiente desde la parte paisajística, sino que también nos invita a que tengamos responsabilidad energética, la relación con la huella ecológica que genera nuestro funcionamiento en “Uno de los factores determinantes para el proyecto es la eficiencia energética. Además de las cubiertas que tamizan la luz y la proximidad de las personas con las plantas, implementaron un sistema de enfriamiento de bajo consumo” (Toledo, 2020, párr. 4)

Este es un gran ejemplo de cuan amigable puede ser nuestra implantación en un territorio, en nuestra mano esta tomar decisiones acertadas que contribuyan a cuidar del medio ambiente.

2.2 Planta de tratamiento de residuos Valencia

Esta es una “Planta para tratamiento de residuos (PTR) se ubica en los límites de la ciudad de Valencia, en un área próxima al aeropuerto, donde se extienden los campos de cultivo y las huertas como una alfombra de ocre y verdes” (ArchDaily. 2013, párr. 1), debido a ello se evidencia su apariencia neutral y amistosa con el ambiente que la rodea, tratando de mezclarse con el paisaje.

Figura 12

Vista real de la planta Quart De Poblet, España



Adaptado de “Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba” J.G. 2013. (https://www.archdaily.co/co/02-305022/planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba/52707b2be8e44ef4c20006de-planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba-detail?next_project=no)

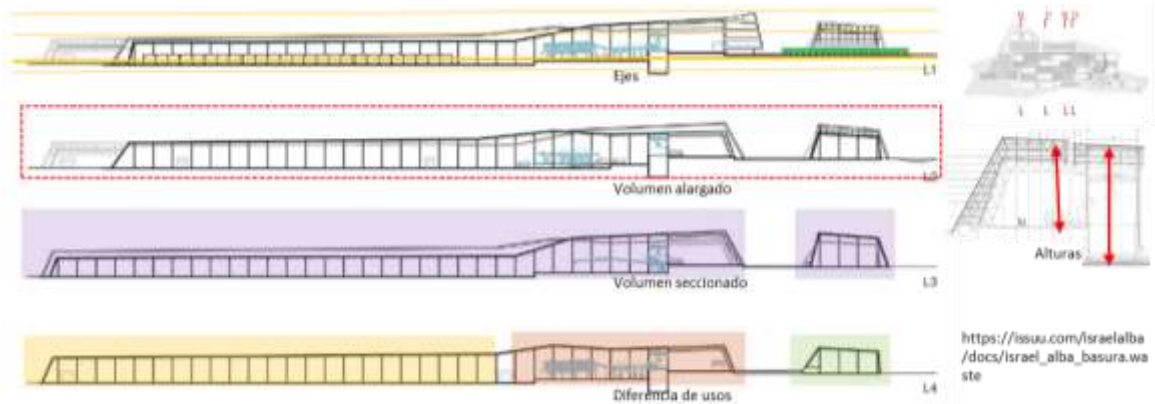
Se resalta de este proyecto su relación con la ciudad y la población aledaña, logrando una integración social y también natural en el contexto propio del proyecto, y es que cada intervención arquitectónica hace parte del urbanismo y debe estar integrada en su totalidad al mismo, el acceso peatonal no debe ser casualidad, todos los factores deben ser planeados y previstos, como se menciona a continuación

El proyecto construye un fragmento de ciudad a través de una pequeña plaza de acceso, un lugar público de encuentro y de reunión para trabajadores y visitantes, donde el agua y la vegetación, a base de naranjos autóctonos, adquieren gran importancia. (ArchDaily. 2013, párr. 2)

Por otro lado, la vegetación debe nutrir la naturaleza y características especiales del sector, reforzando la presencia de especies nativas que favorezcan el entorno natural.

Figura 13

Alzados de planta Quart De Poblet, España

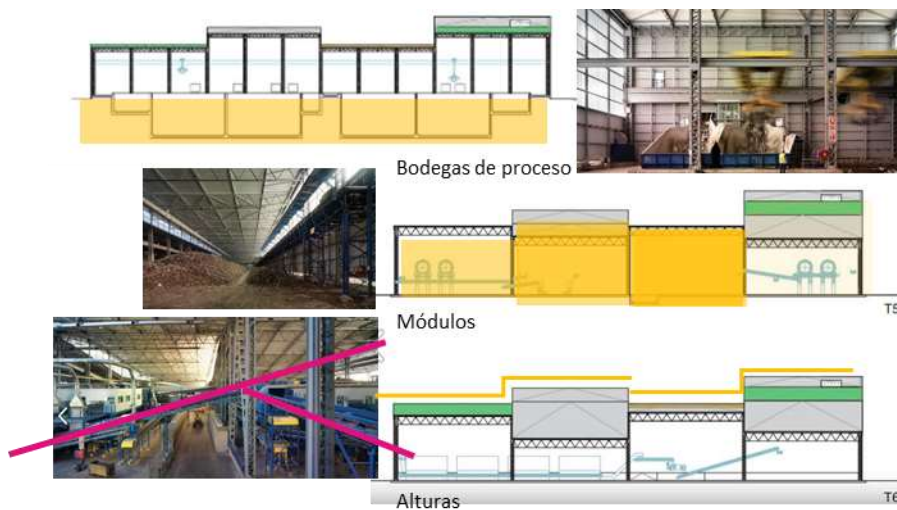


Adaptado de “Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba” J.G. 2013. (https://www.archdaily.co/co/02-305022/planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba/52707b2be8e44ef4c20006de-planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba-detail?next_project=no)

De estas secciones y alzados de la planta identifique cuales son los requerimientos espaciales y formales que permiten el pleno desarrollo de las funciones de la planta de tratamiento con cada una de las actividades internas.

Figura 14

Cortes y vistas internas de planta Quart De Poblet, España



Adaptado de “Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba” J.G. 2013. (https://www.archdaily.co/co/02-305022/planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba/52707b2be8e44ef4c20006de-planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba-detail?next_project=no)

Figura 15

Planta general de la planta Quart De Poblet, España



Adaptado de “Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba” J.G. 2013. (https://www.archdaily.co/co/02-305022/planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba/52707b2be8e44ef4c20006de-planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba-detail?next_project=no)

Finalmente, este referente me permitió identificar una gran cantidad de áreas y procesos internos, que se relacionan por medio de actividades específicas y zonas de procesos.

2.3 Planta de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires

Aun nuestro país no está en crisis, pero si se aproxima un problema con nuestros residuos y es evidente, no esperemos a estar en crisis como les sucedió a Buenos Aires, “Históricamente, la gestión de residuos de la Ciudad de Buenos Aires tuvo baja visibilidad. Ante la crisis del sistema de rellenos, el Gobierno de la Ciudad a través del Ministerio de Ambiente y Espacio Público implementó un nuevo sistema”. (ARQA, 2017, párr. 1)

Figura 16

Percepción espacial Planta de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires



Adaptado de "Planta de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires" A. 2017. (<https://arqa.com/arquitectura/planta-de-reciclaje-de-la-ciudad-de-buenos-aires.html>)

Esta planta de tratamiento no solo selección y transforma los residuos de la ciudad, sino que también se preocupa por educar a los habitantes en pro de mejorar sus capacidades de análisis y responsabilidad social "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". (ARQA, 2017, párr. 2), ese es nuestro trabajo como arquitectos, no solo implantar un bien arquitectónico en el territorio, sino también preocuparnos por las problemáticas y falencias en general de las poblaciones.

2.4 Conclusiones

Los repertorios mostraron las exigencias que requería el desarrollo de este proyecto y permitieron tomar decisiones importantes en cuanto a las áreas de desarrollo internas y externas de la planta de tratamiento.

3. Aproximación físico espacial a la localidad de Ciudad Bolívar

En síntesis, el capítulo anterior permite entender como esta problemática que se genera en todos los lugares del mundo donde se desarrollen procesos de transformación de materia y consumo de mercancías y evidencias las situaciones de crisis a las que han tenido que llegar otros países para tomar medidas de transformación, por otro lado, nos muestra como las edificaciones pueden ser respetuosas del medio ambiente y como relacionarse protegiéndolo de nuestros residuos de funcionamiento.

Este capítulo tiene como función, analizar a nivel general cuales son las características de la localidad de ciudad Bolívar

Con relación al siguiente capítulo, el desarrollo proyectual nuestro, este capítulo nos permite entender el territorio intervenido, para posteriormente desarrollar una intervención completa.

3.3 Antecedentes

Este capítulo es la desembocadura de una gran cantidad de datos e información que nos contextualiza en el territorio y lugar de intervención de este proyecto.

3.3.1 Componente histórico

El problema de las basuras en la historia Bogotana ha estado en proceso de cambio y desde su fundación el 6 de agosto de 1.538 por el señor Gonzalo Jiménez de Quesada, las basuras tenían un proceso de absorción en el cual los desperdicios eran reincorporados en la naturaleza fácilmente. (Valera, 2015)

La primera percepción de “basura” como problema, surge en el año (1.726) “para Álzate, este significado enuncia como un comportamiento normal el hecho de tirar basura a la calle” (como se cita en Ortiz, 2009, p. 35), para este entonces se evidencia que no todas las

basuras podían ser absorbidas, por lo cual se visibiliza esta problemática en las calles, desde 1.802 y se comienzan a desarrollar acciones en pro de la limpieza, aspecto físico y materialidad de los caminos, para evitar la propagación de epidemias (Ortiz, 2019), y es así como se empieza a poner atención en las problemáticas ambientales que generaban estas basuras.

Adicionando dificultades a este contexto santafereño se evidencia la crisis sanitaria Según lo señalado por Álzate, (2007)

hacían sus necesidades fisiológicas en perforaciones circulares cavadas en la tierra para asegurar así que un parte de su contenido fuera absorbido por el suelo y la otra canalizada hacia una especie de letrina. Cuando no se poseía tal perforación las necesidades se hacían al aire libre o en bocinillas cuyos contenidos eran arrojados a las (. . .) calles de las ciudades. (Como se cita en Ortiz, 2019, p. 47).

En la comunidad se comienza a evidenciar una necesidad de plantear una solución para el manejo de las basuras en la Ciudad y curiosamente los actores que intervenían en la limpieza de las ciudades eran la madre naturaleza con la lluvia, los chulos, aquellos quienes estaban detenidos por la justicia y los cerdos del (Ortiz, 2019), esta fue una primera intención que se generó en cuanto a esta situación de salud pública, pero estos sucesos empeoraban cada día.

3.3.2 Componente ambiental

En el contexto ambiental hablaremos de impacto ecológico y la sostenibilidad en cada localidad, para ello se identifican temas a fines con la temática de acuerdo al Consejo Local de Gestión de Riesgo y cambio Climático de Ciudad Bolívar (CLGR CC CB), como se relacionan a continuación. Primero Impacto Ecológico:

Encharcamientos e inundaciones, para la localidad de Simón Bolívar “el IDIGER desarrolló conceptos técnicos por avenida torrencial en las Quebradas: Baúl, Galindo, Infierno,

Limas, Trompeta (. . .), Trompetica. Encharcamientos e inundaciones por deficiencias del sistema de alcantarillado, Tipo de amenaza: Se denomina una amenaza de tipo socio-natural". (CLGR CC CB, 2019, p. 18), Estas son las quebradas que presentan dificultades ocasionalmente con la evacuación de aguas.

El origen de esta problemática se genera a causa de la contaminación producida por poblaciones junto a los cuerpos de agua, las cuales obstruyen el tránsito libre en los canales de aguas residuales, con residuos de demolición y material de canteras y residuos en general, generando obstrucción y encharcamientos en esta, a causa de nuestra basura y de la falta de cuidado y responsabilidad de las entidades responsables. Finalmente, las poblaciones sufren a causa de sus propios desperdicios. (CLGR CC CB, 2019)

Riesgo por **movimiento de masa**: "Un movimiento en masa es el proceso por el cual un volumen de material constituido por roca, suelo, escombros o una combinación de cualquiera de estos, se desplaza por una ladera o talud por acción de la gravedad " (CLGR CC CB, 2019, p. 20), este representa un factor de riesgo muy alto para la población y ha surgido a causa del crecimiento urbano irregular de estas poblaciones que a su vez necesitan mayor cobertura en la prestación de servicios públicos, aumentando el riesgo. (CLGR CC CB, 2019)

Riesgo sísmico: Este se ve representado en esta población porque un "gran porcentaje de las construcciones no presentan una estructura y no cuentan con los requerimientos del decreto 926 del 2010 y el decreto 340 del 2012 como reglamentarias de la construcción sismo resistente para Colombia". (CLGR CC CB, 2019, p. 25), este tipo de fallencias pueden ocasionar daños a la propiedad privada, incendios y derrumbes. (CLGR CC CB, 2019).

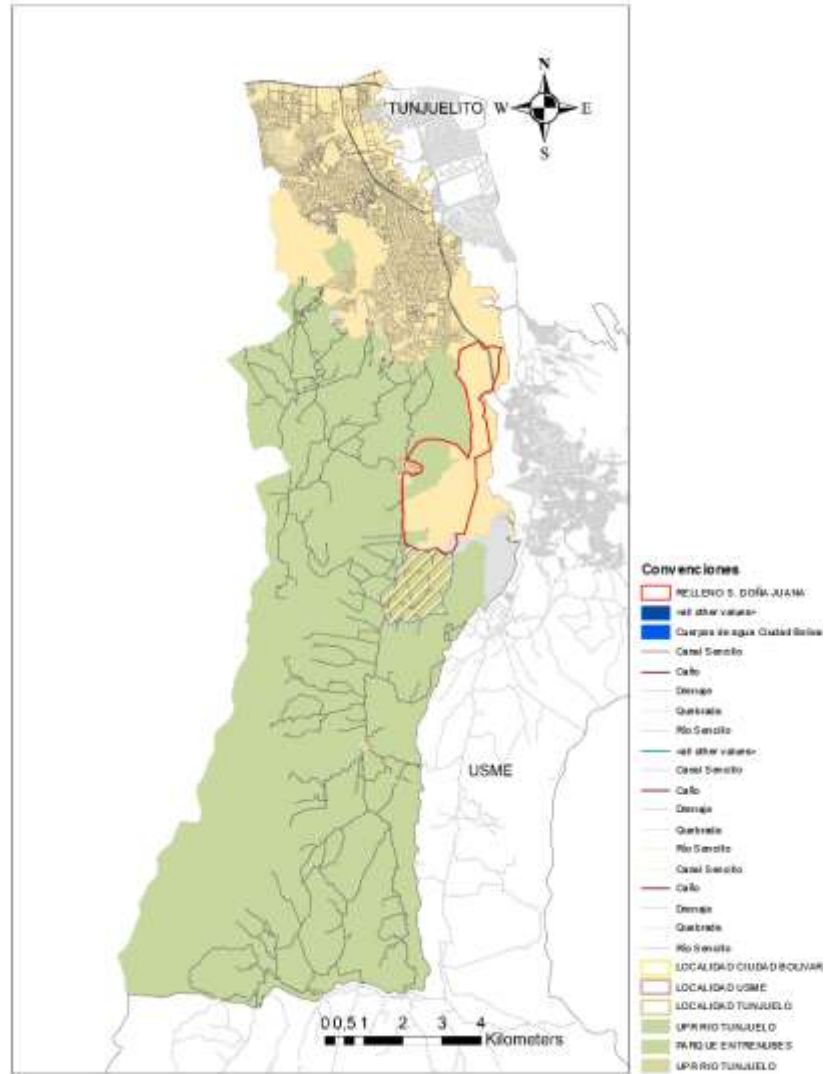
Dentro de la localidad encontramos “Las zonas construidas con **normatividad están consolidadas** en la UPZ 65 en los barrios Arborizadora Baja, Madelena, La Coruña y las urbanizaciones Protecho, Casa Linda y Atlanta, las demás UPZs presentan procesos de legalización urbanística”. Esta es la única UPZ que cumple con la normativa vigente. (CLGR CC CB, 2019, p. 25).

Se presentan también **incendios forestales** dentro del territorio, “generados intencionalmente para la ampliación de la frontera agropecuaria conocidos como incendios forestales interfaz que son los procesos de urbanización llegando a la zona rural sin respetar fronteras (. . .) por descuido, fogatas, pólvora (. . .) accidentales. (CLGR-CC, C. L., 2017, p. 28) Los cuales afectan en gran manera en medio ambiente por la destrucción de los ecosistemas y la contaminación el aire.

Este es un territorio urbano reconocido por un gran desarrollo de las **actividades extractivas** de materiales pétreos en más de 15 quebradas diferentes del sector, lo cual genera una alta contaminación medioambiental en los ecosistemas de quebrada y el hábitat natural en general. (CLGR CC CB, 2019)

Figura 17

Estructura ecológica



Elaboración propia

3.3.3 Componente legal

Desde las leyes que nos protegen como ciudadanos, desde la Constitución política de Colombia (1991) en se articuló 79 “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano (...) Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro”

3.3.4 Componente normativo

En cuanto a los decretos, resoluciones y acuerdos que se relaciona con el tema y lugar de intervención concluimos lo siguiente:

En Analizar la norma decreto 2104 (1983), del Ministerio de Salud Reglamenta en su artículo 2, “El almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria y demás aspectos relacionados con las basuras, cualquiera sea la actividad o el lugar de generación”.

Analizar el decreto 2412 (2018), en su artículo 1, “tiene como objeto reglamentar el Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos”

Decreto 3930 (2010), en su artículo 4.” Establece las normas de preservación de la calidad del recurso para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies”

3.3.5 Componente político

Las implicaciones éticas del problema en la ciudad y el territorio no solo recaen los dirigentes políticos que, si bien tienen intenciones, al final de su periodo entregan el mando y no se sigue un proceso de continuidad con las iniciativas. También es responsabilidad de cada uno de los ciudadanos que al vivir sin ninguna intención de cuidar lo que consumen y generan afectan también al medio ambiente.

Para el plan de desarrollo las consecuencias del desarrollo de este proyecto son de vital importancia con el fin del cuidado y protección de los ciudadanos y el medio ambiente

Desde la resolución 1326 (2017), en su artículo 1, “establecer a los productores de llantas que se comercializan en el país, la obligación de formular, presentar e implementar y mantener actualizados los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas”

3.3.6 Componente económico

Los recursos para el desarrollo de este proyecto existen, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (COMPES), hace cuatro meses desarrollo un proceso de análisis donde se analizaron diversas propuestas que podrían ser implementadas en el relleno sanitario, con miras al aprovechamiento de residuos.

A continuación, en el contexto Económico hablaremos de temas relacionados con Económica azul y verde, para ello se identifican temas a fines con la temática, como se relacionan a continuación, primero hablaremos de la sección Azul en la localidad de Ciudad Bolívar:

Zona Industrial del Perdomo y la playa en inmediaciones del Centro Comercial Metrosur, el Colegio Cundinamarca y agrupaciones de vivienda se han presentado afectaciones respiratorias a causa del riesgo químico por fugas de gases por parte de Filmtex, Carbo-Química y MATPEL (daño en tuberías de Gas Natural) lo cual ha producido afectaciones en las vías respiratorias y a nivel dérmico de las personas aledañas a estos sectores. (CLGR CC CB, 2019)

A continuación, hablaremos de la sección Azul en la localidad de Usme, encontramos que “El Parque Minero Industrial es la principal actividad contaminante, asimismo, la urbanización a precios bajos es el factor al que se le atribuye el crecimiento de la localidad”. (Langebeck, 2016, p. 21) El desarrollo que ha tenido este territorio ha sido por medio del desarrollo de vivienda de interés social desarrollado en la UPZ de Gran Yomasa, se evidencia problemática con la cercanía de las canteras a las viviendas. (Langebeck, 2016)

Según lo señalo Ordóñez, Ángel & Lozano (2012) “La localidad de Usme y Ciudad Bolívar se desarrolla desde los años 70, debido a la declaración de los cerros orientales como reserva forestal productora, lo cual permitió su aprovechamiento, con actividad minera hasta la actualidad”. (como se cita en Langebeck, 2016, p.25) Si bien ha permitido un gran desarrollo

económico a su vez ha causado deterioro del medio ambiente a causa de la falta de cuidado del medio ambiente.

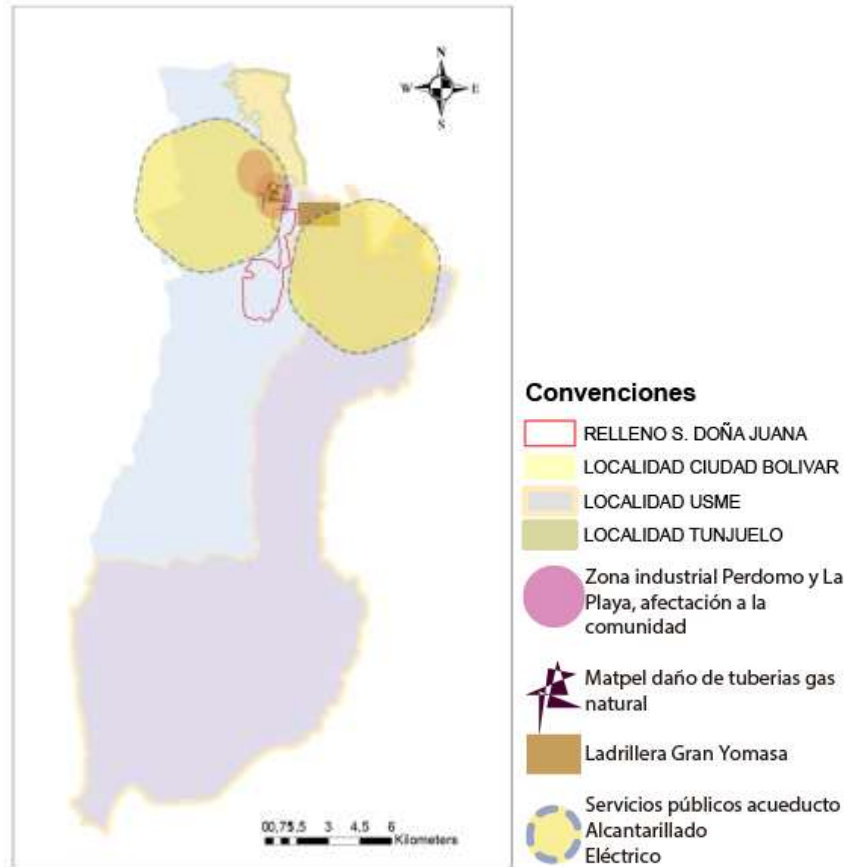
A continuación, hablaremos de la sección Verde, con relación a la economía en la localidad de Ciudad Bolívar y Usme:

La percepción de la población con relación a la prestación de servicios públicos muestra que su infraestructura no está desarrollada de forma completa, con relación a la red de acueducto y alcantarillado, porque los barrios no han sido legalizados, como consecuencia no gozan de este servicio plenamente, generando una condición de vulnerabilidad a nivel general, y en época de lluvia se presenta en las calles altas escorrentías de agua, esto produce encharcamientos y remociones de masa. (CLGR CC CB, 2019)

Por este fenómeno algunos equipamientos educativos y de salud se encuentran en riesgo: la Unidad de Servicios de Salud San Francisco ubicada en ronda de quebrada Limas, por otro lado, desde el área educativa el Colegio Sierra Morena ubicado en ronda de quebrada Limas y el colegio Guillermo Cano Isaza IED, localizado en cercanías al Río Tunjuelo (CLGR CC CB, 2019), esto provoca dificultades en el desarrollo del normal funcionamiento de estas actividades y todo el comercio que se desarrolla a partir de estos servicios en la zona.

Figura 18

Economía verde y azul.



Elaboración propia

3.3.7 Componente socio cultural

La población del Mochuelo es una población que no tiene un desarrollo social, cultural y deportivo diseñado, ni planificado, por ello se evidencia la precariedad de los servicios públicos ofrecidos a esta población, con este proyecto se busca brindar un escape sano y productivo para las nuevas generaciones que no tienen espacios de esparcimiento y goce deportivo y cultural.

A continuación, desde el contexto social hablaremos de dificultades con relación al confort y hábitat presentes en cada localidad, para ello se identifican temas a fines con la temática, como se relacionan a continuación, en primer lugar, hablaremos del Confort:

Se presentan fenómenos derivados de aglomeraciones de público a causa de actividades religiosas y culturales: como el viacrucis o camino hacia la cruz con más de 20.000 personas, en la localidad de Ciudad Bolívar, la feria ganadera en Paquilla, el festival Novembrino, el reinado, el Mercado Ganadero y finalmente el festival del Sancocho. (CLGR CC CB, 2019)

Con relación a la contaminación auditiva, esta se desarrolla a causa de “establecimientos de esparcimiento donde los decibeles de ruido son muy elevados, (. . .) en la zona del Lucero, Perdomo, Candelaria, Verona Primer sector” (CLGR CC CB, 2019, p. 30) y en segundo lugar las vías principales como la Avenida Boyacá, Autopista Sur y la Avenida Villavicencio tienen alto tráfico, lo cual genera afectaciones auditivas de todos los actores del sector. (CLGR CC CB, 2019)

Desde la Contaminación del aire en el sector se evidencian dificultades generadas a partir de actividades económicas como: talleres de pinturas, de mecánica y ebanisterías, que usan solventes y genera olores químicos fuertes, también se desarrolla extracción de materiales pétreos (minas ilegales) que generan emisiones como PM10 y PM2.5., puntualmente en la zona del Perdomo y la Playa, y otras fuentes de contaminación no comerciales como las quemas a cielo abierto de residuos sólidos y emisiones de gas particulado sobre las vías vehiculares. (CLGR CC CB, 2019)

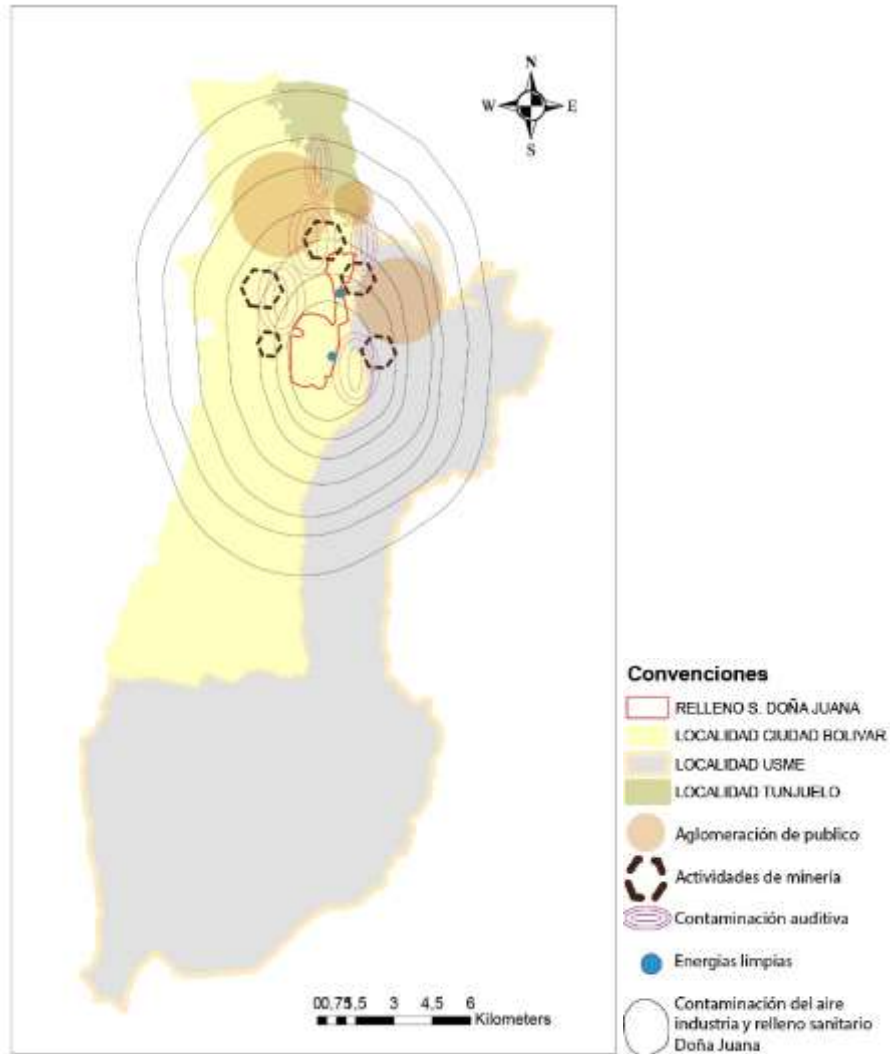
Adicionalmente se evidencia en la localidad de Simón Bolívar y Usme la constante presencia de malos olores que se agrava cuando la estructura del relleno falla y se generan emergencias sanitarias como se menciona a continuación “Relleno Sanitario Doña Juana (RSDJ) que trae consigo conflictos ambientales y de Riesgo para la ciudad, situación que se evidenció con la emergencia que se presentó el 2 de octubre de 2015, con el deslizamiento de residuos”, (CLGR CC CB, 2019, p. 34), estos sucesos generan una atmosfera de mal olor que

se extiende rápidamente atravesando barrios de forma instantánea y ríos de residuos que fluyen por laderas sin control.

Desde la localidad de Usme “Según lo señala Universidad del Valle (2006) Afectación del RSDJ por los malos olores, con 44% y 53% respectivamente” (como se cita en Langebeck, 2016, p.10). Aproximadamente la mitad de la contaminación respiratoria de esta localidad es a causa de las emisiones de relleno sanitario, situación que se intensifica en la “UPZ Comuneros, pues ellos identifican que los impactos del RSDJ es la actividad más contaminante en la localidad.” (Langebeck, 2016, p. 21), si bien estos fuertes olores finalmente se convierten en algo normal para las poblaciones vecinas, trae consecuencias sobre las poblaciones como lo identifican “estudios de la Universidad del Valle (2006) en la localidad de Ciudad Bolívar, los niños que habitan en áreas circundantes del relleno tienen menor peso en comparación con niños de su misma situación socioeconómica.” (como se cita en Langebeck, 2016, p. 25). Si hay una gran problemática en estas poblaciones y sus habitantes por temas no resueltos con relación al relleno sanitario, es tiempo de prestar atención a estas situaciones.

Figura 19

Confort del territorio.



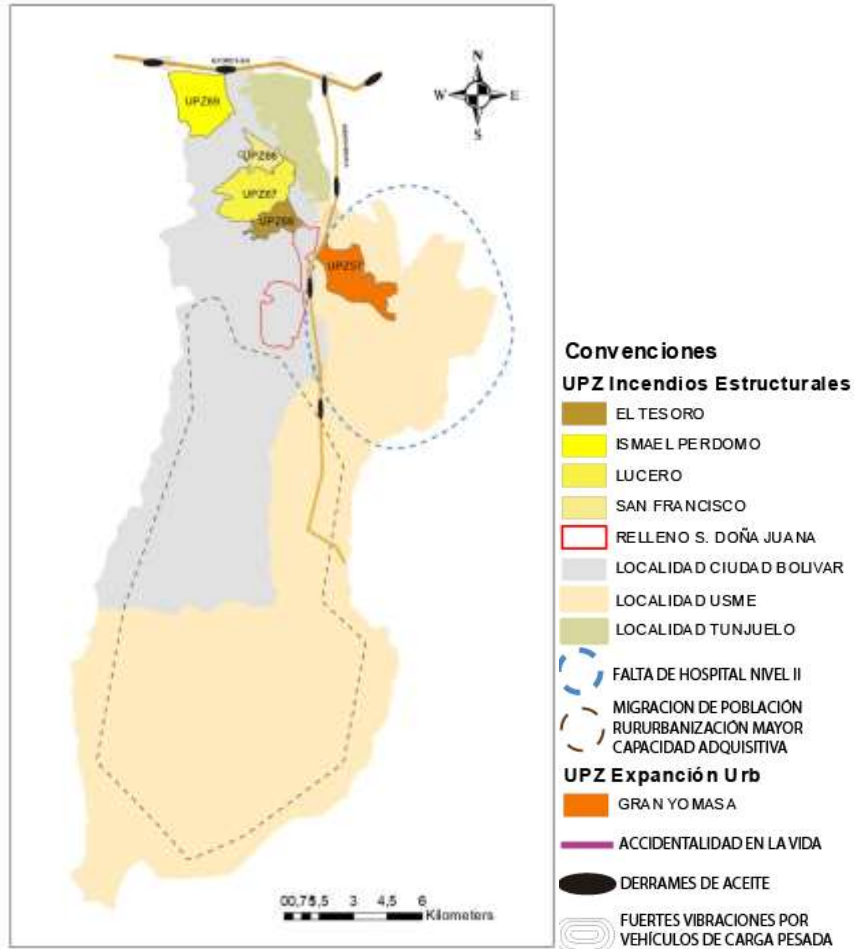
Elaboración propia

La percepción desde el Hábitat en estas poblaciones presenta algunas variaciones a causa incendios estructurales en zonas urbanas de Ciudad Bolívar debido a la concepción y desarrollo urbano en zonas periféricas “24 casos presentados en el primer semestre en las UPZ 66 San Francisco 6 casos, UPZ 67 Lucero 4 casos en la UPZ 69 Ismael Perdomo 6 casos UPZ68 Tesoro 3 casos”. (CLGR CC CB, 2019, p. 26)

Por otro lado, las vías principales se ven afectadas por derrames de aceites y combustibles, sumándose a una alta accidentalidad y pérdida de vidas humanas, acompañado por una alta afluencia de vehículos de carga pesada. (CLGR CC CB, 2019)

Figura 20

Hábitat.



Elaboración propia

3.3.8 Componente participación

Los actores públicos que van a intervenir en el desarrollo de este proyecto en primer lugar son la administración distrital, la alcaldía de Bogotá y la UAESP, quienes son los encargados en la actualidad del manejo de los residuos de la ciudad.

Los actores privados que estarán inmersos en el proyecto, en primer lugar, serán las marcas de gaseosas y cervezas que abarcan el mercado nacional, en primer lugar, Postobón que es una industria nacional y a continuación Coca-Cola.

3.3.9 Usuario específico

La población Bogotana que genera residuos sólidos se verá beneficiada por este proyecto, gracias a que este permitirá desarrollar un cambio profundo de tecnología en el manejo de residuos, pasar de un relleno sanitario a una planta de tratamiento y aprovechamiento de residuos, lo cual logrará un impacto directo en la responsabilidad social y gubernamental de la población Bogotana.

El usuario específico que va a disfrutar de los servicios de recreación, académicos y de esparcimiento son población del sector de los 5 años a 60 años que habitan el sector del Mochuelo, los cuales también podrán disfrutar de la disminución progresiva de las afectaciones que el relleno sanitario produce diariamente en sus vidas.

El usuario específico que va a pertenecer y permitir el desarrollo de los servicios industriales y de tratamiento de residuos son personas de los 18 a 60 años, también habitantes en su mayoría del sector del Mochuelo y alrededores.

3.4 Diagnóstico multiescalar o estructura de ordenamiento

Las localidades que se ven afectadas positivamente al identificar la reducción de las afectaciones que tiene el relleno sanitario sobre ellas por este proyecto son tres, la localidad de

Ciudad Bolívar, Tunjuelo y Usme, son ellas las que han sufrido día a día en lo más profundo de su estructura ecológica y sus pobladores.

Figura 21

Estrategia de bosque natural



Elaboración propia.

Pero desde una escala global, la capital Bogotana será la principal beneficiada, debido a que este proyecto se encamina a seleccionar y transformar los residuos producidos por los Bogotanos día a día. El procedimiento por años ha sido consumir productos indiscriminadamente que generar toneladas de residuos procedente de miles de hogares e industrias Bogotanas sin ningún tipo de atención, a través de los años y con las olas de responsabilidad ambiental muchos han tomado la determinación de clasificar estos residuos para que puedan ser reutilizados en alguna parte del proceso, acción que hoy en día representa el 15% de nuestros residuos, pero el 85% restante directamente termina en enterrado en lo mas profundo del relleno sanitario, como se evidencia a continuación:

Figura 22

Estrategia de bosque natural



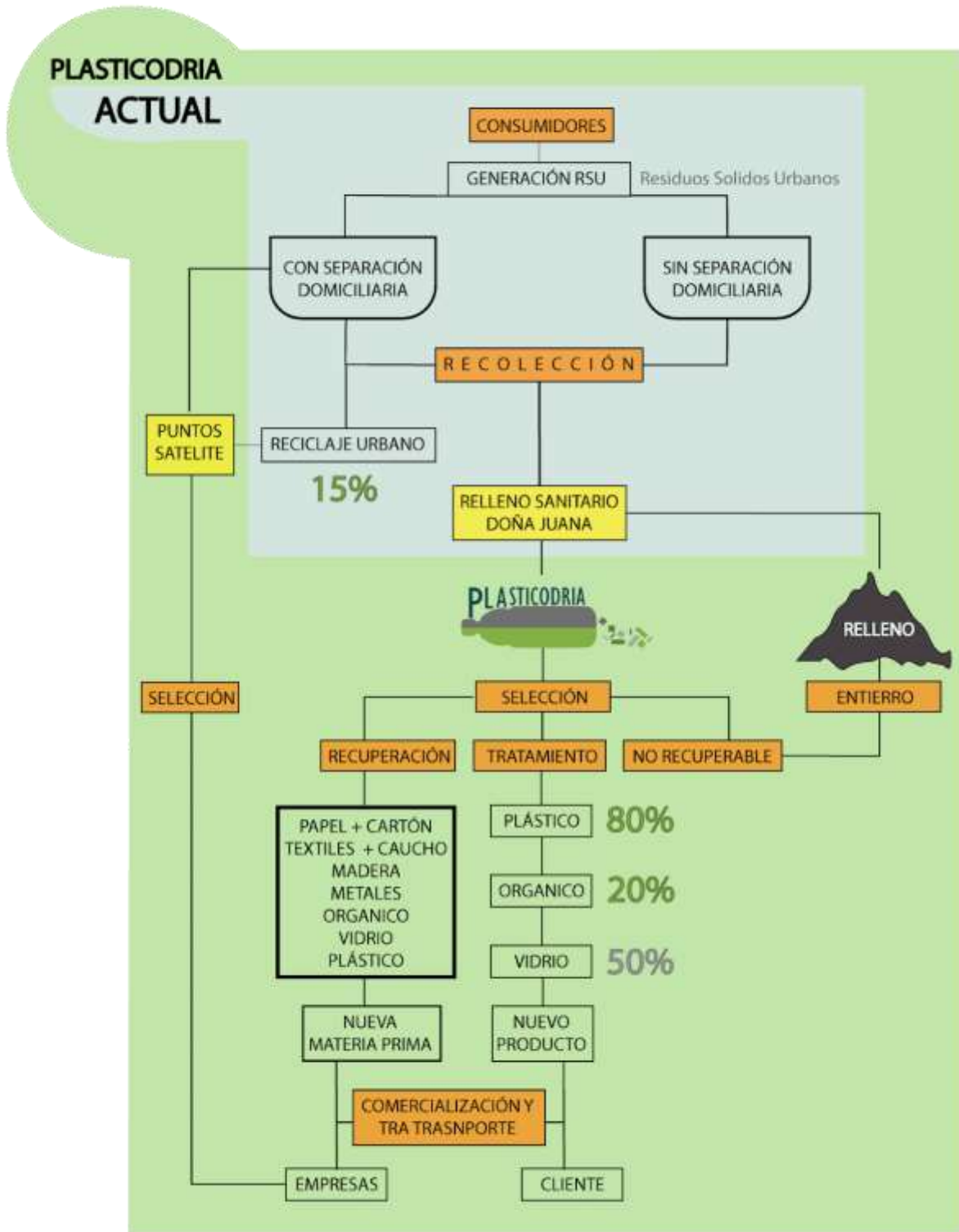
Elaboración propia.

El anterior es el método prehistórico que se ha utilizado desde que tenemos memoria, pero a continuación se plantea el cambio de tecnología que permite avanzar y transformar el procedimiento tradicional, que se ha venido desarrollado por años con las basuras. Pero es aquí donde Plasticodria llega al relleno sanitario a transformar la tecnología y mostrarnos que en realidad producimos toneladas de residuos seleccionables que pueden ser recuperados y tratados para su comercialización y transporte con miras a ser adquiridos como materias primas para nuevos desarrollos industriales o como nuevos productos listos para su consumo.

Plasticodria permitirá el proceso de recuperación de materiales como el: papel, cartón, textiles, cauchos, madera, metales, orgánicos, vidrio y plástico los cuales serán comercializados en nuevas industrias. Y lograra la transformación del plástico en una primera etapa y posteriormente el vidrio como se muestra a continuación:

Figura 23

Estrategia de bosque natural



Elaboración propia.

3.4.1 Estrategias

A nivel general desde la contextualización de la anterior grafica el proyecto tiene dos grandes estrategias que se presentan en color amarillo, en primer lugar, una enfocada en el Relleno sanitario Doña Juana y en segundo lugar puntos satélites:

En el relleno sanitario encontramos el desarrollo micro con los edificios enfocados en la planta de tratamiento, el edificio de servicios y académico, desde la escala meso se evidencia toda la intervención del espacio público del proyecto.

Los puntos satélites en la ciudad se desarrollan desde la escala macro en cada localidad con el fin reducir la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario y generar puntos de reciclaje y selección en la ciudad.

3.5 Conclusiones

La percepción del manejo de los residuos en la ciudad necesita una pronta intervención, que permita reducir las afectaciones que el relleno sanitario tiene sobre las poblaciones aledañas y que logre un adecuado y respetuoso manejo de los residuos en la ciudad.

Con el desarrollo de esta planta de tratamiento y la implementación de esta tecnología se reducida en mas del 60% la cantidad de residuos que diariamente se entierran en el relleno sanitario.

4 Plasticodria: planta de tratamiento de residuos plásticos

En síntesis, el capítulo anterior pudimos entender cuál es la situación en cuanto a las problemáticas generales de la localidad de Ciudad Bolívar, junto Tunjuelo y Usme.

Este capítulo tiene como función, explicar la intervención general del proyecto Plasticodria, desde un enfoque Macro, Meso y Micro, con cada una de sus particularidades y hechos importantes.

Con relación al siguiente capítulo, las conclusiones generales del proyecto, es ahí donde se generan las apreciaciones finales de todo el proceso desarrollado proyectual.

4.1 Tesis

Esta tesis desarrolla e interviene el problema de las basuras desde la arquitectura en la ciudad de Bogotá, porque nuestra disciplina tiene todas las herramientas para ofrecer a la ciudad de Bogotá un centro integral de tratamiento de basuras, que transforme el presente en la capital y que a futuro pueda ser adoptado en otros lugares del país y el mundo.

En términos generales este proyecto analiza el sistema utilizado por la ciudad de Bogotá para el manejo de sus residuos, el cual es insostenible e irrespetuoso con el medio ambiente y plantea un diseño global para el manejo de residuos desde la arquitectura, el cual no solo permite seleccionarlos y transformarlos, sino que también logra intervenir el espacio público ofreciendo al sector del mochuelo áreas especializadas para el aprendizaje, recreación y deporte de sus habitantes. Y finalmente desde una escala global a futuro plantea el desarrollo de puntos satélites que estarían ubicados en zonas estratégicas dentro de cada localidad, las cuales permitirían la recepción y selección de residuos sólidos anteriormente organizados en los hogares bogotanos.

Con la aplicación de estas medidas la ciudad de Bogotá tendría una transformación radical con relación al manejo de los residuos en los hogares, en las localidades y finalmente

en el actual destino del 85% de los residuos de la ciudad, el relleno sanitario de Doña Juana. La idea esta, los puntos de intervención se desarrollan a continuación, se necesita acción y poder político para su construcción y funcionamiento.

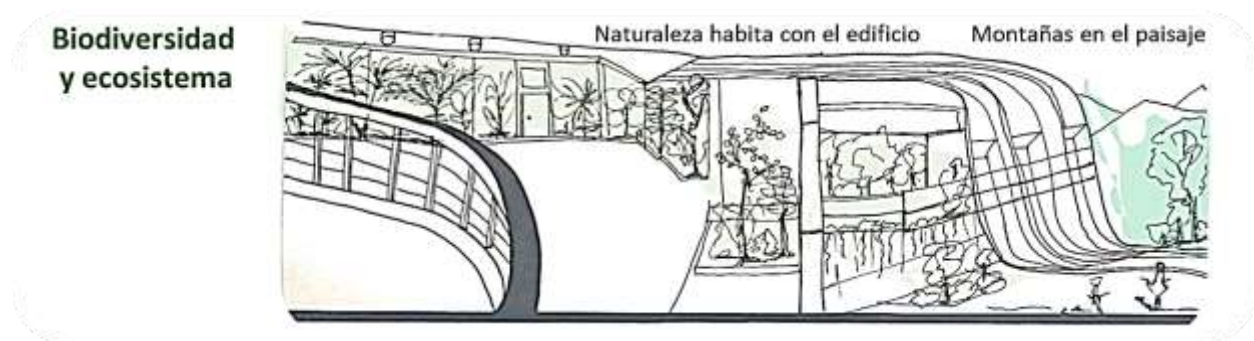
4.2 Estrategias

Las estrategias generales del proyecto a escala micro y macro se desarrollan a continuación:

Contexto natural

Figura 24

Estrategia de bosque natural

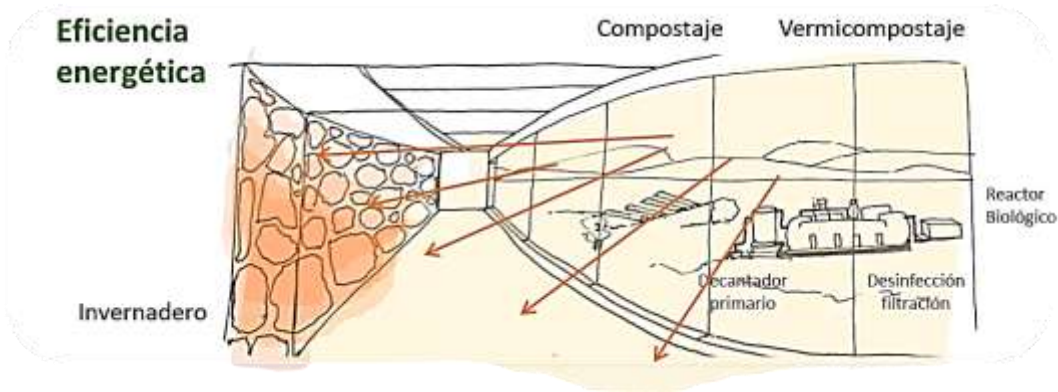


Elaboración propia.

Por medio de esta primera estrategia se busca proteger la Biodiversidad y el ecosistema, permitiremos que la flora y sus diferentes especies entren y cohabiten en espacios específicos del inmueble. Por otro lado, se busca que la percepción exterior del inmueble permita que sus muros se mezclen con el contexto natural y así generar un menor impacto en el paisaje natural.

Figura 25

Estrategia eficiencia energética



Elaboración propia.

Por medio de la segunda estrategia que abarca la eficiencia energética, se plantea la necesidad de generar espacios internos que ofrezcan la sensación de estar en un invernadero, produciendo así confort al interior de algunos espacios interiores.

Se dispone la necesidad de instalar un reactor de productos orgánicos que genere energía eléctrica que será utilizada para la alimentación de la maquinaria y las necesidades de la edificación.

Figura 26

Estrategia de bosque natural



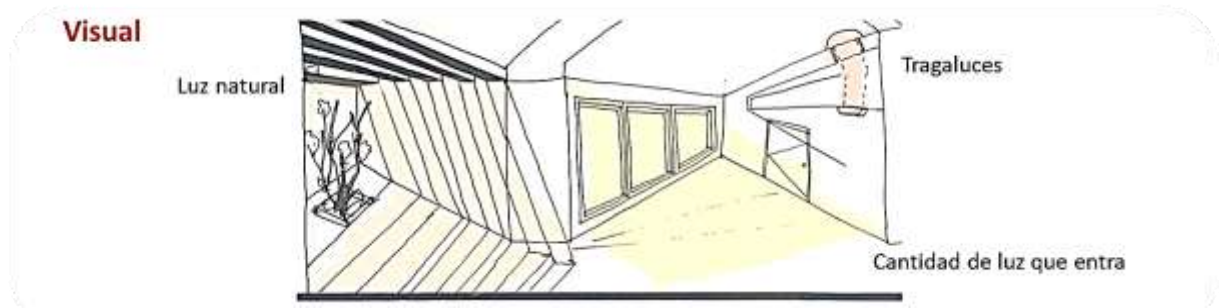
Elaboración propia.

Esta estrategia enfocada en el urbanismo busca generar diversas visuales que permitan disfrutar del entorno y el paisaje natural al máximo, alimentado también por la superposición de diversos volúmenes.

Social

Figura 27

Estrategia de iluminación



Elaboración propia.

Por medio de esta estrategia se busca el bienestar social completo de la población, generando espacios bien iluminados y que el 90 u 80% de esta se haga naturalmente, logrando un ahorro significativo de consumo de energía eléctrica.

Figura 28

Estrategia de espacios sociales



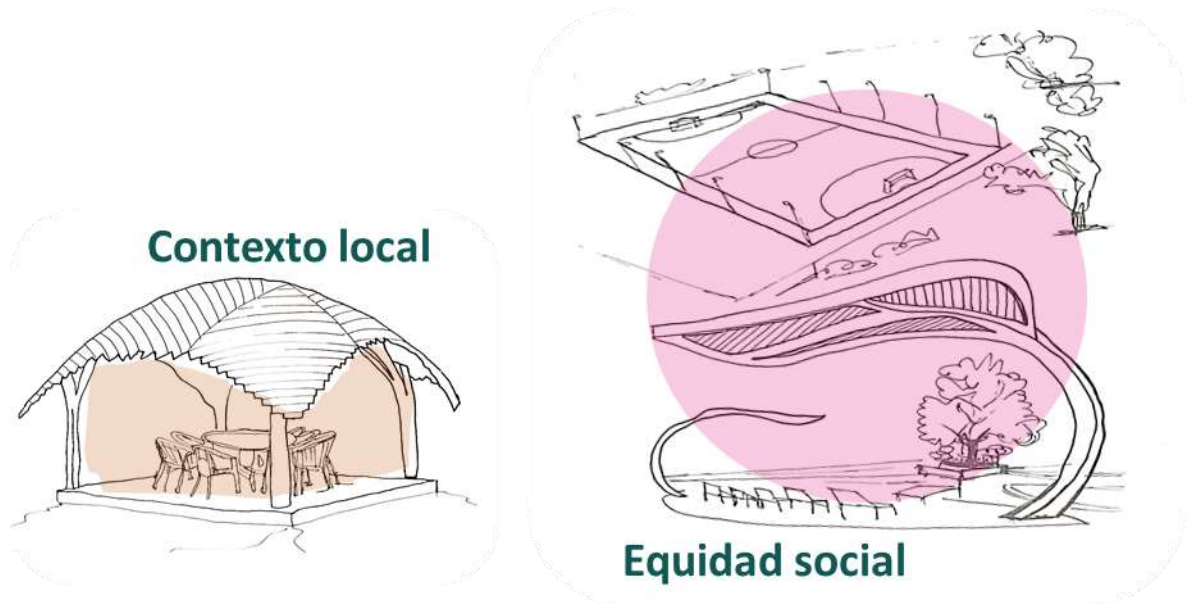
Elaboración propia.

En estrategia permitirá la socialización al interior del bien arquitectónico, al generarse estaciones de socialización que permitan un tiempo de goce cultural y de comunicación.

Económico

Figura 29

Estrategia de contexto local



Elaboración propia.

En estrategia se logrará una adecuada relación del bien arquitectónico con el contexto urbano, específicamente con la población del Mochuelo, esto permitirá generar un fuerte vínculo con la estructura deportiva casi inexistente en la población.

4.3 Factibilidad

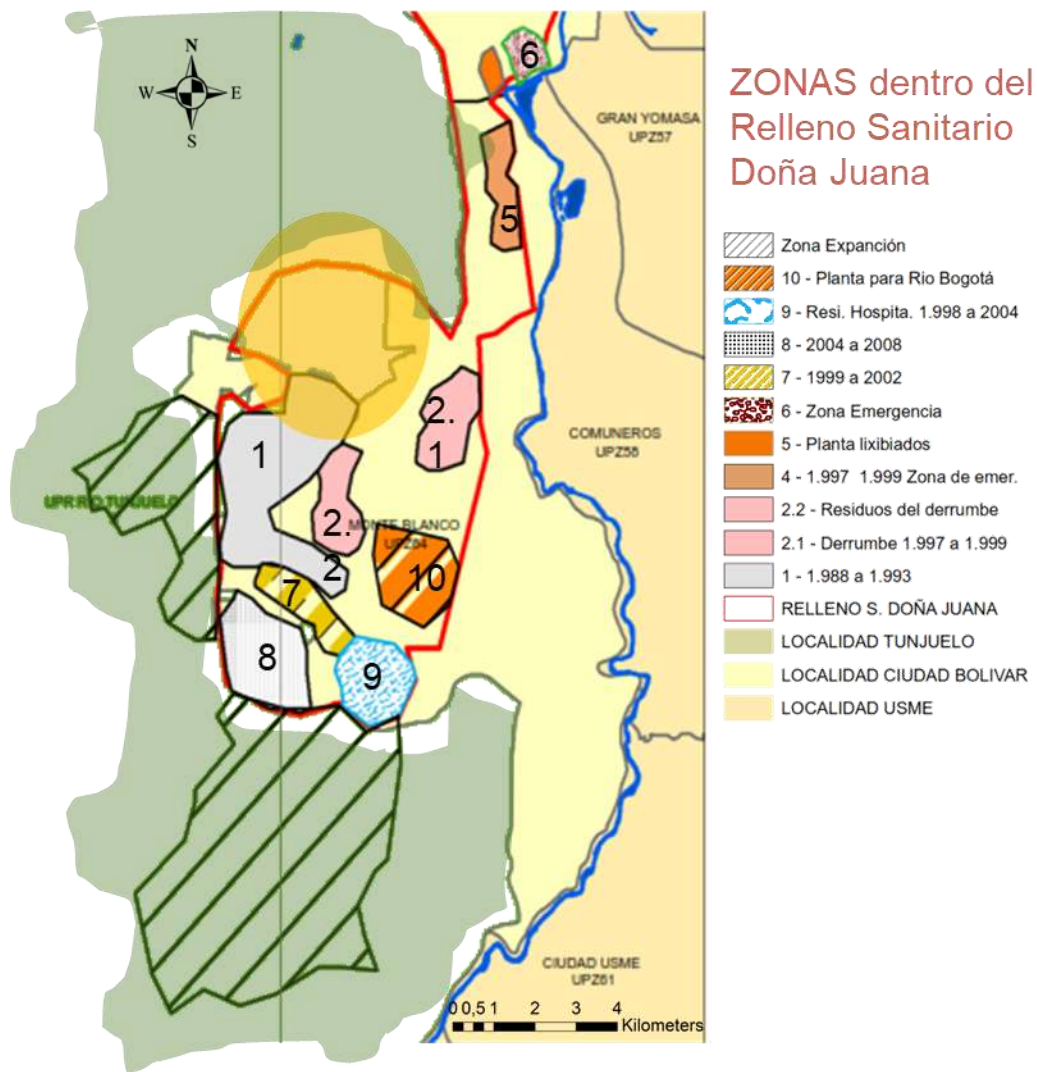
Como análisis inicial se identifican tres posibles áreas de intervención para el desarrollo del proyecto, las cuales con miras al objetivo de transformación de la tecnología del relleno sanitario y la implementación de una nueva tecnología se provee la importancia de la cercanía con el relleno sanitario, por lo cual dos de las áreas de intervención se desarrollan en terrenos

colindantes al relleno y uno de los puntos planteados esta en el área correspondiente al relleno sanitario.

A través de un análisis en cuanto a la morfología y características del territorio urbano se precisa disponer del terreno perteneciente al relleno sanitario a causa de disposiciones normativas y propiedad.

Figura 30

Estrategia de contexto local

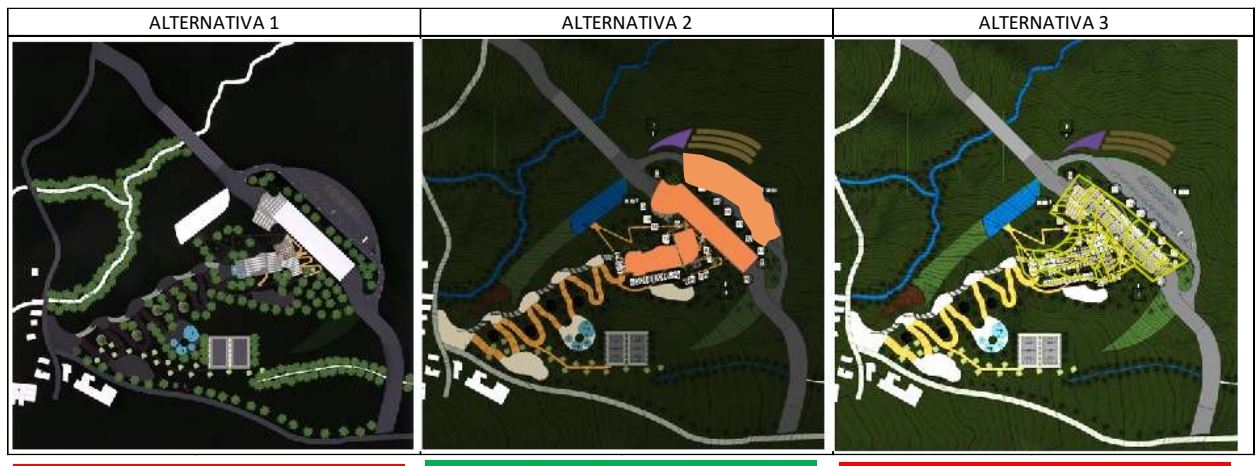


Elaboración propia.

A partir de ello el análisis de factibilidad se desarrolla a partir del análisis de tres propuestas de intervención del área determinada para el desarrollo del proyecto, dentro del área correspondiente al relleno sanitario, las cuales fueron analizadas a partir de veinte principios de intervención relacionados con el adecuado tratamiento de residuos.

Figura 31

Postura teórica



Elaboración propia.

Después de un análisis intensivo se determina que la alternativa dos era la mas adecuada para el correcto desarrollo de las necesidades de la planta de tratamiento y que esta a su vez lograría cumplir a plenitud los objetivos del proyecto.

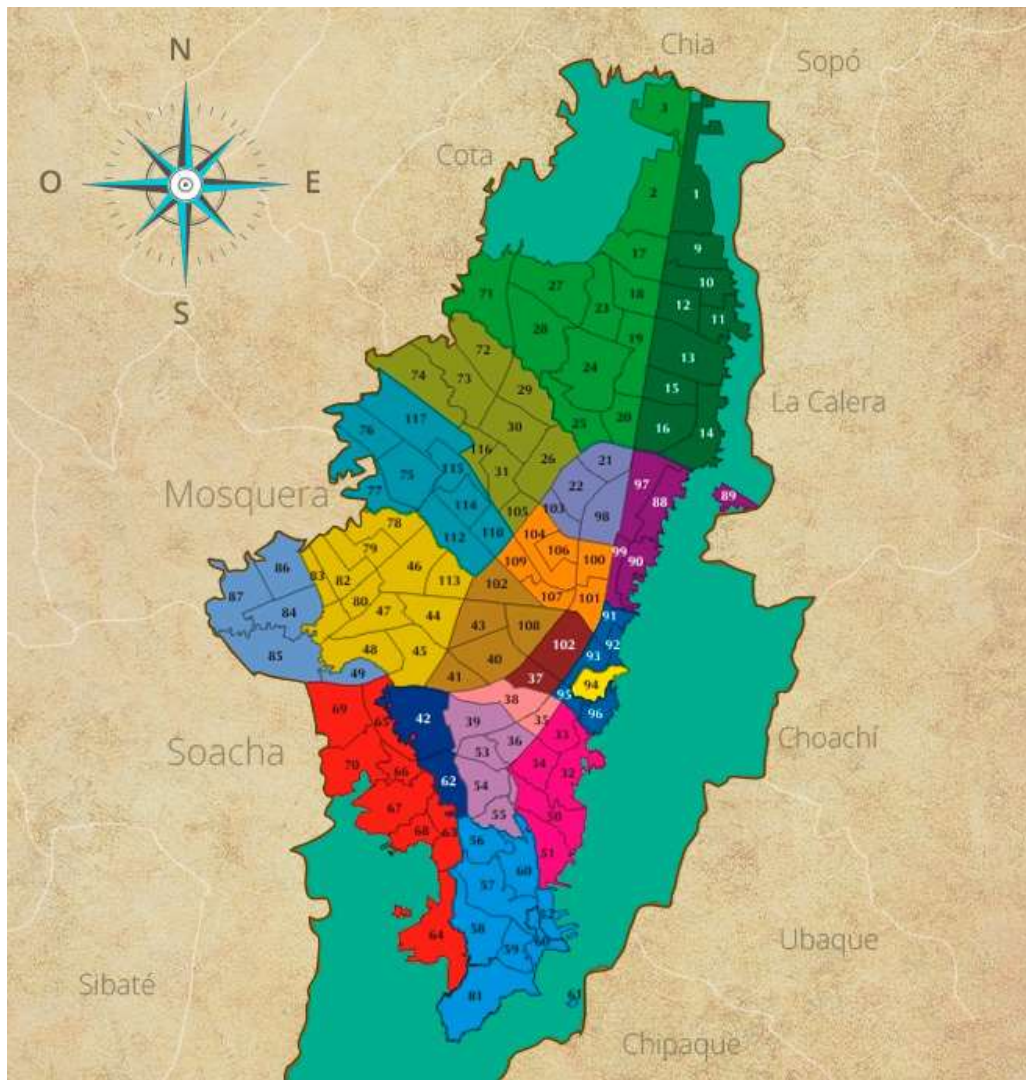
4.4 Proyecto multiescalar

En primer lugar, encontramos la escala macro que abarca a toda la ciudad, con cada uno de los puntos satélites que trabajaran en pro de la educación y acopio de residuos seleccionados y en segundo lugar encontramos a Plasticodria que abarca la escala Meso y Micro, con su desarrollo específico.

Desde la escala Macro encontramos cada una las localidades y la ubicación del punto satélite de su pertenencia, ubicado allí de acuerdo al uso de suelo y dinámicas urbanas de recolección y reciclaje adelantadas por la población dedicada al reciclaje:

Figura 32

Bogotá, localidades y UPZ



Adaptado de "Mapa interactivo" por C.C.B. s.f., (<http://recursos.ccb.org.co/ccb/pot/PC/files/3distribucion.html>)

Tabla 2

Programa arquitectónico edificio académico

ZONAS		COMPONENTE	ÁREA M2	ÁREA HEC
1	Acceso peatonal	Punto de vigilancia	862,36	0,51%
2		Rampa peatonal	6655,79	3,91%
3		Escaleras	1393,19	0,82%
4	Ambiental	Zona Bosque	105992,17	62,32%
5		Zona de humedal	1462,9	0,86%
6		Zona de compostaje	2124	1,25%
7		Zona de reactor Biológico	2124	1,25%
8		Zona de crecimiento	38962	22,91%
9	Edificio académico	Administrativa	203,46	0,12%
		Alimentación	44,48	0,03%
		Técnico	50,67	0,03%
		Sanitaría	108,13	0,06%
		Enseñanza	689,36	0,41%
		Circulaciones	88,39	0,05%
		Sendero peatonal	913,41	0,54%
10	Edificio de servicios	Acceso	53,1	0,03%
		Alimentación	250,55	0,15%
		Sanitaría	39,69	0,02%
		Salud	263,25	0,15%
		Administrativa	32,34	0,02%
		Circulaciones	66,02	0,04%
		Sendero peatonal	338,66	0,20%
11	Edificio de planta de tratamiento	Servicios de abastecimiento	118,44	0,07%
		Descarga	477,78	0,28%
		Clasificación	719,67	0,42%
		Material clasificado	573,44	0,34%
		Producción	1228,2	0,72%
		Servicios técnicos	87,19	0,05%
		Sendero peatonal	397	0,23%
12	Acceso y salida Vehicular	Guardia y salida	4313,02	2,54%
TOTAL			170070,34	100%

Elaboración propia.

Este anterior cuadro incluye todo el desarrollo arquitectónico Meso y Micro de Plasticodría, dividido en las grandes zonas de intervención y una primera muestra de las áreas que contempla el desarrollo de este ítem, con su área y porcentaje de ocupación con relación al área total.

4.4.1. Macro: Plasticodria y sus puntos satélites

El diagnóstico del territorio en el marco de la situación problemática del territorio a intervenir que corresponde a la localidad de Ciudad Bolívar, Usme y Tunjuelo se desarrolló por medio de la postura teórica resultante del análisis de las teorías y conceptos importantes.

Figura 33

Postura teórica



Elaboración propia.

4.4.1.1 Programa

En cada localidad se plantea tener puntos satélites que reciban los residuos que la comunidad ha separado previamente y que estos sean recogidos por los mismos camiones de la basura que desarrollan esa actividad en la actualidad, pero que sean requeridos especialmente para la recolección de todos los residuos recolectados en ese punto satélite.

Tabla 3

Localidades y UPZ a intervenir con puntos satélites.

NUMERO	LOCALIDAD	UPZ	
1	Usaquén	9	Verbenal
2	Chapinero	90	Pardo Rubio
3	Santa Fe	96	Lourdes
4	San Cristóbal	33	Sosiego
5	Usme	58	Comuneros
6	Tunjuelo	62	Tunjuelito
7	Bosa	85	Bosa central
8	Kennedy	44	Américas
9	Fontibón	77	Zona Franca
10	Engativá	116	Álamos
11	Suba	71	Tibabuyes
12	Barrios Unidos	98	Los Alcázares
13	Teusaquillo	107	Quinta paredes
14	Los Mártires	102	La sabana
15	Antonio Nariño	38	Restrepo
16	Puente Aranda	41	Muzu
17	Candelaria	94	Candelaria
18	Rafael Uribe	54	Marruecos
19	Ciudad Bolívar	63	Mochuelo
20	Sumapaz		Sumapaz

Elaboración propia

4.4.1.2 Operaciones de diseño

El diseño e implantación de estos puntos satélites se desarrollan a partir del uso del suelo de cada localidad, estos puntos pueden estar englobados o no de acuerdo a la normativa vigente y el diseño desarrollado de cada sector y desarrollo urbano.

4.4.1.3 Instrumentos de planeación urbana

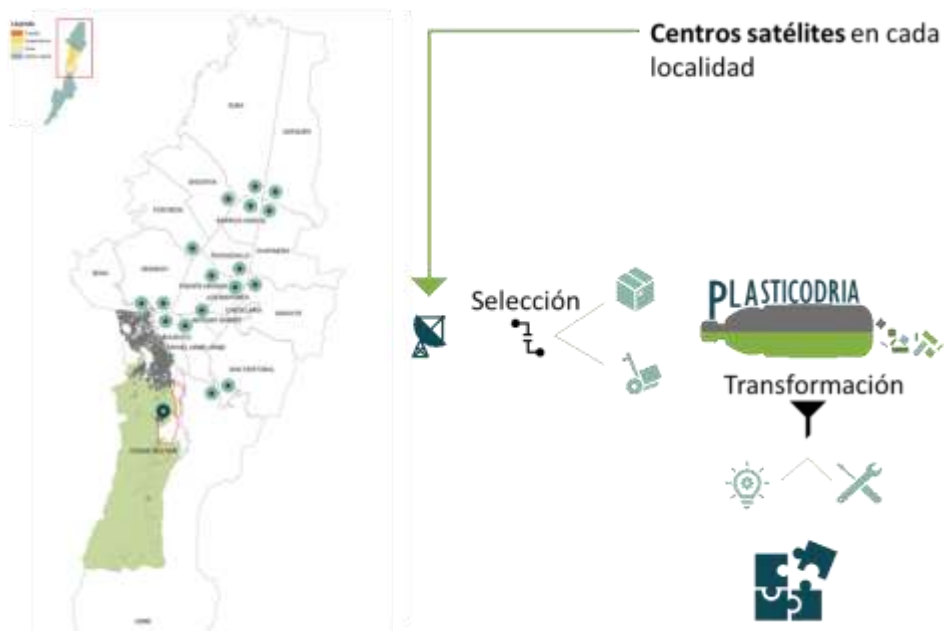
Los instrumentos de planificación utilizados en estos serán: Planes de recuperación morfológica, Unidades de gestión urbana, Declaratoria de desarrollo y Concesiones e ingresos tributarios futuros.

4.4.1.4 Producto

El resultado de esta intervención permitirá el desarrollo de una red profunda, completa y distinguida que reducirá la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario y que descentralizará la recepción de residuos en la ciudad, generando una gran puerta de desarrollo económico y social.

Figura 34

Síntesis del lugar de intervención



Elaboración propia

4.4.1.5 Conclusiones

Esta red logrará una transformación plena del sistema de residuos en la ciudad capital de Colombia, siendo un ejemplo de desarrollo social, gubernamental y ciudadano, de la mano con una gran responsabilidad con los medios naturales y afectaciones a los ecosistemas y el suelo.

4.4.2. Meso: Plasticodria y su espacio publico

Bienvenidos a la planta industrial de residuos plásticos, Plasticodria ubicada en la localidad 19 de Ciudad Bolívar, dentro del relleno Sanitario Doña Juana, proyecto que abarca 163.840 m² con su propuesta urbanística de espacio público.

Figura 35

Síntesis del lugar de intervención



Elaboración propia.

En las vías de acceso a la zona de intervención encontramos al oriente la vía principal de acceso a la población del Mochuelo y al occidente encontramos la vía interna que permite la movilización de los camiones dentro del relleno Sanitario Doña Juana.

En cuanto a la parte hidrográfica, encontramos la quebrada el Mochuelo que abraza por la parte norte y sur, la zona de intervención.

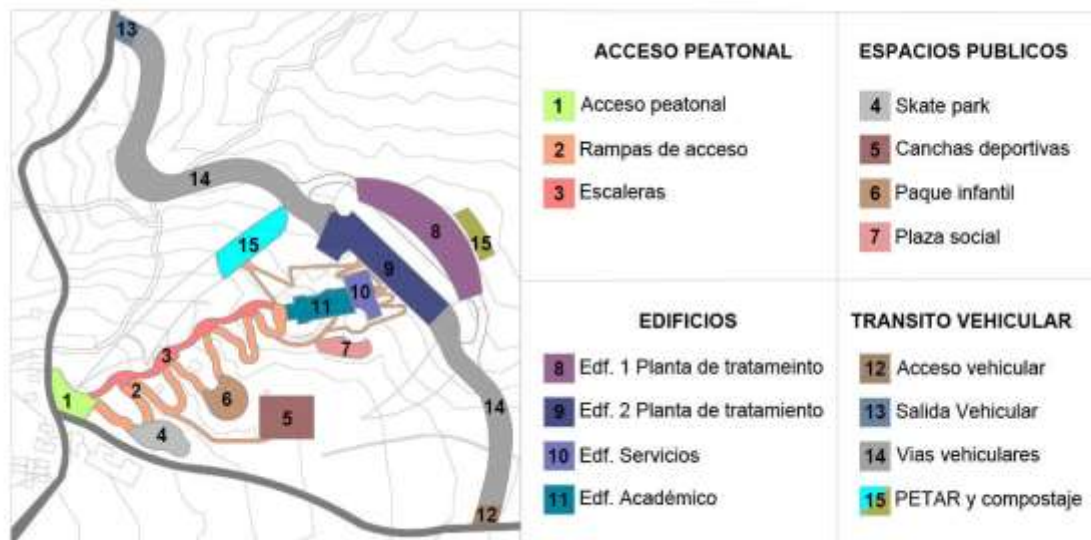
Las comunidades presentes en el territorio es la población del Mochuelo, la cual se encuentra ubicada en un entorno mixto, al gozar de un contexto rural y urbano

4.4.2.1 Programa

La intervención se relaciona con todos los servicios complementarios de la planta de tratamiento y los edificios académico y de servicios.

Figura 36

Síntesis del lugar de intervención



Elaboración propia.

Tabla 4

Áreas de acceso peatonal.

ZONAS	NUMERO	COMPONENTE	PROGRAMA ESPECIFICO	ÁREA M2	ÁREA HEC
Acceso peatonal	1	Punto de vigilancia	Estación de vigilancia	60,48	0,04%
			Control acceso peatonal	79,43	0,05%
			Mirador	722,45	0,42%
	2	Rampa peatonal	Plazoleta skate park	953,43	0,56%
			Cancha de micro futbol	1690,69	0,99%
			Parque infantil	1009,13	0,59%
			Plaza del arte	622,41	0,37%
			Rampas peatonales	3981,72	2,34%
	3	Escaleras	Puntos astronómicos	843,7	0,50%
			Escaleras peatonales	549,61	0,32%
Área:				10513,05	6,18%

Elaboración propia.

Tabla 5

Áreas de zona ambiental.

ZONAS	NUMERO	COMPONENTE	PROGRAMA ESPECIFICO	ÁREA M2	ÁREA HEC
Ambiental	4	Zona Bosque	Reserva natural	105992,17	62,32%
	5	Zona de humedal	Artificial	1462,9	0,86%
	6	Zona de compostaje	Filas de campos	2124	1,25%
	7	Zona de reactor Biológico	Cilindros	2124	1,25%
	8	Zona de crecimiento	Zona de ampliación	38962	22,91%
Área:				150665,07	88,59%

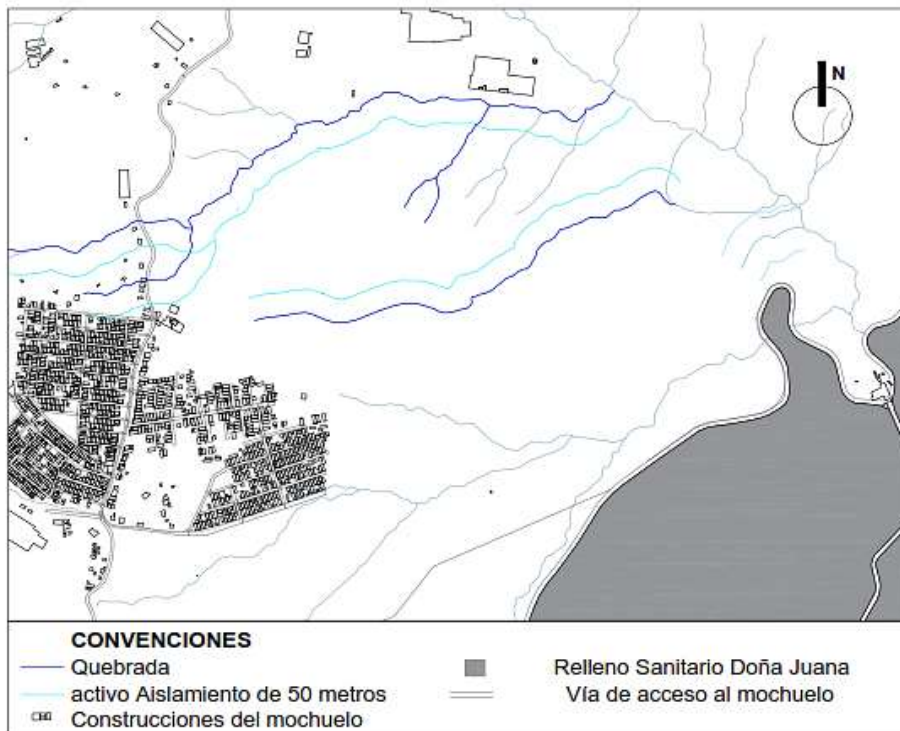
Elaboración propia.

4.4.2.2 Operaciones de diseño

En el diseño conceptual identificamos las variables fundamentales que dieron orden al diseño y permitieron tomar medidas importantes en cuanto a la organización, ubicación y funcionalidad del bien inmueble.

Figura 37

Hidrografía área de intervención y aislamientos

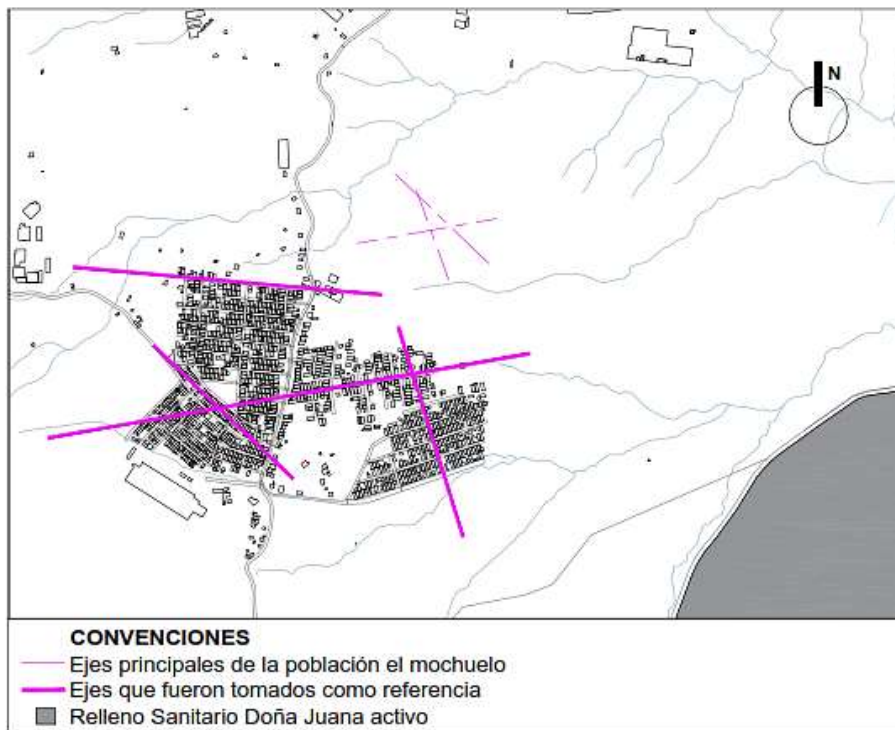


Elaboración propia.

En el proceso inicial se identificaron las fuentes hídricas presentes en el territorio, allí encontramos la quebrada Mochuelo con sus dos vertientes, a partir de su identificación y con el fin de respetar su contexto natural se estableció una barrera natural de 50 m partiendo del eje del afluente el cual permaneció longitudinalmente hasta el final del cuerpo hídrico.

Figura 38

Ejes urbanos más relevantes en el contexto.



Elaboración propia.

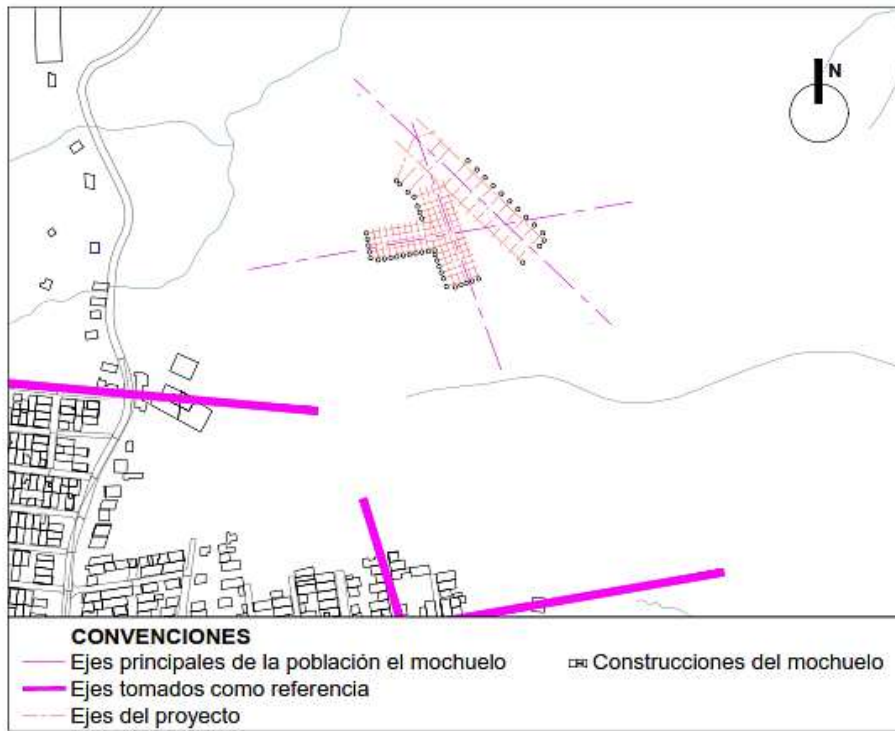
Como segunda parte del proceso, se identifican los ejes que articulan el poblado el Mochuelo y se toman tres de los más representativos y más cercanos al lugar de implantación, que permitan generar una continuidad y relación directa con el entorno urbano.

Estos tres ejes fueron la base sobre la cual nace la composición, otorgando una articulación urbana imperceptible para el usuario, pero en términos urbanísticos respeto a la

trama urbana y su desarrollo integral del territorio fundamental para generar unidad y continuidad urbanística.

Figura 39

Ejes urbanos más relevantes en el contexto.

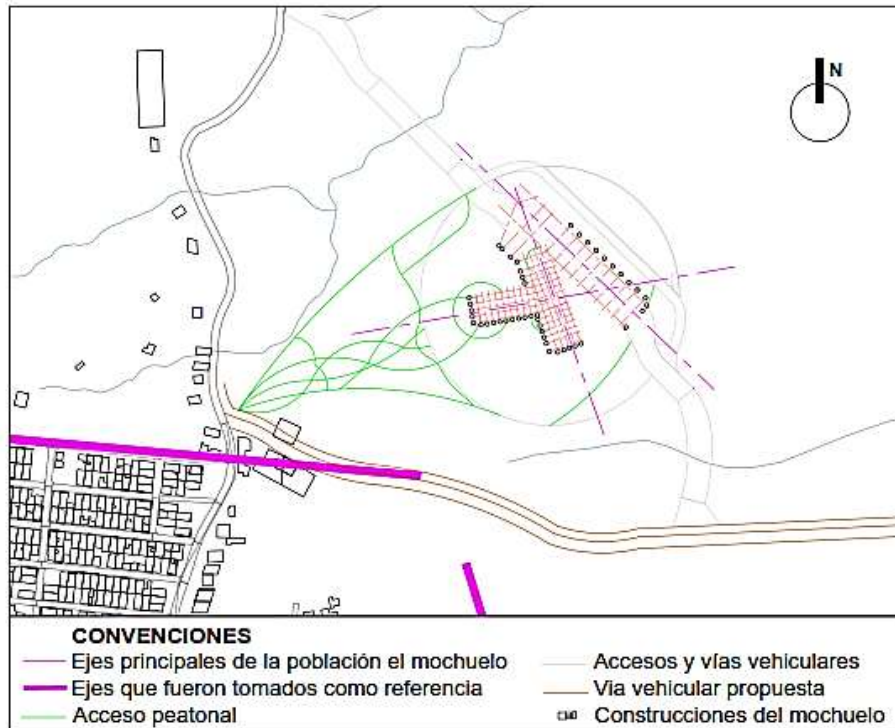


Elaboración propia.

En la tercera sección del proceso, de acuerdo la topografía se determinan los ejes específicos que dieron sustento al bien arquitectónico, la espacialidad y estética a los usos y necesidades del bien arquitectónico, se establecen unas áreas específicas.

Figura 40

Bases del diseño urbano.



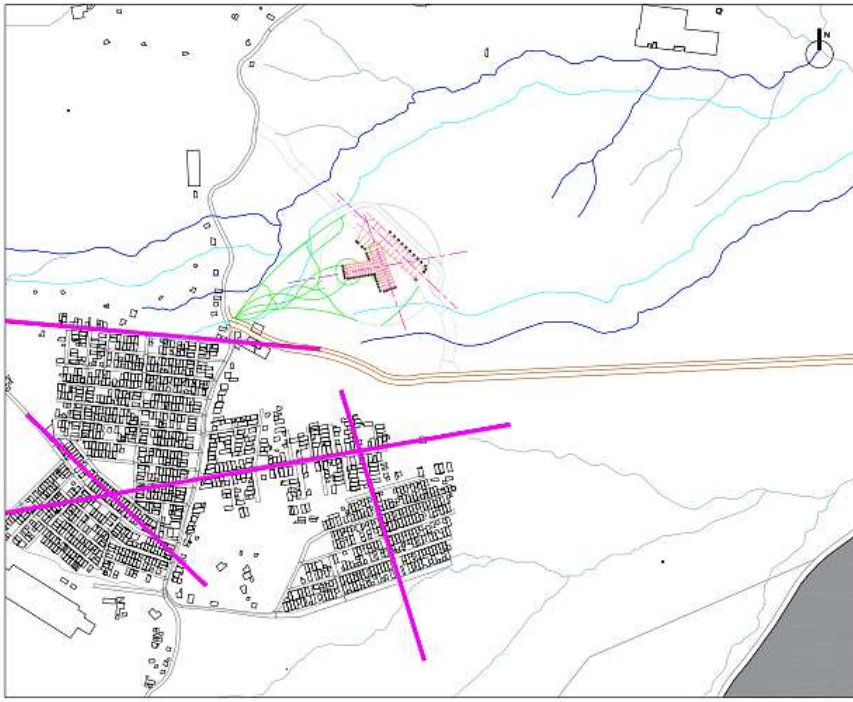
Elaboración propia.

En la cuarta fase del proceso se plantea una vía que estaba presupuestada dentro del desarrollo del relleno sanitario Doña Juana, pero que no ha sido construida, la cual permitirá la conexión de la vía del Mochuelo con la vía del relleno Sanitario Dona Juana, por medio de esta se dará el ingreso de los camiones que suministrarán los residuos, ya en la parte interna se evidencia una vía que conecta con la zona de carga de nuevos productos que llega a la vía el Mochuelo.

La Tingua Azul y al cucarachero se ve reflejado en los ejes de las áreas exteriores del proyecto, diseñados a partir de la analogía de su forma, logrando otorgar continuidad al paisaje, conformación urbana y conceptual, como propuesta para fortalecer el hábitat de estas dos especies que se encuentran en vía de extinción, esto por medio de un humedal artificial y arborización con diversidad de frutos aptos para su consumo.

Figura 41

Bases del diseño urbano.



Elaboración propia.

Este diagrama final muestra las especificaciones fundamentales que permitieron formar el concepto del bien arquitectónico a su vez con su contexto inmediato, la proximidad con los hitos y referentes urbanos.

4.4.2.3 Instrumentos de planeación urbana

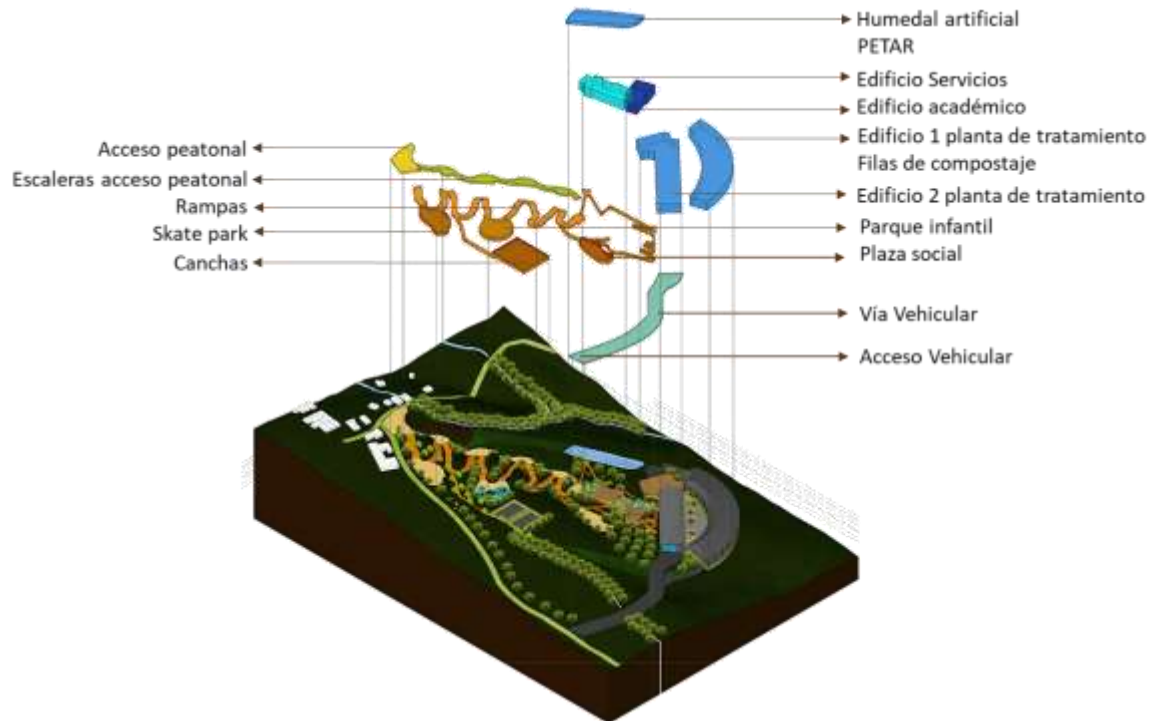
Los instrumentos de planificación utilizados en estos serán: Planes de recuperación morfológica, Unidades de gestión urbana, Declaratoria de desarrollo y Concesiones e ingresos tributarios futuros.

4.4.2.3 Producto

El producto general de la escala meso nos ofrece una amplia variedad de espacios sociales y recreativos dispuestos a plenitud para el goce de los habitantes del sector y de visitantes.

Figura 42

Hidrografía área de intervención y aislamientos



Elaboración propia.

4.4.2.4 Conclusiones

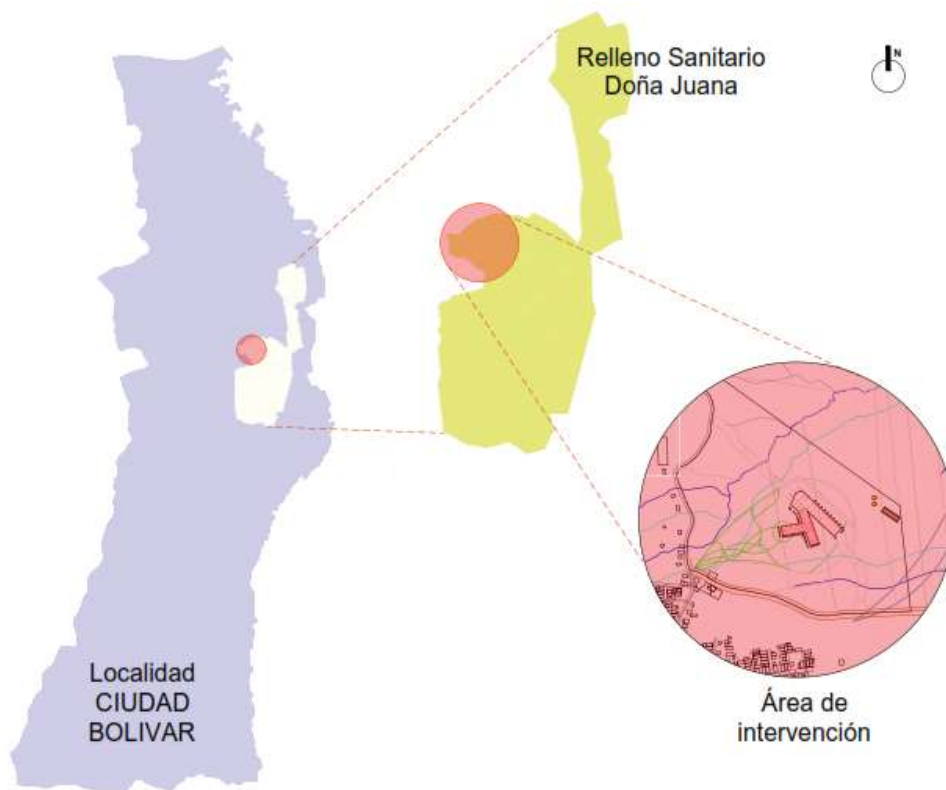
Esta intervención logra impactar la vida de todos los habitantes del Mochuelo que ahora tendrán la posibilidad de acceder a espacios deportivos y culturales públicos, que les permite tener un desarrollo social, del cual en el pasado carecían.

4.4.3. Micro: Plasticodría y sus edificios especializados

En esta escala encontramos cuatro edificios, en número uno y dos pertenecientes a la planta de tratamiento, el número tres edificios de servicios y el número cuatro, el edificio académico, en total un área construida de 5.814 m², ubicada en la parte noroccidental del relleno sanitario, en una zona territorial no desarrollada. Colinda al occidente con la vía el Mochuelo, al oriente con el botadero, al sur con la población el Mochuelo y al norte con fábricas de ladrillo de producción industrial.

Figura 43

Localización



Elaboración propia.

4.4.3.1. Programa

El programa arquitectónico

En la siguiente figura se señala el bloque perteneciente al edificio de la *planta de tratamiento de residuos* el cual está ubicado de forma diagonal a 53° respecto al norte, el este se desarrollan todas las actividades de recepción, tratamiento y transformación de residuos. Este se encuentra unido por el acceso peatonal con el edificio de servicios.

Figura 44

Edificio académico



Elaboración propia.

A continuación, se evidencia la configuración espacial por medio del programa arquitectónico, este inicia en la recepción del material, que se hace por un acceso vehicular compuesto por un espacio de control y pesaje, que me conduce a la zona de descarga del material.

En el acceso vehicular del edificio se encuentran los cuartos técnicos que van al costado oriental del acceso vehicular por el cual es recibido el material, el cual llega directamente a la zona de clasificación donde los residuos serán transportados por medio de cintas transportadoras que los dirigen por procesos específicos que los seleccionan de acuerdo a su aspecto física, peso y composición química.

Tabla 6

Programa arquitectónico edificio de planta de tratamiento

ZONAS	NUMERO	COMPONENTE	PROGRAMA ESPECIFICO	ÁREA M2	ÁREA HEC
Edificio de planta de tratamiento	12.1	Servicios de abastecimiento	Cto. Maquinas energía	78	0,05%
	12.2		Cto. Suministro Agua	158	0,05%
	12.3	Descarga	Control y pesaje	477	0,28%
	12.4	Clasificación	Cabina de tiraje	272	0,16%
	12.5		Especifico	460	0,27%
	12.6	Material clasificado	Sección cartón	273	0,16%
	12.7		Sección orgánica	200	0,12%
	12.8		Sección metales	150	0,09%
	12.9		Sección papel	220	0,13%
	12.10		Sección plástico	180	0,11%
	12.11	Producción	Deposito material asimilado	1228	0,72%
	12.12	Servicios técnicos	Control operativo	87	0,05%
	12.13	Cuidado ambiental	Energías limpias	200	0,12%
Área:				32.60	100,00%

Elaboración propia.

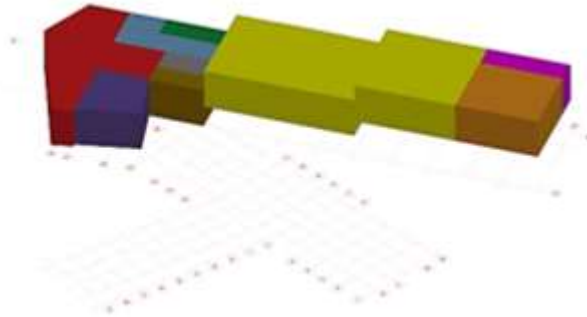
En la siguiente parte del proceso los residuos han sido plenamente identificados y clasificados en los siguientes componentes: orgánico, metales, papel y plástico respectivamente, los contenedores de cada material dirigen el volumen resultante de metales y papel se dirige al corte de material y la prensa según corresponde. El material orgánico será dirigido al reactor biológico y a las pilas de compostaje y en último lugar el Plástico tendrá un proceso diferente debido a que con él se generaran elementos de obra civil, lo cual proporciona un proceso adicional y se cierra la parte final del tratamiento de residuos.

Los cubos de material resultante son almacenados en un depósito en el cual encontramos los estantes de nuevos productos, del material asimilado y finalmente el material rechazado, que va vinculado directamente con la zona de cargue de camiones y despacho de nuevas materias primas.

En la siguiente imagen se visualiza a grandes rasgos la disposición espacial de las áreas contenidas en el programa arquitectónico con relación al volumen general de la edificación.

Figura 45

Edificio académico

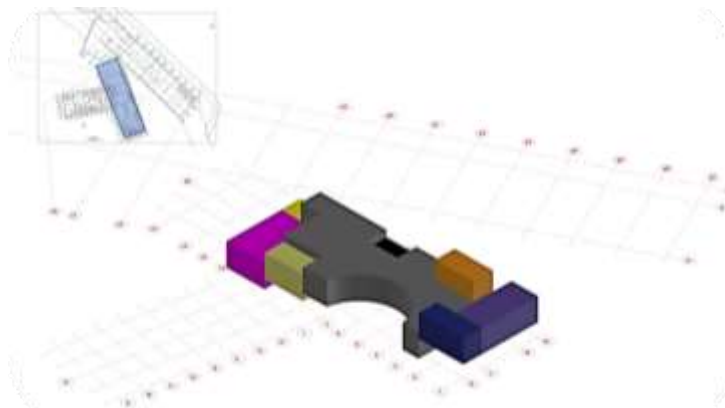


Elaboración propia.

En la siguiente figura se señala el bloque perteneciente al edificio de *servicios*, el cual está ubicado de forma diagonal a 18° respecto al norte, en este se desarrollan todas las actividades complementarias de la planta de tratamiento, todas ellas relacionadas con el personal que labora la interior del equipamiento. Este se encuentra unido por el acceso peatonal con el edificio de planta de tratamiento de residuos, justo en este lugar encontramos un punto verde que es un espacio en el cual la población del equipamiento tiene contacto directo con la naturaleza.

Figura 46

Edificio de servicios



Elaboración propia.

A continuación, se evidencia la configuración espacial por medio del programa arquitectónico, este inicia en la zona de acceso, junto al cual se encuentra la cabina de turnos que recibe al personal. En un segundo nivel encontramos la zona de restaurante y la zona de concina, con una amplia plazoleta de comidas. En el tercer nivel encontramos baños de hombres, mujeres, con su zona de servicios y cuarto de vigilancia. En la parte final de esta edificación encontramos la zona de enfermería que está dispuesta para atender cualquier eventual dificultad dentro del equipamiento. Esta zona contiene un área de espera, una recepción, una oficina de consulta, un baño, el consultorio de chequeo médico, la farmacia y la bodega de farmacia. Finalmente, a mano derecha encontramos un tercer punto verde donde la naturaleza se mezcla con el funcionamiento del equipamiento.

Tabla 7

Programa arquitectónico edificio servicios

ZONAS	NUMERO	COMPONENTE	PROGRAMA ESPECIFICO	ÁREA M2	ÁREA HEC
Edificio de servicios	10.1	Acceso	Recepción	72,39	0,04%
			Recibida trabajadores	31,63	0,02%
	10.2		Administración	33,41	0,02%
	10.3	Alimentación	Zona de restaurante	257,86	0,15%
	10.4	Sanitaría	Baños	39,75	0,02%
	10.5	Salud	Primeros auxilios	127,5	0,07%
	10.6		Reposar	87,43	0,05%
Área:				649,97	0,38%

Elaboración propia.

En la siguiente figura se señala el bloque perteneciente al *edificio académico* el cual está ubicado de forma diagonal a 100° respecto al norte, el este se desarrollan todas las actividades académicas de formación e información de los asuntos relacionados con las buenas prácticas de disposición de residuos. Se encuentra unido por rampas a los otros dos

edificios y recibe a toda la población pues tiene el acceso principal desde la vía y la población el Mochuelo.

Figura 47

Edificio académico



Elaboración propia.

A continuación, se evidencia la configuración espacial por medio del programa arquitectónico, este inicia en la recepción, el cuarto de vigilancia, cabina de turnos que recibe a los trabajadores del equipamiento, una sala de espera y una tienda donde se exhiben los productos desarrollados de forma artesanal en los talleres académicos y de formación.

A continuación, encontramos en un nivel inferior el punto fijo, baño de hombres y mujeres, sala de reuniones, cafetería y acceso al auditorio, junto al cual encontramos el cuarto técnico y la disposición de las sillas para 100 asistentes, en la parte inferior la tarima y en la parte posterior los camerinos y bodega.

La zona de oficinas de todo el equipamiento se encuentra en frente del punto fijo en un nivel superior dispuestas de la siguiente manera, oficina de atención al usuario, asesoría técnica y las oficinas administrativas y contables con su cuarto de archivo respectivamente.

Tabla 8

Programa arquitectónico edificio académico

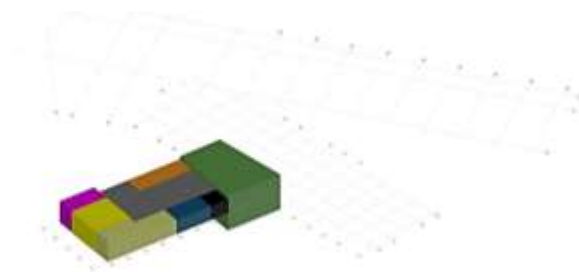
ZONAS	NUMERO	COMPONENTE	PROGRAMA ESPECIFICO	ÁREA M2	ÁREA HEC
Edificio académico	9.1	Administrativa	Informar - Recibir - Asesorar	99,69	0,06%
			Comercial	28,73	0,02%
			Voz y control	29,88	0,02%
			Dpto. Administrativo	40,26	0,02%
			Dpto. Financiero	58	0,03%
			Dpto. Recursos Humanos	53,67	0,03%
			Sala de reuniones	17,07	0,01%
	9.2	Alimentación	Cafetería	89,74	0,05%
	9.3	Técnico	Datacenter	37,37	0,02%
	9.4	Sanitaria	Necesidades fisiológicas	71,98	0,04%
	9.5	Enseñanza	Aulas de capacitación	245,95	0,14%
			Auditorio	322,27	0,19%
	9.6	Punto fijo	Escaleras	13,53	0,01%
	9.7	Zona social	Circulaciones	425,86	0,25%
			Terraza paneles solares	313,61	0,18%
Terraza peatonal			109,65	0,06%	
Área:				1957,26	1,15%

Elaboración propia.

En la siguiente imagen se evidencia el volumen y la configuración de las áreas con relación al volumen general y su orientación en el territorio.

Figura 48

Edificio académico



Elaboración propia.

4.4.3.2. Operaciones de diseño

Las operaciones de diseño utilizadas en la producción de estos cuatro edificios son: Adición, sustracción, eje, simetría, continuidad, ritmo, pauta, asimetría, masa. Por medio de la combinación y relación de estos conceptos se logra obtener el diseño general de estos equipamientos.

4.4.3.3. Instrumentos de planeación urbana

Los instrumentos de planificación utilizados en estos serán: Planes de recuperación morfológica, Unidades de gestión urbana, Declaratoria de desarrollo y Concesiones e ingresos tributarios futuros.

4.4.3.4. Producto

El desarrollo del proyecto está conformado por tres edificaciones que desarrollan diferentes funciones y que se relacionan entre sí por medio de rampas que logran una continuidad en el desarrollo de funcional de sus actividades.

Su configuración va determinada de la siguiente manera:

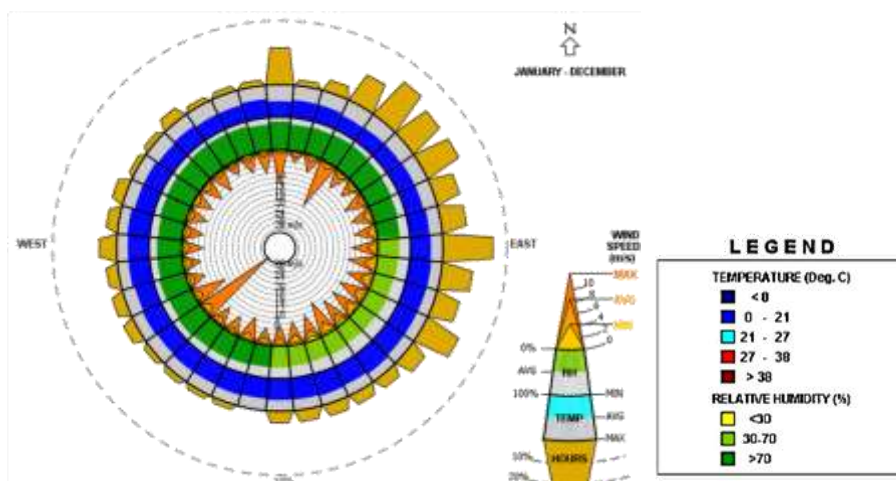
1. El primer edificio es la planta de tratamiento de residuos
2. El segundo edificio es de servicios en este se articulan las actividades complementarias de la planta de tratamiento
3. El tercer edificio es académico, en este se desarrollan actividades directamente relacionadas con la apropiación deportiva y académica de la población del sector y el sector público y privado.

La unión y articulación de estas tres edificaciones articulan la composición general del volumen arquitectónico que tiene su acceso peatonal por el edificio académico, el cual está unido a una serie de escaleras y rampas que comunican cuatro plazoletas con diferentes servicios enfocadas para la población.

En la memoria bioclimática se resaltan todos y cada uno de los más importantes factores que intervinieron en el diseño y en el próximo funcionamiento de los sistemas para aprovechamiento de energías limpias.

Figura 49

Análisis de vientos.



Elaborado por Climate consulta 6.0.

A partir de este análisis de la rosa de los vientos se identificó que los vientos más fuertes vienen del nororiente hacia el suroccidente con velocidades mayores a 10 m/s. La porción resultante del territorio recibirá vientos de 2 a 10 m/s pero estos no superarán esta velocidad. Por otro lado, la sección oriental evidencia que recibirá en promedio 20% de las horas al día estos vientos, mientras que el costado occidental solo recibirá en promedio 10% de las horas del día.

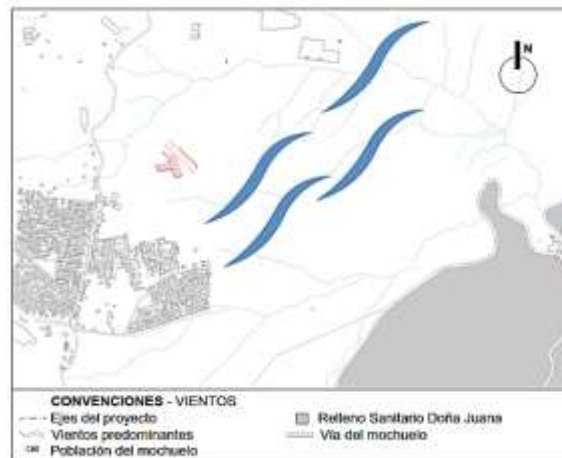
Se evidencia una humedad relativa del 30 a 70% en la zona sur oriental y una humedad relativa superior al 70% en toda la porción restante del territorio.

La temperatura en medio del año permanece en un promedio de 0 a 21 °C, temperatura que no está dentro del confort ambiental promedio de 25 °C.

En a la siguiente figura podemos evidenciar en el terreno la ubicación de los vientos más fuertes que atravesaran por la zona de implantación.

Figura 50

Análisis de vientos

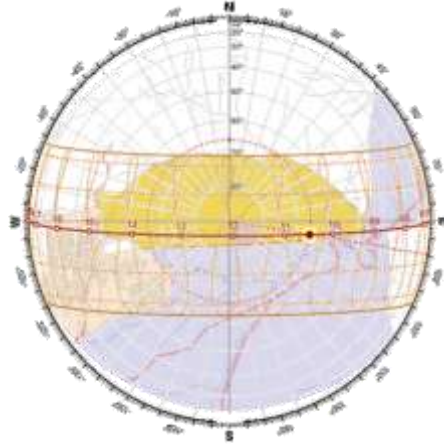


Elaboración propia.

En el análisis de asolación, identificamos la configuración del lote perteneciente al relleno sanitario, a partir de él se identifica cual es la línea a partir de la cual el sol asciende y desciende sobre la zona de implantación.

Figura 51

Análisis de asolación

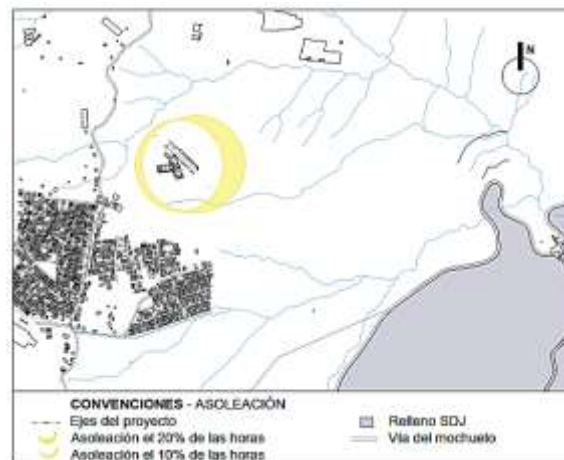


Adaptado de "AndrewMarsh.com". A.M. s.f. (<http://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath2d.html>)

En la siguiente figura ya identificamos en el lugar de implantación y cuál sería la radiación que recibirá el bien arquitectónico y su relación con el contexto urbano.

Figura 52

Análisis de asoleación

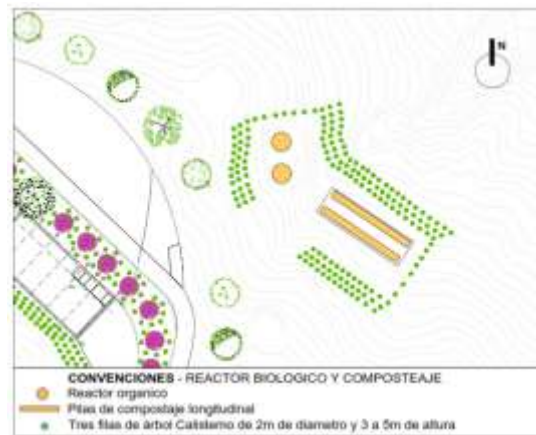


Elaboración propia.

En a la siguiente figura se evidencian las estrategias de desarrollo sostenible a partir del cual se instalarán dos reactores biológicos en que serán los encargados de recibir y transformar los materiales orgánicos que llegan a la planta de tratamiento. Y como segunda alternativa tendremos dos pilas de compostaje que darán material de abono para las plantas del equipamiento y el material restante para su comercialización.

Figura 53

Reactor Biológico y compostaje



Elaboración propia.

Dando continuidad a la necesidad de respetar y cuidar las afectaciones que puedan llegar al medio ambiente por medio del funcionamiento de esta planta de tratamiento se instalara una planta de tratamiento de aguas lluvias y residuales que serán optimizadas y tratadas para ser optimas en el uso de baños, cocinas y riego de arborización.

Figura 54

Planta de tratamiento de aguas



Elaboración propia.

La alta demanda de energía para el funcionamiento de la maquinaria de la planta de tratamiento de residuos requiere soluciones limpias de suministro, es ahí donde el reactor

proveerá la energía necesaria para alimentar al 40% de la demanda bruta de energía. Este también tomara y transformara los lixiviados resultantes de las pilas de compostaje no generando afectaciones ambientales.

Por otro lado, con base en el análisis de las condiciones del suelo subhúmedas se establecen las características del suelo, determinantes para la elección de los árboles elegidos que son los encargados de mitigar los malos olores, vectores y contaminación. Se generarán barreras naturales compuestas por hileras irregulares de árboles, ubicadas cada tres metros aproximadamente a lo ancho y a lo largo, insertadas de forma irregular, los cuales tendrán abundante follaje y estos a su vez limpiarán el aire interior como exterior. Para este proceso se empleará el uso del árbol Calistemo que tiene un diámetro de copa de 2 m y una altura que oscila de 3 a 5 m.

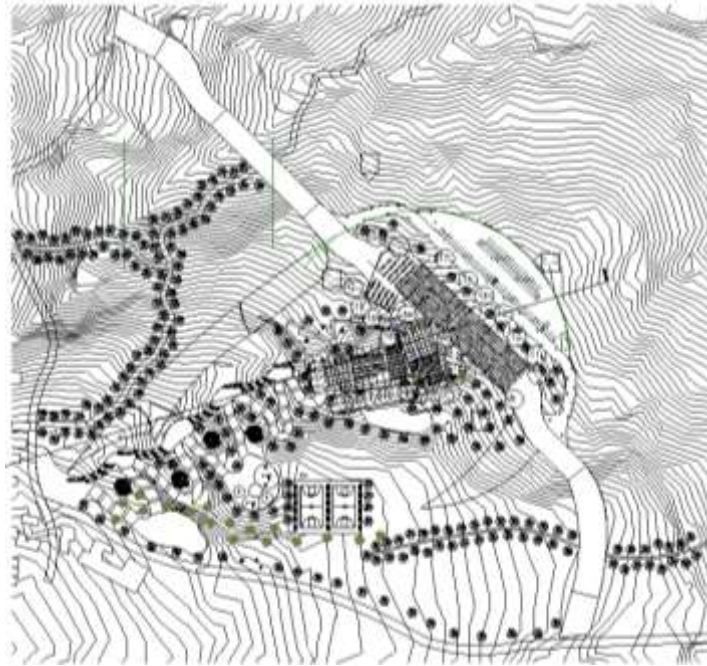
Y el segundo sistema que se empleara para el manejo de olores, contaminación y vectores son árboles que por su constitución genética ofrecen estas virtudes innatas de su condición natural, estos son el: Cedro que oscila entre 25 a 30 m de altura y tiene un diámetro de 15 m , Nogal que oscila entre 20 a 30 m de altura y tiene un diámetro de 10 a 12 m, el Tíbar que oscila entre 5 a 8 m de altura y tiene un diámetro de 6 m y Liquidambar que oscila entre 15 a 20 m de altura y tiene un diámetro de 10 a 12 m, y son estos los árboles especializados en el cuidado y limpieza del medio ambiente.

Implantación

La implantación evidencia los conceptos mencionados con relación a la disposición de las escaleras respondiendo a un eje diagonal que surgió de la analogía relacionada con la forma del pico de la Tingua azul, las rampas tienen una pendiente de 9 m y van vinculadas con el respeto por las curvas de nivel con descansos de 2 m cada 9 m de tramo.

Figura 55

Implantación urbanística

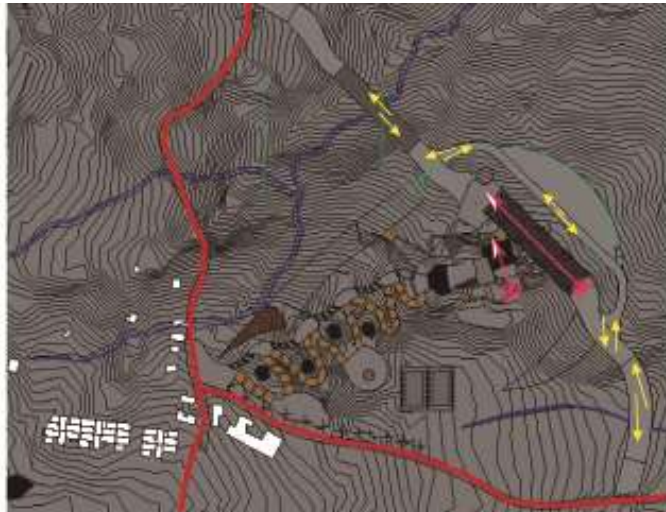


Elaboración propia

En la siguiente imagen identificamos la vía de acceso que comunica la población del Mochuelo con el resto de la ciudad y la vía transversal que permitirá la comunicación directa con el relleno sanitario Doña Jauna.

En el costado noroccidental y suroriental se evidencia las dos vertientes de las quebradas Mochuelo y su adecuado aislamiento del equipamiento.

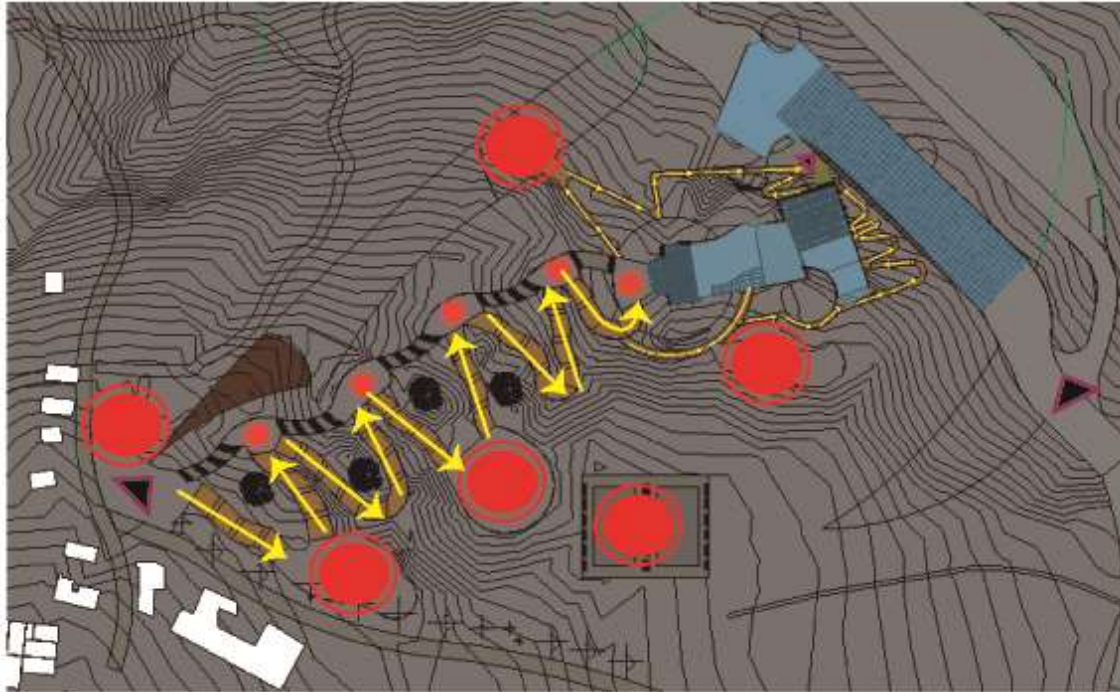
En este proceso es fundamental mencionar que los edificios del equipamiento también fueron implantados con relación a las curvas de nivel, como se evidencia en la imagen, estos responden a la morfología de las curvas del terreno, y esto genera fluidez con el área de implantación.





Figura 56*Implantación urbanística*

Elaboración propia.

Como se evidencia este territorio es un área de ladera de montaña con una pendiente aproximada del 45%, pero esta ha sido un factor fundamental para el desarrollo terraceado de los espacios y recorridos de espacio público.

Figura 57*Implantación urbanística*



- Convenciones:**
-  -Circulaciones acceso al equipamiento
 -  -Circulaciones internas
 -  -Puntos de actividades sociales
 -  -Puntos fijos de permanencia

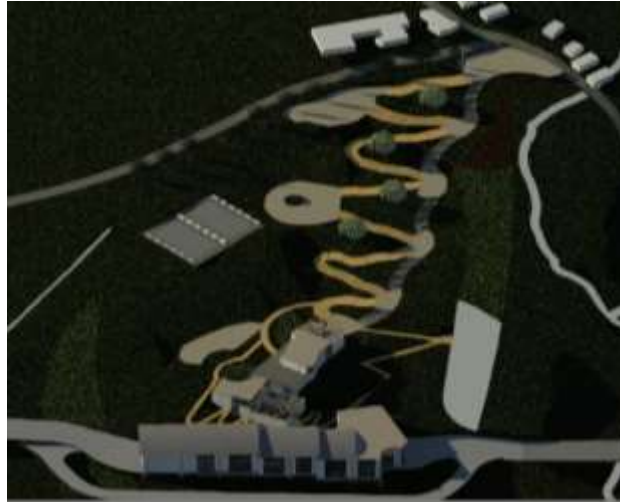
Elaboración propia.

En la imagen superior se evidencia el conjunto general de la propuesta urbana, en el costado sur occidental se encuentra el acceso peatonal que recibe a los visitantes con una plaza y un mirador desde el cual se logra contemplar el paisaje natural y el equipamiento, a partir del cual se puede acceder por medio de escaleras o rampas.

Las rampas comunican una serie de servicios deportivos y de esparcimiento social, el primero de ellos es un skate park óptimo para desarrollar trucos y dancing. La segunda plaza nos comunica con una cancha de baloncesto, una de micro fútbol y una de voleibol. La tercera plaza está dedicada al desarrollo de la primera infancia y ahí encontrarán juegos y un parque para niños. La cuarta plaza permite un espacio para la meditación, la pintura y la observación.

Figura 58

Escaleras y rampas de acceso peatonal principal.



Elaboración propia

Las rampas de acceso al equipamiento son de 6 metros mientras que las rampas que permiten la comunicación interna dentro del equipamiento son de 3 y 2 metros, esta disposición con relación a la cantidad de personas que transitara por ellas.

Equipamiento

A continuación, desarrollaremos la configuración de cada uno de los edificios desde su percepción física, su estructura, el concepto y las estrategias aplicadas en la edificación. También identificaremos como los factores climáticos inciden sobre el volumen arquitectónico.

Figura 59

Estructura planta de tratamiento



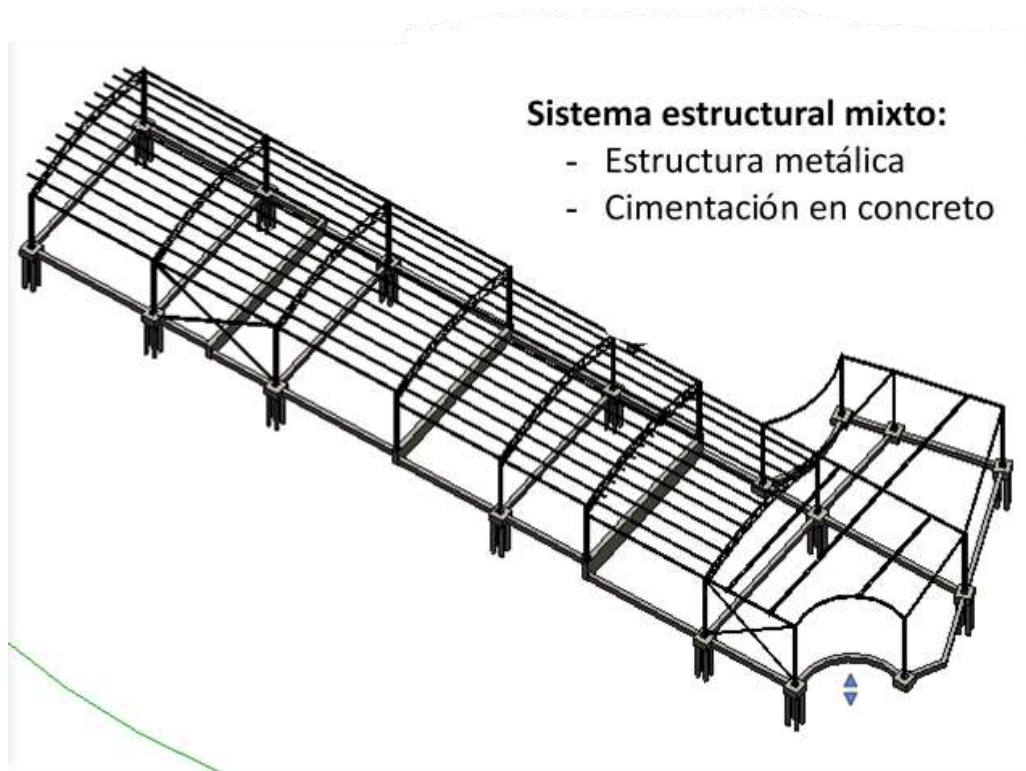
Elaboración propia

Este edificio es la planta de tratamiento de residuos, su forma alargada corresponde a las necesidades internas de desarrollar procesos industriales que requieren finalizar un proceso para continuar con el siguiente y esta forma permite un mejor desarrollo.

Las fachadas tienen ventanales acristalados que permiten una iluminación interior plena, acompañada de una cubierta abovedada la cual permite salvar una distancia libre de 24 m. La construcción se llevó a cabo por medio de unas terrazas que responden directamente a la topografía del terreno y el sistema de implantación. El acceso vehicular de camiones que traen los residuos se hace por el nivel más alto y el cargue de los productos procesados se hace por el nivel inferior.

Figura 60

Estructura planta de tratamiento



Elaboración propia

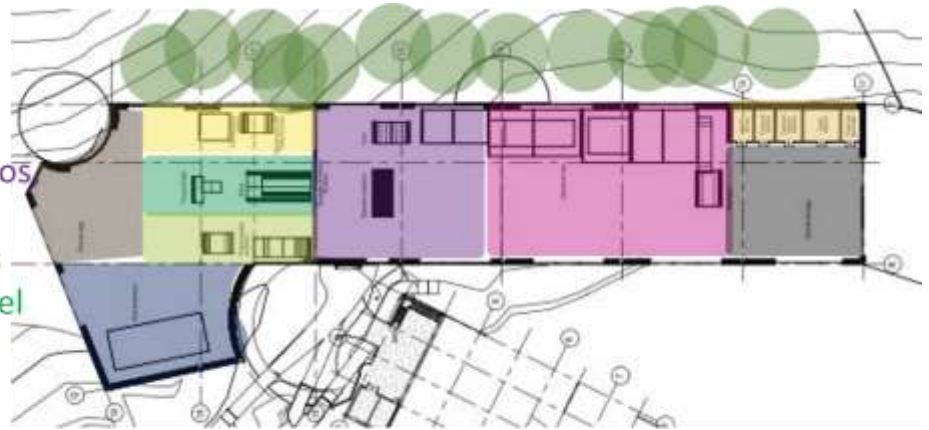
El sistema estructural de esta edificación es mixto, se emplean sistema en estructura metálica compuesta por columnas, vigas perimetrales, estabilizadores diagonales y estructura de cubierta con vigas de celosía curva y correas longitudinales. El segundo sistema empleado es en concreto para la cimentación con zapatas, vigas de amarre y pilotes que estabilizan y dan rigidez a la estructura.

Figura 61

Piso uno planta de tratamiento de residuos.

Convenciones:

- Cuartos técnicos
- Cabina de tiraje
- Separadores magnéticos ópticos y rotativos
- Prensa – Zona metales
- Molinos - Zona de papel
- Producción – Zona de plásticos
- Zona de almacén
- Zona de carga



Elaboración propia

En la imagen superior se evidencia el proceso detallado de la planta de tratamiento, El acceso y zona de descarga del costado oriental, junto con los cuartos técnicos, los residuos son recibidos por una maquina abre Bolsas que separa los residuos y los conduce a una gran cabina de tiraje que separa los materiales a gran escala de acuerdo a su tipo, a continuación cierta parte residual de los residuos pasa por dos tipos diferentes de separadores magnéticos que separan en su totalidad los residuos de metalizados y los cuando ya están separados los pasa a la siguiente sección del proceso la prensa y la cortadora, para finalmente ser almacenados o dispuestos en los camiones de carga.

En la figura inferior se evidencia la incidencia solar de las 8:00 de la mañana en los meses de junio, marzo, y diciembre, esto nos permite evidenciar que la fachada nororiental recibirá una fuerte radiación cada mañana.

Por esta razón se genera una pantalla vegetal que no permitirá la radiación directa sobre la fachada. Otra estrategia es que se alargan los aleros de la cubierta que permiten una protección más profunda y el antepecho de las ventanas se eleva a 1.10 metros que logra una protección profunda de la fachada.

Figura 62

Análisis solar 8:00 a.m.

	21 DE JUNIO	21 DE MARZO / 21 DE SEPTIEMBRE	21 DE DICIEMBRE
8:00 AM			
	Al costado oriental se encuentra la planta de tratamiento para evitar el fuerte radiación se coloca una barrera vegetal con arboles de gran altura.	En las mañanas el proyecto recibirá sol directamente por el costado oriental pero las cubiertas reciben iluminación constante.	El equipamiento educativo y de servicios recibe iluminación en la zona de enfermería, oficinas y aulas académicas.

Elaboración propia.

La imagen inferior corresponde al análisis de estrategias y concepto del edificio de la planta de tratamiento: en la parte superior de la imagen las estrategias aplicadas y en la parte inferior concepto.

La primera **estrategia** aplicada es la iluminación natural que atraviesa la cubierta y la ventanearía ubicada en el costado nororiental y suroccidental. La segunda estrategia aplicada en este equipamiento es la arquitectura ecológica, que está representada en puntos verdes uno de ellos ubicado en la zona de carga y el otro sobre la fachada oriental, los cuales permiten un acceso directo con la naturaleza y a su vez permiten corrientes de aire permanentes.

Desde el **concepto** se evidencia en medio de todo el proceso de recepción, selección y transformación de residuos como la teoría de la economía azul, verde y circular toman residuos y paso a paso van transformándose en nuevas materias primas y productos útiles, que serán transformados por nuevas industrias o serán reutilizados nuevamente.

Figura 63

Análisis planta de tratamiento concepto y estrategias.



Elaboración propia

El siguiente edificio es el de servicios, en este se pueden ver los escalonamientos resultantes del terreno y como las rampas permiten un acceso continuo a cada una de las plataformas del edificio.

La fachada oriental esta continua a la planta de tratamiento y es acristalada lo cual permite entender el paso a paso que se lleva a cabo dentro de la planta y contemplar algunos de estos procesos en detalle. Su cubierta es un sistema mixto en el cual la cafetería y el acceso tienen un sistema arbolado y la zona de estar y la enfermería tienen una cubierta plana sobre la cual reposan paneles solares que generan energía para el desarrollo de las actividades desarrolladas en el interior.

Figura 64

Vista 3D edificio de servicios.

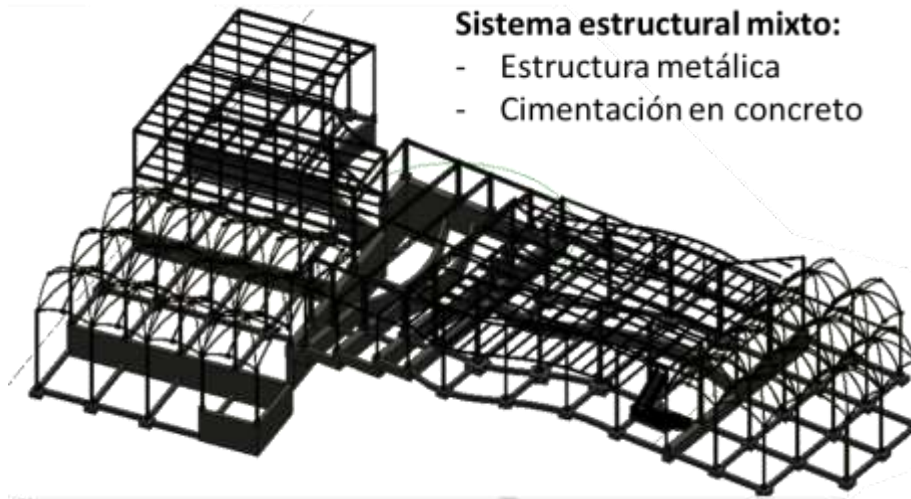


Elaboración propia

En la imagen inferior se evidencia el sistema estructural de los edificios de servicios y académico que están unidos, pero no se comunican entre sí directamente, el sistema utilizado es mixto, se emplean sistema en estructura metálica compuesta por columnas, vigas perimetrales, Vigueras y riostras de entepiso y cubierta. El segundo sistema empleado es una estructura arbórea en madera. Y finalmente el tercer sistema es en concreto para la cimentación con zapatas y vigas de amarre.

Figura 65

Estructura 3D edificio de servicios y académico.



Elaboración propia.

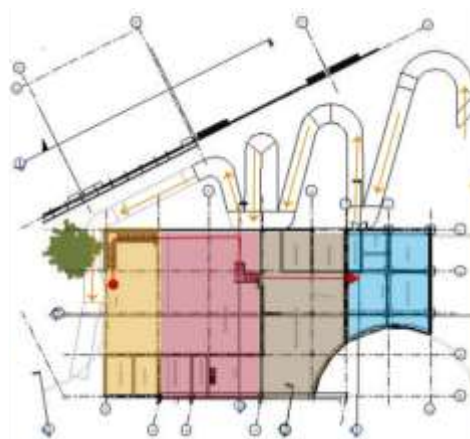
En la imagen inferior se evidencian las circulaciones a través de las rampas exteriores que permiten una circulación continua que comunica la totalidad del urbanismo con las plataformas específicas que conforman cada nivel. Ya desde el interior encontramos escaleras puntuales que permiten acceder rápidamente a cada uno de los niveles.

Figura 66

Primer piso, edificio de servicios.

Convenciones:

- Acceso
- Restaurante
- Salón social
- Enfermería
- Circulaciones exteriores
- Circulación escaleras



Elaboración propia

En la figura inferior se evidencia la incidencia solar de las 12:00 del día en los meses de junio, marzo, y diciembre, esto nos permite evidenciar que las cubiertas recibirán una fuerte radiación solar a medio día.

Por esta razón se disponen cubiertas planas en las cuales reposan 220 paneles solares los cuales generaran energía para alimentar el 50% de la edificación.

Figura 67

Análisis solar 12:00 a.m.



Elaboración propia

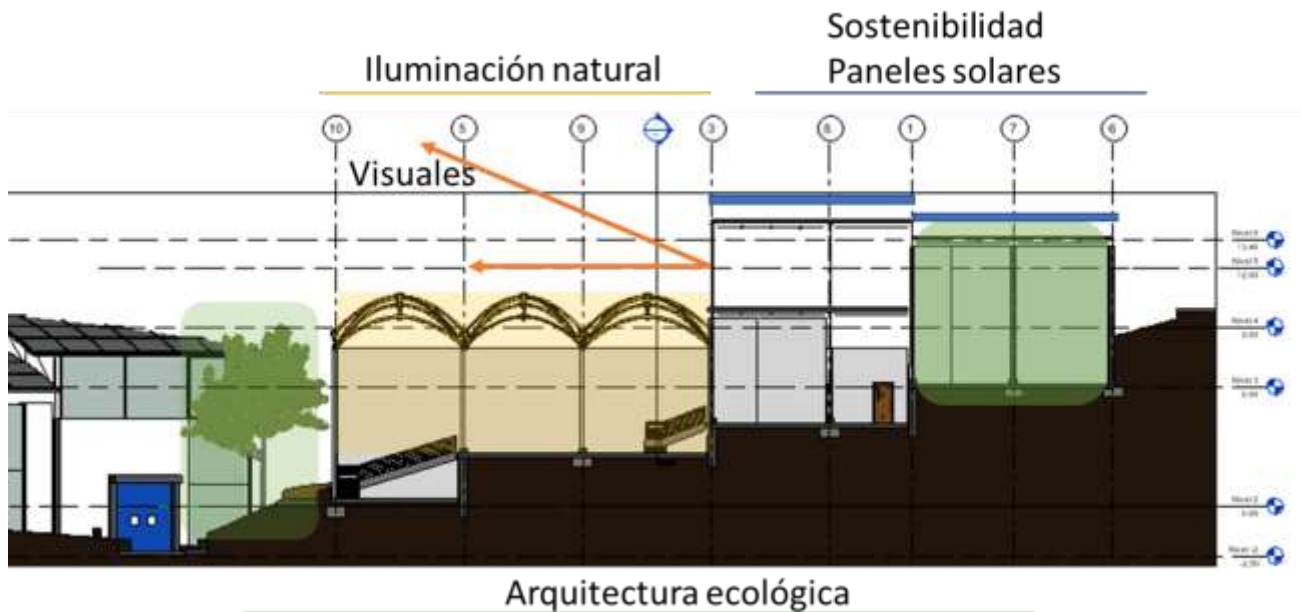
La imagen inferior corresponde al análisis de estrategias y concepto del edificio de servicios: en la parte superior de la imagen las estrategias aplicadas y en la parte inferior concepto.

La primera **estrategia** aplicada es la iluminación natural que se logra gracias a la cubierta arborea que permite una transición casi directa a través de ella. La segunda tiene que ver con las visuales que se logran gracias a un cambio de nivel en el segundo piso y las diferencias en las plataformas de cada nivel, y por último la estrategia de los paneles solares sobre la cubierta.

Desde el **concepto** se evidencia la arquitectura ecológica con dos puntos verdes, el primero en el punto de acceso y el segundo en la parte posterior de la edificación.

Figura 68

Análisis edificio de servicios concepto y estrategias.



Elaboración propia

Finalmente, está el edificio académico el cual tiene un segundo nivel donde están ubicadas las aulas académicas y el aula múltiple. Las cubiertas de este edificio son mixtas el acceso es en sistema arbórea mientras que las aulas, oficinas y auditorio son un sistema plano en el cual reposan paneles solares que suplen las necesidades del edificio.

Las rampas permiten una comunicación de los niveles de forma externa y el punto fijo logra una comunicación entre niveles.

Figura 69

Vista 3D edificio de académico.



Elaboración propia

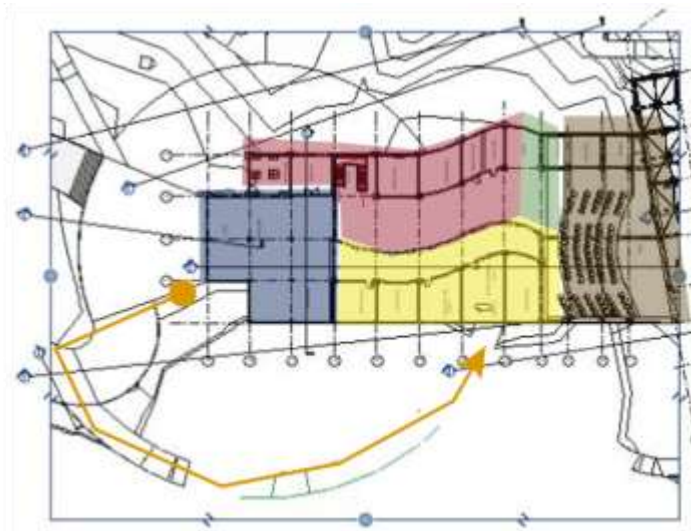
En la imagen inferior se evidencian las circulaciones externas e internas del equipamiento y su configuración espacial.

Figura 70

Primer piso, edificio académico.

Convenciones:

- Acceso
- Servicios
- Asesoría técnica y ofc.
- Cafetería
- Auditorio
- Circulaciones exteriores
- Circulación escaleras



Elaboración propia.

En la figura inferior se evidencia la incidencia solar a las 4:00 de la tarde en los meses de junio, marzo, y diciembre, esto nos permite evidenciar que la fachada occidental recibirá una fuerte radiación cada tarde.

Por esta razón se dispusieron los baños sobre esta fachada y el acceso estará protegido con una pantalla verde que disminuirá la incidencia solar.

Figura 71

Análisis solar 4:00 p.m.

	21 DE JUNIO	21 DE MARZO / 21 DE SEPTIEMBRE	21 DE DICIEMBRE
4:00 PM			
	En el costado oeste están ubicadas las zonas de descarga de material, accesos, baños, se dispondrán árboles puntuales en la plataforma de acceso.	Las cubiertas planas continúan recibiendo radiación directa, excepto la parte central del auditorio, en ella se instalarán los equipos de coordinación.	Se proyecta una gran sombra en la parte oriental del parqueadero, donde se generaran los puntos de parqueo.

Elaboración propia

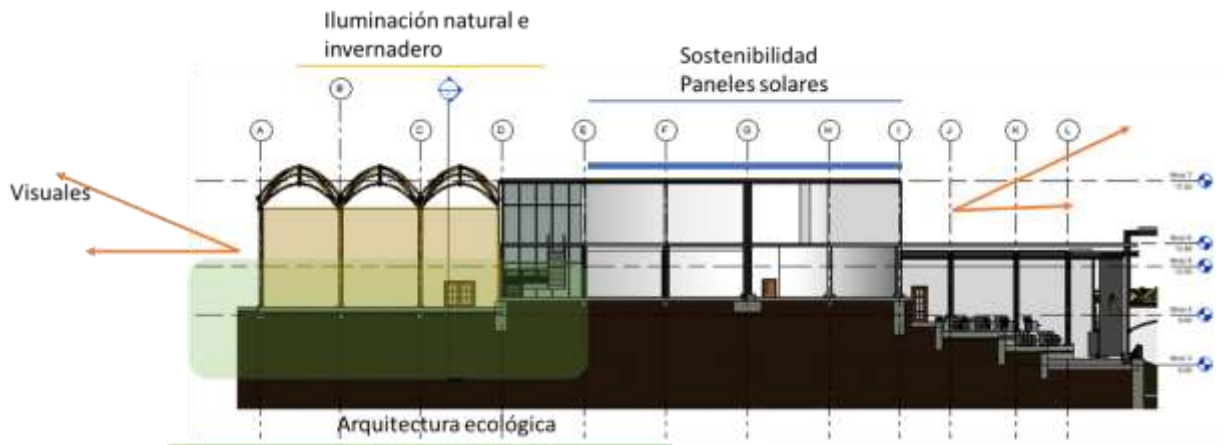
La imagen inferior corresponde al análisis de estrategias y concepto del edificio académico: en la parte superior de la imagen las estrategias aplicadas y en la parte inferior el concepto.

La primera **estrategia** aplicada es la iluminación natural que pasa a través de la cubierta arbórea y la ventanearía acristalada. La segunda estrategia tiene que los paneles solares sobre la cubierta plana y finalmente la última tiene que ver con las visuales que se logran gracias a que no hay ninguna edificación que interfiera con su vista.

Desde el **concepto** se evidencia la arquitectura ecológica con un punto verde en el punto de acceso y también la relación de la cubierta con el contexto natural y la mitigación de su impacto en el paisaje.

Figura 72

Análisis edificio académico concepto y estrategias.



Elaboración propia

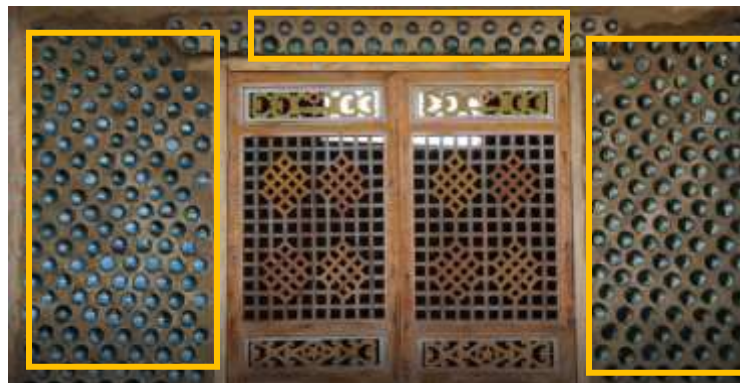
Construcción, tecnología e innovación

Muros en botellas de vidrio

Esta construcción se llevó a cabo por un grupo de estudiantes de la universidad la Virginia en la frontera tibetana, la construcción es un centro comunitario que buscaba recobrar las raíces tradicionales y de la cultura. (Franco, 2014)

Figura 73

Pared de fachada en botellas de vidrio.



Adaptado de "Experiencia de construcción con botellas de vidrio", F. J. 2014, (<https://www.archdaily.co/co/626679/en-detalle-experiencia-de-construccion-con-botellas-de-vidrio>)

Se plantea la implementación de este tipo de muros a partir de la utilización de botellas de vidrio para los cerramientos de las algunas paredes seleccionadas del edificio académico y de servicios.

Figura 74

Sistema de reforzamiento entre botellas.



Adaptado de "Experiencia de construcción con botellas de vidrio", F. J. 2014, (<https://www.archdaily.co/co/626679/en-detalle-experiencia-de-construccion-con-botellas-de-vidrio>)

Muros divisorios en botellas de plástico

Este sistema lo aplicare en los espacios sociales, divisiones interiores dentro de las oficinas y aulas de clase.

Figura 75

Muro divisorio con botellas de plasticos



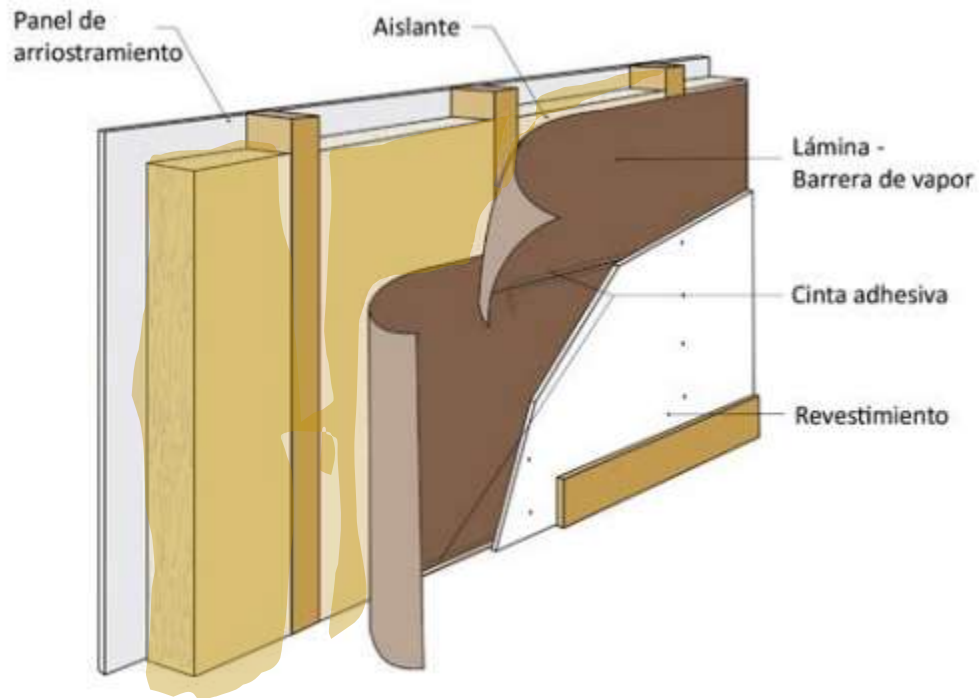
Adaptado de "Bebes o revistas" I. 2011, (<https://icoolhunting.wordpress.com/2011/11/15/%C2%BFbebes-o-revistas/>)

Muros divisorios con aislamiento acústico y térmico con material orgánico reciclado

Este material se produce a partir del material de la poda y otros residuos orgánicos y va ser utilizado como aislamiento térmico y caustico en la planta de tratamiento de residuos.

Figura 76

Sistema de aislamiento para muros con fibras naturales



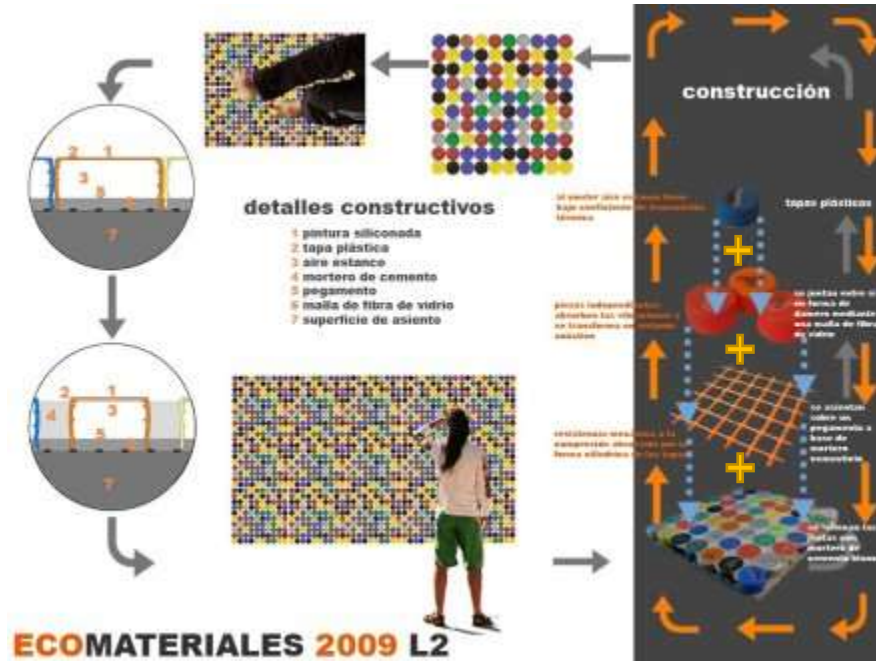
Adaptado de "Guía de instalación Aislamientos Semi-flexibles Aislamiento interior de paredes Semi-flexibles" I. s.f., (http://www.isonatespana.es/wp-content/uploads/ISONAT_Guia_de_instalacion_aislamiento_interior_paredes.pdf)

Pisos y paredes enchapadas con tapitas de gaseosa

Este sistema se construye in situ o taller y es de fácil desarrollo y bajo costo, se emplearía en las rampas peatonales y los enchapes de baños y cocinas.

Figura 77

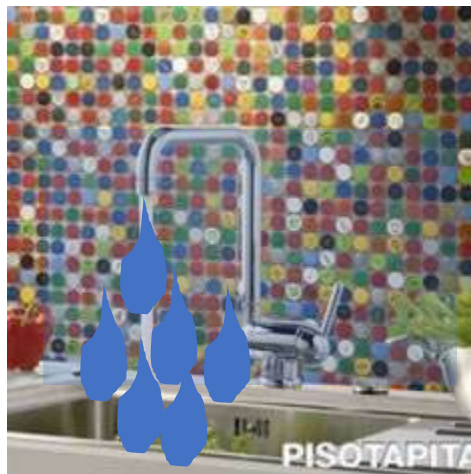
Como se construyen las baldosas de pisetapitas.



Tomado de "Suelo autosustentable", C.C. 2014. (<https://compartiendo.wordpress.com/2010/09/17/suelo-autosustentable/>)

Figura 78

Baldosas decoradas con tapas de gaseosa, para zonas húmedas.



Adaptado de "Instagram post by Pisotapitas • Jun 2, 2015 at 11:31pm UTC", P. 2015. (<https://ar.pinterest.com/pin/474918723185197547/>)

Figura 79

Pisos exteriores con tapitas de gaseosa.



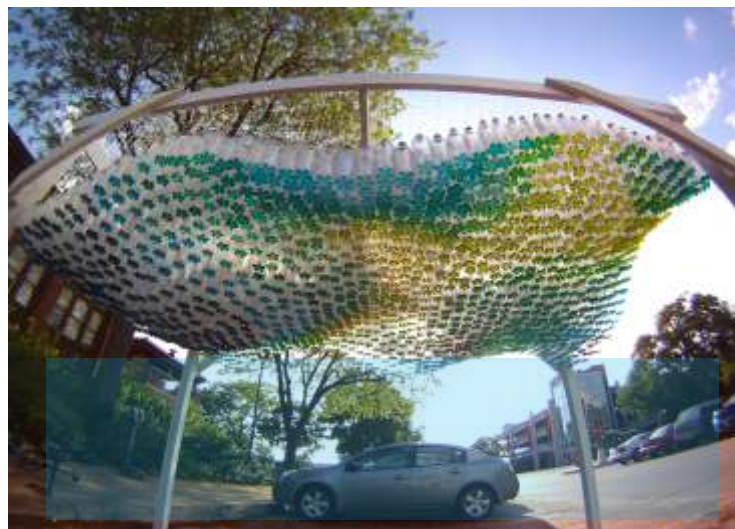
Adaptado de “7 Ideas para reciclar tapones de plástico con estilo”, H. s.f., (<https://co.pinterest.com/pin/187251296993603241/>)

Cubiertas exteriores con botellas de plástico para mitigar rayos del sol

Este sistema es ideal para recubrimiento de parqueaderos al aire libre y plazas del espacio público.

Figura 80

Sistema de reforzamiento entre botella



Adaptado de “(POP)culture”, G. B. 2014, ([https://www.behance.net/gallery/3874285/\(POP\)culture](https://www.behance.net/gallery/3874285/(POP)culture))

4.4.3.5. Conclusiones

El proyecto arquitectónico ofrecerá grandes beneficios a la población aledaña del mochuelo quienes serán los mayores beneficiados, y a gran escala, encontramos toda la ciudad de Bogotá que tendrá una mejor opción para el manejo de sus residuos.

5 Conclusiones y recomendaciones

A continuación, se abordan las conclusiones desde un enfoque ambiental, social y económico, pero inicialmente se engloba esta conclusión general, se evidencio que los residuos son un tesoro escondido que proporciona beneficios económicos e industriales significativos al desarrollo de las poblaciones urbanas y rurales de los territorios.

Figura 81

Conclusiones ambientales



Elaboración propia.

Desde el factor **ambiental** se evidencio que la industria ha traído grandes afectaciones al medio ambiente pero que el uso adecuado de nuevas tecnologías limpias, permiten tener un menor impacto en los ecosistemas en los cuales estamos implantados.

Las estrategias limpias desarrolladas fueron la (PETAR) Planta de Tratamiento de Agua Residuales que logro transformar el 100% de las aguas utilizadas en la planta de tratamiento y desde el uso de energías limpias, se desarrolló el uso de paneles solares que redujeron en un 50% el consumo de energía eléctrica, lo cual redujo en un 80% nuestra huella de carbono.

Por medio de la arborización en hileras y barreras naturales con especies nativas, las cuales dentro de sus virtudes tienen absorber y limpiar el aire muy contaminado y contención de insectos, redujo en un 50 % las afectaciones respiratorias y de insectos en el sector aledaño a Plasticodria.

Por medio de la implantación del humedal artificial, se logró recuperar uno de los ecosistemas deteriorados en el sector, lo cual permitió generar un hábitat natural renovado para más de 30 especies que habitan en él.

Desde el factor **social** se logró un desarrollo deportivo, social y cultural del sector, el cual beneficia directamente a la población del Mochuelo, la cual es el centro poblado más próximo a este equipamiento, el cual permite interacciones más sanas y recreativas entre sus habitantes.

Se logro que todos los espacios al interiores y exteriores del equipamiento tuvieran un acceso pleno para las personas de movilidad reducida, a pesar de la inclinación del terreno que corresponde al 12%, una zona de ladera.

En la parte interior y exterior se logró desarrollar espacios académicos, en los cuales los pobladores encuentran actividades de taller y clases prácticas y teóricas relacionadas con el reciclaje y temas culturales y sociales de interés general.

Figura 82

Conclusiones sociales



Elaboración propia

Desde la parte **económica** Plasticodria transformó un gran y desbordado problema en una gran y global solución, que afectó positivamente a las localidades vecinas y en general a toda la capital de país.

Para el funcionamiento del proyecto, el talento humano fue capacitado y pertenece en un 80% a pobladores del Mochuelo, lo cual permite generar un mayor sentido de pertenencia e inclusión de los bienes y servicios ofrecidos.

Por medio de los talleres de arte y tienda Plasticodria, se logra la comercialización de los bienes producidos a gran escala en la planta de tratamiento y en pequeña escala con el taller de arte local.

Figura 83

Conclusiones económicas



Elaboración propia

Finalmente encontramos las recomendaciones que desde el proyecto se dan con relación al ambiente, la parte social y la parte económica.

Desde la parte **ambiental**, enfocados en la parte industrial se recomienda a la industria local adoptar sistemas especializados en el manejo de emisiones y el empleo de engrías limpias como paneles solare y tratamiento de agua residuales.

Se invita al relleno sanitario Doña Juana a proteger la salud de los habitantes de los sectores aledaños a este con estrategias naturales intensivas para el manejo de olores y biogías en los alrededores del sector.

Figura 84

Recomendaciones generales.



Elaboración propia

Se aconseja al gobierno hacer diversos análisis de los ecosistemas de la localidad de Ciudad Bolívar y Tunjuelo y desarrollar estrategias de intervención directa que permitan reestablecer el equilibrio natural de los mismos.

Desde la parte **social** se recomienda al gobierno generar espacios de recreación y desarrollo deportivo a aquellas poblaciones que carezcan de los mismos, ya que es una necesidad que todas las poblaciones tienen y de la cual muchos territorios carecen.

A la academia se le invita a desarrollar materias y enfoques puntuales que intervengan en proyectos industriales, que inviten al estudiante a pensar en estas escalas de intervención que permiten atacar problemas globales y encaminar al país en torno a un mayor desarrollo económico.

Desde la facultad se insta a que desde los talleres de diseño se planteen y promuevan desarrollos industriales y que enfocados en el desarrollo de este proyecto se proponga el desarrollo de los puntos satélites que irían implantados en cada localidad.

Y finalmente desde el contexto **económico**, se invita a la administración local a hacer parte activa del desarrollo y funcionamiento de los puntos satélites, los cuales logran descentralizar los puntos de acopio de residuos y permitirá ofrecer los insumos y materia primas a diversas industrias alrededor de la ciudad.

Se invita a la población del Mochuelo a que forme parte del talento humano del proyecto Plasticodria, que a través de él y su funcionamiento la población del mochuelo perciba los residuos de una manera diferente.

Y como parte conclusiva invitar a todos los habitantes de la ciudad a conocer nuestras instalaciones y disfrutar de este abanico de servicios que se han preparado para ustedes, donde todos los actores son importantes y donde las empresas tienen la posibilidad de capacitar a sus empleados en relación al manejo integral de residuos y emisiones.

6 Bibliografía

- Alcaldía Bogotá [@ClaudiaLopez]. (30 de octubre, 2020). *¡Bogotá transformará y aprovechará sus residuos mediante el modelo de economía circular!* [Tuit]. Twitter.
https://twitter.com/ClaudiaLopez/status/1322184366399856641?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1322184366399856641%7Ctwgr%5Eshare_3&ref_url=https%3A%2F%2Fbogota.gov.co%2Fmi-ciudad%2Fambiente%2Fdona-juana-sera-el-mayor-centro-de-energias-renovables-del-pais
- Andrade, J., Neira, M., Escandón, L., & Vázquez, J. (2020). Maquina bio-recicladora de plástico pet: un emprendimiento viable. Caso azogues - Ecuador. *Revista Telos*, 22(2), 395+.
<https://ugc.elogim.com:2785/apps/doc/A625575906/IFME?u=ugc&sid=IFME&xid=11c3505d>
- Anzola, D. (2015). *Estudio del manejo de residuos sólidos en el relleno sanitario doña Juana con el fin de delinear un borrador de propuesta para el manejo integral de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá D.C.* [Tesis de pregrado, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario]. Repositorio Institucional.
<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/11399/1013622668-2015.pdf?sequence=1>
- ArchDaily. (2013, 30 de octubre). Planta para Tratamiento de Residuos / Israel Alba. *ArchDaily*.
https://www.archdaily.co/co/02-305022/planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba/52707b2be8e44ef4c20006de-planta-para-tratamiento-de-residuos-israel-alba-detail?next_project=no
- ARQA. (2017, 11 agosto). Planta de reciclaje de la ciudad de Buenos Aires. ARQA.
(<https://arqa.com/arquitectura/planta-de-reciclaje-de-la-ciudad-de-buenos-aires.html>)

Astorga. L., (2018, 7 de julio). Arthur Huang: 'La basura puede ser sexi y un negocio rentable'.

La Nación. <https://www.nacion.com/ciencia/medio-ambiente/arthur-huang-la-basura-puede-ser-sexi-y-un/XYLRYJQP35B3JPYK3BLPRXRF34/story/>

Beston Equipo De Maquinaria Cía. Ltda. (2019). *Planta de tratamiento de residuos sólidos*.

Beston. [https://www.bestoneco.com/planta-de-tratamiento-de-residuos/#:~:text=La%20planta%20de%20tratamiento%20de,%C3%BAtiles%20de%20os%20residuos%20s%C3%B3lidos.&text=Estos%20valiosos%20recursos%20pueden%20ser,por%20otras%20m%C3%A1quinas%20\(pir%C3%B3lisis\).](https://www.bestoneco.com/planta-de-tratamiento-de-residuos/#:~:text=La%20planta%20de%20tratamiento%20de,%C3%BAtiles%20de%20os%20residuos%20s%C3%B3lidos.&text=Estos%20valiosos%20recursos%20pueden%20ser,por%20otras%20m%C3%A1quinas%20(pir%C3%B3lisis).)

Britzman, G. (2012). *POP Culture*. Behance.

[https://www.behance.net/gallery/3874285/\(POP\)culture](https://www.behance.net/gallery/3874285/(POP)culture)

Buitex. (s.f.). Guía de instalación Aislamientos Semi-flexibles Aislamiento interior de paredes

Semi-flexibles. *ISONAT*. [http://www.isonatespana.es/wp-](http://www.isonatespana.es/wp-content/uploads/ISONAT_Guia_de_instalacion_aislamiento_interior_paredes.pdf)

[content/uploads/ISONAT_Guia_de_instalacion_aislamiento_interior_paredes.pdf](http://www.isonatespana.es/wp-content/uploads/ISONAT_Guia_de_instalacion_aislamiento_interior_paredes.pdf)

Cámara de comercio de Bogotá. (s.f.). Mapa interactivo [Fotografía]. Cámara de comercio de

Bogotá. <http://recursos.ccb.org.co/ccb/pot/PC/files/3distribucion.html>)

Castro, M. (2019, 11 de julio). *Arquitectura sustentable: origen, principios, aplicaciones,*

materiales. Lifeder. <https://www.lifeder.com/arquitectura-sustentable/>

Compartiendo capital. (2010). Suelo autosustentable. [Fotografía].

<https://compartierendoc.wordpress.com/2010/09/17/suelo-autosustentable/>

Consejo Local de Gestión de Riesgo y cambio Climático de Ciudad Bolívar. (2019, 04 de

mayo). Caracterización general de escenarios de riesgo consejo local de gestión del

riesgo y cambio climático localidad Ciudad Bolívar. *IDIGER*.

<https://www.idiger.gov.co/documents/220605/269419/Identificaci%C3%B3n+y+Priorizaci%C3%B3n.pdf/ce6829a3-e21c-4647-863a-44055701077e>

Constitución política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia. Obtenido el 10 febrero de 2020. <https://n9.cl/ibr1>

Decreto 1784/17, noviembre 2, 2017. Presidencia de la republica. (Colombia). Obtenido el 26 de abril de 2021.

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201784%20DEL%2002%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202017.pdf>

Decreto 2104/83, abril 23, 1986. Ministerio de salud. (Colombia). Obtenido el 27 de noviembre de 2021. <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1802220>

Decreto 2412/18, diciembre 24, 2018. Ministerio de vivienda ciudad y territorio. (Colombia). Obtenido el 27 de noviembre de 2021.

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202412%20DEL%2024%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202018.pdf>

Decreto 3930/10, octubre 25, 2010. Ministerio de ambiente. (Colombia). Obtenido el 27 de noviembre de 2021. [http://suin-](http://suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1878873)

[juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1878873](http://suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1878873)

Franco, J, (2015, 3 septiembre). Experiencia de construcción con botellas de vidrio. *Archdaily*.

<https://www.archdaily.co/co/626679/en-detalle-experiencia-de-construccion-con-botellas-de-vidrio>

García, M., & Segura, D. (2014). Hacia una escuela para la sociedad: una perspectiva ambiental desde la economía azul. *Bio-grafía*, (Número extraordinario), 49-57.

<https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia49.57>

Goldberg, S. (2020). La promesa de la economía circular. *National Geographic España*.

<http://nationalgeographic.espana.eoncontent.ebscohost.com/2375377#&pageSet=24>

Handfie. (s.f.). *7 Ideas para reciclar tapones de plástico con estilo* [Fotografía]. Pinterest.

<https://co.pinterest.com/pin/187251296993603241/>

Hispana, L. (2021, 24 de junio). ¿Cuánto tarda en degradarse el plástico o el vidrio? ¿y el cartón o el papel? *La Red Hispana*. <https://laredhispana.org/actualidades/cuanto-tarda-degradarse-plastico-vidrio-y-carton-papel-lata>

Icoolhunting. (2011, 15 noviembre), Bebes o revistas. *Icoolhunting*.

<https://icoolhunting.wordpress.com/2011/11/15/%C2%BFbebes-o-revistas/>

Instagram.com. (2015). *Instagram post by Pisotapitas • Jun 2, 2015 at 11:31pm UTC*

[Fotografía]. Pinterest. <https://ar.pinterest.com/pin/474918723185197547/>

Jacobs, M. (1996). *La economía Verde medio ambiente, desarrollo sostenible y la política de futuro*. Icaria. <https://n9.cl/6keds>

Langebeck, E., & Beltrán, J. (2016). Tipologías de percepción, bajo criterios de sustentabilidad territorial, del proceso de ocupación urbano-rural: localidad quinta de Bogotá. *Luna Azul*, (43), 415-447. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n43/n43a18.pdf>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Última reforma publicada

DOF, enero 18, 2021, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión [C.D.H.C.U]:

01. (México). Obtenido el 26 de noviembre de 2021.

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf

Lluma, D. (2019). La riqueza de la basura. *Latín Trade*, 27(1). 10–13.

<http://ugc.elogim.com:2809/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=6ec71c20-2264-4c78-83f7-d0971c1fcf61%40sessionmgr101>

Loreto, W. G. (2013). Determinación de factores de economía azul y su aplicación en la localidad de Usaquén, Bogotá. *Boletín Semillas Ambientales*, 7(1), 4-8.

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/9481>

Ministerio de Ambiente. (2018, 22 de febrero). “Bogotá debe ser más ambiciosa en el reciclaje y separación en la fuente”. *El ambiente es de todo, Minambiente*.

<https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/bogota-debe-ser-mas-ambiciosa-en-el-reciclaje-y-separacion-en-la-fuente-ministro-de-ambiente/>

Mira Film Fest. (2019). *Basura: qué es, definición, clasificación, manejo y ejemplos*.

Responsabilidad Social Empresarial y Sustentable.

<https://www.responsabilidadsocial.net/basura-que-es-definicion-clasificacion-manejo-y-ejemplos/>

Montes, C. (2019, 19 de febrero). *Relleno sanitario Doña Juana ¿una solución llena de problemas?* <https://medioambiente.uexternado.edu.co/relleno-sanitario-dona-juana-una-solucion-llena-de-problemas/>

Moreno, J. (2017, 27 de septiembre). *Doña Juana: 20 años de una tragedia que no se supera. El espectador*. <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/dona-juana-20-anos-de-una-tragedia-que-no-se-supera/>

Ortiz, E. (2019). Relatos de sufrimiento ambiental: el caso de Doña Juana. *Editorial Universidad del Rosario*. (1), 1-230. <https://ugc.elogim.com:3107/es/lc/ugc/titulos/124379>

- Pérez, J. & Merino, J. M. (2014). *Residuo Sólido*. Definiciones. <https://definicion.de/residuo-solido/>
- Pita, S & Pértegas, s. (2002, 27 de mayo). Investigación cuantitativa y cualitativa. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. https://fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali2.pdf
- Quesada, J. (2009). *Huella ecológica y desarrollo sostenible* (Vol. 1) [Libro electrónico]. Aenor. <https://www.administracion.usmp.edu.pe/institutoconsumo/wp-content/uploads/2013/08/Huella-Ecol%C3%B3gica-AENOR.pdf>
- Resolución 1326/17, Julio 6, 2017. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (Colombia). Obtenido el 27 de noviembre 2021. https://acmineria.com.co/acm/wp-content/uploads/normativas/res_1326_de_2017-llantas_usadas.pdf
- Rosell, M. B. (2013). Las Cuentas Pendientes Del Manejo De La Basura. *Debates IESA*, 18(3), 49–53. <http://ugc.elogim.com:2809/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=e11310c8-7e2a-484b-82f8-29737deef484%40sessionmgr101>
- Salas, C., Bedoya, C. & Adell, J. (2018). Antonio Gaudí, precursor de la sostenibilidad y la biomimética en la arquitectura, con 100 años de antelación. *ACE: architecture, city and environment*, 13(37), <https://www.raco.cat/index.php/ACE/article/view/339759>
- Toledo, R. (2020). Esta fábrica construida en medio de un bosque refleja la relación entre la naturaleza y el bienestar laboral". *Revista Axis*. (<https://bit.ly/3vMHRJc>)
- Valera. J. (2015, 28 de enero). Fundación de Bogotá (6 de agosto de 1538). *L'histoire*. <https://www.lhistoire.com/colombia/bogota>

Anexos

La lista de anexos se presenta de la siguiente manera:

1. Panel
2. Portafolio
3. Portada monografía

PLANTA INDUSTRIAL DE RESIDUOS PLÁSTICOS

Arquitectura para el proceso de reciclaje como ciclo sustentable para el manejo de residuos plásticos en el sur de Bogotá



Camila Andrea Rodriguez Figueroa



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia
Fundada en 1951

PLASTICODRIA

