

**PLANTA DE RECICLAJE COMO DETONANTE DE REVITALIZACIÓN URBANA SECTOR 3 DE SOACHA-
CUNDINAMARCA**

Yimmy Enrique López Trujillo, Zaira Ibeth Ochoa Vargas



Programa de arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2021

Planta de reciclaje como detonante de revitalización urbana sector 3 de Soacha- Cundinamarca

Yimmy Enrique López Trujillo, Zaira Ibeth Ochoa Vargas

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

Asesora Sarah Simarra Montalvo



Programa de arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2021

Tabla de contenido

RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
PREGUNTA PROBLEMA.....	14
JUSTIFICACIÓN	15
OBJETIVOS	18
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
CAPITULO I: FASE DE CARACTERIZACIÓN	19
MARCO REFERENCIAL.....	19
MARCO CONCEPTUAL	23
MARCO TEÓRICO	29
MARCO METODOLÓGICO	34
CAPITULO II: FASE DE EVALUACIÓN	38
ANÁLISIS TERRITORIAL	38
RECOLECCIÓN DE DATOS	48
<i>Permacultura</i>	<i>48</i>
<i>Economía Azul.....</i>	<i>56</i>
<i>Educación para el Desarrollo Sustentable</i>	<i>57</i>

CAPITULO III: FASE DE PROYECCIÓN	58
ESTRATEGIAS DE DISEÑO	58
ANÁLISIS	80
CONCLUSIONES	85
LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA	86
ANEXOS.....	90

Lista de figuras

Figura 1	Esquema conceptual de Urdimbre	27
Figura 2	Esquema conceptual de Transformación	27
Figura 3	Esquema conceptual de Dinámica.....	28
Figura 4	Esquema conceptual de Borde.....	28
Figura 5	Teoría genera de los sistemas	33
Figura 6	Orografía Provincia Sabana Occidente	44
Figura 7	Hidrografía Provincia Sabana Occidente-Provincia Soacha	44
Figura 8	Disposición de residuos según el PGRIS de Cundinamarca	45
Figura 9	Nodos y flujos residuales de Bogotá y la provincia de Soacha	45
Figura 10	Anillos de tratamiento, recolección y transporte de residuos.....	46
Figura 11	Evidencia fotográfica- Transporte a tracción humana.....	46
Figura 12	Polígono a intervenir	47
Figura 13	Encuesta pregunta 1.....	49
Figura 14	Encuesta pregunta 2.....	51
Figura 15	Encuesta pregunta 3.....	52
Figura 16	Encuesta pregunta 4.....	53
Figura 17	Encuesta pregunta 5.....	54
Figura 18	Plan urbano que contempla la escala humana.....	61
Figura 19	Fase de implantación 1- Sólido.....	62
Figura 20	Fase de implantación 2- Proyecciones	63

Figura 21	Fase de implantación 3- Principios ordenadores.....	64
Figura 22	Fase de implantación 4- Normatividad.....	65
Figura 23	Imaginario del espacio público.....	66
Figura 24	Volumetría	67
Figura 25	Módulos de recepción: Módulo A, Módulo B, Módulo C, Módulo D.....	68
Figura 26	Módulo de producción 1: Módulo de triturado	69
Figura 27	Módulo de producción 2: Modulo de lavado-Cuarto de bombeo.	70
Figura 28	Módulo de producción 3 y 4: Modulo de refinado y formado.	71
Figura 29	Módulo de producción 5, 6 y 7.....	71
Figura 30	Cuarto eléctrico.....	72
Figura 31	Laboratorio.....	73
Figura 32	Módulos de acopio.....	74
Figura 33	Oficinas jefe de planta.....	75
Figura 34	Cafetería.....	75
Figura 35	Jardín infantil para niños de padres recicladores.	77
Figura 36	Corte fachada estructural.....	78
Figura 37	Segunda Planta.....	90
Figura 38	Primera planta.....	90
Figura 39	Fachada Lateral derecha	91
Figura 40	Fachada Principal	91
Figura 42	Corte Longitudinal.....	91
Figura 41	Corte Transversal	91

Lista de Tablas

Tabla 1	Jerarquía de actividad recicladora por comuna del municipio Soacha	47
----------------	--	----

Resumen

En el desarrollo del presente proyecto se expone el borde urbano como consecuencia de la ausencia del control de dinámicas sociales en un territorio, entendido como actividades que fragmentan y dividen el territorio generando una pérdida de vida urbana frente a condiciones físicas, económicas y sociales implantadas incorrectamente, adicionalmente se resalta la dinámica de empleo informal generando escenarios que obligan a la población a buscar una fuente de ingreso mediante actividades alusivas al reciclaje.

Debido a los estudios realizados se llega a la conclusión de desarrollar una planta arquitectónica que ayude a mitigar los impactos urbanos en una labor informal concentrada en un sector determinado y que a su vez sea un detonante de revitalización urbana en un sector de bajos recursos y con un gran número de accidentes geográficos, en este caso Soacha, comuna 3 barrio la María.

Palabras claves:

Dinámicas, Borde, Revitalización, Deterioro, Reciclaje.

Abstract

In the development of this project, the urban edge is exposed as a consequence of the absence of control of social dynamics in a territory, understood as activities that fragment and divide the territory, generating a loss of urban life in the face of incorrectly implanted physical, economic and social conditions. Additionally, the dynamics of informal employment is highlighted, generating scenarios that force the population to seek a source of income through activities related to recycling.

Due to the studies carried out, the conclusion is reached of developing an architectural plan that helps mitigate urban impacts in an informal work concentrated in a specific sector and that in turn is a trigger for urban revitalization in a sector with low resources and with a large number of geographical accidents, in this case Soacha, commune 3, La María neighborhood.

Keywords:

Dynamics, Edge, Revitalization, Deterioration, Recycling

Introducción

El concepto de borde ha sido un tema controversial desde varios campos profesionales, a partir del campo psicológico -algo intangible- hasta el campo de la arquitectura -algo tangible- se tienen muchas definiciones sobre este concepto, sin embargo, se le subestima asociándolo a condiciones negativas, sensaciones de marginalidad y vulnerabilidad. Belnap et al. (2003) en su obra “dos ejemplos del suelo” define al borde como las fronteras que surgen a partir del encuentro de dos variables (como se cita en Castillo, 2019).

Teniendo en cuenta las variables, tangibles e intangibles, para las ramas enfocadas en el estudio del comportamiento humano, la psicología ha sido una ciencia que ha tenido en cuenta el concepto de umbral para entender el comportamiento humano, de hecho, muchos enfoques se han visto en la necesidad de entender la palabra límite, umbral o borde (Hayley, 1995).

Para esto, en el enfoque sistémico existen varias corrientes que hablan del concepto umbral, por ejemplo, la escuela estructural de Salvador Minuchin de 1970, habla sobre la estructura familiar dada por una cultura, estructura a la que se le conoce como sistema. Dentro de cada sistema, es decir, dentro de cada familia existen varios tipos de relaciones. Minuchin se toma el atrevimiento de nominar a estas relaciones como límites, umbrales o bordes, que facilitan la aparición de dinámicas dentro del sistema, esto a su vez determina el comportamiento de cada integrante de la familia (Hidalgo, 2019). En vista de esta premisa, se entenderá el concepto de borde o límite como un factor vital para el desarrollo de un sistema.

A partir de esta definición alcanzamos a comprender que, así como los límites en las familias no solo se limita a encerrar algo, también genera infinidad de actividades y relaciones que, si se apropian en un espacio urbano-arquitectónico propician comportamientos socioespaciales, fomentando una transformación del espacio, procurando una lectura de un contexto nuevo.

Teniendo en cuenta el impacto que puede desarrollar un borde, se ve necesario la identificación de sus propiedades estructurales junto con sus dinámicas, para de esta manera asemejar el alcance del desarrollo proyectual de una propuesta. Tal vez se ha preguntado ¿por qué los proyectos no impactan positivamente en una comunidad como se plantea desde su origen? Castillo (2019) nos da una razón fundamental para llevar un proyecto a feliz término, se trata del abordaje correcto de un tema investigativo, junto con el acompañamiento interdisciplinario que se le puede brindar.

Este proyecto parte del concepto controversial denominado “Borde”, empezando por esta concepción se escoge un borde urbano que cumpla con los requisitos de borde, que anteriormente se identificaron como las actividades tangibles e intangibles predominantes dentro del límite, a saber, el borde en el cual se referencia este proyecto se encuentra ubicado en la comuna 3, barrio La María, de Soacha, Cundinamarca.

Debido a los comportamientos socio-espaciales que caracterizan a este límite se identifican las propiedades que influyen directamente a este borde, se evidencia la particularidad de una de estas, que corresponde al área del reciclaje, de hecho en Colombia, estudios realizados demuestran que más del 60% de personas que habitan áreas periurbanas, son partidarias del trabajo informal enfocado en áreas del reciclaje (Alcaldía de Soacha-Cundinamarca, 2015), esclareciendo el enfoque de las dinámicas predominantes en territorios como estos. Esta cifra obtenida por el censo de la población recicladora de oficio del 2015 en Soacha-Cundinamarca, abre una brecha para querer enfocar la mirada en este borde junto con esta dinámica en particular (se entiende la palabra dinámica como la actividad del reciclaje), es lógico aceptar este hecho, ya que las condiciones en las que habitan las personas las obligan a obtener nuevos hábitos laborales y formales.

Por otro lado, un censo a nivel regional en el departamento de Cundinamarca arrojó que Soacha es el primer municipio de Cundinamarca generador de residuos. (Cruz, 2018), y dentro de este municipio, existen un alto porcentaje de actividades recicladoras informales, del 100% de recicladores

en Soacha el 88,84% de la población recicladora de oficio (PRO) no cuenta con un trabajo formal, dando a entender que esta dinámica dentro del borde no está consolidada formalmente como un trabajo legal.

Anexo a esto, con información un poco más local, el censo de la población recicladora de oficio (2015) afirma que el barrio La María, es el tercer barrio con más población recicladora de oficio (PRO), que genera una gran demanda en esta actividad, provocando revueltas y protestas debido al poco apoyo que se le da a esta dinámica.

Es claro cómo la morfología de las ciudades afecta directamente en la vida de las personas, proponiendo nuevas opciones de trabajo, de estudio y de transporte. De ahí que es relevante tener en cuenta la influencia arquitectónica en la vida de las personas.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el modelo de ciudad compacta (Rueda, et al., 2012, p.21) propone un objeto arquitectónico como regulador de dinámicas prevalentes enfocado a la revitalización urbana del borde, por eso se requiere de un volumen que contenga cualidades tangibles e intangibles específicas para la atención de actividades enfocadas en el área del reciclaje.

Llegados a este punto se hace mención del uso de la infraestructura reguladora ya que en análisis previos se determinaron las funciones más acordes con las dinámicas urbanas de

revitalización del borde, por esto se generó la necesidad de definir esta infraestructura como una planta recicladora en el barrio La María -conurbado con la localidad de Bosa-, trayendo beneficios económicos, ambientales y socio-espaciales, reuniendo características para la conformación de la revitalización de un borde urbano a partir de un volumen arquitectónico.

Formulación del problema

A lo largo de la historia, la humanidad ha intentado brindar orden a la vida, a la educación, al sistema, incluso a sus cocinas; esto se presenta de forma clara cuando se crean entes reguladores de poder, leyes o de entidades que se pronuncian frente a una situación de desorden. Este intento de regulación no solo se encuentra en ámbitos legales, se evidencia en la naturaleza, en las familias, incluso en normativas arquitectónicas -POT- que buscan establecer orden y facilidad de equilibrio (L. 388, art.1-139,1997).

Si se realiza un análisis más detallado de cada ámbito seguramente se tendría que trabajar mucho para alcanzar el equilibrio, sin embargo, si se focalizan las fuerzas e ideas en un solo ámbito se podrían generar más cambios.

Enfocándose en ámbitos territoriales, por medio de un análisis multiescalar (Nava & Gómez, 2015), se ha logrado identificar desórdenes en las actividades recicladoras que incrementan problemáticas en zonas periurbanas. Algunas problemáticas que desencadenan este desorden son, el trato inadecuado a los desechos recolectados, debido a la cercanía territorial con el río Bogotá, fragmentación en la visión del espacio urbano, el ejercicio del reciclaje no tiene el apoyo oficial del gobierno y más del 50% de la población que colabora en esta área es analfabeta. Es importante aclarar que este fenómeno es posible que no se presente en otras áreas recicladoras, sin embargo, si se encuentra presente en la comuna 3 de Soacha identificada como el barrio la María.

Estos cuatro factores no solo incrementan el desorden de manera circular, sino que, además brinda desestabilidad familiar y laboral en estas zonas, aportando así a la idea de marginalidad del borde urbano.

Debido a este impacto tan grande que genera esta dinámica, es importante establecer estrategias reguladoras para brindar equilibrio en zonas periurbanas, por eso cabe preguntarse,

¿Cómo desde el planteamiento arquitectónico se pueden regular los impactos urbanos a partir de una dinámica informal concentrada en un sector?

Pregunta problema

¿Cómo desde el planteamiento arquitectónico se pueden regular los impactos urbanos a partir de una dinámica informal concentrada en un sector?

Justificación

Existen varios elementos que conforman el borde urbano, K. Lynch define al borde como un “elemento activo, que puede ser vulnerado por diversas dinámicas” (como se cita en M. Castillo, 2019, pg.19), elementos que se ven afectados por hábitos sociales que se ejercen en medio de este. La falta de empleo, el empleo informal y la ausencia de educación son algunos de los patrones dinámicos en las formas de habitar el borde, estas dinámicas no solo afectan a una población específica si no que, además pueden transformar el espacio vago en un espacio activo e inclusivo, objetivo básico de la revitalización urbana.

Teniendo en cuenta la definición de Lynch, se hace necesario atender la dinámica más relevante que corresponde a la actividad recicladora en población recicladora del barrio La María, Comuna 3 del municipio de Soacha, Cundinamarca

Con base en esta dinámica y la población, para el 2015 la caracterización de la población recicladora (PRO) de Soacha en términos de porcentaje y edades son las siguientes: Menores de edad – 4,14%; Entre 18-35 años – 34%; Entre 35 -65 años – 54%.

En cuanto al aporte que esta actividad genera al municipio es de 10.323 toneladas de desechos mensuales, que corresponden al 20% de la emisión de desechos de toda Cundinamarca, ubicándose como el primer municipio de Cundinamarca generador de residuos. (Cruz, 2018).

Aunque no es determinante, resulta importante para este proyecto aclarar que actualmente en el municipio de Soacha, en la comuna tres se presenta un alto índice de analfabetismo, entendiéndose como el 12% de la población localizada en este borde urbano. De los 1.246 colaboradores en reciclaje de este sector, solo 292 tuvieron una educación básica, el resto se cataloga como analfabeta (Alcaldía de Soacha - Cundinamarca, 2015).

Estas cifras nos permiten proponer una adaptación a la estrategia metodológica diseñada para el fortalecimiento social en la perspectiva de desarrollo sustentable en las zonas periurbanas,

conformada por tres fases: 1. Permacultura, 2. Economía azul, 3. EDS, mencionadas por Arias (2019) en su capítulo “Estrategias metodológicas para el fortalecimiento de la dimensión social en la perspectiva de desarrollo sustentable en zonas periurbanas” del libro el borde urbano como territorio complejo.

La primera fase se nomina como “Permacultura”, hace parte de la metodología de IAP (investigación acción participativa), esta fase hace referencia al aporte de información, perspectivas y soluciones que hace la población objetivo a la hora de abordar la pregunta problema.

La segunda fase se denomina como la innovación en el hábitat por medio de la economía azul, que tiene como objetivo el aprovechamiento de los recursos disponibles, incluyendo y jerarquizando los residuos como la principal fuente de desarrollo.

Articulando la tercera fase, se encuentra el EDS (educación para el desarrollo sustentable), que impactará el índice de analfabetismo, satisfaciendo esta necesidad, con el valor agregado de combatir el analfabetismo (Arias & Medina, 2019)

Estas fases resultan ser “estructuradoras de acciones que posibilitan la construcción equilibrada de dinámicas mezcladas, que potencian la conservación y renovación constante de los recursos, para la sostenibilidad a largo plazo del borde”. (Sarmiento & Aguilera, 2019, pg. 115), se considera adecuado usar esta técnica ya que los principios de este planteamiento están basados en los 17 objetivos de desarrollo sostenible emitidos por la ONU.

En su tratado para el desarrollo sostenible del 2018 con miras al 2030, la ONU estableció que las ciudades latinoamericanas, deberían apuntar a la mitigación del índice de pobreza mediante un desarrollo sustentable (ONU, 2018, párr.1).

En este orden de ideas el medio de sustento informal de esta población incrementa descontrol de actividades del borde, por eso es necesario este trabajo por medio de una planta de reciclaje, para regular esta dinámica recicladora del borde.

Otros beneficios adicionales son favorecer la formalización de este trabajo porque pretende cumplir con las condiciones técnicas establecidas por el Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. (Dec 596, art. 2.3.2.5.1.2, 2015), que define las condiciones técnicas que debe poseer la actividad recicladora para su reconocimiento formal a nivel gubernamental, anexo a esto se pretende establecer una mejora en la calidad de vida, ayudar al medio ambiente y generar rubros al municipio, además del valor agregado de alfabetización educacional de la población del sector 3, barrio La María, Soacha-Cundinamarca.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una planta de reciclaje articulada a las dinámicas urbanas del borde del barrio la María, Soacha; por medio de escenarios urbanos que resuelvan la complejidad del borde junto a sus realidades tangibles.

Objetivos Específicos

1. Identificar las dinámicas tangibles e intangibles que provocan el deterioro en el territorio.
2. Plantear estrategias y escenarios urbanos articulados al borde colindante con Bogotá.
3. Diseñar una planta de reciclaje de acuerdo a las necesidades puntuales de la población del sector.

CAPITULO I: Fase de caracterización

Marco Referencial

En el siguiente apartado se presentará de forma narrativa e histórica la ampliación y el crecimiento de la comuna 3 del municipio de Soacha, por otro lado, se observarán datos a nivel ocupacional sobre esta comuna y finalmente se encontrará una relación entre la población y la zona territorial que sustenta el ejercicio de la recolección de reciclaje.

La comuna originalmente hacia parte del territorio del resguardo de bosa, desde la fundación del municipio de Soacha en 1875, el sacerdote Estanislao Carvajal, incrementó fuerzas y recursos para la creación del primer barrio colindante a la ciudad de Bogotá, conocido como León XIII, la ubicación de este, permitía el fácil acceso a la principal vía que conecta con la capital, la autopista sur, caracterizada actualmente por sus embotellamientos y falta de carriles, fue el principal motivo de ubicación de este barrio.

El comienzo de este municipio se dio gracias a la expansión de Bogotá, pues la migración de personas en busca de nuevos horizontes con facilidades económicas y desplazamientos forzados (Cámara de Comercio de Bogotá & Comisión Regional de Competitividad, 2010) consolidó los famosos barrios nominados “invasiones”. Con el tiempo se formalizaron las construcciones y proyectos, estos se ubicaron principalmente en el occidente del municipio, estos conocidos como, los olivos, rincón de santa fe, santa maría del rincón, el trébol y prado los rosales. Igualmente, el crecimiento comercial de la zona se centralizo en zonas como León XIII y la despensa. La expansión del municipio creció hasta el punto de conformar una ciudadela como lo es ciudad verde.

El crecimiento mencionado anteriormente, exigió de la comunidad un servicio público y privado de transporte, el cual se caracteriza públicamente por troncales de Transmilenio como la despensa, León XIII y San Mateo, servicio de taxis y sistema integrado de transporte entre el municipio, además de los

transportes informales brindados por bicitaxis, transporte ilegal prestado por autos personales. Por su parte la construcción de ciclovías se ha visto como una opción principal para promover el transporte en vías públicas dentro de esta comuna, especialmente ubicadas en la zona de ciudad verde y la autopista sur.

La comuna 3 de Soacha, se caracteriza por poseer la mayor parte de su terreno plano, las únicas partes montañosas se encuentran ubicadas en el barrio ciudad verde al occidente del municipio. La comuna colinda con el corregimiento 2 que está ubicado al norte del municipio, caracterizando la vereda Bosatama.

Al lado sur se encuentra la comuna 5 que se caracteriza por poseer un terreno montañoso, en esta comuna se ubican barrios conocidos como San Mateo, Quintanares, Cazucá, etc. Así mismo, un límite claro entre la comuna 3 y 5 es la autopista sur que demarca claramente las diferencias territoriales y sociales; las avenidas presentes en esta comuna son av. Terreros, av. Las torres, av. Agoberto Mejía, av. ciudad de Cali y av. Portero grandes. En el lado oriente del municipio de Soacha se encuentran los barrios conocidos por ser propiedad de la ciudad de Bogotá.

La comuna tuvo especiales avances en la canalización del canal Tibanica -acompañado de desechos cloacales - el cual desemboca actualmente en el río Bogotá. Por otro lado, los barrios que obtuvieron mayor beneficio de esta canalización fueron la maría, olivos y olivares, zonas colindantes al terreno de intervención propuesto.

En cuanto a nivel poblacional, la comuna 3 se caracteriza por tener una ocupación poblacional de 88.000 personas, ubicadas en una superficie de 7,3 km². El territorio por intervenir se encuentra exactamente en el barrio la María, este barrio consta de 556.268 personas ubicadas a lo largos de 184,4 km². En vista de estos datos, la propuesta de grado de este proyecto contemplará esta población en especial y sus condiciones especiales que la normativa obliga a proteger de los impactos industriales a zonas residenciales.

La intervención se realizará con base en los objetivos de desarrollo sostenible (ONU) por lo que el proyecto debe mantener el crecimiento económico por capital de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno. Se logrará niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas, centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.

Se promoverán políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación y finalmente se pretende proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, todo esto con la promoción del desarrollo sostenible.

Así mismo, la instalación realiza una importante contribución al medio ambiente al entregar materiales reciclables en barcasas, una estrategia que minimiza la distancia que deben recorrer los camiones de recolección y elimina 240, 000 millas de viajes anuales. Se tendrá en cuenta los artículos 66 y 67 se tomarán todas las medidas necesarias para la protección ambiental del territorio a intervenir, se tendrá en cuenta los humedales, zonas de recarga de acuíferos, protección de suelos contra la erosión, regulación del clima y la humedad del ambiente, protección entre zonas urbanas y no urbanas, integración del paisaje, absorción de partículas de polvo en el aire, formación de parques ecológicos y de recreación.

En respuesta a los elementos estructurales, se invierten para aparecer en el exterior, lo que da a las vigas de acero y al refuerzo lateral un mayor impacto visual.

Un elemento clave del diseño es un puente de acero que conecta el Centro de educación a una plataforma de visualización dentro de la Instalación de procesamiento. La plataforma de

visualización permite a los estudiantes y visitantes ver el proceso de reciclaje en acción, estructura que responde al objetivo 8 planteado por la ONU (2018).

Por otro lado, la intervención deberá impulsar a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) y la consolidación de programas de producción limpia y transferencia de tecnologías, el establecimiento dará paso a incentivos tributarios para las nuevas empresas que se instalen en el territorio municipal y que generen empleo, además el territorio se encuentra ubicado en áreas dedicadas a la actividad industrial.

En suma, se tendrá en cuenta la normativa que protege los tesoros ambientales que guarda la comuna 3 de Soacha, sin descuidar su historia rica en cultura y dando un paso a la modernidad, tecnología y diseño con el fin de promover ingresos económicos y promover la cultura educativa en poblaciones vulnerables, ítems que se tienen en cuenta en la regulación para un desarrollo sostenible.

Marco Conceptual

En este apartado se evidenciarán cuatro conceptos que justifican y nutren este marco conceptual. Como principal concepto se tiene a la Urdimbre, ya que sirve como eje articulador de conceptos. En segundo lugar, se encuentra el concepto de transformación que menciona Aguilera (2019) en su libro “El borde urbano como territorio complejo”, como la transición de un lugar planificado a un espacio totalmente desordenado. Enseguida a este se menciona al concepto de borde como el resultado de dicha transformación morfológica de lugares, este concepto va de la mano con el concepto de dinámicas, debido a que dicho espacio confinado posee características que determinan la consolidación de un borde.

Se parte del concepto de Urdimbre debido a que su significado representa la articulación de varios hilos -en este caso, hilos tangibles e imaginarios- con el fin de tener un tejido compacto. Etimológicamente, el concepto de urdimbre viene del latín- *ordinis*- que significa “que da orden” (De Chile, 2002), esta es una técnica de tejido telar, consiste en “ubicar hilos paralelamente, separados regularmente y, dispuestos en sentido longitudinal para pasar por ellos la trama y fortalecer el tejido” (Lara, L.F, 2019, p. 662), haciendo referencia a su significado etimológico, esta trama ya establecida, genera una pauta ordenadora con respecto a los conceptos tangibles, conceptos de transición y conceptos intangibles, cumple con la función de aclarar y ordenar cronológicamente la proyección de cada concepto (figura 1.1).

A partir de esta pauta ejecutada por la urdimbre sale a relucir el concepto de transformación urbana mencionada por muchos urbanistas y arquitectos, pero en este caso definida por Castilblanco y Castillo (2019) como la concepción del crecimiento físico del territorio.

Teniendo en cuenta las propiedades que tiene el concepto de urdimbre es pertinente recalcar la articulación que se tiene con el concepto de transformación, entendiéndose como la “acción y efecto de cambiar una forma a otra” (De Chile, 2002, p.1). A la hora de materializar este concepto a un enfoque

urbano, se ejemplifica visualmente cuando el actor social se desplaza por la ciudad. Existen lugares que tienen un cambio de lenguaje paisajístico muy abrupto, puede que el lenguaje urbano a la hora de trasladarse a un espacio más favorecido por el estado se vea más agradable que de un lugar que no es tomado en cuenta por alguna planeación urbanística.

A esta transformación Sarmiento (2019), le llama discontinuidad morfológica, viéndole como un espacio fragmentado que genera un borde que con un sinfín de propiedades positivas que contribuyen a dicha transformación, (figura 1.2)

Dicho crecimiento se establece debido varios factores sociales, como por ejemplo el desplazamiento de población vulnerable, la poca atención del estado, pero también existen condiciones físicas que transforman la ciudad, una de las determinantes físicas para que surja esta transformación se denominan accidentes geográficos.

Este aspecto es muy importante a la hora de un análisis morfológico del borde, debido a que existen características físicas que obligan a desviar la trama urbana, en caso de que existan fuentes hídricas, humedales, montañas, generando la transformación de dicho espacio, que incide notablemente en la segregación o separación espacial. Debido a que esta transformación urbana genera un límite tangible e intangible socioespacial, entra a articularse con el concepto de borde, donde emergen propiedades que interactúan entre ellas (Castillo, 2019). De hecho, no solo en el campo urbano-arquitectónico se define al borde como un elemento activo que permite dichas relaciones entre sus propiedades (figura 1.3).

En el área de la psicología con enfoque sistémico, se habla del concepto de umbral o límite, por ejemplo, la escuela estructural de Salvador Minuchin (1970), Habla del sistema estructural que conforma a la familia, Minuchin reconoce que dentro de un sistema existen varios tipos de relaciones.

Minuchin se toma el atrevimiento de nominar a estas relaciones como límites, que dentro de estos aparecen dinámicas que propician un comportamiento determinado. (Hidalgo, 2019, párr. 3).

El primer límite lo nombra como límites difusos, él explica este concepto de esta manera para dar a entender que el límite en este tipo de familias no es visible, lo que genera en el sistema un sentido de pertenencia muy alto en la familia hasta el punto de sacrificar deseos o planes personales debido al sentido de pertenencia, esto forja una dificultad en la diferenciación de identidades y toma de decisiones personales, a este tipo de familias o sistemas se les conoce con el nombre aglutinadas. Por otro lado, el segundo lo nomina como límite rígido, este límite lo denomina así porque cada miembro que compone el sistema construye una pared tan rígida que no permite el intercambio de ideas o preocupaciones que pueden existir en el sistema. Finalmente, la escuela contempla el tercer límite como límites claros, ya que este límite permite la vinculación y el intercambio de emociones que debe existir en un sistema.

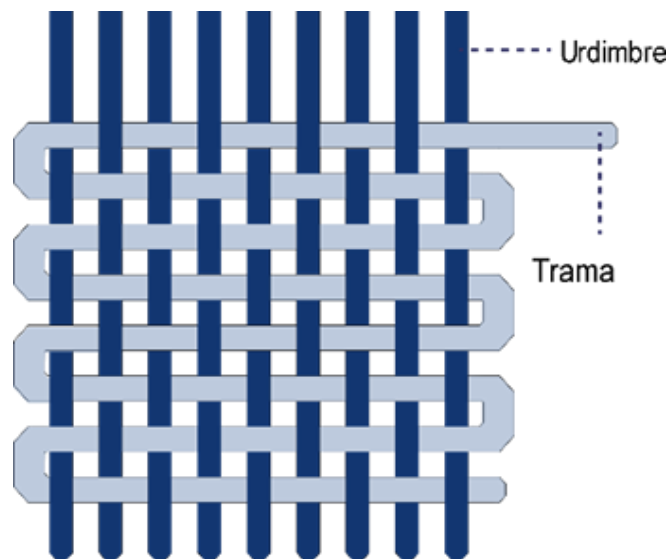
En cuanto al área neuropsicológica, el concepto de límite se entiende como la puerta o válvula que da entrada al neurotransmisor en una neurona, partiendo de esto se concibe que la correcta función de este umbral permite la buena función de procesos psicológicos como la memoria, la atención, la percepción o incluso la motivación, por ejemplo, la cantidad correcta para una sensación de tristeza es la disminución correcta de un neurotransmisor en el momento adecuado en la neurona correcta, es decir que si la válvula deja entrar un poco más de la cantidad programada para esa sensación, la consecuencia sería diferente, y si esto pasara en más de una neurona, el resultado sería un trastorno mental o una disfunción en el control emocional.

Teniendo en cuenta esto, se evidencia que el poder de regulación que conserva este límite, con respecto a las dos variables, hace posible el funcionamiento correcto de las dinámicas que ocurren entre estas variables existentes.

Comparando el borde urbano con las definiciones dadas anteriormente, se concuerda que las enunciaciones que comúnmente se tienen sobre el borde urbano hacen referencia a una “dimensión que genera la denominada ciudad informal dispersa, localizada en los bordes más lejanos con una alta dependencia del núcleo central” (León & Méndez, 2013, p. 2).

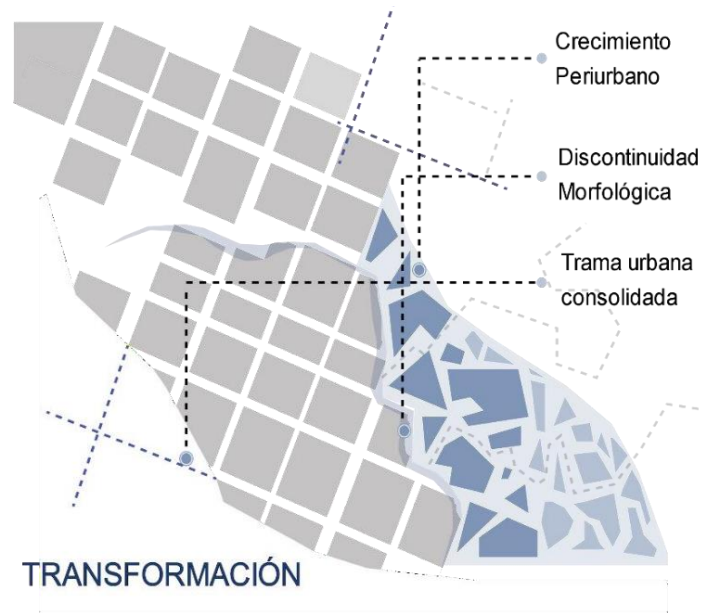
Dicha dimensión de la ciudad informal dispersa le permite al límite dar opciones de construcción a la ciudad, lo que sitúa el concepto de borde como un concepto activo ya que, admite regular los aspectos sociales que principalmente se forjan a la hora de la transformación entre las ciudades establecidas y la transición que se evidencia socio-espacialmente en estas áreas periurbanas, aspectos que se denominan dinámicas urbanas. (Díaz-Osorio & Medina-Ruiz, 2019).

Debido a las nuevas morfologías que surgen a partir de estas transformaciones peri-urbanas, se evidencia claramente la discontinuidad de la trama urbana propiciada por las grandes ciudades, dando la oportunidad de una nueva lectura y comprensión del paisaje determinadas por las dinámicas urbanas que se crean en el borde, siendo generadas por aspectos físicos como lo es influencia directa del río Bogotá, el Humedal Tibanica, y la conexión directa con infraestructura de escala regional como lo es la autopista Sur y el Relleno sanitario de Mondoñedo, a estos factores espaciales se le suman los factores sociales que se evidencian claramente en los hábitos asociados con el oficio del reciclaje que tienen las personas del Barrio la María, comuna 3 de Soacha, Cundinamarca.

Figura 1*Esquema conceptual de Urdimbre*

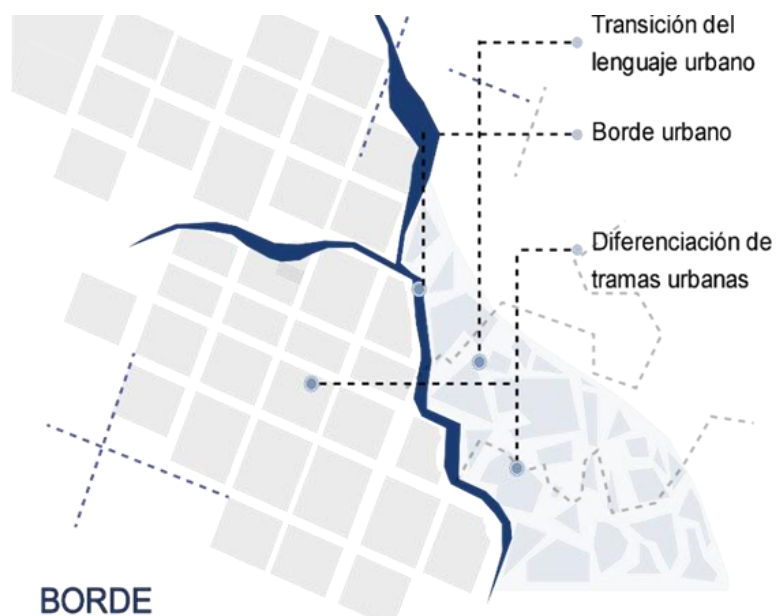
Nota. Sirve como un eje regulador, que tiene como pauta la trama urbana ya establecida. “Elaboración propia”.

Nota. Según el Arquitecto Aguilera, se trata de un fenómeno de expansión urbana, generando un rebosamiento

Figura 2*Esquema conceptual de Transformación*

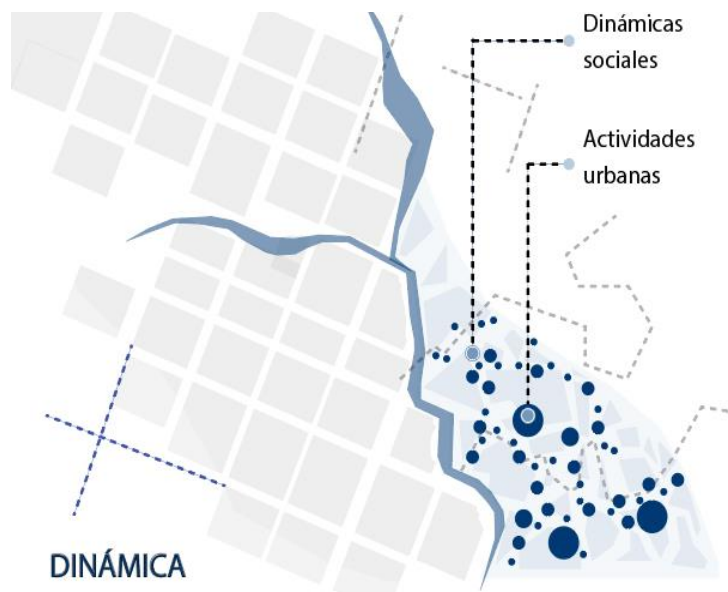
del límite, propiciando la discontinuidad morfológica de la ciudad. “Elaboración propia”.

Figura 4
Esquema conceptual de Borde



Nota. En este espacio se evidencia la transición diferencial del paisaje urbano. “Elaboración propia”.

Figura 3
Esquema conceptual de Dinámica



Nota. Escenario que relaciona la continuidad de la ciudad propiciando la interacción entre elementos y realidades tangibles. Existen dos tipos de dinámicas; intangibles y tangibles. La dinámica que sustentan este proyecto serán las dinámicas sociales (intangibles), que corresponden a la actividad social predominante del sector. “Elaboración propia”.

Marco Teórico

En este apartado se encontrarán expuestas teorías psicológicas como la teoría general de los sistemas (Bertalanffy, 1976) que sustentan el proyecto de investigación, además podrá evidenciar una analogía entre estas teorías y los requisitos importantes para construir un modelo de ciudad compacta que permitan un desarrollo de ciudad sustentable (Rueda, et al., 2012).

Para empezar, resulta importante aclarar que la teoría general de los sistemas propuesta por Ludwig Bertalanffy (1976) pretende el abordaje integral de cualquier proyecto, proporcionando metodologías que tengan propiedades interrelacionadas a este.

Esta teoría está dividida en dos ideas. La primera hace referencia a un sistema general, que como un engranaje que modula los engranajes de los sistemas para Figueroba (s.f.), estos engranajes podrían ser propiedades que siendo del mismo tamaño se articulan muy bien. La segunda idea de esta teoría hace referencia a un sistema jerárquico, en donde se hace una escala de sistemas colaborativos, dentro de cada peldaño de una escala existen metodologías enfocadas al funcionamiento de estas, esto quiere decir que dentro de cada sistema ordenado jerárquicamente existen unos subsistemas ya organizadas por técnicas, con esto se quiere dar a entender que aunque entre estos sistemas se colaboren entre sí, la metodología para abordar el peldaño número 1 no le serviría a la del peldaño 2, pues cada uno cuenta con características específicas. Los peldaños mencionados van en el siguiente orden:

1. Sistema estático.
2. Sistema mecánico.
3. Sistema de autorregulación.
4. Sistema de dinámicas.
5. Sistema genético.
6. Sistema animal.

En los peldaños 3 y 4 se encuentran los sistemas de autorregulación y el sistema de dinámicas, estos dos sistemas tienen en común la metodología que permite clasificar en reales las cosas, clasificar en ideales las cosas y por último crear modelos en base a estas clasificaciones. Es importante mencionar que este sistema jerárquico permite ubicar los “modelos de ciudades” dentro de esta teoría. (figura 1.2) ya que, este sistema general está conformado por varios subsistemas que permiten amoldarse a técnicas presentadas para crear ideales y presentar modelos de ciudad de acuerdo a una realidad social.

Por otro lado, para crear un modelo funcional de ciudad es importante adaptar el concepto de equifinalidad con el concepto de “Borde”. Ludwig (1976) define la equifinalidad como comprender la aparición de un problema desde diversas causas circulares y no lineales, esto implica el abordaje de un estudio “desde múltiples disciplinas y perspectivas al objeto de estudio, sin dejar que el área donde se desarrolla el fenómeno limite el análisis”.

Por otro lado, Ballén-Velásquez (2014) menciona que el territorio como borde tiene la virtud de ser “permeable a la transformación territorial” (como se cita en Castillo, 2019, p. 34), y que a su vez el borde se ajusta al “perímetro político administrativo de las ciudades como áreas de conurbación que incluyen suelos no catalogados como de expansión urbana” (Toro, 2005).

Teniendo en cuenta esto, podemos entender un borde urbano desde diversas causas, en este caso desde la transformación territorial, la permeabilidad propia del borde, los determinantes políticos y administrativos.

En este orden de ideas Aguilera menciona el concepto de borde, haciendo referencia a la transición socio-espacial que existe entre las variables espaciales y la creación de lenguajes y estilos urbanos, además de eso en su libro “El borde urbano como territorio complejo” le da un lugar privilegiado a este territorio, pues adopta la definición Latinoamericana de borde que consiste en la “necesidad de pensar el borde desde una perspectiva real de sostenibilidad” (Castillo, 2019, p. 19), sin dejar a un lado los componentes negativos y positivos de este que corresponden a una “serie de

linealidades, vecindades, colindancias, intersecciones, yuxtaposiciones, hibridaciones, segmentaciones, rupturas, articulaciones, desarticulaciones que establecen una nueva realidad” (Castillo, 2019, p. 20).

Esta definición que plantean arquitectos como Aguilera, Sarmiento, Castillo... entre otros, son compatibles con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), para la agenda del 2030, pues con el fin de lograr un desarrollo realmente sustentable como se propone, se enfoca en darle una mirada de desarrollo a nivel latinoamericano, dejando aparte las concepciones europeas sobre este concepto de borde, cabe aclarar que esta forma de abordar este umbral corresponde específicamente al objetivo número 17 de los objetivos del desarrollo sostenible, donde la ONU menciona que:

La rápida urbanización está dando como resultado un número creciente de habitantes en barrios pobres, infraestructuras y servicios inadecuados y sobrecargados (como la recogida de residuos y los sistemas de agua y saneamiento, carreteras y transporte), lo cual está empeorando la contaminación del aire y el crecimiento urbano incontrolado (Organización de Naciones Unidas [ONU], s.f., párr. 3)

Teniendo en cuenta que el borde cumple con el papel de escenario sostenible, y que es un territorio que cuenta con las características especiales para sustentar una intervención especificada

por la ONU, es indispensable que existan actores o actividades reguladoras que interactúen con el público. Esta analogía nos permite comprender que hace falta un concepto que determine el tema de la obra, este concepto corresponde al de “dinámicas”. La concepción de dinámica surge a partir de las actividades que se generan en el escenario del borde, estas actividades son intangibles, no se materializan debido a que corresponden a “la forma en que los habitantes se apropian de sus barrios, donde se identifican patrones en las formas de habitar el borde” (Pineda, 2009). Dichas dinámicas trazarán el camino para identificar los puntos más críticos del borde, y con base a los análisis

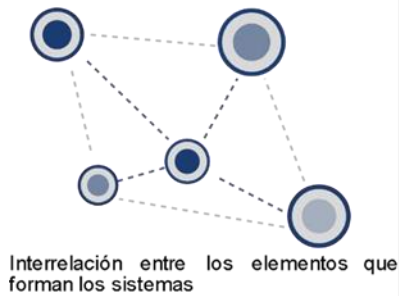
proporcionados por estas dinámicas urbanas, se entenderá cuál es la actividad predominante y por ende la de mayor necesidad.

Esta estrategia da pie para consolidar el análisis de varios inconvenientes territoriales, sin embargo, el “Modelo de ciudad compacta” mencionado por Rueda (2012), permite materializar el concepto de dinámica, relacionando dichas actividades o hábitos, con un volumen en el que se concentren estos movimientos, potenciando así la característica predominante del territorio (Aguilera & Sarmiento, 2019, p. 98). Esto quiere decir que el modelo de ciudad propone un objeto arquitectónico como regulador de dinámicas prevalecientes enfocado a la revitalización urbana, en este caso se habla de la revitalización urbana del borde, este objeto arquitectónico debe contener cualidades tangibles e intangibles que permitan la regulación de por lo menos una dinámica del borde urbano.

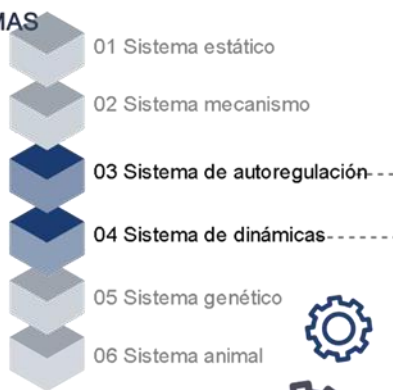
Para generar un modelo de ciudad reguladora de dinámicas Aguilera y Sarmiento (2019), plantean tres técnicas denominadas como: la permacultura, la economía azul, y educación para el desarrollo sustentable (EDS). Ellos sugieren que a través de estos sistemas se pueden generar “estrategias a largo plazo que facilitan la determinación de los impactos en consecuencia con la manera de habitar para la sociedad” (Aguilera y Sarmiento, 2019, p. 107), dichas técnicas proceden a innovar en el concepto de transformación dándole un aire nuevo a la lectura del paisaje.

Figura 5*Teoría general de los sistemas***TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS**

Karl Ludwig von Bertalanffy (1901-1972).



Construye un modelo general de todos los sistemas concebibles



Ordena los campos empíricos en una jerarquía

Permiten clasificar en reales, ideales, modelos

MODELOS DE CIUDADES

Myriam Osorio y Marielena Medina afirman que el modelo de ciudad compacta surge para responder a los problemas de continua expansión del territorio.



El modelo de ciudad compacta le da continuidad a la centralidad, relaciona un volumen con dinámicas humanas

Ⓐ Relación de Volúmenes Ⓑ Escenarios de Dinámicas
Ⓒ Volúmenes detonantes -> Continuidad de la trama

Nota. Este esquema divide los dos sistemas de la teoría general de los sistemas, y especifica los subsistemas con sus determinadas metodologías. “Elaboración propia”.

Marco Metodológico

Este análisis metodológico se caracteriza por ser de método deductivo, pues la teoría general de los sistemas que sustenta este proyecto expone varios subsistemas jerárquicos, que permiten abordar el concepto de borde desde una concepción general a una particular. Además, encontrará un paneo general de un análisis multiescalar basado metódicamente en sistemas de información geográfica, junto con tres técnicas que aportan al desarrollo del diseño de la planta de reciclaje, estas técnicas corresponden a: La permacultura, la economía azul y la educación para el desarrollo sustentable (EDS) y finalmente la última estrategia que se presenta para la realización del diseño de la planta de reciclaje es el taller de diseño, con énfasis en el diseño participativo.

Para empezar es necesario aclarar que la apropiación de este método deductivo parte teóricamente del concepto de equifinalidad propuesta en la teoría general de los sistemas elaborada por Ludwig Bertalanffy (1968), se comprende que la aparición de un problema depende de diversas causas circulares y no lineales, por lo que para abordar la complejidad del borde urbano ubicado en el barrio La María, comuna 3 de Soacha, Cundinamarca, se tendrá en cuenta el concepto de urdimbre como el principal concepto articulador de nociones conceptuales, este concepto es tomado de una “técnica de tejido indoeuropeo” (De Chile, 2020, p. 1), que sienta las bases a la hora de tejer la pieza de un lienzo.

Analógicamente, este concepto permite ejemplificar el desarrollo analítico del borde a intervenir, debido a que en este sector ya existe una trama morfológica existente (conceptualmente llamada urdimbre) que sienta las bases de la trama urbana. En base a esta, como primera medida, se propone la caracterización del borde con su debida normativa administrativa y su reconocimiento socioespacial que se requiere para la identificación, articulación y regulación de dinámicas predominantes dentro de este umbral (Castillo, 2019), esta caracterización requiere de un análisis

multiescalar que estudia el territorio a través de niveles territoriales mediante cartografía proporcionada por un sistema de información geográfica. (Clement, 2004).

El primer nivel se denomina como: Análisis a escala Regional (Análisis Macro), el segundo como: Análisis a escala Metropolitana (Análisis Meso) y finalmente el tercero como: Análisis a escala Local (Análisis Micro), estos ayudan a determinar el impacto y la pertinencia de la aproximación metodológica al momento de abordar el concepto de Borde.

Llegados a este punto, los resultados que arrojaron los análisis multiescales del municipio de Soacha, determinan que los comportamientos físicos influyen en las dinámicas del borde urbano, estos se ven enmarcados a nivel regional por los cuerpos de agua como lo son el río Bogotá, El humedal Tibanica, El embalse del Muña y el desemboque del río Tunjuelo al río de la capital, estas condiciones geográficas promueven la concentración de actividades recicladoras, debido a que permiten que “el proceso de desechar sea más sencillo” al arrojar parte de los desechos al río. Anexo a esto, la cartografía analizada expuso que el municipio de Soacha cuenta con una cercanía metropolitana al relleno sanitario de Mondoñedo, dándole una oportunidad económica al municipio a la hora de transportar material no reutilizable que se dirige a este vertedero.

Además de eso, Cruz (2018), afirma que Soacha es el primer municipio que más genera desechos en todo Cundinamarca, posicionándose en el primer lugar con 10.323 TON mensuales de desechos aprovechables y no aprovechables.

El paneo de escala local mostró que la comuna 3 de Soacha cuenta con un alto porcentaje de actividad recicladora, el Censo de la población recicladora de oficio, Soacha – Cundinamarca (2015), mantiene que el barrio La María es el segundo barrio con más colaboradores en el área del reciclaje, pues cuenta con el 5.96% de la población municipal, estas cifras incrementan la intensidad de actividad recicladora en este sector de borde.

Las cifras sustentadas por el Censo de la población recicladora de oficio 2015 Soacha – Cundinamarca y Aseo Internacional (SAESP), corroboran que las dinámicas predominantes, con mayor congruencia regional, metropolitana y local son las actividades relacionadas con el área del reciclaje. Estas actividades se pueden regular con tres técnicas planteadas por Aguilera y Sarmiento (2019), que se le conocen como la permacultura, la economía azul y educación para el desarrollo sustentable (EDS), ellos sugieren que estas metodologías facilitan el trabajo de los patrones tangibles e intangibles en la manera de habitar de la comuna.

La técnica de la permacultura “se fundamenta en tres principios: la persona, el planeta y los recursos”, el primer principio radica en satisfacer las necesidades básicas de la persona, el segundo principio consiste en la “búsqueda de alternativas equitativas [...] para acceder equitativamente a los recursos de la tierra” y por último el tercer principio está relacionado con el aprovechamiento “dentro del marco de la tecnología”, y cómo encaja con el entorno construido y a la vez con la capacidad de actividades que tiene el sector. (Sarmiento & Aguilera, 2019, p. 107).

La segunda técnica se denomina la innovación que se genera en el hábitat por medio de la economía azul, que tiene como objetivo el aprovechamiento de los recursos disponibles, incluyendo y jerarquizando los residuos como la principal fuente de desarrollo. Articulando la primera técnica con la segunda técnica se encuentra el EDS (educación para el desarrollo sustentable), que impacta el índice de analfabetismo, satisfaciendo esta necesidad a partir de la construcción enfocada al aprovechamiento de los residuos del borde urbano con el propósito agregado de combatir el analfabetismo (Arias-Caicedo & Medina-Arboleda, 2019, p. 172).

Estas técnicas resultan ser “estructuradoras de acciones que posibilitan la construcción equilibrada de dinámicas mezcladas, que potencian la conservación y renovación constante de los recursos, para la sostenibilidad a largo plazo del borde” (Aguilera & Sarmiento, 2019, p. 115).

Para llevar a cabo estas técnicas, se aplicarán herramientas como lo son la encuesta estructurada que ayudará a proporcionar información detallada sobre estas actividades relacionadas con el reciclaje, se establecerá el tipo de material reciclable que más se recolecta, el material reciclable que comúnmente se arroja a los cuerpos de agua, y también si los recicladores cuentan con equipamientos tecnológicos y equipamientos educativos para el tratamiento de residuos, también se proporcionará información sobre las ganancias que deja cada material reciclable. Se usarán estas técnicas como estrategias que contribuyen a la “relación entre el volumen construido y el medio en el cual se inserta” además, fortalecerá dicha relación con actividades propias de la comunidad y establecerá el alcance que tendrá la planta de reciclaje dentro del modelo de ciudad compacta mencionado por Arias-Caicedo & Medina-Arboleda (2019).

Para llegar al diseño de la planta de reciclaje se hará un taller de diseño participativo con la población recicladora del barrio La María, comuna 3 de Soacha, para esto se hará una actividad tangible y será un collage en dos dimensiones (Arias-Caicedo & Medina-Arboleda , 2019), este taller busca visualizar las necesidades de la comunidad recicladora y satisfacerlas con la planta de reciclaje, además de eso, dará al proyecto la participación activa que se requiere para fomentar el sentido de pertenencia hacia el objeto arquitectónico y fomentar las interacciones entre el borde y sus habitantes mediante la planta de reciclaje.

CAPITULO II: Fase de evaluación

Análisis territorial

Este capítulo contendrá los resultados de los análisis de territorio multiescales detallados a nivel departamental y provincial de Cundinamarca, el análisis de esta primera escala permitirá ver la existencia de anillos de tratamiento, recolección y transporte de residuos sólidos. A continuación, pasando por la segunda escala de nivel meso se permitirá contextualizar los riesgos ambientales del municipio de Soacha y se expondrá la pertinencia del proyecto en relación con dichos riesgos ambientales a nivel metropolitano. Finalmente se llegará puntualmente al polígono de intervención donde se implantará la planta de reciclaje, por medio de un análisis territorial en la localidad donde se concentran mayores actividades recicladoras.

Para empezar la exposición de análisis es importante mencionar que la delimitación regional que se tuvo en cuenta se ve influenciada por la hidrografía, orografía y la disposición de residuos según el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de Cundinamarca. La delimitación está conformada por cuatro provincias, incluye la provincia Sabana Centro, la provincia de Sabana Occidente y la provincia de Soacha.

Se escogieron estas provincias debido a que los análisis cartográficos arrojaron que, en estas provincias se ubican vertederos de desechos debido a su condición geográfica, pues algo que tiene en común estos vertederos es que se encuentran ubicados en zonas geográficas con altitudes que oscilan entre 3.000 msnm a 2.500 msnm, anexo a esto la cercanía de todas las provincias al río Bogotá influye en gran manera en el tratamiento que se les da a los residuos. (Figura 6)

Según el PGIRS, Cundinamarca cuenta con 4 rellenos sanitarios y una planta de bombeo de aguas contaminadas, el primero se encuentra ubicado en la provincia Sabana Central del departamento de Cundinamarca, en el municipio de Villapinzón. Seguido a este el Segundo relleno

Sanitario se encuentra a no más de 22km de distancia de la provincia Sabana Occidente en el municipio de Cucunubá, en tercera disposición se encuentra el relleno sanitario de Chocontá. La provincia Sabana Occidente cuenta con otro relleno sanitario en el que, particularmente por su proximidad al municipio de Soacha aporta significativamente a la propuesta de la planta de reciclaje. En la provincia de Soacha encontramos la estación de bombeo del embalse del Muña junto con el río Bogotá y por último es necesario aclarar la proximidad que tiene el relleno sanitario Doña Juana en el territorio rural de la ciudad de Bogotá. (Figura 7)

Saber esto permitió a la investigación entender que la dinámica recicladora que se genera en las afueras de la capital (Escala Regional) se regula por medio de la infraestructura vial que conecta los rellenos sanitarios. En la zona Occidental de la capital por la vía La Mesa - Mosquera se muestra la conexión del relleno sanitario Nuevo Mondoñedo con los rellenos de Cucunubá y el de Chocontá, en la zona sur-oriental por la vía Bogotá - Villavicencio se muestra la conexión del relleno sanitario de Doña Juana y el relleno sanitario de Nuevo Mondoñedo, y particularmente dentro de la capital en dirección nor-occidental se encuentran conexiones articuladoras de actividades recicladoras por la Av. Boyacá, esta conexión permite el flujo de residuos dentro de la capital. (Figura 8)

Este primer análisis multiescalar dejó en evidencia la existencia de un anillo de tratamiento, recolección y transporte de residuos entre la ciudad de Bogotá y las provincias con mayor altura aledañas a la capital del país, además de eso se muestra que la dirección del flujo de desechos se dirige hacia el suroccidente debido a la conexión de infraestructura vial con la presencia del relleno sanitario más cercano que corresponde al de Mondoñedo. (Figura 9)

Teniendo en cuenta que la dirección del flujo de desechos apunta en dirección al municipio de Soacha es necesario pasar al siguiente nivel de análisis territorial, que en este caso corresponde a una escala metropolitana.

Para empezar, es necesario delimitar administrativamente el municipio de Soacha. Está conformado por seis comunas, la primera que se indica en los mapas proporcionados por la Alcaldía de Soacha es la Comuna Compartir, que limita con la cabecera de Sibaté, la siguiente es la Comuna Centro que históricamente fue construida por la comunidad indígena de los Muisca alrededor del año 1500, la tercera comuna se nombra como La Despensa, la cuarta es muy conocida como la Comuna Cazucá, la quinta comuna corresponde al nombre San Mateo, y la sexta comuna es la de San Umberto.

La identificación de la ubicación de las comunas, permitió caracterizar el sector con más concentración de actividades recicladoras. Según el censo de la población recicladora de oficio (2015) la comuna 3, es la primera comuna que cuenta con más población recicladora, cuenta con 174 hombres colaboradores en áreas del reciclaje y con 168 mujeres colaboradoras en áreas del reciclaje, cabe aclarar que estas personas están registradas como recicladoras de oficio, esto quiere decir que tan solo 342 personas de la comuna 3 de Soacha, se les reconoce su trabajo de manera formal. Con respecto a las cifras de las otras comunas de Soacha, el segundo puesto en tener más recicladores de oficio es la comuna 1 con un 48% de población recicladora de Soacha, seguido a este la comuna 4 ocupa el tercer lugar con el mismo 48% de población recicladora de Soacha, el cuarto lugar lo tiene la comuna 6 con el 46% de población recicladora de Soacha, el siguiente pertenece a la comuna 5 con un 40% de población recicladora de Soacha, y por último la comuna 2 cuenta con un 39% de población recicladora. (Tabla 1)

Esta jerarquización permite entender la concentración de dinámicas en cada comuna, anexo a esto, la suma de recolección que tiene cada comuna deja en evidencia que de los municipios de Cundinamarca Soacha ocupa el primer lugar como el municipio que genera más residuos aprovechables y residuos no aprovechables, pues Genera 10.323 Toneladas mensuales de residuos, estas toneladas corresponden al 20% de los desechos de todo Cundinamarca, (Cruz, 2018).

De estas 10.323 Toneladas el 49% corresponde a la comuna 3 de Soacha, dejando una cifra bastante considerable con respecto a la concentración de dinámicas recicladoras, para dirigir la mirada a

esta comuna, entrados a la conclusión de esta fase multiescalar, a nivel metropolitano se infiere que el sector sur-occidental de Soacha contiene más dinámicas urbanas enfocadas al área del reciclaje, debido a su privilegiada posición geográfica que limita con el río Bogotá, y el humedal Tibanica, haciendo que el proceso de selección, recolección y desechos de basuras sea un poco más fácil, generando una problemática ambiental bastante seria, ya que la población recicladora opta por arrojar los desechos no renovables a estos cuerpos hídricos, dejando una huella ambiental negativa bastante notable.

A partir de esta premisa es indispensable articular esta problemática ambiental con la solución momentánea que brinda el gobierno. Esta solución se dirige hacia el relleno sanitario de Nuevo Mondoñedo, que cuenta con las características y el control normativo que solicita la secretaría de ambiente, este relleno sanitario está dentro del plan cero basuras (2014) implementado por el gobierno de Cundinamarca, que cuenta con técnicas de recolección, pues al momento de dirigir los residuos a esta disposición sanitaria solo llegan los residuos no renovables, allí se les da un tratamiento específico con el fin de cumplir con los objetivos del plan cero basuras, que corresponden a reducir, reutilizar y reciclar, anexo a esto, cuenta con la propiedad económica de pagar \$28.000 por tonelada a cada municipio que dirija sus residuos hasta ese relleno (Evolutine, 2019).

Este vertedero, tiene una de las técnicas aprobadas por la secretaría de ambiente, que consiste en aprovechar los residuos orgánicos como material de compostaje en vez de incinerar este material o arrojarlo a las cuencas hídricas más cercanas, esto es una de las ventajas que tiene el relleno, pues está en la capacidad de brindar este servicio durante 21 años más, algo que otros rellenos no tienen debido a su sobrecarga de desechos.

Teniendo en cuenta la caracterización de la infraestructura metropolitana más próximo al municipio de Soacha (Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo), se ve preciso atender la necesidad ambiental que está padeciendo el sector con más actividad recicladora de la comuna 3 y que esté más próximo al río Bogotá dentro de la siguiente escala de análisis territorial, Escala Local (Análisis Micro).

El barrio La María corresponde en ubicación al espacio más próximo a los cuerpos hídricos que están con una necesidad ambiental, este barrio se encuentra dentro de la comuna 3 de Soacha, cuenta con una proximidad bastante corta con respecto a la ciudad de Bogotá, de hecho, este barrio se cataloga con propiedades de conurbación entre Bogotá y Soacha.

Recordando la dirección que tiene el flujo de dinámicas provenientes de la capital, este barrio recepciona las dinámicas recicladoras debido a esa proximidad local que tiene con Bogotá, incrementando la huella ambiental negativa que recibe el río Bogotá, el humedal Tibanica y el descontrol de dinámicas recicladoras, anexo a esto, los estudios poblacionales proporcionados por el censo poblacional de recicladores (2015), dejan ver que un factor que incrementa el descontrol de estas dinámicas es el analfabetismo que posee esta población.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores se le suman los análisis morfológicos del barrio, que reflejan claramente las propiedades de borde, pues se ven autoconstrucciones, sin ningún tipo de planificación, sin embargo, se denota la clara continuidad de la trama urbana proviniendo del barrio de bosa, además de eso, se hizo un análisis de equipamientos enfocados al área industrial, y se identificaron varias bodegas de reciclaje en el barrio la María, estas bodegas no cuentan con espacios de tratamiento de materiales, solo cuentan con secciones de recolección y separación de desechos (Figura 10).

El análisis a nivel de infraestructura vial, muestra que este barrio no cuenta con vías apropiadas para el desempeño eficaz del transporte público ni el transporte enfocado al reciclaje, tampoco cuenta con vías ni con tipos de transporte adecuados para la ejecución de esta actividad recicladora, existen evidencias fotográficas que muestran el tipo de transporte que se siguen usando en este sector, pues se identifican por ser un tipo transporte a tracción humana o animal, a pesar de que sus vías están sin pavimentar se añade un factor a favor de esa infraestructura vial, a decir que cuenta con una tipología

V3E, con esto se infiere que cuenta espacialmente con propiedades urbanas para sustentar una renovación urbana dentro de este barrio, a través de la propuesta de espacio público.

Por último y no menos importante el análisis de usos de suelos determinó la ubicación del polígono a intervenir, pues en el paneo cartográfico, se identificó un polígono que cuenta con 7.225 m², y con un uso de suelos que corresponde a uso Dotacional, dejando como diagnóstico un lugar con propiedades de proximidad considerables al río Bogotá, al humedal Tibanica, a la autopista sur, y la localidad de Bosa.

El resultado de la suma de estos análisis, arrojaron la ubicación indicada en la Figura 11, además expusieron las propiedades de borde que tiene el sector y también permitieron abordar la necesidad de la dinámica prevaleciente, pues a pesar de que existen varias bodegas de reciclaje; no existe un lugar que permita el flujo de todo tipo de desechos, no existe un cuerpo arquitectónico que cumpla con los tres requisitos del plan cero basuras, ni existe algún tipo de tratamiento de renovación urbana. Estos resultados permiten pasar a la siguiente fase de este proyecto, que se verá detallado en el siguiente capítulo.

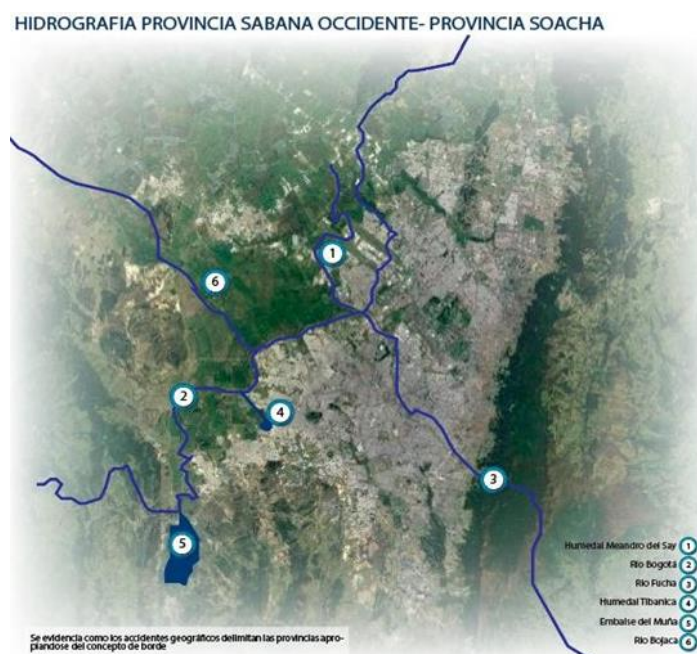
Teniendo en cuenta esta delimitación se puede ver un encuadre de las áreas en las que se concentran de manera mínima la recolección de basuras, que posteriormente se dirigen al relleno sanitario ubicado en Mondoñedo, acción que contempla la propuesta de este trabajo de grado, siendo así esto como parte de la dinámica actual que maneja el municipio.

Figura 6
Orografía Provincia Sabana Occidente



Nota. La orografía de las provincias nos permite identificar las zonas más elevadas y así delimitar la escala multiescalar a nivel regional. Adaptado de “Google Maps” 2021. (<https://www.google.es/maps/@4.5811988,-74.3030504,47567m/data=!3m1!1e3>).

Figura 7
Hidrografía Provincia Sabana Occidente-Provincia Soacha

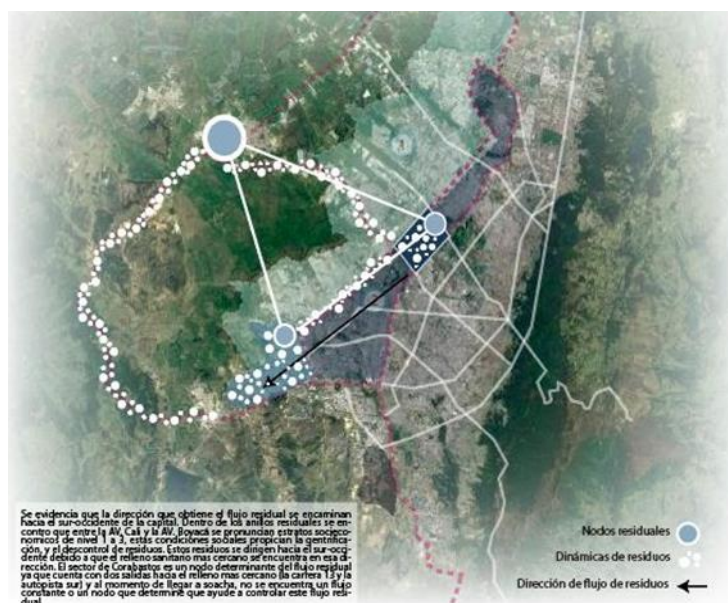


74.3030504,47567m/data=!3m1!1e3).

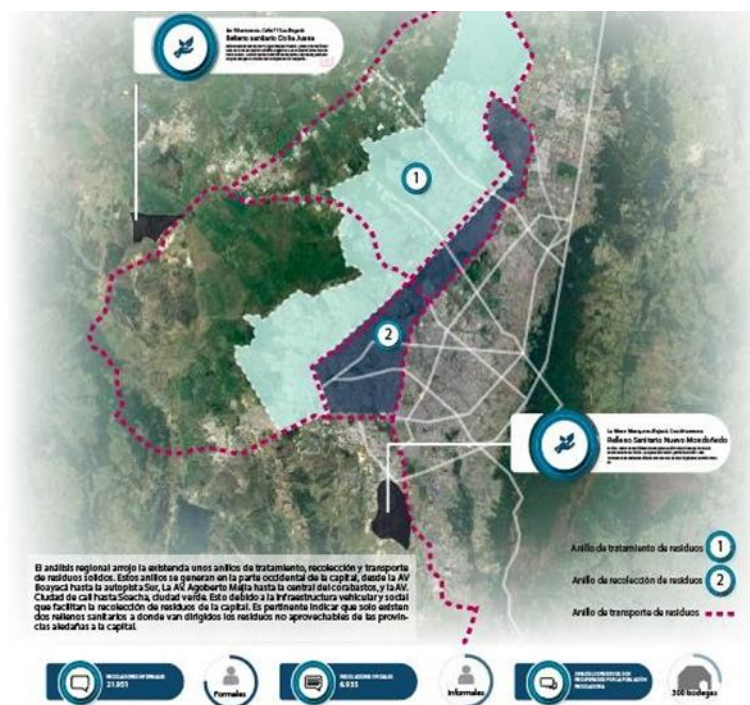
Nota. Se evidencia como los accidentes geográficos delimitan las provincias apropiándose del concepto de borde. Adaptado de “Google Maps” 2021. (<https://www.google.es/maps/@4.5811988,-74.3030504,47567m/data=!3m1!1e3>).

Figura 8*Disposición de residuos según el PGRIS de Cundinamarca*

Nota. Se evidencian los rellenos sanitarios dispuestos para el departamento de Cundinamarca Adaptado de "Google Maps" 2021. (<https://www.google.es/maps/@4.5811988,-74.3030504,47567m/data=!3m1!1e3>).

Figura 9*Nodos y flujos residuales de Bogotá y la provincia de Soacha*

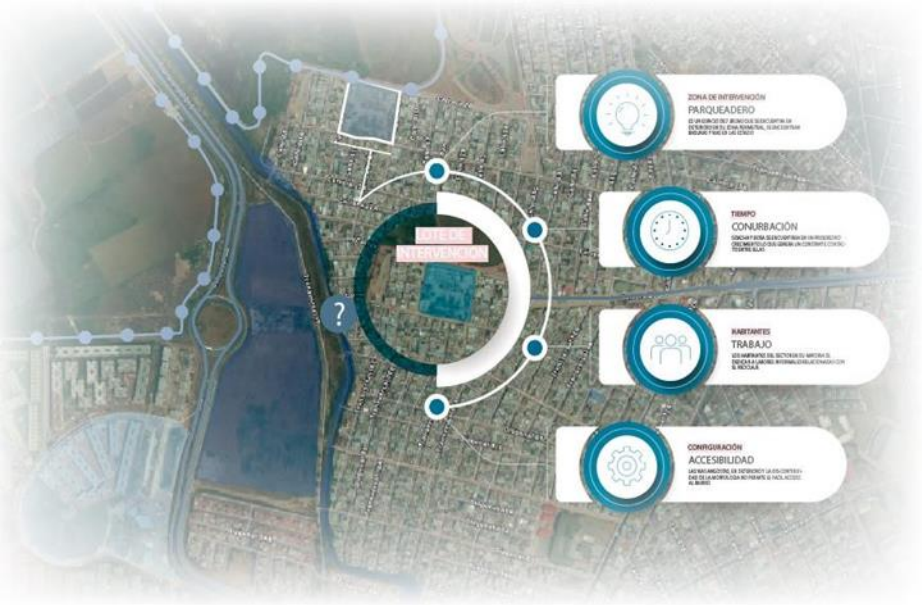
Nota. Se evidencia que a dirección que tiene el flujo residual se encamina hacia el sur-occidente del departamento, mediante ejes viales como lo son: AV. Cali y Av. Boyacá, delimitando al sector de Corabastos como un nodo importante de recepción de material residual. Adaptado de "Google Maps" 2021. (<https://www.google.es/maps/@4.5811988,-74.3030504,47567m/data=!3m1!1e3>).

Figura 10*Anillos de tratamiento, recolección y transporte de residuos*

Nota. El análisis arrojó la existencia de unos anillos de tratamiento, recolección y transporte de residuos sólidos. Estos anillos se generan en la parte occidental de la capital, desde la AV. Ciudad de Cali hasta Soacha-Ciudad Verde. Esto debido a la infraestructura vial y social que facilitan la recolección de residuos de la zona sur-occidental de la capital hacia el relleno más cercano (Relleno Nuevo Mondoñedo). Adaptado de "Google Maps" 2021. (<https://www.google.es/maps/@4.5811988,-74.3030504,47567m/data=!3m1!1e3>).

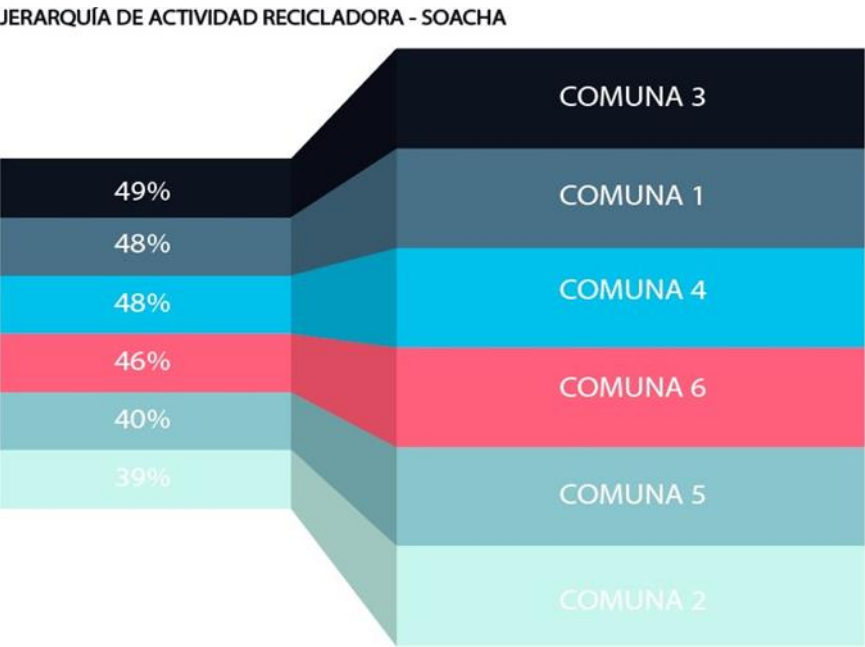
Figura 11*Evidencia fotográfica- Transporte a tracción humana*

Figura 12
Polígono a intervenir



Nota. Características determinantes para la elección del polígono a intervenir. Adaptado de “Google Maps” 2021.
(<https://www.google.es/maps/@4.5811988,-74.3030504,47567m/data=!3m1!1e3>).

Tabla 1
Jerarquía de actividad recicladora por comuna del municipio Soacha



Nota. Se evidencia que la comuna 3 de Soacha cuenta con el mayor porcentaje de población recicladora.

Recolección de datos

En el presente capítulo encontrará gráficas y análisis utilizados para realizar el análisis de las estrategias de recolección que aporta a esta intervención, siendo así el sustento que marca la pauta para generar estrategias metodológicas. Además de esto, se evidencian a detalle, la aplicación de técnicas que facilitan la metodología implementada en esta intervención, las cuales llevan el mejoramiento de la estructura del lugar de intervención (Aguilera, 2019, p. 107).

Se usó la metodología deductiva con las técnicas de Permacultura, Economía Azul y EDS (educación para el desarrollo) mencionadas por los Arquitectos Aguilera y Sarmiento, adaptándose a las 3 fases que llevarán al mejoramiento de la propuesta y generando una estructura idónea que se ajuste a la propuesta de intervención. Para estas fases se manejarán los ítems relacionados a continuación.

Permacultura

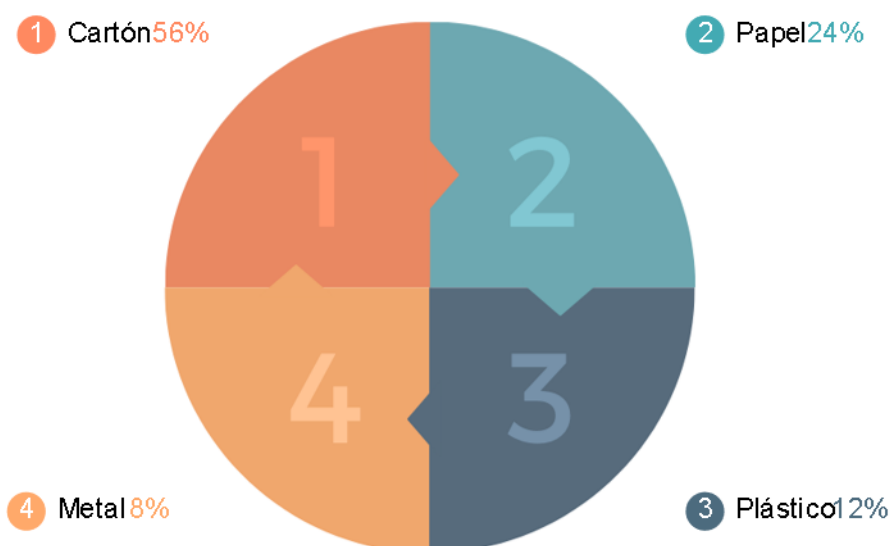
Para llevar a cabo la primera fase denominada permacultura, se hará una entrevista semiestructurada (E. Bonilla, 1995) a los recicladores del sector, la cual permitirá la aproximación de la población objetivo a la planta de reciclaje, esta fase se caracteriza por ser de investigación y acción participativa (IAP).

Este método de recolección pretenderá identificar puntos cruciales para el desarrollo del diseño de la planta de reciclaje, ya que permitirá la cuantificación y categorización del material recolectado por la población colaboradora en áreas del reciclaje del barrio La María de la comuna 3 de Soacha y zonas de la capital donde predomina esta actividad; a su vez, el análisis de esta entrevista semiestructurada justificará el uso de la planta de reciclaje.

Partiendo de encuestas individuales, se hizo la respectiva aplicación de la encuesta a una muestra de 25 individuos dedicados a la labor del reciclaje de los 348 recicladores de la comuna 3. Teniendo lista la fase de recolección de datos se hizo el sondeo mediante programas estadísticos que

Figura 13
Encuesta pregunta 1

¿CUAL ES LA MATERIA PRIMA QUE MÁS SE RECOLECTA?



arrojaron los siguientes datos sobre el material predominante en el sector.

Nota. La materia prima que más se recolecta con un 56% de incidencia es el cartón, la segunda con un 24% es el papel, la tercera con un 8% y por último en la lista el plástico con un 12% de recolección. “Elaboración propia”.

La población colaboradora en áreas del reciclaje afirmó que el material más recolectado es el cartón con una incidencia del 56%, seguido a esto el papel cuentan con un 24% de concurrencia en las bodegas de reciclaje, en tercer lugar, está el material de plástico con un 12% de afluencia en las bodegas de recolección y por último el porcentaje restante corresponde al metal con un 8% de concurrencia en las bodegas de acopio.

¿Qué implica el reconocimiento de estos materiales? Bueno, permiten seguir un hilo conductor de preguntas para definir los espacios requeridos en la planta de reciclaje, de ahí que el siguiente dato a conseguir es la cuantificación de materia prima por categoría que se recolecta semanalmente y mensualmente.

Estos datos se encuentran cuantificados en la siguiente pregunta de la encuesta realizada. Se evidenció que en la primera categoría como materia prima el cartón semanalmente la muestra de 25 personas recolecta 8,75 Ton (875.00 kg), esto quiere decir que por persona semanalmente se recolecta 0,08 Ton (8,750 kg), y mensualmente se recolectan 0,35 Ton (35.000 kg).

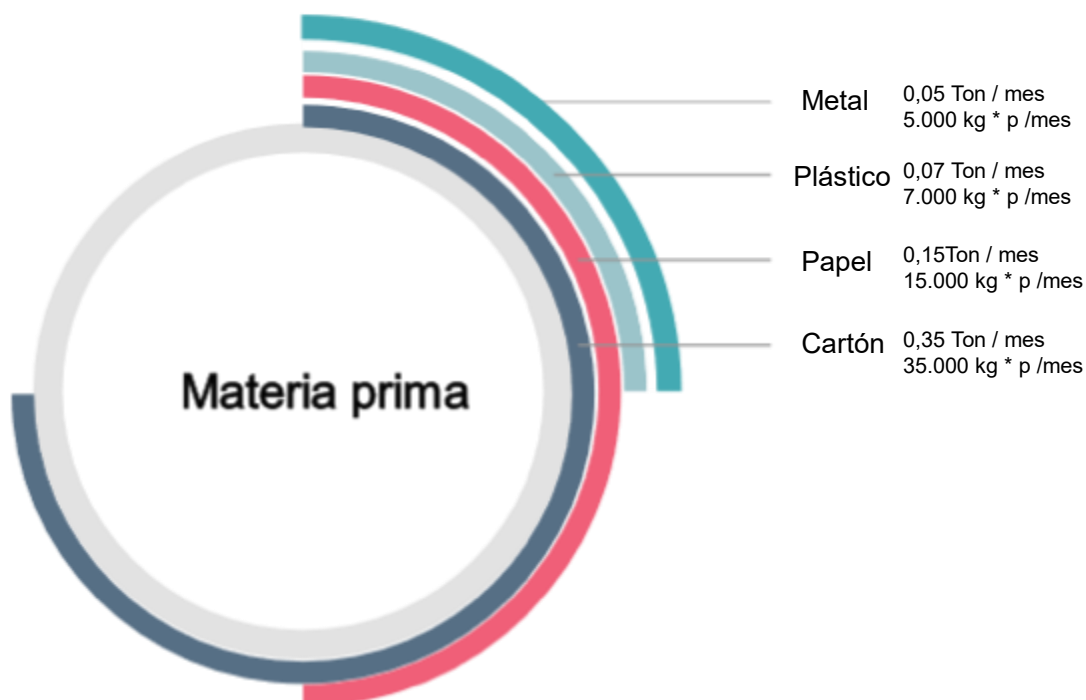
En la segunda categoría como materia prima el papel, la misma muestra de 25 personas recolecta 3,75 Ton (375.000 kg) mensualmente, esto quiere decir que por persona semanalmente se recoge 0,03 Ton (3.000 kg), y mensualmente por persona se recolecta 0,15 Ton (15.000 kg).

En la tercera categoría como materia prima el plástico, la misma muestra de 25 personas recolecta 1,75 Ton (175.000 kg) mensualmente, esto quiere decir que por persona semanalmente se recoge 0,017 Ton (1.700 kg), y mensualmente se recolecta 0,07 Ton (7.000 kg).

La cuarta categoría como materia prima como lo es el metal, semanalmente por persona recolecta 0,012 Ton (1.250), esto quiere decir que cada persona mensualmente recoge 0,05 Ton (5.000 kg) y mensualmente la muestra de 25 personas recicla 1,25 Ton (125.000kg).

Figura 14
Encuesta pregunta 2

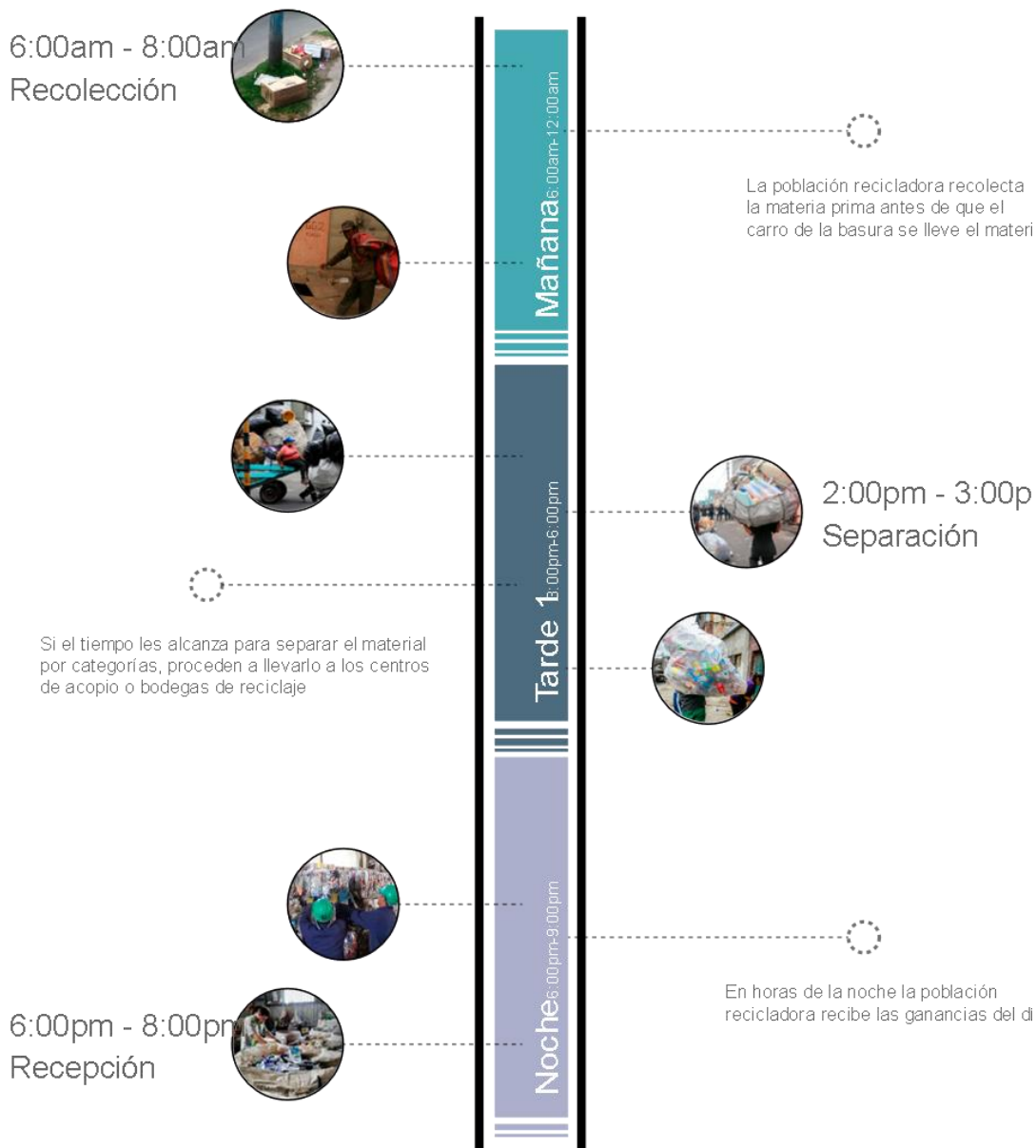
¿CUANTAS TONELADAS O KG DE MATERIA PRIMA SE RECOLECTA AL MES?



Nota. Se recogen 0,35 Toneladas mensuales de cartón para reciclar, 0,15 Toneladas mensuales de papel, 0,07 Toneladas mensuales de plástico, y 0,05 Toneladas mensuales de metales. “Elaboración propia”.

La cuantificación del material realizada, permite hacer el cruce de cuentas por categorías de materia prima recolectada por la muestra (25 individuos), con la población total objetivo del barrio La María. Este cruce de cuentas permite calcular la dimensión de los espacios que requiere cada categoría de materia prima junto con sus fases de recolección y tratamiento de la planta de reciclaje.

Teniendo en cuenta esto, se ve necesario hacer el análisis de la afluencia de los recicladores a las bodegas de acopio de material, saber el horario en que esta población esta activa en la labor, admite diseñar espacios de acuerdo a la necesidad de la población, y generar orden en los procesos de recolección, selección y tratamiento de la materia prima. Por consiguiente, se presentará el análisis de afluencia de actividad laboral que corresponde al siguiente punto a tratar en la encuesta.

Figura 15*Encuesta pregunta 3***¿CUAL ES LA HORA PICO DE ACTIVIDAD RECICLADORA?**

Nota. Se dividen en tres tiempos la hora pico en el día de un reciclador. "Elaboración propia"

La pregunta 3 de la encuesta tomada de la muestra, arrojó 3 horarios predilectos para los recicladores, el primer horario pico de actividad recicladora se manifiesta entre las 6:00am- 8:00am, la

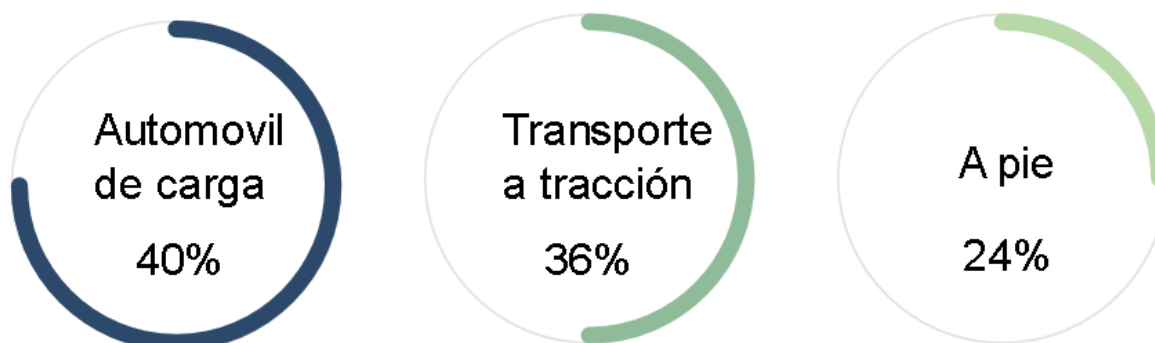
segunda franja horaria oscila entre las 2:00pm - 3:00 pm. Y el ultimo horario de actividad recicladora es de 6:00pm – 8:00pm.

Esta información permite generar espacios adecuadamente confortables para trabajar en estos horarios pico de actividad recicladora, anexo a esto, se accede a crear un conducto regular el método de transporte del material, dándole orden a la planta de reciclaje a las horas con mayor flujo de actividad.

Por eso la siguiente pregunta determina en qué llega la materia prima a las bodegas de acopio del material, junto con los análisis multiescalares ya establecidos anteriormente, se tiene como pauta las vías amplias que posee el sector, a esta premisa se le cruzarán los datos del tipo de transporte para así, presentar una propuesta urbana que proporcione el orden de la llegada el material reciclable.

Figura 16
Encuesta pregunta 4

¿QUÉ TIPO DE TRANSPORTE USA PARA LLEVAR EL MATERIAL AL CENTRO DE ACOPIO?



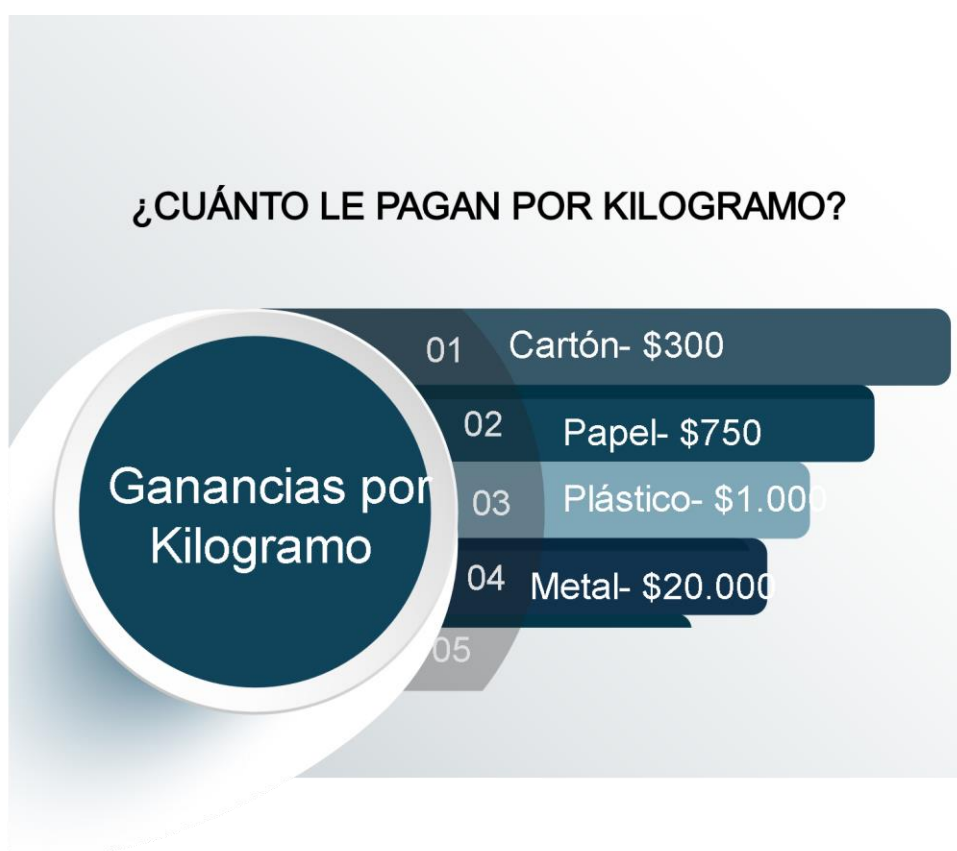
Nota. El automóvil es el transporte que más usan los recicladores para transportar el material, seguido del transporte a tracción animal y por último el transporte humano. “Elaboración propia”.

Como se evidencia en la gráfica, se hace mención de tres tipos de transporte en que llega la materia prima. El vehículo en que más se transporta la materia prima es el de carga pesada con 40% de uso, el segundo es un vehículo más rustico, es a tracción animal con un 36% de uso, y por último se

Menciona el vehículo a tracción humana con un 24% de uso, que son unas carretillas dirigidas por algunos recicladores.

Teniendo en cuentas estas cifras, se le preguntó a la muestra de 25 personas, ¿cuál es la cantidad de dinero que se les paga por el peso de cada categoría de materia prima?, los resultados oscilan entre \$300 - \$500 por kilogramo de cartón, entre \$750 - \$1.000 por kilogramo de papel, entre \$1.000 - \$1.200 por kilogramo de plástico, entre \$20.000 - \$40.000 por kilogramo de metal (incluye

Figura 17
Encuesta pregunta 5



variedad de metales).

Nota. El metal, aunque es el que mejor pagan, es el material que menos se recicla en la comuna, el cartón como materia prima es el primer elemento que pagan a \$300 por Kilogramo. “Elaboración propia”.

Las cifras dan claridad sobre los horarios, la forma de recolección, la actividad principal que se debe generar en la planta de reciclaje. Este sondeo dejó como conclusión, que la materia prima se

categoriza según la cantidad que se recoge, dejó como resultados que mensualmente la población recicladora del barrio la maría recoge por medio de tres tipos de vehículo (Vehículos de carga, Tracción animal, Tracción humana) más de 0,35 (35.000 kg) toneladas de cartón y reciben \$300.000 por Kilogramo, 0,15 toneladas (15.000 kg) de papel y reciben \$750.000 por Kilogramo, 0,07 toneladas (7.000 kg) de plástico y reciben \$1.000.000 por Kilogramo y 0,05 toneladas (5.000 kg) de metal y reciben \$10.000.000 por Kilogramo, estas actividades se generan más en tres horarios diferentes al día, entre 6:00am – 8:00am, 2:00pm- 3:00pm, y 6:00pm – 8:00pm.

Con base en estas cifras se ve necesario enfocar el servicio de procesamiento que prestará la planta de reciclaje a la población recicladora a la siguiente materia prima: Cartón y papel. Estos materiales tendrán una fase de tratamiento que proporcionarán una entrada económica con el producto que salga de estos residuos aprovechables.

Los residuos no aprovechables que se cuelen, tendrán un espacio destinado para ser despachados al vertedero de nuevo Mondoñedo, dejándole esta materia no aprovechable a esta entidad sanitaria, y a su vez generando entradas económicas a esta.

En vista del análisis del muestreo que se tomó, y de los índices de ocupación y construcción se ve necesario que la planta de reciclaje preste sus servicios a 175 personas en un tiempo determinado.

Esto con el fin de cumplir por lo menos las tres fases principales que exige el ministerio de vivienda, ciudad y territorio: 1. Fase de recolección, 2 Fase de clasificación o inspección y 3. Fase de tratamiento. La cuarta fase, se propone gracias a las cifras dictadas por los análisis establecidos en este capítulo y es la que distinguirá a esta planta de una bodega de acopio de material reciclable, y 4. Fase de producción reciclable, esta dará paso a la profundización del siguiente ítem.

Economía Azul

Este ítem denominado economía azul, para Cabia (s.f) consiste en considerar los residuos como una fuente de riqueza, y para este trabajo de grado es un insumo bastante significativo debido a la cantidad de materia reciclable que se extrae en el municipio de Soacha.

Con base en la estructuración de fases del ítem anterior, se logra generar un presupuesto de acuerdo con el tipo de recolección principal en el proyecto arquitectónico, el cual por las estadísticas se generará sobre la recolección de residuos relacionados con el cartón, papel y metales con una operatividad durante 18 horas con múltiples turnos.

Es de resaltar que este contará con 3 sitios con usos independientes relacionados a la administración, separación, tratamiento y producción de insumos. Con la separación, además de ser un punto importante en el correcto funcionamiento de la planta, se busca que los desechos que no cuentan con una vida útil o no se adaptan al espacio se pueda transportar directamente al relleno Nuevo Mondoñedo, generando una conexión ambiental y económica directa con este espacio.

Con lo anterior, se busca generar ingresos a través de la fácil recolección y recopilación de residuos no renovables, que proporcionara ingresos de \$28.000 por tonelada de materia no renovable al relleno Mondoñedo.

Anexo a esto, se plantea la producción de rollos de papel reciclado y cartón reciclado, cumpliendo con otro ingreso para la planta de reciclaje, este insumo pasara por varios procesos hasta llegar a un feliz término de producto que tenga un control de calidad a la hora de pasar a la fase de ventas.

Para la siguiente estrategia metodológica, se tendrá en cuenta la educación que aún no ha recibido la población objetivo, este ítem, pretenderá dar un plus a los servicios que presta la planta de reciclaje.

Educación para el Desarrollo Sustentable

El EDS (educación para el desarrollo sustentable), Según Arias-Caicedo y Medina-Arboleda (2019), propicia la sensibilidad sobre el territorio, a la vez que genera un plan de estudio con una metodología nueva.

Con el fin de generar una solución, se pretende abordar el analfabetismo por medio de dinámicas que se incluyen en el volumen de administración, que contará con espacios adecuados y personas especializadas en el campo de la educación, y de la concientización cultural de los cuerpos hídricos que se tiene alrededor, se pretende generar conciencia específicamente al daño tan enorme que se le está haciendo al río Bogotá y al humedal Tibaníca debido a la mala administración de residuos que se recolectan. Este se irá abordando por medio de escenarios verdes que se articulen con el proyecto, el entorno y la capacidad de aprendizaje que se pretende recibir por parte de los habitantes.

Para cumplir con un plan de estudios enfocados al reciclaje, se dispondrá de espacios especializados para esto, en esta fase concluye la tercera etapa del segundo capítulo.

CAPITULO III: Fase de proyección

Estrategias de diseño

Este apartado esta designado a explicar la composición de la propuesta volumétrica de la planta de reciclaje. Se explicará cómo el desarrollo volumétrico y arquitectónico empieza con la retícula explicada por Ellen Lupton, en su obra El ABC de la Bauhaus y la teoría del diseño, seguido a este principio, se verá aplicada la modulación a partir de la jerarquía entre los ejes de la retícula, y en consonancia con esta pauta, se tomarán principios urbanos como la permeabilidad visual y física, la escala humana como referencia mencionadas por Jhan Gehl en su libro ciudades para la gente, ya que esto permitirá entender la aproximación al volumen desde el espacio público.

Partiendo de la morfología existente vista en planta, a pesar de no ser un territorio planificado, el barrio la María de la comuna 3 de Soacha-Cundinamarca, cuenta con una modulación reticular ortogonal, teniendo una particularidad en la jerarquía de ejes viales, pues cuenta con una diagonal que conecta infraestructuralmente a la capital con el municipio de Soacha y la capital del país, esta vía corresponde a la carrera 20 comúnmente llamada “Las Torres”.

De acuerdo con la clara identificación morfológica de la trama urbana del barrio, se permite entender que la retícula encontrada en el barrio La María “Es la opción entre la continuidad y la discontinuidad” del espacio público (Lupton, 2002, p. 28), como en apartados anteriores se explicó que la perdida de vida urbana de este sector, se ve reflejada en el control que se le dan a las dinámicas ejercidas en el espacio público, se ve necesario abordar espacialmente a la aproximación volumétrica a partir del espacio público.

Teniendo como objetivo llegar a un volumen, se toman las proyecciones de los trazados urbanos aledaños al polígono de intervención, y se proyectan sobre este como si fuera un lienzo, dándole continuidad y orden a la morfología existente.

Aunque esta metodología de intervención no fragmenta la trama urbana, algo que puede ser contraproducente para el proyecto es guiarse solamente por estas huellas urbanas, Jan Gehl (2010) menciona que gran parte del tránsito peatonal y la calidad de vida urbana se genera a partir de 1. Necesidades o 2. Estímulos.

Según Gehl (2010), para llegar a una calidad urbana integral se requiere de un buen manejo de relación entre la escala humana y el objeto arquitectónico, algo que muchos diseñadores urbanistas no tienen en cuenta, o si acaso le dan la más mínima importancia, llevándolos así a diseñar y construir un fenómeno en el que muchos urbanistas y arquitectos caen, se trata del famoso “Síndrome de Brasilia”, este síndrome consiste en diseñar solo en planta -vista en alzado-, esto genera discontinuidades morfológicas que hacen perder la calidad urbana en el sector.

Teniendo en cuenta este referente se vio necesario adoptar un plan urbano que contemple la dimensión humana. De ahí que los principios generales que debería tener este plan son las actividades humanas universales como lo son: caminar, hablar, hacer una parada, escuchar, sentarse y observar (Gehl, 2010).

Estas actividades se ven influenciadas por diversos 1. factores espaciales, 2. factores climatológicos, 3. factores físicos y 4. factores sociales. Estos factores deben generar un estado de permanencia aun estando en la intemperie. Por lo tanto, se ve fundamental aplicar a la parte de espacio público del proyecto un concepto que se denomina “efecto borde [...] ya que el espacio sin bordes no ofrece alternativas atractivas para quedarse” (Gehl, 2010).

Algunos elementos que generan un efecto de borde y que están dentro de los factores espaciales son: los escalones, las sillas públicas, los acabados arquitectónicos como bolardos que permiten a las personas quedarse en lugar sentados y generar un pensamiento de seguridad y confort en ellas, pero para que este sentimiento sea completo, póngase a pensar en una calle con varios bolardos, varas sillas pero que al frente suyo exista una fachada plana, que solo tenga una ventana

grande, y aparte, tenga demasiada altura. Si estuviera haciendo un día soleado, en parte sería bueno porque este elemento genera sombra, pero este efecto no sería del todo provechoso ya que el frío se concentraría en las calles públicas, haría tanto frío que usted se vería obligado a buscar un espacio un poco más confortable.

A lo que se quiere llegar con el uso de su imaginación mediante este ejemplo, es hacer conciencia de que el factor climatológico es demasiado importante a la hora de diseñar espacio público para generar la permanencia en un borde. Un espacio público dotado con buen mobiliario, pero con poca permeabilidad visual, con un objeto arquitectónico que tiene poco o nada en cuenta su perspectiva en altura como peatón no genera un estado psicológico de seguridad ni de confort, no suple una de las actividades universales humanas, la de parar y observar. Para evitar la pérdida de vida urbana, Jhan Gehl (2010) propone un juego de volúmenes atractivos a la vista humana, un juego de volúmenes que suplan las necesidades del factor físico y cumplan con principios ordenadores de diseño como lo son el ritmo y la jerarquía.

Ahora bien, queda faltando el cumplimiento a cabalidad de un factor, y tal vez es un factor que en este proyecto tiene un papel muy importante, y es el factor social. Es de gran importancia este factor, porque permite identificar el tipo de actividades primarias que debe tener el espacio público de la planta de reciclaje y que a su vez su lenguaje a nivel de espacio público y privado sea universal.

Al rededor del mundo existe un lugar en común, y Jhan Gehl en su obra ciudades para la gente (2010) menciona que los cafés -establecimientos que ofrecen bebidas- han hecho que se impongan las actividades a nivel urbano, para mejorar la calidad de vida urbana.

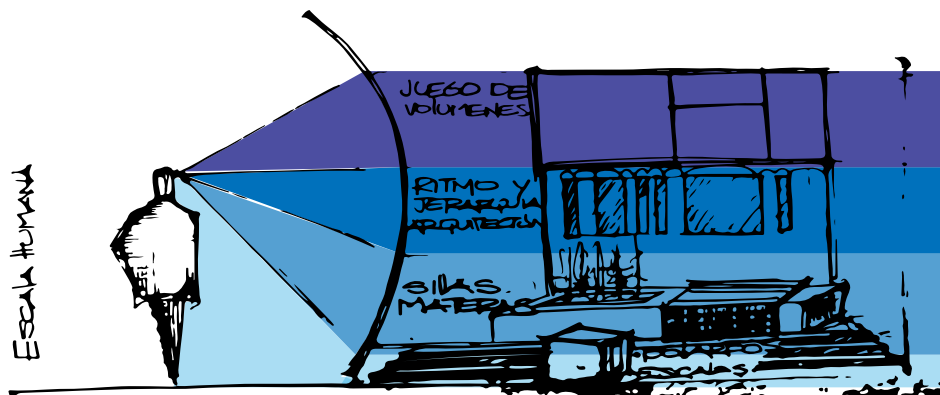
Teniendo en cuenta esto, se ve necesario que el proyecto cuente con 4 factores esenciales para la calidad urbana. Para atender a estos se vio necesario: 1. Implementar mobiliario cómodo para la permanencia de las personas, como sillas, bolardos y acabados arquitectónicos que permitan la permanencia de estas (Factor espacial) 2. Tener en cuenta la escala humana para acoplar las condiciones

climatológicas y así poder crear microclimas que generen espacios confortables en el área pública de la planta de reciclaje, de aquí parte la idea de crear dos volúmenes que tengan diferentes usos, esto para la constitución de microclimas sin la afectación del impacto sonoro que tiene una edificación industrial (factor climatológico) 3. Implementar en el diseño del objeto arquitectónico elementos que sean agradables a la vista, elementos que cumplan con los principios ordenadores de diseño, en este caso en la planta de reciclaje se tendrán voladizos, vanos y ventanales que permitan la lectura de un ritmo espacial en las edificaciones con su materialidad especificada (factor físico) 4. Se implementarán usos que permitan el desarrollo de actividades propias de los recicladores donde se sientan identificados pero que a su vez posean un lenguaje universal, de ahí que se ve necesario la implantación de una cafetería pública, que cumpla con los factores ya mencionados (factor social).

A continuación, se muestra como en el diseño del plan urbano que contempla la escala humana propicia la calidad de vida urbana en el espacio público de la planta de reciclaje.

Figura 18

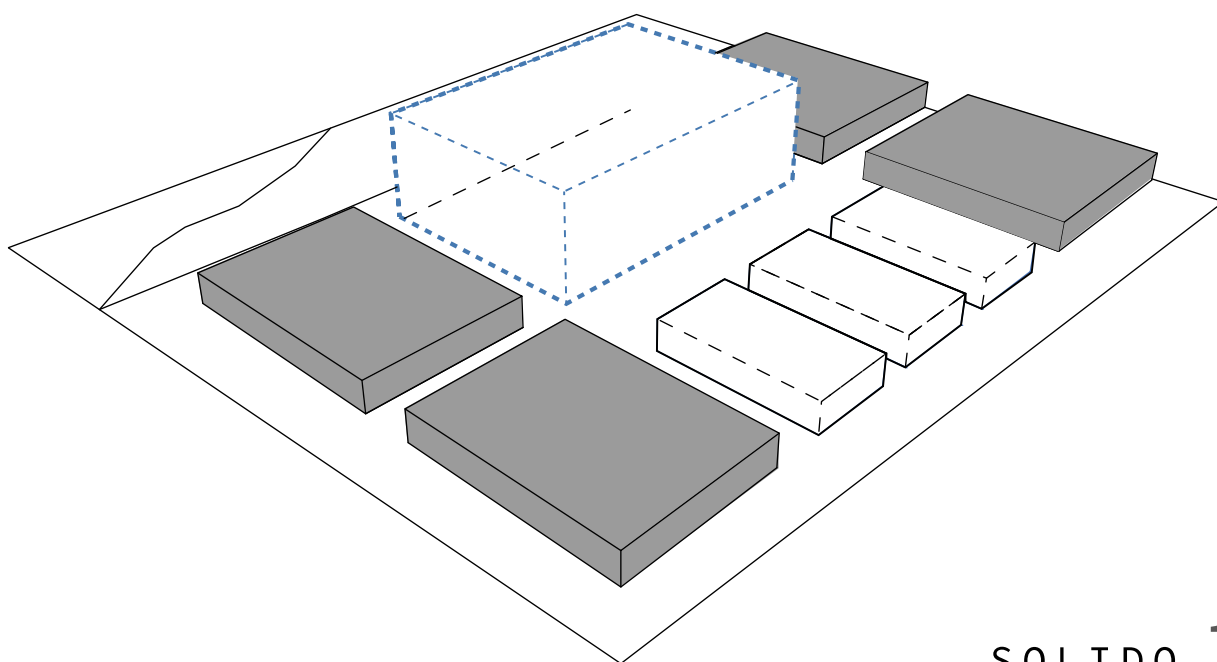
Plan urbano que contempla la escala humana



Nota. Se evidencia a partir de la percepción a escala humana se diseña con el juego de volúmenes junto con algunos ejemplos de escala a nivel de espacio público. “Elaboración propia”.

Para empezar a darle profundidad y altura al volumen se tuvo en cuenta la percepción humana y la normativa vigente respecto a las alturas, estas corresponden a los 9 metros de altura máxima permitida. La normativa facilita la lectura de continuidad morfológica en altura del barrio entre cada manzana. Llegados a este punto se genera una figura geométrica parecida a un cubo, sus dimensiones corresponden al ancho del polígono por cada lado (1.000 m x 700 m) y a una altura de 9m.

Figura 19
Fase de implantación 1- Sólido



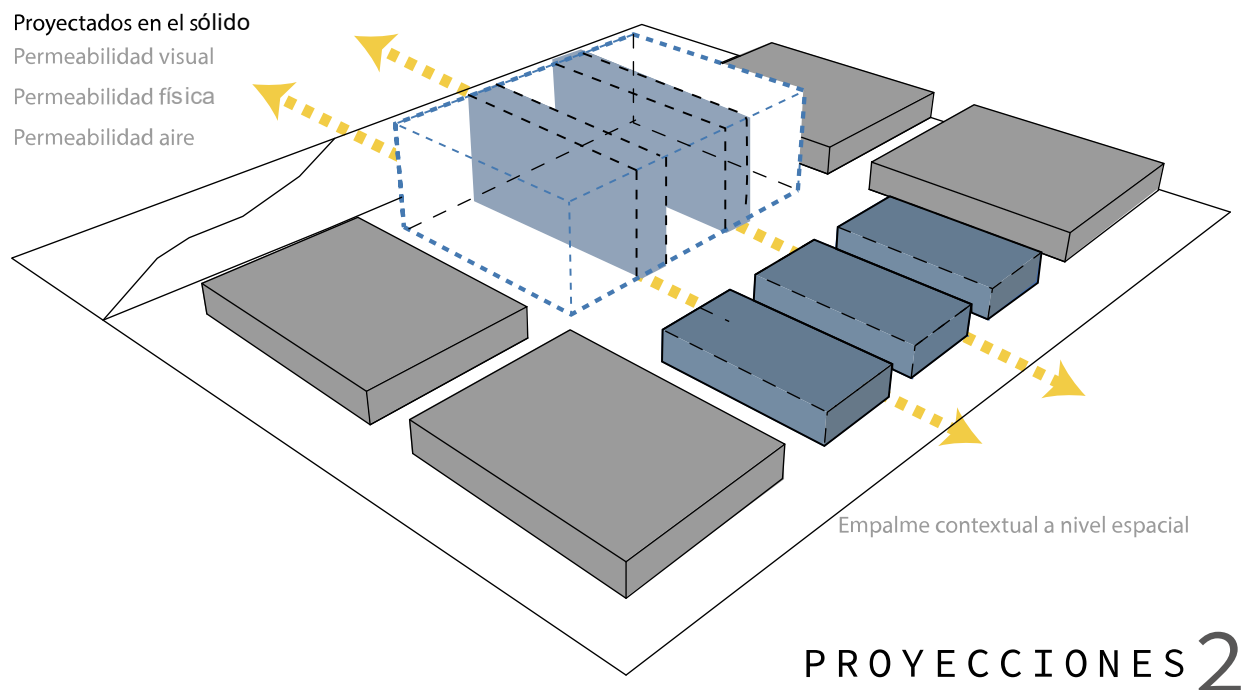
SÓLIDO 1

Nota. La primera fase de diseño parte de un sólido con las dimensiones de la manzana (1.000m x 700m)
“Elaboración propia”.

Seguido a esto, se presentan proyecciones de la forma de la manzana alemana, dejando así vacíos en el sólido que generen mayor permeabilidad visual y física, en la siguiente figura se presentan los espacios proyectuales que provienen de las calles de la manzana alemana al polígono.

Figura 20

Fase de implantación 2- Proyecciones



Nota. Se evidencia el empalme contextual a nivel espacial, se proyectan los vacíos de las calles adyacentes, que dan continuación visual a la trama morfológica del barrio. "Elaboración propia".

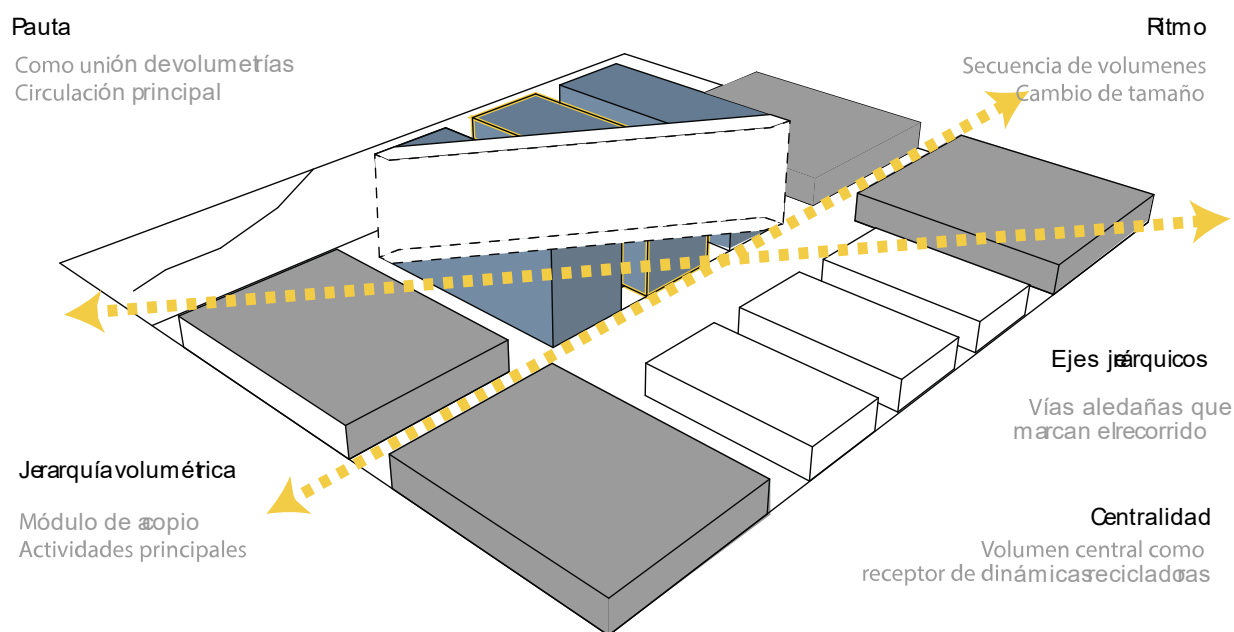
En vista de que las proyecciones fragmentan los volúmenes restantes, se procede a unificar los volúmenes a partir de la composición de los principios ordenadores, de ahí que se ve necesario utilizar el primer principio como es la pauta, que permite la unificación y recolección de volúmenes, esto se da mediante la diagonal implantada que servirá como vía principal para la recepción del material, permitiendo el paso a varios principios como la jerarquía volumétrica.

Este segundo principio, se vale del uso que tendrá la planta de reciclaje, ya que se jerarquizará dos volúmenes según su actividad principal, un volumen constará de servicios administrativos, el segundo volumen lo conformará el circuito de proceso y producción de la planta.

Para darle un lenguaje continuo a los dos volúmenes se pretende acudir a un ritmo o patrón de movimientos espaciales en el objeto arquitectónico, esto se hará mediante vanos, diferente materialidad entre espacios y terminaciones arquitectónicas de la planta de reciclaje, a continuación, se podrá observar un esquema que verifica los principios utilizados en este diseño.

Figura 21

Fase de implantación 3- Principios ordenadores



PRINCIPIOS ORDENADORES 3

Nota. Principios ordenadores utilizados. “Elaboración propia”.

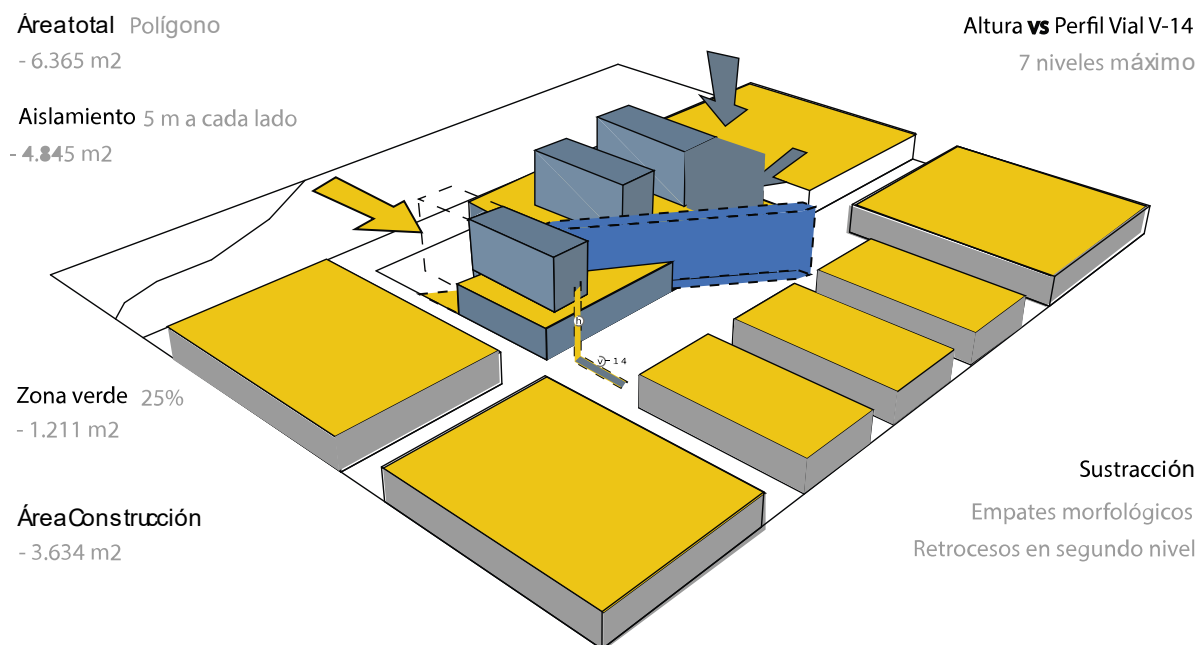
La siguiente fase de implantación se ve influenciada por la normativa del sector. Como se trata de una construcción industrial, es necesario ganar altura, pero parte de la norma no permite subir más

de 9 metros a menos que se haga un tratamiento de ampliación de vías, lo que se hizo fue una propuesta de ampliación de vías para así generar un poco más de altura al volumen.

El tratamiento que se le da a las vías, es un tratamiento de expansión vial, junto con su espacio público correspondiente, lo que genera una vía V-14 que permite la altura hasta de 7 niveles, la norma permite hacer este cambio, gracias a este tipo de perfil.

Partiendo de que la pérdida de vida urbana en el sector es grande, la norma exige un retroceso del paramento de mínimo 5m a partir del andén de la vía, para generar espacio público. Esto quiere decir que de 6.365m² que es el total de la manzana, solo 4,845m² (Índice de ocupación en m²) podrán ser ocupados, el resto, serán apartados para el espacio público que corresponden al 25% con 1.211m² de espacio público y zonas verdes. Esto significa que el área de construcción se reduce a 3.634m², a continuación, se evidencia un esquema que verifica la normativa.

Figura 22
Fase de implantación 4- Normatividad



NORMATIVIDAD 4

Nota. La normativa dicta en metro cuadrado el índice de ocupación y de construcción, dicta el espacio en zona verde y la altura máxima permitida. “Elaboración propia”.

Estas fases de implantación sustentan el concepto de permeabilidad visual y espacial a la propuesta de espacio público, esto se hace con el objetivo de generar espacios que permitan la relación de dinámicas urbanas con el objeto arquitectónico, para tener una mayor efectividad de relación, Jhan Gel menciona que es importante destacar la escala urbana en el diseño de espacios urbanos, pues esto permite “un aumento en la cantidad de espacios creativos donde puede desarrollarse la interacción social, lo que redundará en una mejora de la calidad de la vida urbana” (Gehl, 2014, pág. 16).

Figura 23
Imaginario del espacio público.



Nota. Se evidencia un imaginario del espacio público, aplicando el plan urbano que contempla a la escala humana, junto con la interacción propia de actividades recicladoras -como dinámicas- a la planta de reciclaje -como objeto arquitectónico-. “Elaboración propia”.

Para tener un contacto directo con la planta de reciclaje, se dividen los volúmenes en actividades principales, estos volúmenes surgen gracias a los vacíos que deja la retícula, se pretender dar iluminación natural por todos los lados de los sub-volumenes, estos vacíos cuentan como patios exteriores que también dan paso a los vientos provenientes del occidente, esta determinante resulta demasiado importante para este proyecto, puesto que los gases que arrojan el proceso de los residuos

recolectados, obligan al volumen a comportarse de forma acorde con la dirección del viento, de tal manera que el diseño debe poseer una ventilación cruzada, que no trunque el paso del viento y de esta manera pueda llevarse los malos olores o al menos mitigarlos.

Figura 24
Volumetría



Nota. Se evidencia los vacíos que deja las proyecciones de las calles, y se generan vacíos que permiten la ventilación de los espacios de trabajo junto con terrazas. “Elaboración propia”.

La fragmentación del objeto arquitectónico permite generar una visual que no afecte a las calles existentes ni al humedal ni al río Bogotá, antes bien juega con estas determinantes de diseño, para darle una percepción diferente a la connotación industrial que tiene la planta de reciclaje. Anexo a esto, se asegura que estas visuales se den gracias al escalonamiento en la parte externa de los volúmenes con el fin de jerarquizar el proyecto, tener un perfil urbano adecuado al contexto y concebir visuales amigables con las determinantes naturales.

Teniendo dos sub volúmenes con sus respectivos “patios” de iluminación, ventilación y permeabilidad físico y visual, se ve necesario unificar los volúmenes a partir del principio ordenador de la “pauta”, esta se verá evidenciada con un volumen unificador, el cual tendrá una connotación similar a la diagonal de infraestructura vial que conecta a la capital con el municipio. Esta diagonal, tendrá la funcionalidad de transportar el material de residuos en los diferentes módulos de acopio del material.

Módulo A: Cartón y papel.

Módulo B: Plásticos.

Módulo C: Metales.

Módulo D: Orgánicos.

Como la planta de reciclaje tendrá un espacio designado para la producción de papel reciclado, el módulo A de cartón y papel, tendrá ventajas espaciales en relación con su transición a la banda transportadora, ya que no tendrá que esperar pues su adelanto será principal para la producción.

Figura 25

Módulos de recepción: Módulo A, Módulo B, Módulo C, Módulo D.



Nota. Recepción de materia prima: Módulo A: Cartón y papel, Módulo B: Plástico, Módulo C: Metales, Módulo D: Orgánicos. “Elaboración propia”.

Llegados a este punto el diseño del edificio circuito empieza con la aproximación de la escala humana al proyecto, de ahí que es necesario pensar como un reciclador, el reciclador llegaría con dos opciones de transporte, a pie, o a tracción animal, así que los módulos destinados para la recepción de material serán bastante amplios para dar cabida a este tipo de transporte, dejando el material en los módulos alfabéticos empieza una fase de circuito donde la materia prima comienza a ser tratada, de ahí que sea necesario que el diseño tenga una conectividad fase por fase de la producción.

Para generar más ganancias de producción se pretende hacer negocios o algún tipo de alianzas con establecimientos que proporcionen material de cartón y papel, estos generalmente vienen compilados en cubos de aproximadamente 0,60m x 1,10m x 0,50m (0,33m³) transportados en camiones.

Teniendo en cuenta esto, el módulo de cartón y papel, tendrá dos entradas de material, el primero corresponde a la entrada de material transportado humanamente, y el segundo es el material transportado móvilmente. Estos dos se encontrarán en la fase circuito. Esta fase empieza con el módulo 1 de triturado, donde se encuentra la maquina Trituradora espacialmente se evidenciará una bodega con grandes dimensiones que permitan la conexión de los diferentes módulos de transición de materia prima.

Figura 26

Módulo de producción 1: Módulo de triturado



Nota. Maquina Hidropulper. “Elaboración propia”.

Seguido a este, en el módulo 2 de lavado se encuentra la maquina Hidropulper. Esta es la segunda fase del circuito de la planta donde se moja el cartón y papel con agua, aquí se pretende que el material quede limpio, gran parte de este agua será reciclada mediante elementos de recolección de aguas lluvias. La inclinación de las cubiertas hará que la recolección de agua sea practica y las bajantes ubicadas estratégicamente, harán que el recorrido del agua no sea bastante largo, esta llegara a un cuarto de bombeo y tratamiento de aguas, donde se reutilizara esta agua para la segunda fase de

producción en la parte circuito del edificio, el agua que quede de este proceso, pasara al mismo ciclo de tratamiento y recolección, llegará a la planta de bombeo y allí mismo será tratada para volver a reutilizar.

Al cabo de algún tiempo el agua que ya no esté apta para ser reutilizada tendrá que drenarse, para esto, se hará un compartimiento en las tuberías, donde sea posible entrar y abrir la compuerta de aguas negras y drenar el agua que ya no sirva.

Figura 27

Módulo de producción 2: Modulo de lavado-Cuarto de bombeo.



Nota. Se evidencia la recolección de aguas lluvias, el tratamiento que se le hace y el bombeo que requiere para ser reutilizada nuevamente en la maquina Hidropulper para continuar con el proceso de producción de papel reciclable, también se evidencia la compuerta de drenaje en caso de tener el agua muy contaminada. “Elaboración propia”.

El módulo 3 corresponde a la fase refinadora de papel, en este espacio, se encontrará la maquina refinadora de papel, esta tiene un efecto colador en la materia prima, ya el material ya refinado pasa al módulo 4 como una mezcla lista para verter en un recipiente gigante, este módulo corresponde a la banda plástica formadora, esta banda le dará la forma de hoja a la mezcla que quedo del proceso.

Figura 28

Módulo de producción 3 y 4: Módulo de refinado y formado.



Nota. Se evidencia la fase 3 y 4 del proceso de producción, donde el material es refinado y formado por maquinas especiales para este fin. “Elaboración propia”.

El siguiente modulo corresponde al módulo 5, en esta fase el papel se prensa en rollos en máquinas para aplastar más el papel y para pasar al módulo 6, que es la fase de secado, esta fase está conformada espacialmente por hornos grandes de secado de rollos, continuo a esto, el material pasa al módulo 7, fase de cortado, en este espacio se ubicará una cortadora, que será operada por operarios de producción de papel. Los rollos que estén listos para la venta, se almacenaran en una bodega cerca al área de ventas.

Figura 29

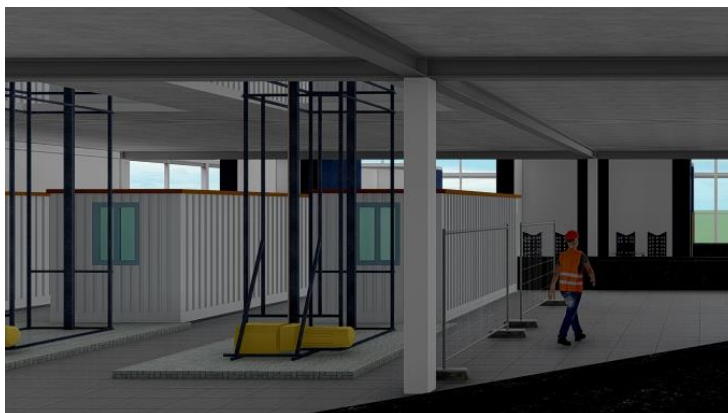
Módulo de producción 5, 6 y 7



Nota: Se evidencia las tres últimas fases de producción de la planta de reciclaje. “Elaboración propia”.

Algo a resaltar de este edificio de producción es que, en caso de fallas eléctricas, tendrá energía alterna por medio de paneles solares, la energía que estos recolectan servirá en casos de emergencia y servirá permanentemente para las oficinas de cada especialidad. Transmitiendo la energía al controlador de carga ubicado en el cuarto eléctrico, allí se encontrará ubicada la batería que se encargara de almacenar la energía y enviarla al inversor que la transformara en energía lista para usar, de allí se repartirán los debidos cables a cada espacio, como el cuarto de bombeo, el laboratorio, las oficinas de RH, la cafetería, los baños etc.

Figura 30
Cuarto eléctrico



Nota. El cuarto eléctrico contara con energía alterna mediante paneles solares, y la acometida común de energía principal. “Elaboración propia”.

Teniendo en cuenta lo anterior, la fase del módulo A, concluye con un laboratorio, espacio indispensable para probar la calidad del papel que se esté produciendo, anexo a esto, también se testeara el agua que se recicla sabiendo que tratamiento se debe proceder a hacer en caso de una contaminación de agua.

Figura 31
Laboratorio



Nota. El laboratorio contará con maquinaria precisa para la toma de muestras del papel, y de agua, tendrá su propio baño y su propia recepción.

Para empezar con el módulo B, tendrá la capacidad de albergar 145m³ de plástico, se ve necesario aclarar que solo será de acopio de material, por eso la entrada de los recicladores será libre a partir de este módulo, allí ellos dejarán el material del plástico en unas delimitaciones especificadas con el nombre del material, los espacios serán abiertos, y se quedaran acopiados allí, para salir por una puerta trasera, donde estarán unos camiones listos para recoger el plástico y llevarlos a empresas que compren plástico para reutilizarlos y poder tener una producción de este. En caso de que el plástico tenga la mezcla de algún otro material, dentro de la planta estarán trabajadores que cumplirán con la tarea de limpieza del material.

El módulo C, tendrá la capacidad de albergar, 123 m³ de metal, en esta fase del proyecto también se expone a la planta como un centro de acopio de metal, al igual que le modulo B, el material recolectado tendrá un espacio delimitado específicamente para este material, se ara la compilación de este para que cuando los camiones cargueros de metal lleguen, estén listos para la compra y venta del material y para montar al camión.

El módulo D, tendrá capacidad para albergar, 131m³ de materia orgánica, esta se acopiará en contenedores cerca del área de ventilación, para que los olores y gases no resulten ser un problema para el proyecto. El espacio designado para esta materia quedará cerca de la entrada del camión de basura que se dirigirá al relleno sanitario nuevo Mondoñedo, después de dejar este espacio listo, se procederá a hacer una limpieza y desinfección del lugar, este es el único módulo que solo tendrá atención los días lunes para que el día martes en horas de la madrugada llegue el camión y se lleve el material orgánico, el control de este material se hará a través de espacio con ventilación y a través del manejo de horarios, debido a sus fuertes olores y su delicado tratamiento.

Figura 32

Módulos de acopio



Nota. Espacios delimitados para cada material. “Elaboración propia”.

La segunda planta donde se encuentran los módulos o bodegas de acopio contará de oficinas especiales para los jefes de planta y los jefes de maquinaria, anexo a esto, esta zona de oficinas contará con su área de servicios como lo son cafetería, baños y espacios recreativos y de descanso, estas estarán sostenidas mediante una estructura en acero, puntualmente una estructura en vigas y columnas IPR A36, que resisten hasta 36.000psi, dándole un toque ligero al lenguaje industrial que se está manejando, y un soporte estructural con un alto alcance de resistencia a la hora de un comportamiento sísmico, en la parte de arriba, contará con vanos para propiciar la ventilación cruzada, mediante ventanales.

Figura 33
Oficinas jefe de planta.



Nota. La sede contara con 7 oficinas, 2 baterías de baños, una cafetería y dos salas de reposo. “Elaboración propia”.

Figura 34
Cafetería.



Nota. Cafetería. “Elaboración propia”.

Lo anteriormente expuesto se reduce al edificio circuito, donde se encontrará la actividad predominante de producción, la actividad recicladora, a continuación, se expondrá el siguiente edificio que como complemento a el edificio circuito pretenderá suplir otras necesidades de carácter administrativo.

Se ve necesario complementar el área de recursos humanos, finanzas, administración, dotación y áreas polivalentes, este edificio contará con características especiales ya que beneficiará a la población recicladora.

Continuando con el diseño de la planta, se tomó en cuenta la capacidad de trabajadores que llegarían a una hora predeterminada, se hizo un análisis de contemplación de la escala humana- que está dentro del plan urbano-, y se determinó que la primera tarea que haría un trabajador es entrar a su lugar de trabajo. Carvalho (2018a) y Cornejo (2018b) cuando los trabajadores tienen una cordial bienvenida a su lugar de trabajo los índices de rendimiento laboral aumentan, por eso es vital tener una recepción dotada de mobiliario agradable, y elementos acogedores para ellos.

Lo segundo que harían es cambiarse y ponerse la dotación que se le proporcione en la empresa por lo que es necesario la apertura del volumen, a espacios como vestieros, baños y lockers, donde tengan la posibilidad de cambiarse, y satisfacer sus necesidades, algunos trabajadores tendrán hijos en edades entre los 1 a 5 años y el plus de este edificio radica en proponer una guardería, donde los recicladores que trabajen en la planta tengan la oportunidad de dejar en buenas manos a sus hijos, dándoles la seguridad de poder trabajar tranquilamente cerca de sus hijos.

Este espacio estará ubicado en el segundo nivel, allí tendrán un comedor para 25 niños, un espacio polivalente con capacidad para 40 niños, salas como dormitorios con capacidad de albergar a 30 niños, y espacios de estudio y recreación para 30 niños de 0 a 5 años, según el Decreto 315 (2010) del Ministerio de Educación, por cada niño, debe a ver como mínimo 2,5 m² de espacio (como se cita en Guzmán y Bustos, 2017).

Anexo a esto tendrán espacios polivalentes, donde los niños puedan divertirse y también puedan tomar clases estudio, también se tendrá un espacio solo para para las maestras, según el Decreto 315 (2010) del Ministerio de Educación, por cada 7 niños de 0 a 5 años se tendrá una maestra y por cada 45 niños de 5 a 7 años se tendrán dos maestras (como se cita en Guzmán y Bustos, 2017), esto quiere decir que el jardín infantil contara con espacio suficiente para tener 4 maestras de grado párvulos y 3 maestras para cuidar a niños en grado prekínder y kínder.

Allí será la recepción de los niños, también un espacio polivalente solo para las maestras, y anexo a esto tendrán su propia batería de baños, aparte de la de los niños, la cubierta estará soportada por una estructura en IPR A36, con grandes ventanales, para permitir la ventilación cruzada y así generar espacios libres de malos olores, la guardería será dotada de energía alterna, energía solar, este segundo nivel contará con su propia batería, y su electricidad independiente a la del nivel administrativo.

Figura 35

Jardín infantil para niños de padres recicladores.



Nota. El jardín cuenta con espacios polivalentes, comedor, aulas para tomar la siesta y baños acomodados para los niños.

Siguiendo con el recorrido, se tendrá un espacio que este dotado de herramientas y materiales para laborar en el edificio circuito, después de pasar por este espacio, tendrán una entrada al edificio circuito y empezarán su horario laboral habitual.

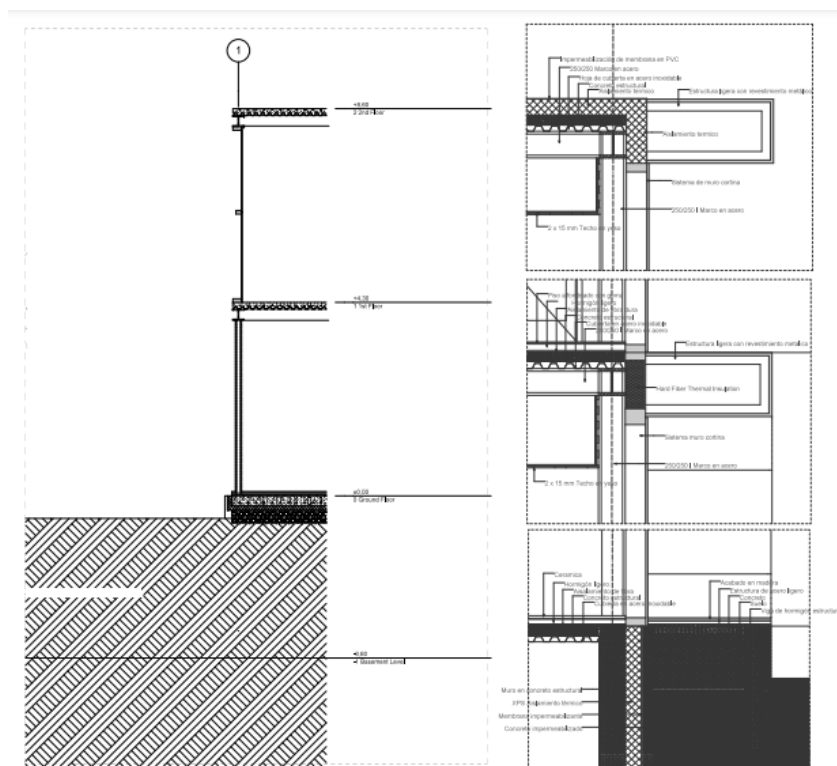
La parte administrativa estará ubicada en el nivel 1, allí se desarrollarán tareas administrativas y de finanzas, estará el personal de nómina, el gerente de cada área de la planta y anexo a esto, como se trata de una construcción industrial, se ve necesario tener en este edificio el área de enfermería o atención a primeros auxilios, esto según se establece en la Resolución 0705 (2007), donde se menciona que un área mayor a 15.000m² requiere de un espacio dedicado a los primeros auxilios, se tendrá un espacio delimitado con un botiquín tipo c, con el fin de atender cualquier eventualidad lo más rápido

posible. La organización y de estos espacios en el primer nivel serán de carácter crucial para la ejecución de la planta de reciclaje.

Para la parte de espacio público inmediata a la planta de reciclaje contará con espacios para ejecutar varias actividades sociales al aire libre, además de mobiliario y fitotectura que mitigue las altas temperaturas del sol a medio día, y para generar un espacio de permanencia, se propone una cafetería publica, pues según Gehl (2010) las cafeterías abren las puertas a la calidad de vida urbana.

Se vio necesario que para la parte estructural sea de acero IPR A36, esto con el fin de jugar con la estructura como envolvente, también se eligió esta estructura con el fin de que las luces de la planta de reciclaje no impidieran el correcto funcionamiento de la planta, se hizo una zonificación sobre el área que ocuparía cada estación de tratamiento del material y cada estación administrativa y de personal, acotando los espacios en donde se ubicara maquinaria pesada.

Figura 36
Corte fachada estructural.



Nota. Corte Fachada estructural, se evidencia el segmento A1 de IPR A36, con anclajes de pernos de expansión ½" "Elaboración propia".

Las estrategias de Diseño usadas para este tercer capítulo permitirán cumplir con el objetivo general de diseñar la planta de reciclaje y que a su vez esta responda a las necesidades de la población objetivo, dándole orden a las dinámicas enfocadas en el área del reciclaje.

Análisis

Partiendo del problema identificado en la comuna 3 de Soacha, en este espacio se ve necesario tomar como punto de partida y verificar si la propuesta de la planta de reciclaje cumplió con los objetivos planteados, de ahí que encontrará una compilación de análisis que tuvo el proyecto.

Empezando con la pregunta problema generada al inicio ¿Cómo desde el planteamiento arquitectónico se pueden regular los impactos urbanos a partir de una dinámica informal concentrada en un sector? Se cumplió con el primer objetivo específico al identificar la dinámica tangible que provoca el deterioro en el territorio de la comuna 3 de Soacha, esta dinámica corresponde a las actividades recicladoras.

Se obtuvo que el 49% de toda la población recicladora ubicada en Soacha, se encuentra en la comuna 3, esta actividad impacta directamente con el borde de Soacha-Bosa, debido a que deja una huella visual negativa a nivel de escala urbana, esto forja la pérdida de vida urbana en esta comuna.

Gracias a la ayuda de los análisis multiescalares dictados por Nava y Gómez (2015), se determinó que la actividad recicladora se concentra en este sector, debido a que su ubicación geográfica sirve como puente conector del material entre la capital y el relleno sanitario nuevo Mondoñedo, generando anillos de tratamiento y recolección del material, facilitando la recolección del material en este sector del municipio.

De ahí que se procede a buscar estrategias de diseño urbano, que articulen esta actividad recicladora con el objeto arquitectónico, se tomaron estrategias urbanas como la contemplación de la escala humana en los proyectos urbanos, la permeabilidad visual y física (Gehl, 2010), esto con el fin de abarcar el segundo objetivo específico mencionado al principio de este documento, este objetivo de alguna manera permitió generar un orden de actividades a la hora de tener una permeabilidad visual en el sector.

Para abordar esta segunda fase, se tuvo en cuenta la teoría general de los sistemas propuesta por Bertalanffy (1976) ya que esta permite generar modelos de ciudades. Para articular la planta de reciclaje -como objeto arquitectónico- a las dinámicas predominantes, se vio necesaria la apropiación de el modelo de ciudad compacta (Rueda, et al., 2012, p.21).

Con base en este modelo de ciudad compacta, se tuvo en cuenta una metodología deductiva, que permitió aplicar a la población objetiva herramientas como lo es la encuesta semiestructurada, de esta se obtuvo datos relevantes que dieron forma a la capacidad que tendría la planta de reciclaje, dando paso al cumplimiento del último objetivo, donde abre la posibilidad de diseñar con base en las necesidades que arrojó la encuesta aplicada.

Teniendo en cuenta lo anterior, los esquemas de diseño se hacen con base en el resultado del análisis de la encuesta, en esta se vio que en el sector se reciclan 4 materiales predominantes, donde el cartón y el papel ocupan un alto lugar a la hora de ser reciclado, este dato es determinante para enfocar el área de producción de este material. Este se enfoca en la producción de papel y cartón reciclado.

Teniendo en cuenta esto, se proceden a hacer cálculos que determinan el área de este módulo A de producción. Aproximadamente cada mes, por persona se recolecta 35.000 kg de cartón reciclable. De papel cada mes una persona recolecta aproximadamente 15.000 kg, este material generalmente llega en cubos de 0,60m x 1,10m x 0,50m (0,33m³) estas medidas dejan a la luz las medidas mínimas de los espacios requeridos por la fase de producción.

La planta de reciclaje dará abasto para el reciclaje de 174 (48,51m³) colaboradores en áreas del reciclaje de cartón y papel, además debe tener espacio suficiente para albergar las máquinas de producción de papel reciclado, por eso para saber el área mínima de producción se tuvo en cuenta las dimensiones de estas máquinas junto con sus módulos de operación y las dimensiones de las circulaciones.

El circuito que ejercen estas máquinas es el siguiente:

- Recolección de 8 toneladas por mes en cubos de cartón y papel (217,72m²)
- Triturado (7,83 m²) más el módulo de operación (9 m²) = 16,83m²
- Lavado (12m²) más el módulo de operación (9m²) = 21m²
- Refinado (24m²) más el módulo de operación (9m²) = 33m²
- Formado (21m²) más el módulo de operación (9m²) = 33m²
- Prensado (10m²) más el módulo de operación (9m²) = 19m²
- Secado (15m²) más el módulo de operación (9m²) = 24m²
- Cortado (15m²) más el módulo de operación (9m²) = 24m²
- Empacado (4,5m²)
- Circulación de operarios (257m²)

Dando 631m² como área total de modulo A de producción de papel y cartón reciclado, tendrá la capacidad de albergar 6 Toneladas (6.000 kg) de Cartón y 2 Toneladas (2.000 kg) de papel.

Económicamente la planta de reciclaje generaría ingresos mensuales aproximadamente de \$1,800.000 solo por el cartón llevado, y \$1'500.000 por solo el papel llevado, dando un total de \$3'300.000 de ganancias para la población recicladora que solo lleven cartón y papel.

Para la llegada de los siguientes materiales se tiene en cuenta la misma dimensión del cartón, generalmente llegan en cubos de 0,60m x 1,10m x 0,50m (0,33m³), pero la cantidad varía según el material, para esto se destinaron espacios abiertos para el acopio de estos, cabe aclarar que los módulos B, C y D no tendrán ningún tipo de tratamiento:

- Capacidad para acopio de metal: (43,46m²) más capacidad de recepción de material (28m²) = 71,26m²
- Capacidad para acopio de plástico: (79,23m²) más capacidad de recepción de material (28m²) = 107,23m²
- Capacidad para acopio de materia orgánica: (21,28m²) más capacidad de recepción de material (28m²) = 49,28m²
- Circulación correspondiente al acopio de bodega: (356,23m²)
- Cuarto de Bombeo: (31,63m²)
- Cuartos eléctricos: (31,63m²)
- Zona de servicios: (64,93m²)

Dando 712,19m² como área total de acopio de material secundario en los módulos B, C y D, tendrá la capacidad de albergar 1 Tonelada de metal al mes, 1 Tonelada de plástico al mes y media Tonelada de materia orgánica al mes.

Económicamente la planta de reciclaje generaría ingresos mensuales aproximadamente de \$20'000.000 solo por la venta del metal que se acopie y se venda. Por 1 Tonelada de plástico, la planta generaría ingresos de \$100.000 y por 1 Tonelada de materia orgánica que se lleve de la planta de reciclaje al relleno nuevo Mondoñedo se generara \$28.000.

Para continuar con el esquema de diseño de la planta de reciclaje y producción de papel, se tuvo en cuenta la parte administrativa propia de la planta. Esta se encuentra ubicada en el segundo nivel, además de eso contará con una zona de servicios que está constituida por cafetería, baños y espacios de relajación y descanso.

- Laboratorio: 57,34m²
- Zona de Descanso: 67,34m²
- Oficina operarios: 56,65m²
- Oficina cuartos especiales: 56,65m²
- Oficinas administrativas y finanzas: 50,8m²
- Oficina jefe de planta: 33,64m²
- Zona de servicios: 164,14m²
- Circulación: 142,73m²

Dando 486,56m² como área total de oficinas y zona de servicios, con capacidad para 7 oficinas con mínimo 3 auxiliares.

Para finalizar con el esquema de diseño de la planta de reciclaje, se ve necesario proponer una guardería de niños, debido al alto porcentaje de niños recicladores, esta tendrá la capacidad de albergar hasta 70 niños y 7 maestras, esta guardería tendrá espacios polivalentes para las diversas actividades de los niños, espacios como un comedor, cuarto de siestas y sus baterías de baños correspondientes a la ergonomía de su cuerpo, anexo a esto las maestras tendrán un espacio donde se recibirán a los niños y un espacio de recreación para ellas.

En vista de este uso, el diseño se ve obligado a aislarse de la parte industrial de ahí que esta parte del edificio tendrá que ser aislado dando la oportunidad de que el proyecto sea permeable visual y espacialmente.

En este edificio, se encontrará la enfermería, la cafetería pública y el comedor privado de los trabajadores administrativos y de recursos humanos.

Estas actividades se permiten establecer allí debido a la generación de calidad de vida urbana, Gehl (2010) menciona que este tipo de usos generan esta calidad de vida urbana que tanto se busca, por eso es que se hace abierto al público mediante usos de necesidades humanas universales, como lo son caminar, hablar, observar, sentarse. Para esto el proyecto se vale de un diseño de espacio público que contemple el concepto de borde, que generan estados de permanencia y apropiación al proyecto, este concepto se ve reflejado a través de escalones, sillas de espacio público, terminaciones arquitectónicas que permitan el estado de permanencia.

La planta de reciclaje dará abasto para el reciclaje de 174 colaboradores en áreas del reciclaje, tendrá la capacidad de recibir 8 Toneladas de material para producción con un aporte económico de \$3'300.000 a la población recicladora, más lo que genere la fase productiva de rollos de papel.

Capacidad para albergar 2,5 Toneladas de material para acopio con un aporte económico de \$20,128.000. Tendrá dos edificios separados por usos, y toda la planta tendrá la capacidad de 200 trabajadores. La planta de reciclaje tendrá elementos sustentables, como lo son paneles solares para la generación de su propia energía y la captación de aguas lluvias para el ahorro de agua en el proceso de lavado de la fase de producción.

Con mente en la respuesta a los objetivos específicos se cumple el objetivo general de diseñar una planta de reciclaje articulada a las dinámicas urbanas del borde del barrio la María, Soacha; por medio de escenarios urbanos que resuelven la complejidad del borde junto a sus realidades tangibles.

Conclusiones

Con base en el análisis realizado anteriormente, se concluye que todo establecimiento, llámese equipamiento, estructura o infraestructura, ubicado en cualquier borde urbano, debe estar ligado al lenguaje que se tenga en este límite, sin olvidar el impacto visual y ambiental que dejan los mismos.

La articulación que se menciona, debe ser tan compacta con la expresión del borde, que se debe lograr de manera casi natural, esto se obtiene a través de la caracterización de este límite gracias a un análisis exhaustivo de las propiedades identificadoras o predominantes del borde, aunque se pretende que se haga un análisis íntegro para determinar estas características o dinámicas sobresalientes, se concluye que existen pocas estrategias para poder lograrlo.

Por otro lado, este proyecto de grado sirvió para cumplir con los objetivos de la ONU para el periodo 2030 que, en pocas palabras prima por el bienestar económico, y físico de los más vulnerables, se concluye que, para aportar a dichos objetivos, cualquier proyecto arquitectónico que se proponga debe como mínimo cumplir con los requerimientos bioclimáticos estipulados por la ONU.

Lista de Referencia o Bibliografía

- Aguilera, F. Sarmiento, F. (2019). Capacidad de carga, concepto para la equidad de un escenario sostenible. En F. Aguilera-Martínez & F. Sarmiento-Valdés. *El borde urbano como territorio complejo reflexiones para su ocupación*. (88-115). Universidad Católica, Universidad La Gran Colombia. <https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pub/media/hipertexto/pdf/el-borde-urbano-con.pdf>
- Aguilera, F. Sarmiento, F. (2019). Concepto de borde, límite y frontera desde el espacio geográfico. En F. Aguilera-Martínez & F. Sarmiento-Valdés. *El borde urbano como territorio complejo reflexiones para su ocupación*. (32-55). Universidad Católica, Universidad La Gran Colombia. <https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pub/media/hipertexto/pdf/el-borde-urbano-con.pdf>
- Alcaldía de Soacha-Cundinamarca (2015). *Parte II informe censo b. censo de la población recicladora de oficio 2015 soacha-cundinamarca*. Alcaldía de Soacha.
<https://es.scribd.com/document/409693190/ANEXO-F-B-POBLACION-RECICLADORA-pdf>
- Arias-Caicedo.D, Medina-Arboleda. I. (2019). Estrategias metodológicas para el fortalecimiento de la dimensión social en la perspectiva de desarrollo sustentable en zonas periurbanas. En F. Aguilera-Martínez & F. Sarmiento-Valdés. *El borde urbano como territorio complejo reflexiones para su ocupación*. (142-173). Universidad Católica, Universidad La Gran Colombia. <https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pub/media/hipertexto/pdf/el-borde-urbano-con.pdf>
- Cabia. (s.f). Economía Azul. Obtenido el 12 de noviembre de 2020 de sitio web
<https://economipedia.com/definiciones/economia-azul.html>
- Cámara de Comercio de Bogotá & Comisión Regional de Competitividad, (2010). *Plan de competitividad*

para la provincia de Soacha: agenda de proyectos transversales y sectoriales de impacto regional para la provincia de Soacha. Centro de Información Empresarial (CIEB).

Carvalho P. & Cornejo M. (2018). Por una aproximación crítica al apego al lugar: una revisión en

Castillo, M. (2019). Introducción. En F. Aguilera-Martínez & F. Sarmiento-Valdés. *El borde urbano como territorio complejo reflexiones para su ocupación*. (13-30). Universidad Católica, Universidad La Gran Colombia. <https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pub/media/hipertexto/pdf/el-borde-urbano-con.pdf>

Clemen, G. (2004). *Manifiesto del tercer paisaje*. Ed. Gustavo Gili,SL.

contextos de vulneración del derecho a una vivienda adecuada.

https://www.academia.edu/37121903/Por_una_aproximaci%C3%B3n_cr%C3%ADtica_al_apego_al_lugar_una_revisi%C3%B3n_en_contextos_de_vulneraci%C3%B3n_del_derecho_a_una_vivienda_adecuada

Cruz, M. 2018, 18 de abril. La mayoría de municipios de Cundinamarca se raja en reciclaje. *El tiempo*
<https://www.eltiempo.com/bogota/hay-bajo-reciclaje-en-los-municipios-de-cundinamarca-206434>

De Chile. 2002. De Chile. Obtenido el 12 de noviembre de 2020, desde
<http://etimologias.dechile.net/?urdimbre>

De Chile. 2002. De Chile. Obtenido el 12 de noviembre de 2020, desde
<http://etimologias.dechile.net/?transformacion>

Dec 596, 2015, abril 11, 2016. Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. (Colombia). Obtenido el 12 de noviembre de 2020. <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30021592>

Díaz-Osorio & Medina-Ruiz, 2019. Concepto de Compacidad urbana en el contexto de borde urbano. En

F. Aguilera-Martínez & F. Sarmiento-Valdés. *El borde urbano como territorio complejo reflexiones para su ocupación*. (118-140). Universidad Católica, Universidad La Gran Colombia. <https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pub/media/hipertexto/pdf/el-borde-urbano-con.pdf>

Evolutionline. (2019) Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo, un modelo autosostenible. Obtenido el 12 de noviembre de 2020, del sitio web. <http://evolutionline.com.co/evol/index.php/2019/04/25/relleno-sanitario-nuevo-mondonedo-un-modelo-autosostenible/>

Figueroba. A (s.f.) Psicología y mente. Obtenido el 12 de noviembre de 2020, desde <https://psicologiaymente.com/psicologia/teoria-general-de-sistemas-ludwig-von-bertalanffy>

Gehl, J. (2014). *Ciudades para la gente*. Ediciones Infinito, Buenos Aires, Argentina.

Hayley, J. 1995. *Modelo estratégico*. Buenos Aires. <https://es.scribd.com/doc/155543300/MODELO-ESTRATEGICO-JAY-HALEY-pdf>

Hidalgo, A. 2019. La escuela estructural de Minuchin. *Revista sobre psicología, filosofía y reflexiones sobre la vida*. Obtenido el 12 de Enero de 2021, del sitio web <https://lamenteesmaravillosa.com/la-escuela-estructural-de-minuchin/>

Lara, L.F. (2019). Diccionario del español de México. Obtenido el 14 de junio de 2019, desde <https://books.google.com.co/books?id=iaDQCgAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PP7#v=onepage&q&f=false>

Latercera.(2017). Las nuevas exigencias que deberán cumplir los jardines y salas cunas. Obtenido el 19 de marzo de 2021, del sitio web <https://www.latercera.com/noticia/las-nuevas-exigencias-deberan-cumplir-los-jardines-salas-cunas/>

León, B., Méndez, T. (2013). La movilidad urbana: Indicador de la fragmentación espacial y segregación social. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*. Separata: X Seminario Investigación Urbana y Regional. <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/5378>

Ley 388 de 1997, Julio 18. Diario Oficial No. 43.091. Colombia. Obtenido el día 12 de enero de 2021. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>

Lupton, H. (2002). *El abc de la bauhaus: la bauhaus y la teoría del diseño*. Editorial Gustavo Gili.

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (1997). Colombia: Ley 388.

Nava & Gómez, F & F. 2015. La complejidad multiescalar identitaria. *Revista KEPES Año 12 No. 12 julio-diciembre 2015*, págs. 267-283. DOI: 10.17151/kepes.2015.12.12.13

ONU. 2018. *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido el 12 de noviembre de 2020, del sitio web <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Pineda, W. (2009). *Bordes del hábitat urbano. Una mirada desde la complejidad. Estudio de caso Borde del hábitat residencial-industrial de la localidad de Puente Aranda en la UPZ San Rafael* [tesis de maestría] Universidad Nacional, Bogotá, Colombia.

Resolución 0705, septiembre 3, 2007. Ministerio de Salud y protección social. (Colombia). Obtenido el 19 de marzo de 2021. <https://pagosimple.com/wp-content/uploads/2020/06/56-resolucion-705-de-2007-min.pdf>

Rueda, S., De Cáceres, R., Cuchí, A., y Brau, L. (2012). *El urbanismo ecológico: su aplicación en el diseño de un ecobarrio en Figueres*. Barcelona: BCN ecología. Agencia de Ecología Urbana.

Rueda, Salvador (2012). *El urbanismo ecológico : su aplicación en el diseño de un ecobarrio en Figueres*. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.

Toro, C. (2005). El borde como espacio articulador de la ciudad actual y su entorno. *Revista ingenierías, Universidad de Medellín*, 55-65. <http://www.redalyc.org/html/750/75004705/>

Anexos

Figura 38
Primera planta



Figura 37
Segunda Planta



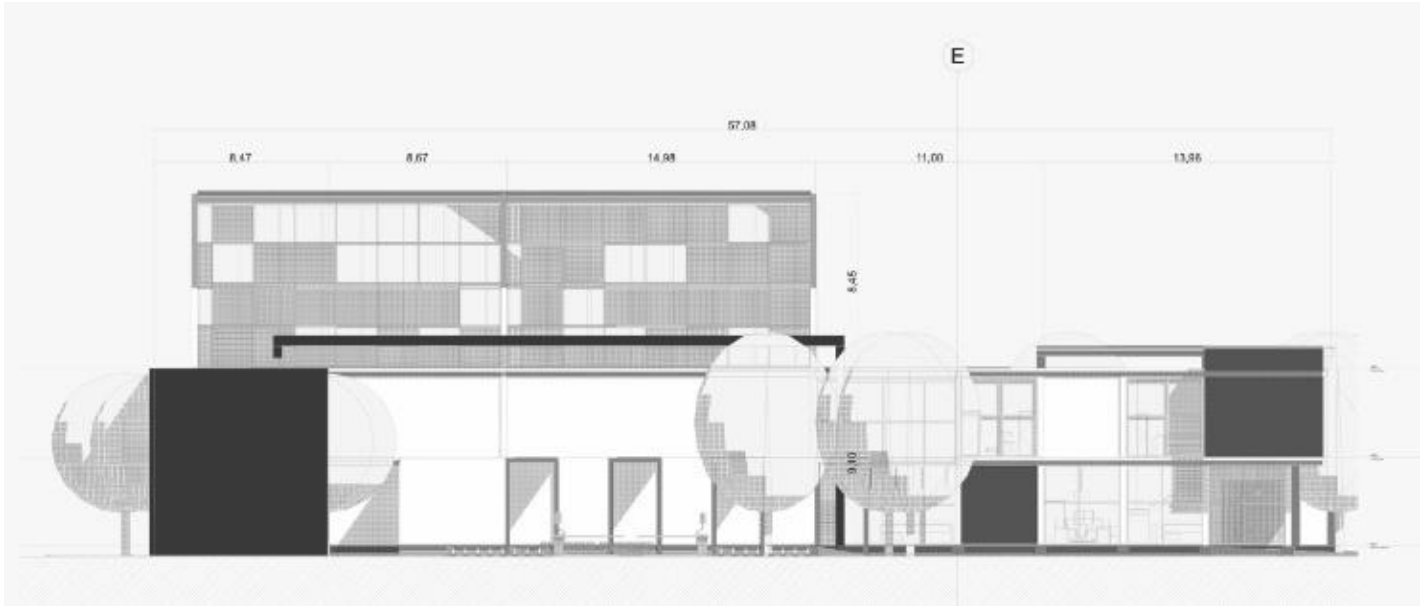
Figura 39*Fachada Lateral derecha***Figura 40***Fachada Principal*

Figura 42
Corte Transversal

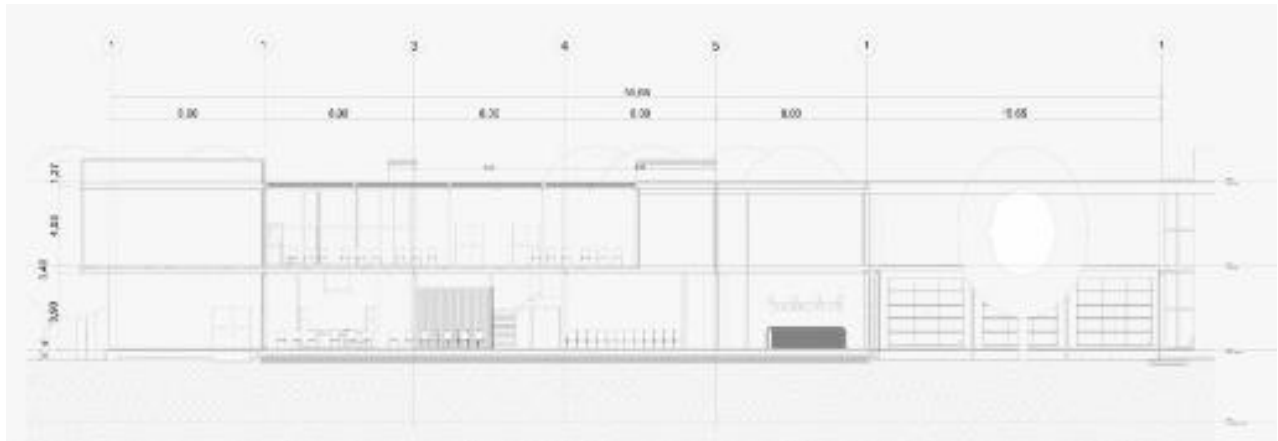


Figura 41
Corte Longitudinal



