

**EQUIPAMIENTO PÚBLICO PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS URBANOS SÓLIDOS EN LA LOCALIDAD DE
USME, BOGOTÁ D.C**

Daniela Andrade Moya, Andrés Felipe Umbacia Ibáñez



Programa Arquitectura, Facultad Arquitectura

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2021

Equipamiento público para la gestión de Desechos Urbanos Sólidos en la localidad de Usme, Bogotá

D.C.

Daniela Andrade Moya, Andrés Felipe Umbacia Ibáñez

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

Yuber Alberto Nope Bernal, Docente



Programa Arquitectura, Facultad Arquitectura

Universidad La gran Colombia

Bogotá, D.C

2021

Agradecimientos

Agradecemos a Dios que sin él no tendríamos la fuerza para la realización de este proyecto, agradecemos también a nuestros maestros y colegas que nos acompañaron a completar la monografía y el desarrollo del diseño. También le agradecemos a nuestros padres por la compañía y el incondicional apoyo, que de una manera especial y cariñosa nos han dado motivación y coraje, sobrepasando los momentos difíciles.

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES	14
PROBLEMA – OPORTUNIDAD	14
<i>Formulación de problema:.....</i>	<i>14</i>
<i>Pregunta problema:.....</i>	<i>14</i>
<i>Descripción del problema:</i>	<i>14</i>
HIPÓTESIS	16
OBJETIVOS	17
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
PROPUESTA METODOLÓGICA	18
METODOLOGÍA DE TRABAJO	18
METODOLOGÍA DE DISEÑO.....	19
METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN.....	20
CAPÍTULO II: MARCOS DE ANÁLISIS	21
MARCO TEÓRICO	21
MARCO CONCEPTUAL	26
MARCO REFERENCIAL.....	28
<i>Antecedentes Relleno Sanitario Doña Juana</i>	<i>28</i>
<i>Antecedentes del área de intervención.....</i>	<i>29</i>
ANÁLISIS DE REFERENTES DE DISEÑO	31

MARCO NORMATIVO.....	35
CAMBIO DE USO DEL SUELO DE RESIDENCIAL A DOTACIONAL	38
<i>Uso actual:</i>	38
<i>Cambio de tratamiento</i>	39
<i>Plan de implantación</i>	40
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE CONDICIONES AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICAS A NIVEL MACRO, MESO Y MICRO PARA IDENTIFICAR PROBLEMÁTICAS Y OPORTUNIDADES.....	41
<i>Contexto</i>	41
<i>Escala Macro</i>	42
<i>Escala Meso</i>	45
<i>Escala Micro</i>	47
CAPÍTULO IV – FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS URBANAS Y ARQUITECTÓNICAS BASADAS EN EL INDICADOR DE SOSTENIBILIDAD	51
ESTRATEGIA AMBIENTAL.....	51
ESTRATEGIA ECONÓMICA.....	52
ESTRATEGIA SOCIAL	53
CAPÍTULO V- PROYECCIÓN DE ESPACIOS URBANOS QUE RESPONDAN A LAS NECESIDADES AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICAS DE LAS ESCALAS ANALIZADAS.....	55
PROYECCIÓN AMBIENTAL.....	55
PROYECCIÓN SOCIAL	56
PROYECCIÓN ECONÓMICA.....	59
CAPÍTULO VI- DISEÑO DE EQUIPAMIENTO PÚBLICO INDUSTRIAL ARTICULADO CON ACTIVIDADES EDUCATIVO-CULTURAL Y LÚDICO QUE PROMUEVA LOS PROCESOS DE REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR.....	61
CONCLUSIONES.....	75

LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA.....	77
--	-----------

Lista de Figuras

Figura 1 línea del tiempo relleno sanitario Doña Juana	29
Figura 2 Línea del tiempo del área de intervención	30
Figura 3 centro de reciclaje la alquería.....	32
Figura 4 Waste sorting and recycling Veolia / referente manejo de residuos industrial.	33
Figura 5 Planta de Energía CopenHill.....	34
Figura 6. Delimitación Plan parcial Usme 61	38
Figura 7. Parte 2B correspondiente al globo 2	39
Figura 8. Análisis de contexto	41
Figura 9. Escala Macro	42
Figura 10. Escala Meso.....	45
Figura 11. Escala Micro	48
Figura 12. Estrategia Ambiental.....	51
Figura 13. Estrategia Económica.....	52
Figura 14. Estrategia Social	53
Figura 15. <i>Proyección Ambiental</i>	55
Figura 16. Proyección Ambiental	56
Figura 17. Proyección Social	57
Figura 18. Proyección social espacio publico.....	57
Figura 19. Proyección social en espacio publico.....	58
Figura 20. Proyección Económica	59
Figura 21. Proyección Económica	60
Figura 22. Distribución de usos.....	61
Figura 23. Localización	63

Figura 24. Distribución de áreas	63
Figura 25. Ejes	64
Figura 26. Visuales del entorno	65
Figura 27. Integración red educativa	65
Figura 28. Volúmenes Básicos	66
Figura 29.	67
Figura 30 Rotación y centralidad	68
Figura 31 Ejes y flujo vehicular	69
Figura 32 Implantación Urbana general	69
Figura 33 Análisis Solar	70
Figura 34 Análisis de vientos	70
Figura 35 Zonificación General	72
Figura 36 Estructura Básica.....	73
Figura 37 Diseño General.....	74

Lista de Tablas

Tabla 1.	Normativa correspondiente al relleno sanitario Doña Juana.....	35
Tabla 2.	Normativa correspondiente al área de intervención.	36
Tabla 3.	Normativa correspondiente al plan de manejo de recuperación y restauración ambiental.	37
Tabla 4.	Normativa correspondiente al plan de gestión integral de residuos sólidos.	37
Tabla 5.	Problemática y oportunidades de escala Macro.....	43
Tabla 6.	Problemática y oportunidades de escala Meso	46
Tabla 7.	Problemática y oportunidades de escala Micro.....	48

Resumen

En la Localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá DC se encuentra ubicado el relleno sanitario Doña Juana en dónde la capital, los sectores aledaños y el ecosistema se ven afectados en términos de salubridad y contaminación. Se produce gran cantidad de toneladas de basura diarias que van a parar al vertedero y por acumulación año tras año el relleno ha llegado al tope máximo, provocando una emergencia sanitaria.

A partir de dichas problemáticas se diseña un equipamiento público en la Localidad de Usme para el manejo de residuos sólidos, con el fin de mitigar el impacto ambiental, e integrar a la comunidad, analizando las variables estáticas y dinámicas de los factores ambientales, sociales, económicos, transporte y servicios en las tres escalas Macro-Meso y Micro, para resaltar las problemáticas y oportunidades con el fin de adoptar estrategias de intervención sin afectar el entorno ambiental y físico.

Equipamiento que abarcara diferentes procesos de gestión y manejo de residuos urbanos, implementando alternativas para mitigar el impacto ambiental e incorporando la participación ciudadana a partir del aprendizaje y la red de reciclaje que hoy en día no está vinculada con los servicios públicos de la ciudad, conforme a una propuesta arquitectónica que incluya un proceso de incineración generando energía eléctrica.

Palabras clave: Residuos sólidos, equipamiento, gestión.

Abstract

The Doña Juana landfill is located in Ciudad Bolívar, Bogotá DC, where the capital city, the surrounding areas and the ecosystem are affected in terms of health and contamination. A large amount of tons of garbage is produced daily that end up in the landfill and, year after year, the landfill has reached its maximum limit, causing a sanitary emergency.

Based on these problems, a public facility is designed in the Usme District for solid waste management, in order to mitigate the environmental impact and integrate the community, analyzing the static and dynamic variables of the environmental, social, economic, transportation and services factors in the three scales Macro-Meso and Micro, to highlight the problems and opportunities in order to adopt intervention strategies without affecting the environmental and physical environment.

Equipment that will cover different processes of management and handling of urban waste, implementing alternatives to mitigate the environmental impact and incorporating citizen participation from learning and recycling network that today is not linked to the public services of the city, according to an architectural proposal that includes an incineration process generating electricity.

Key words: Solid waste, equipment, management.

Introducción

El aumento de la densidad poblacional vinculado a un consumismo desmesurado, tiene como consecuencia una acelerada producción de Residuos Sólidos Urbanos. Para poder gestionar los residuos se implementan los rellenos sanitarios, estos tienen como función el disponer los desechos producidos por la actividad humana y su presencia es indispensable para el desarrollo de una ciudad. En Bogotá se ve la necesidad de crear un relleno sanitario debido al acelerado crecimiento urbano. Según (Ramos, 2020, párr. 1).

El Relleno Sanitario Doña Juana (RSDJ) inició operación el 1 de noviembre de 1988 sustituyendo a los botaderos El Cortijo y Gibraltar, el mismo año en que la Administración de Bogotá decidió privatizar el servicio de recolección, barrido y limpieza de los residuos sólidos urbanos.

Hoy en día el relleno presenta múltiples problemáticas, la primera: El botadero se encuentra sobre el límite de su capacidad, ya que no solo llega la basura producida por Bogotá, sino que también los residuos de municipios como Cáqueza, Chipaque, Choachí, Fosca, Gutiérrez, Une y Ubaque, representando 6.368 toneladas de residuos diarios, según la Unidad administrativa de Servicios Públicos (s.f.). La segunda problemática se presenta en la “Resolución 2075 del 10 de noviembre de 2006, por la cual se estima una vida útil del relleno hasta el mes de julio de 2022” (Cert. 3859,2012, p2), determina que el distrito habría de contemplar un nuevo sitio para disponer los residuos sin proponer soluciones para la mitigación del impacto ambiental. La tercera problemática está asociada a la insuficiente red de reciclaje en Bogotá y la falta de conciencia social, puesto que “se recicla un 15 %” (EFE, 2018, párr.4) de los residuos urbanos, el porcentaje restante es enterrado bajo las actuales condiciones.

Y como ultima y esencial problemática no existe un equipamiento para el manejo de residuos en Bogotá que permita mitigar el impacto socio-ambiental, político, económico y cultural que genera a raíz de la basura.

A partir de las problemáticas planteadas se desarrollan unas estrategias arquitectónicas para el diseño de un equipamiento que permita mitigar y dar manejo eficiente a los residuos sólidos urbanos de la ciudad. Equipamiento que abarque diferentes procesos como la separación de materiales y la implementación de una planta incineradora que genere energía eléctrica a partir de residuos no aprovechables, planteando una alternativa imprescindible para el desarrollo de la ciudad y a su vez que integre directamente a la comunidad y la red de reciclaje de Bogotá, población indispensable que hoy en día no hace parte del servicio de aseo público de la ciudad.

En este proyecto se propone un alcance arquitectónico donde se integre el manejo de residuos, la tecnología, el medio ambiente, la comunidad, la educación, el empleo y espacio de ocio y mejore la calidad de vida las poblaciones vecinas.

CAPÍTULO I: Antecedentes

Problema – Oportunidad

Formulación de problema:

A pesar de la acumulación de residuos generados a través del tiempo no solo de Bogotá sino también de 7 municipios aledaños, y la cantidad de toneladas recibidas año tras año para ser depositadas en el relleno sanitario Doña Juana, NO existe un equipamiento de manejo de basuras para reducir reutilizar y reciclar los residuos urbanos, y presentar alternativas a la disposición final de enterramiento en el relleno el relleno esto conlleva a presentar múltiples factores que afectan el entorno ecológico, la salud pública, la población, la economía, entre otras.

Pregunta problema:

¿Es posible disminuir los desechos urbanos que se entierran en el relleno sanitario doña Juana partir de una estrategia arquitectónica de usos mixtos?

Descripción del problema:

Se percibe que, en Bogotá, a nivel general no existe una conciencia ambiental desde los diferentes sectores como el doméstico, empresarial, constructivo, educativo, hospitalario, industrial, entre otros. La poca implicación social, la no separación, reutilización y reciclaje, es el foco del problema y el principal generador de residuos diarios en la ciudad.

El relleno sanitario doña Juana, el más grande del país, hoy en día está llegando al límite de su capacidad debido a la alta cantidad de basura que se dispone en este, puesto que, no se cuenta con suficiente cultura ciudadana, la red de reciclaje está excluida del sistema general de aseo, pocos puntos de posconsumo y no hay un equipamiento de separación de residuos o alternativas de incineración limpia.

Desde nuestra profesión es indispensable pensar en una alternativa arquitectónica que promueva el reciclaje, el consumo necesario, el aprendizaje, la inclusión social y el empleo, para la mitigación del impacto ambiental.

Hipótesis

El mal manejo de basuras en la ciudad de Bogotá, la falta de equipamientos para la gestión de los residuos sólidos urbanos y la disposición final en el relleno sanitario doña Juana, afecta el medio ambiente y la salud de las personas que viven en los sectores aledaños urbanos y rurales.

Un equipamiento público proyectado en la frontera entre las localidades Usme y ciudad bolívar, zona aledaña al relleno sanitario dan una nueva cara al manejo de basuras de la ciudad, entorno a una estructura de usos mixtos a partir del diseño de espacios públicos su integración con los diferentes procesos industriales, de aprendizaje y apropiación del cuidado del medio ambiente.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un equipamiento público en la Localidad de Usme para el manejo de residuos sólidos, con el fin de mitigar el impacto ambiental, e integrar a la comunidad.

Objetivos Específicos

1. Analizar condiciones ambientales, sociales y económicas a nivel macro, meso y micro para identificar problemáticas y oportunidades.
2. Formular estrategias urbanas y arquitectónicas basadas en el indicador de sostenibilidad.
3. Trazar espacios urbanos que respondan a las necesidades ambientales, sociales y económicas de las escalas analizadas.
4. Proyectar un equipamiento público educativo y cultural que promueva los procesos de reducir, reutilizar y reciclar.

Propuesta Metodológica

El planteamiento metodológico aplicable al diseño del equipamiento público en el que se gestionaran residuos sólidos, se divide en 2 metodologías de trabajo, por un lado, la metodología a nivel general, en dónde se engloba los procesos planimétricos, de análisis y presentación de propuestas a ejecutar como estrategias urbanas y arquitectónicas.

En segundo lugar, la metodología de diseño relacionado directamente con el modelo arquitectónico, aplicando procedimientos de interacción con el entorno urbano cercano y la respuesta de la geometría propuesta a las condiciones del lugar e involucración pública.

Metodología de trabajo

Tomando conciencia de lo que sucede actualmente con el manejo de residuos se hace una síntesis a partir de un estado del arte nacional e internacional con el que se pretende relacionar la información de los referentes contra los análisis del contexto a intervenir, con el fin de tener un flujo de procesos en los cuales se pretende hacer evidente un avance lineal y multiescalar.

En el proceso se busca la selección de un lugar que cumpla con condiciones de implantación normativa acorde al uso de suelo. Y posteriormente a unos análisis del sector y planteamiento de estrategias a ejecutar, Logrando con lo anterior un paso a paso que inicia y concluye una propuesta preliminar.

En el alcance multiescalar a nivel de intervención se analiza la información territorial desde una escala macro hasta la micro, en la cual se busca vincular la propuesta con interrelaciones urbanas de mayor a menor alcance.

Paulatinamente se presentan los siguientes procedimientos:

1. **Planteamiento de preguntas rectoras**, para la formulación del objetivo general y el desarrollo diagramas de causa y efecto para identificar los factores que los afectan.

2. **Análisis multiescalar**, escala macro (correspondiente a la relación del área de intervención y las localidades involucradas), escala meso (relación entre el área de intervención y las UPZ correspondientes) y escala micro (directamente sobre el área de intervención y su entorno cercano), tomando como base el libro Análisis Urbano Regional de la Arq. Mgtr. María Angélica Bernal Granados, que presenta la interacción de las relaciones estáticas y dinámicas a raíz de los análisis del sector, concluyendo con sus respectivas problemáticas y posibles oportunidades en cada factor (ambiental-social-económico y de servicios).

3. **Matriz de indicadores y estrategias de intervención**, se desarrolla teniendo en cuenta las condiciones actuales y las estrategias a proponer, integrando los objetivos de desarrollo sostenible y planteándose en un aspecto más global, sin tener en cuenta la escala o nivel de alcance.

4. **Planteamiento de estrategias urbanas y estrategias arquitectónicas**, relacionadas directamente con aspectos sociales, económicos y ambientales.

5. **Planteamiento de estrategias funcionales**, directamente relacionadas con las actividades que se realizarán en el equipamiento.

Metodología de Diseño

Buscando que el proyecto arquitectónico responda a unos criterios de implantación y desarrollo lógico de diseño, se plantea una estructura teórica sobre la cual se presentan aspectos relacionados con implementación de la temática a tratar e involucrar las determinantes del lugar, para que la propuesta arquitectónica y urbana tenga una lectura clara, llegando al concepto y obteniendo los respectivos criterios de implantación.

Metodología de implantación

1. Definición del tema, problema a resolver y puntualizar la propuesta hacia lo que se va hacer.
2. Contextualizar el proyecto desde su concepción inicial y estado actual.
3. Comparación de los pro y contras de lo que se desea hacer. El objetivo es innovar no desde la invención, sino desde la solución, buscando respuestas contemporáneas al contra previamente planteados.
4. Cómo puede ser un proyecto como este a futuro, ahondando en el fortalecimiento de los puntos débiles.
5. Obtención de conceptos concebidos como características esenciales en la búsqueda de lo que se va hacer.
6. Definición de la teoría aplicable al proyecto, se relacionan las soluciones con la temática.
7. Planteamiento del postulado
8. Planteamiento de estrategias determinadas por el lugar, de acuerdo a las condiciones propias del entorno y sus relaciones sociales.
9. Interacción de tensiones, aproximaciones, visuales y conectividad urbana
10. Realizar un diseño arquitectónico a partir de las variables anteriormente evaluadas

Capítulo II: Marcos de análisis

Marco Teórico

Conciencia ambiental

La principal estrategia a aplicar contra la afectación al medio ambiente va dirigida a toda acción del hombre y su incidencia a corto y largo plazo, puesto que es imprescindible considerar que sin importar el accionar ante el estado actual del ecosistema, lo realmente necesario es que las personas desde las edades más tempranas hasta las mayores, tengan presente la conciencia ambiental en cuanto al daño que las actividades humanas causan al planeta de forma directa e indirecta, haciendo énfasis en que es posible mitigar el impacto ambiental desde unas mínimas gestiones domésticas, hasta la involucración del estado en el compromiso de un desarrollo sostenible y la aplicabilidad de leyes que protejan el medio ambiente. La búsqueda factor detonante entre el compromiso persona y la responsabilidad innata del medio ambiente puede entenderse mejor si se concibe de la siguiente forma:

Para que un individuo adquiriera un compromiso con el desarrollo sostenible tal que integre la variable ambiental como valor en su toma de decisiones diaria es necesario que éste alcance un grado adecuado de conciencia ambiental a partir de unos niveles mínimos en sus dimensiones cognitiva, afectiva, activa y conativa. (Gomera, 2008, p. 2).

Inclusión social

Como medida para la integración de las comunidades menos favorecidas con todo espacio público y privado, se toma la inclusión social, que tiene que ver concretamente con la posibilidad de relacionar la población con limitaciones económicas a tácticas sociales en la que no exista la exclusión. Para la arquitectura este aspecto es una característica que se aplica por un lado sobre el espacio público y su conectividad con las personas localizadas en su entorno cercano y visitantes. Y por otro, en la

adaptabilidad del proyecto al entorno y la articulación de espacios libres, que tome como aditamento un flujo limpio del espacio público y el usuario.

Economía circular

En la actualidad se maneja un sistema económico lineal que consiste en producir, consumir y desechar. En este modelo de producción cada uno de los procesos vela por sus intereses propios y así mismo, genera sus propios desechos. Se puede decir que hoy en día se planean productos con una obsolescencia programada, esto con el fin de generar un ciclo de consumo. Por consiguiente, el producir a gran escala es proporcional a extraer a gran escala, y para esto, se extraen precisamente recursos naturales renovables y no renovables. Sin dejar a un lado, el procesamiento de combustibles fósiles y derivados químicos que dependen directamente del petróleo.

La economía circular reconsidera este sistema lineal y los organiza en un ciclo en el cual el fin de un proceso corresponde con el inicio de otro. Es entonces necesario considerar ciertas etapas desde la concepción del producto, ya sea ahorrando material, volver a los residuos algo rentable y reutilizar productos. Lo anterior, incide directamente en la extracción de materiales minerales. Adicional, se piensa en los combustibles como una medida obsoleta y la consideración de energías renovables limpias y no contaminantes. Al reutilizar productos en desuso, se reduce la producción de nuevos elementos y se maximiza los componentes aprovechables.

El gran objetivo de la economía circular es aprovechar al máximo los desechos, por lo menos en un 90%, el restante sería ese material sobrante y sin posibilidad alguna de reutilizad, pero con la concepción de que los productos sean planeados inicialmente con la posibilidad de ser reciclados, y que esto sea una medida que no afecte ni a los empresarios ni a los consumidores.

Waste-to-Energy

Su traducción literal al español es “basura a energía” y consiste técnicamente en la transformación energética producida por la incineración de residuos sólidos urbanos, es un proceso en el cual el calor que se obtiene por la quema de este material es filtrado con vapor y reconducido en forma de energía eléctrica y calor para suministrar el servicio público energético y la calefacción doméstica. Este proceso hace uso de herramientas tecnológicas para el filtrado de gases y recolección de materiales resultantes, para minimizar el impacto de este procedimiento sobre el medio ambiente, este tratamiento de residuos se utiliza en todo el mundo y desde hace más de un siglo

Seguramente los residuos se han quemado a lo largo de la historia, pero no es hasta el 1874, en Leeds (Inglaterra), que se construye la primera incineradora de residuos urbanos, debido a una epidemia de cólera. El inventor fue Alfred Fryer que diseñó la incineradora para purificar la materia orgánica, y curiosamente llamó al invento: Destructor. (Stop Basura, s.f., párr. 1)

Hoy en día se trata de una actividad valiosa para el desarrollo de una metrópoli y sobre todo, para la disposición final de los residuos producidos por sus habitantes, alejándose de las antiguas plantas incineradoras que producían gases tóxicos y cenizas nocivas para la salud y el medio ambiente, para convertirse en un asunto que requiere compromiso social y tecnología de punta para realizarse de forma segura y limpia.

Gestión de residuos

Corresponde a ese grupo de estrategias sociales, tecnológicas e industriales relacionadas con la adecuada disposición final que se le debe dar a los residuos sólidos urbanos. Las acciones pueden ir desde la reducción de la demanda de productos hasta la el reciclaje y reutilización de materiales, esto con el pleno objetivo de mejorar las condiciones de acumulación de basura y todos los efectos negativos relacionados con el depósito de grandes cantidades de basura, la buena gestión representa beneficios no solo ambientales sino también económicos y sociales. Es menester de los gobiernos tomar medidas

correspondientes este tema, puesto que en las economías de todo el mundo dependen directamente de la demanda que consumidores hacen a diario, dando consigo la generación de residuos, presentándose de manera proporcional que, a mayor cantidad de habitantes, mayor producción de basura. De esta manera se deja claro la necesidad de implementar la mayor cantidad de operaciones posibles que vayan desde el productor hasta el consumidor, siendo consecuentes del impacto positivo o negativo que el adecuado tratamiento ejercerá sobre aspectos económicos, sociales y medio ambientales. Presentado de una forma técnica se puede afirmar que:

En sentido estricto, la gestión de residuos se suele definir como el conjunto de operaciones encaminadas a dar a los residuos producidos en una zona determinada el destino más adecuado desde el punto de vista económico y ambiental, según sus características, volumen, procedencia, posibilidades de recuperación y comercialización, coste de tratamiento y normativa legal. (André & Cerdá, 2006, p. 73).

Arquitectura sostenible

Es una forma de concebir la arquitectura desde un diseño que; permita disponer de recursos energéticos óptimos, se favorezca al máximo las posibilidades climáticas que su entorno natural le ofrece, que optimice el uso de los diferentes sistemas que hacen parte del edificio, para que su impacto sobre el medio ambiente sea considerablemente mínimo en comparación de edificaciones planeadas sin ninguna estrategia, reduciendo con esto en gran medida la emisión el CO₂ y la demanda de recursos naturales propias para la habitabilidad de tales espacios. Para lograr esto es importante resaltar el papel de la idealización de los sistemas económicos actuales, en los que se produce para un único fin y posteriormente es desechado, de acuerdo a Wadel et al. (2010) “Si no cambia el modelo productivo lineal vigente no desaparece el problema ambiental ya que éste forma parte de él, está implícito en él.” (p. 41). Por lo que se ve a la adaptación de modelos de producción no lineales sino cíclicos, en los cuales

se aproveche la mayor cantidad de elementos que anteriormente serían desechados, teniendo en cuenta esto a la relación entre materiales de construcción y al ciclo funcional que las edificaciones.

Marco Conceptual

Tres erres: La regla de las tres erres, también conocida como las tres erres de la ecología o simplemente 3R, es una propuesta sobre hábitos de consumo. Durante la Cumbre del G8 en junio de 2004, el Primer Ministro del Japón, Koizumi Junichiro, presentó la Iniciativa, y explicó que ésta busca construir una sociedad orientada hacia el reciclaje. En abril de 2005 se llevó a cabo una asamblea de ministros en la que los representantes de más de 20 países discutieron la manera en que se podrían implementar de manera internacional acciones relacionadas a las tres erres (Nava et al., s.f., párr. 3).

Residuos: Se refiere a “Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.” (Real Academia Española,2020, definición 3).

Incineración: Se refiere a “Acción y efecto de incinerar. Reducir algo, especialmente un cadáver, a cenizas.” (Real Academia Española,2020, definición 1).

Reciclar: Se refiere a dos definiciones “Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.” Y “Someter repetidamente una materia a un mismo ciclo, para ampliar o incrementar los efectos de este.” (Real Academia Española,2020, definición 1 y 2).

Reciclador: Se refiere a “Persona encargada de recoger la basura depositada delante de las viviendas para clasificarla y revender lo aprovechable.” (Real Academia Española,2020, definición 1).

Materia prima: “Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final.” (Gerencie.com, 2020, párr. 2).

Articulación: Se refiere a dos definiciones “Acción de articular” y “Unir dos o más piezas de modo que mantengan entre sí alguna libertad de movimiento”. (Real Academia Española,2020, definición 1 y 2).

Energía limpia: La energía limpia es un sistema de producción de energía con exclusión de cualquier contaminación o la gestión mediante la que nos deshacemos de todos los residuos peligrosos para nuestro planeta. Las energías limpias son, entonces, aquellas que no generan residuos. (Compromiso RSE, s.f., párr. 1)

Autosuficiente: Se refiere a dos definiciones “Que se basta a sí mismo.” Y “Suficiente (|| pedante)” (Real Academia Española, 2020, definición 1 y 2).

Marco Referencial

Antecedentes Relleno Sanitario Doña Juana

Entre la localidad de Ciudad Bolívar y Usme, las localidades que cuentan con más área rural en toda la ciudad de Bogotá, se encuentran ubicado el relleno sanitario Doña Juana desde 1988, llamado así por establecerse en el cerro de Doña Juana, entre los dos Mochuelos, al sur de la ciudad.

Particularmente esta parte de la ciudad se encuentra excluida de la urbe principal, esto a consecuencia de su distanciamiento y sobre todo por la localización del relleno sanitario.

Doña Juana empieza su funcionamiento a causa de una crisis sanitaria por el crecimiento de la ciudad y se dispone un terreno en la parte rural de la localidad de Ciudad Bolívar. En el año de 1997 ocurrió una de las mayores emergencias naturales del país, el relleno sanitario Doña Juana sufría un derrumbe de cerca de un millón de toneladas de basura, generando con esto la propagación de concentrados olores se extendió por los barrios del sur de la ciudad y la contaminación del río Tunjuelito. Desde entonces han ocurrido otros inconvenientes, pero con menor impacto.

En el año 2006 se expide el “decreto 312 por el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital.” (Dec. 312, art. 4, 2006)

En el año 2007 se expide el decreto 620:

Por medio del cual se complementa el Plan Maestro de Residuos Sólidos Decreto 312 de 2006, mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras y equipamientos del Sistema General de Residuos Sólidos, en Bogotá Distrito Capital (Dec. 620, 2006)

Hoy en día se cuenta con el decreto 652 del 16 noviembre de 2018, por medio del cual se establece el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos —PGIRS. (Dec. 652, 2018).

El relleno sanitario Doña Juana está diseñado para disponer los residuos urbanos que produce la ciudad de Bogotá y los municipios suscritos, integra la adecuación de los suelos para el enterramiento de los materiales, incluye filtros y tuberías internas para la dirección y tratamiento de los lixiviados (líquidos que producen los desechos), adicionalmente cuenta con protecciones de arcilla y cal, de igual manera tiene chimeneas subterráneas para que los gases se filtren en la planta de biogás.

“Actualmente es operado por el concesionario Compañía de Gerenciamiento de Residuos (CGR) bajo la supervisión de la interventoría Unión Temporal Inter DJ y la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (Uaespp).” (Unidad administrativa de Servicios Públicos, s.f., párr. 4)

Figura 1

línea del tiempo relleno sanitario Doña Juana



Elaboración propia

Antecedentes del área de intervención

Para hacer una respectiva recuperación morfológica de intervención urbana es importante conocer a través de los diferentes años el cambio físico que el territorio ha tenido, especialmente por la explotación de los recursos naturales y la contaminación de los mismos. Este reconocimiento se da por medio de la herramienta de mapeo del Google Earth y Sinupot, con los siguientes cambios.

En 1980 se evidencia el territorio dividido por veredas; 1988 inició de operaciones del relleno sanitario doña Juana y en el mismo año se aprecia una imagen de un territorio usado para la excavación de arcilla y zona verde abundante, en el año 2007 se aprecia una consolidación de las canteras, también en los predios del relleno aparece la piscina de lixiviados, En la imagen de 2009 se ve un cambio en la morfología de la manzana, una ampliación más urbana e instalación de nuevos usos comerciales , en esta imagen se ve cómo se va quitando parte de la zona verde de protección para parqueadero del sitp hacia la parte noroccidental del predio, cinco años después en el año 2014 la zona adquiere un aspecto de aridez, se ocupa cada vez más espacio y se elimina zona verde para la implementación de parqueaderos, estando más cerca de la zona de protección de la cuenca del río y finalmente la imagen satelital más reciente es del año 2014 en la que se encuentra una manzana consolidada y con una morfología ovalada respecto al cauce del río, menor zona de excavación, menos zonas verdes de protección, más comercio y urbanización; hoy en día no se evidencia uso residencial en la manzana pero si mayor extensión del principal parqueadero del Sitp y a su vez un crecimiento paulatino del barrio vecino.

Figura 2

Línea del tiempo del área de intervención





Adaptado de Sinupot y Google Earth. (<http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf#> , <https://n9.cl/nyblv>)

Es por ello que a través de este análisis de imágenes satelitales se plantea la recuperación tanto de la morfología como de las zonas de protección a la cuenca del río, la revitalización del lugar por medio del espacio público.

Análisis de referentes de diseño

Referente Nacional: **La Alquería, único centro público de reciclaje en Bogotá.**

Centro de acopio de reciclaje tomado como principal referente nacional a nivel social, puesto que es incluyente con la red de reciclaje en el manejo de residuos e implementan el aprendizaje en el mismo.

Es un equipamiento público a pequeña escala perteneciente a la alcaldía mayor de Bogotá, ubicado en el barrio la Alquería donde decepcionan, clasifican, almacenan y comercializan los materiales recolectados. A través de una red de reciclaje puerta a puerta con ruta de 302 barrios de Bogotá.

Según la Alcaldía de Bogotá (s.f.) el único centro de reciclaje de Bogotá, la alquería ofrece beneficios como:

- Disminuir la cantidad de material que se dispone en el Relleno Sanitario Doña Juana.
- Genera empleo formal para los recicladores de Bogotá.
- Campañas de concientización y aprendizaje.

Teniendo en cuenta que el Programa Distrital de Reciclaje tiene cuatro objetivos principales, a saber, éste es uno de ellos:

- a. Aumentar la cantidad de material potencialmente reciclable (MPR)

- b. Aumentar la cantidad de MPR recolectado por la Ruta de Recolección Selectiva (RRS).
- c. Garantizar el aprovechamiento del 100% del MPR dispuesto en el Centro Distrital de Reciclaje La Alquería.
- d. Contribuir al desarrollo integral de los recicladores de oficio en condiciones de pobreza y vulnerabilidad del Distrito Capital (párr. 11).

Figura 3

centro de reciclaje la alquería



Nota. Foto del Centro de Reciclaje de La Alquería, una buena iniciativa que, coadministrada entre la UAESP y una asociación de recicladores, intenta ser un piloto del trabajo como debería llegar a funcionar. Tomado de “Modelo de Inclusión del Sector Informal en una Gestión Sustentable de RAEE en Chile” por Departamento federal. s.f.
(http://2.bp.blogspot.com/nP70sL2h_cs/ThxNKFJdrGI/AAAAAAAAAn4/tnTUCmd4QoA/s1600/separaci%25C3%25B3n+en+la+fuente.jpg)

Principales factores sociales, culturales, de aprendizaje y red recolectora, que se pretenden implementar a gran escala en el equipamiento de la localidad de Usme en la presente propuesta de proyecto.

Referente internacional Waste sorting and recycling | Veolia

Es el referente de separación de los residuos sólidos para reciclar de manera industrializada para gran cantidad Tecnología para identificar, separar y agrupar residuos para crear nuevas materias primas.

Proceso: 1. Camiones entregan los residuos (cartón, papel, plástico, madera, metales). 2. Se pesan y almacenan. 3. Alimenta la línea de clasificación. 4. Elementos separados por tamaño. 5. Separación por densidad y forma. 6. Separador magnético para elementos en hierro. 7. Separador según materia (residuos a extraer). 8. Separador de plástico. 9. Generar bloques de material. 10. Transportar a industria que reutilice el material como materia prima. 11. Materiales usados y reciclados una y otra vez. Por medio de bandas transportadoras, scanner, clasificación automática, clasificación remota.

Figura 4

Waste sorting and recycling | Veolia / referente manejo de residuos industrial.



Nota. Referente de clasificación y distribución industrial para implementar en el equipamiento propuesto como iniciativa para albergar más capacidad y mejor manejo de residuos. Tomada de video "Waste sorting and recycling | Veolia" (https://www.youtube.com/watch?v=g_ajkE77Nik)

Referente internacional Planta de Energía CopenHill y Centro de Recreación Urbana.

Amager, Copenhague, Dinamarca. Se inaugura en 2017 una planta que marca diferencia por generar energía eléctrica a base de incinerar residuos sólidos urbanos con un proceso de filtrado de gases que reduce en un 99.5% el NOx (óxidos de nitrógeno), considerada la planta incineradora más

limpia del mundo, acompañada por una cubierta que es utilizada como pista de Sky por deportistas.

En la planta anteriormente mencionada, estamos tomando como base de gestión para la disposición final de residuos sólidos, el proceso de incineración, queriendo tomar como referente no sólo sus procedimientos técnicos sino también el empalme que este tiene con arquitectura, el urbanismo y la integración ambiental y social.

Figura 5

Planta de Energía CopenHill



Nota. Referente de arquitectura y urbanismo a implementar. Tomada de “COPENHILL – La planta de energía sustentable y recreativa” (<https://thebrandsoup.com/life-style/diseno/copenhill/>).

Marco Normativo

El marco normativo está dispuesto a partir de decretos que destacan tanto en el relleno Doña Juana, como en los planes parciales del territorio a intervenir y el manejo de residuos abarcando así el proyecto en general.

Tabla 1.

Normativa correspondiente al relleno sanitario Doña Juana

Decreto 608 de 1994	En 1994 se da el Decreto 608 de 1994 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. por medio del cual se "Adopta el reglamento para la concesión del manejo y operación del relleno sanitario Doña Juana" En 1997 y según el Decreto 953 de 1997 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. " Se declara el Estado de Emergencia o Alerta Roja en esta zona y en la del Río Tunjuelito." Y se da en el mismo año la Resolución 902 de 1997 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. El concesionario debe realizar los trabajos, labores y acciones para resolver las fallas causadas en momentos de contingencia y por tanto debe, asumir el valor de los trabajos, labores y acciones que se hayan realizado o se realicen por el Distrito Capital, art. 1.
Decreto 859 de 1998	En 1998 se da el Decreto 859 de 1998 mediante el cual se expiden normas para la adopción de un sistema de tratamiento de lixiviados. Siete años después en el año 2005 por medio de la Resolución 149 de 2005 Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos - U.E.S.P. se anuncia "Anuncia la puesta en marcha del proyecto de ampliación del Relleno Sanitario Doña Juana, para la adecuación y futura construcción de la infraestructura necesaria, el cual incluye tanto la zona de amortiguamiento ambiental como la zona de expansión requerida para la disposición final de residuos sólidos."
Concepto 10 de 2006	Un año después en el 2006 por medio de "La Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos ha adelantado una serie de acciones con miras a mitigar y controlar el aumento del caudal de lixiviados producidos en el relleno sanitario Doña Juana, puesto que estos lixiviados son altamente contaminantes y se pretende que aumente en un promedio que pueda sobrepasar su capacidad. Se de manejo a los mismos y se evite un nuevo desastre ambiental. En el transcurso del tiempo se manejan diferentes decretos en cuanto al manejo, la extensión de licencias y el cambio de contrato con las mismas determinantes.
Decreto 401 de 2015	Declara el Estado de Prevención o Alerta Amarilla en el Relleno Sanitario "Doña Juana" y sus áreas de influencia, por el término de 4 meses, contados a partir de la publicación del presente Decreto, con el objeto de prevenir la afectación al medio ambiente y la salud derivadas de la ocurrencia de la remoción del asentamiento de residuos ubicados en el polígono de la denominada Optimización Fase II. Al efecto, ordena acciones concretas a la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos- UAESP, Secretaría Distrital de Salud y al Instituto Distrital de Gestión del Riesgo de Riesgos y Cambio Climático- IDIGER.
Resolución 454 de 2017	Se adoptan los procedimientos tendientes a la aplicación de los criterios y factores establecidos en el Decreto 296 del 16 de septiembre de 2003, modificado parcialmente por el Decreto 329 del 22 de agosto de 2006, que deben reconocerse como parte del componente económico del Plan de Gestión Social a ejecutar por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, en desarrollo del proyecto de compensación por la ampliación de la Licencia del Relleno Sanitario Doña Juana de acuerdo con lo previsto en las Resoluciones de la CAR No. 1351 y 2320 de 2.014.

Adaptado de "Documentos para RELLENOS SANITARIOS :: Relleno Sanitario Doña Juana"
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=28040>

Tabla 2.

Normativa correspondiente al área de intervención.

Resolución 1197 de 2004	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial RESOLUCION NUMERO 1197 DE 2004 por la cual se establecen las zonas compatibles con la minería de materiales de construcción y de arcillas en la Sabana de Bogotá, se sustituye la Resolución número 0813 del 14 de julio de 2004 y se adoptan otras determinaciones. Considerando: Que, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, y conforme a lo señalado en el artículo 5° de la Resolución número 0803 de 1999, las Direcciones de Desarrollo Sectorial Sostenible, Desarrollo Territorial, Ecosistemas y el Grupo de Licencias, Trámites y Permisos de este Ministerio, emitieron concepto (memorando número 2200-3-46828 del 30 de junio de 2004), en relación con las zonas compatibles con la minería en la Sabana de Bogotá; Que, con fundamento en lo anterior, este Ministerio mediante la Resolución número 0813 del 14 de julio de 2004 procedió a redefinir y a establecer las zonas compatibles con la minería de materiales de construcción y con la minería de arcillas en la Sabana de Bogotá y con base en dicha zonificación, determinó las acciones y actividades a seguir por parte de las autoridades ambientales competentes. (p. 5).
Decreto Distrital 327 de 2004	Según la información obtenida del Sinupot, evidenciamos que el territorio a intervenir hace parte de las zonas que requieren planes parciales mediante el cual nos cobijamos con el Decreto 327 (2004), que define en su artículo 5. La formulación y adopción de planes parciales en los siguientes casos: -Las zonas con tratamiento de desarrollo clasificadas como suelo de expansión urbana, independientemente de su área. -Las zonas clasificadas como suelo urbano con tratamiento de desarrollo, que tengan un área igual o superior a 10 hectáreas de área neta urbanizable. -Las zonas clasificadas como suelo urbano con tratamiento de renovación urbana, en la modalidad de redesarrollo. -Las zonas que independientemente de su cabida, deban desarrollarse mediante unidades de actuación urbanística, macroproyectos u operaciones urbanas especiales y así lo defina el Plan Zonal, el Plan de Ordenamiento Zonal, la Unidad de Planeamiento Zonal, el Programa de Ejecución o cualquier otro instrumento que desarrolle el Plan de Ordenamiento Territorial.
Decreto Distrital 190 de 2004	A través de la página del Sinupot y los datos que arroja la misma, se pudo establecer que el terreno a intervenir es aledaño a el relleno sanitario doña Juana, pero no hace parte del englobe privado del mismo. En esta información recopilada se establece que el englobe hace parte del Plan Parcial USME 61, en el mapeo de las disposiciones contenidas en el Decreto Distrital 190 de 2004 —POT “Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003”. Globo 2 - PARTE 2B: Área resultante de 8,84 hectáreas constituida por predios sujetos a la aprobación y ejecución del respectivo PMRRA según oficio No. 2014EE71735 de mayo 25 de 2014 de la Secretaría Distrital de Ambiente / No. 1-2014-22536 — SDP, requisito indispensable para proceder a la formulación del Plan Parcial, según el artículo 5 del Decreto Distrital 327 de 2004, dado que se encuentra en área de actividad minera, catalogado como predios que debe presentar Plan de Manejo Recuperación y Restauración Ambiental.

Adaptado de “Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial”, “Secretaria del hábitat de Bogotá” y “Plan de ordenamiento territorial” por los Autores, 2021. (<https://n9.cl/mr1ra>, <https://www.habitatbogota.gov.co/decreto-327-2004> y <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=21178>)

Tabla 3.

Normativa correspondiente al plan de manejo de recuperación y restauración ambiental.

Resolución 222 de 1994 y Resolución 1197 de 2004	Plan de manejo de recuperación y restauración ambiental – PMRRA Según la CAR, el PMRRA comprende estrategias de manejo y control ambiental en zonas de intervención de minería, uso actual del terreno a intervenir por las cuales el territorio y el río Tunjuelito se ven hoy en día afectados, aplicando las estrategias de diseño y protección ambiental de la cuenca del río y apoyados en la Ley 99 de 1993, Resolución 222 de 1994 y Resolución 1197 de 2004, emanadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se aplicaran con el fin de mitigar y compensar los efectos ambientales ocasionados en el territorio a partir del equipamiento. (PMRRA, 2004).
--	--

Adaptado de “UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS - UAESP” y “MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO”. (<https://n9.cl/yvjcs> Y <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/1077%20-%202015.pdf>)

Tabla 4.

Normativa correspondiente al plan de gestión integral de residuos sólidos.

Decreto 401 de 2015	DECRETO No. 652 DE 16 NOV 2018. El Decreto 652 (2018) "se ajustan los datos de línea base contenidos en el Documento Técnico de Soporte - DTS del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos —PGIRS, Decreto Distrital 495 del 11 de noviembre de 2016".
Decreto Nacional 1077 de 2015	Que el Plan de Gestión Integral de Residuos —PGIRS-, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 32 del artículo 2.3.2.1.1 del Decreto Nacional 1077(2015), se constituye en una herramienta fundamental dentro del establecimiento de un esquema de prestación del servicio de aseo, como quiera que éste se convierte en la hoja de ruta que define el modo y la forma de la prestación del servicio, independientemente del esquema que se adopte.

Adaptado de “Ministerio del Medio Ambiente” y “Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial”. por los Autores, 2021. (https://www.anm.gov.co/sites/default/files/res_222_de_1994_.pdf y <https://n9.cl/mr1ra>)

Cambio de uso del suelo de residencial a dotacional

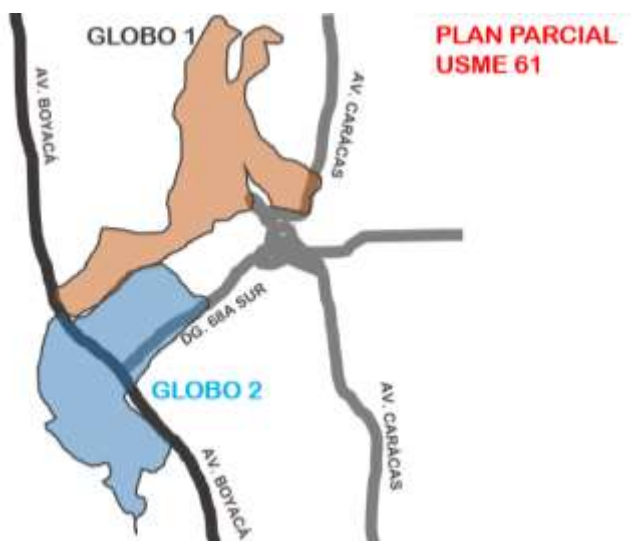
Se evidencia en el lote un plan parcial nombrado anteriormente como PLAN PARCIAL USME 61, el cual actualmente se asigna un uso residencial, se debe reformar para implantar el proyecto dotacional por medio de un cambio de uso y unos instrumentos de planeación descritos a continuación como actual y propuesta:

Uso actual:

En el costado oriental del relleno se establece el plan parcial Usme 61, comprendido en el marco del decreto distrital 190 de 2004, agrupa las UPZ de Comuneros y Gran Yomasa. Con un área de 39.76 hectáreas, este a su vez, se divide en dos, nombrados como Globo 1 y Globo 2.

Figura 6.

Delimitación Plan parcial Usme 61



Elaboración propia

El proyecto se implantará en una manzana no consolidada dado que se encuentra en un área de actividad minera, catalogado como predios que debe presentar Plan de Manejo Recuperación y Restauración Ambiental. Esta delimitación se encuentra en la parte 2B del Globo 2.

Figura 7.

Parte 2B correspondiente al globo 2



Elaboración propia

Cambio de tratamiento

De acuerdo al alcance y dimensión del equipamiento es necesario abarcar la totalidad del área del plan parcial (Parte 2B), para adoptar la implantación propuesta, con lo anterior el proyecto se acoge al decreto 620 de 2007, que regula la construcción de las infraestructuras y equipamientos del Sistema General de Residuos Sólidos.

El tratamiento urbanístico de ocupación actual es: de desarrollo, “el tratamiento mediante el cual se establecen las directrices aplicables a los terrenos urbanizables no urbanizados,” (Dec. 1232, art.1, 2020). Localizados en el plan parcial Usme 61.

Se toma el modelo actual para proponer la modificación a renovación urbana:

el tratamiento mediante el cual en determinadas áreas desarrolladas al interior del suelo urbano se establecen las directrices para orientar y regular su transformación o recuperación, con el fin de potenciar su ocupación, o detener y revertir los procesos de deterioro físico y ambiental, promover el aprovechamiento intensivo de la infraestructura pública existente; impulsar la

densificación racional de áreas para vivienda y otras actividades; promoviendo su uso eficiente y sostenible. (Dec. 1232, art.1, 2020).

Este tratamiento podrá desarrollarse mediante la modalidad de redesarrollo:

Esta modalidad entiende determinadas áreas al interior del suelo urbano, mediante procesos de transformación urbana y arquitectónica que permita generar una nueva infraestructura de servicios y espacio público, redefiniendo la normatividad urbanística de edificabilidad, usos y aprovechamiento. (Dec. 1232, art.1, 2020).

Plan de implantación

El plan de implantación corresponde al área general de 11 hectáreas en el cual se integra el tratamiento urbanístico de renovación urbana y un área adicional no contemplada en el plan parcial de desarrollo.

Del área general el 50% es destinada como superficie del plan de manejo y preservación ambiental el siguiente 30 % es área de recuperación morfológica en la cual aparecen las sesiones tipo a en donde se encuentran recorridos, espacio público y plazoletas. y el 20% restante corresponde al área de intervención del proyecto en donde se contemplan sesiones tipo b de carácter comercial y espacio público.

Capítulo III. Análisis de condiciones ambientales, sociales y económicas a nivel macro, meso y micro para identificar problemáticas y oportunidades.

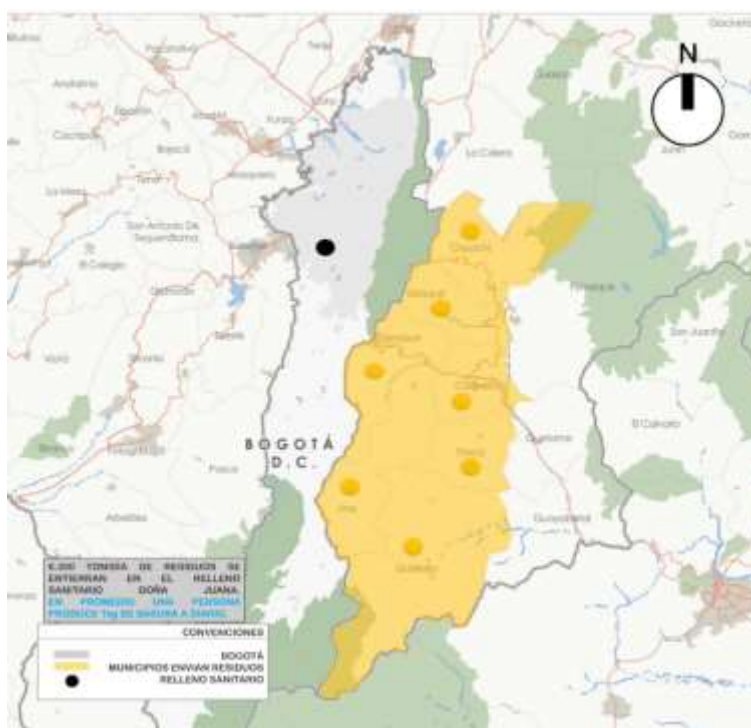
Los factores de afectan el territorio se plantearon cuatro escalas de la siguiente manera:

Contexto

una escala general que nos acerca a la problemática de majeo de basuras en Bogotá y otros municipios, por la cantidad diaria de residuos que llegan a relleno.

Figura 8.

Análisis de contexto



Adaptado de "Mapas Bogotá". (<https://mapas.bogota.gov.co/>)

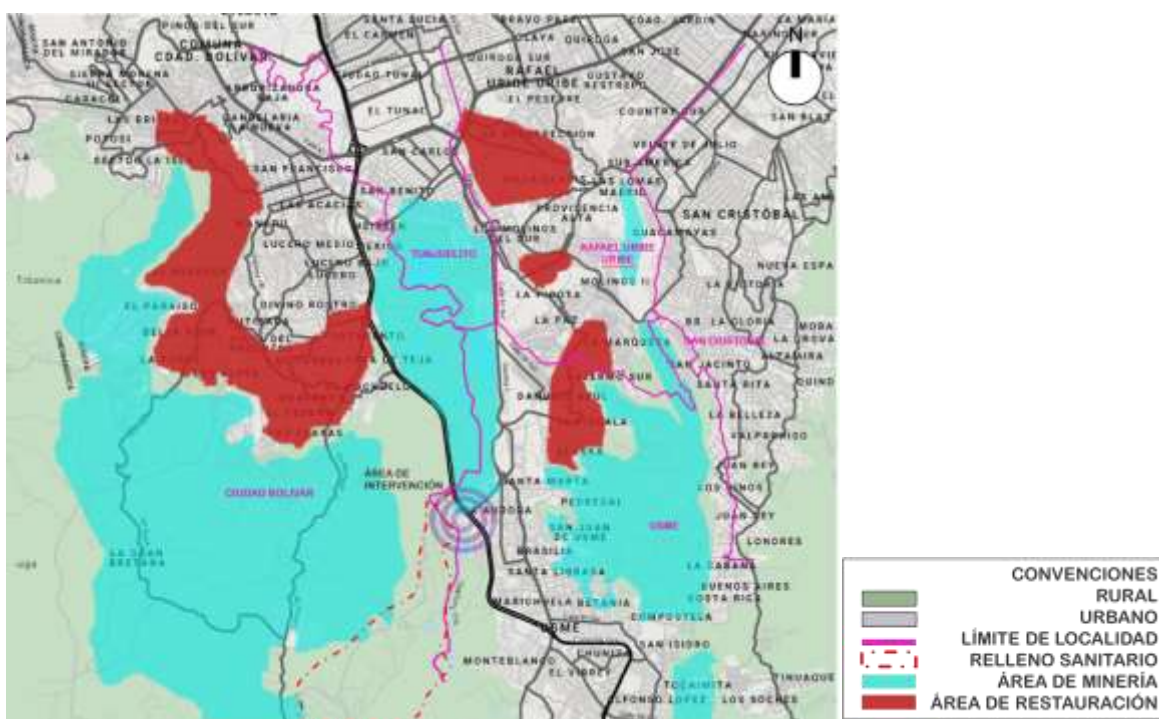
En esta escala se evidencia un análisis generalizado de las más de seis mil toneladas de basura que se entierran diariamente al relleno sanitario, sin ningún tipo de tratamiento, reducción, reciclaje o recuperación de materiales.

Escala Macro

Se reduce la escala para analizar las dos importantes localidades que hacen parte fundamental de la problemática y solución del equipamiento: la localidad de ciudad bolívar, en la cual está ubicado el relleno sanitario doña Juana y la localidad de Usme, localidad vecina del relleno y lugar donde se va a plantear la propuesta de implantación del equipamiento público para la gestión de *residuos*.

Figura 9.

Escala Macro



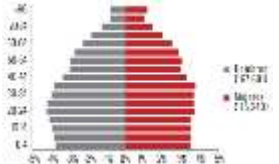
Adaptado de "Maps style".(<https://mapstyle.withgoogle.com/>)

Los análisis de la escala macro arrojaron importantes conclusiones a través de los factores ambientales sociales y económicos.

Tabla 5.

Problemática y oportunidades de escala Macro

ANÁLISIS	PROBLEMATICA	OPORTUNIDAD	GRÁFICO												
AMBIENTAL	Los asentamientos informales afectan la estructura ecológica principal presentando una afectación de área verde por habitante, en la actualidad en la localidad de Usme se cuenta con un 2.9 m ² x habitante mientras que el POT estipula mínimo 10m ² presentando un déficit de zona verde y de planeación ambiental	El Plan de Ordenamiento Zonal “POZ” de Usme, tiene contemplada la restauración del corredor de río Tunjuelo junto con equipamientos de carácter ecológicos, para recuperar la estructura ecológica principal de la localidad. La presencia de cuerpos de agua y amplias áreas rurales se presta para recuperarlas y explotar este elemento natural como emblema de la localidad.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>USO DE SUELO</th> <th>POBLACION</th> <th>ASENTAMIENTO</th> <th>AREA VERDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIUDAD BOLIVAR</td> <td>1'084,411</td> <td>770,823/2077</td> <td>34.2%</td> </tr> <tr> <td>USME</td> <td>118,864</td> <td>348,911/2077</td> <td>5.65%</td> </tr> </tbody> </table> TEMPERATURA PROMEDIO 6 – 12 °C – ÁREA RURAL 88.52% 12 – 18 °C – ÁREA URBANA 7.74% HUMEDAD RELATIVA 60% HUMEDAD RELATIVA MEDIA 85% HUMEDAD RELATIVA ALTA	USO DE SUELO	POBLACION	ASENTAMIENTO	AREA VERDE	CIUDAD BOLIVAR	1'084,411	770,823/2077	34.2%	USME	118,864	348,911/2077	5.65%
USO DE SUELO	POBLACION	ASENTAMIENTO	AREA VERDE												
CIUDAD BOLIVAR	1'084,411	770,823/2077	34.2%												
USME	118,864	348,911/2077	5.65%												
DELIMITACIÓN USO SUELO	La localidad de Usme cuenta con un área urbana 0.86% en proceso de legalizar, ya que anteriormente representan zonas de asentamientos informales. Este tipo de residencias informales que se vuelven comunidades representa un inconveniente para los suelos que han sido destinados a un uso y que impactan sobre el entorno de forma negativa ya que se implantan en áreas de protección ambiental, zonas de alto riesgo, sobre la ronda del río Tunjuelito y quebradas.	Amplia superficie rural sobre la cuales se pueden plantear estrategias para mejora de las condiciones de la población campesina, generar oportunidades de desarrollo y evitar la migración a las áreas urbanas.	CIUDAD BOLIVAR 75.3% URBANO, 24.6% RURAL USME 0.86% URBANO, 75.3% RURAL												
VÍAS	Aunque la localidad cuenta con todos los tipos de transporte que ofrece la ciudad, queda un poco relegada del centro debido a la lejanía y a los largos y poco eficientes trayectos en medios públicos y privados. Esto en parte por la cantidad de automotores en las vías y también, por la calidad de estas, que hace que los flujos vehiculares no sean siempre continuos.	De acuerdo al POZ, se tiene proyectado dos ejes para la integración regional y de consolidación con la estructura urbana, mejorando sus condiciones viales y calidad del estado físico. Generar nuevos usos entorno a la autopista al llano.	ESTADO DE VÍAS -Usme cuenta con 576km de carriles, correspondiente al 4% de la malla vial de Bogotá. 57% AFIRMADO, 22% PAVIMENTO DUREDO, 21% PAVIMENTO FLEXIBLE, 1% OTROS												
DINÁMICA DEMOGRÁFICA	zonas rurales aledañas, hombres y mujeres en igual proporción, familias desplazadas y zonas dispuestas para un desarrollo ilegal.	El fortalecimiento de los modos de vida y producción campesinos como elemento de contención del crecimiento urbano, en especial el ilegal requiere de un diseño de programas de apoyo para la relocalización de las poblaciones	Gráfico de pirámide de población. Eje vertical: 0 a 100 años. Eje horizontal: 0% a 15% (masculino a la izquierda, femenino a la derecha). Leyenda: Masculino (gris), Femenino (rojo).												

		campesinas que quieran seguir permaneciendo en la zona, pero no dentro del suelo de expansión.	 LA LOCALIDAD DE USME ES LA QUE MAYOR POBLACIÓN ALBERGA, CON UN 34% DEL TOTAL DE CAMPESINOS, ES DECIR MÁS DE 17.000. Recuperado de : https://n9.cl/grdkh y https://n9.cl/bhlfo
TRAZA URBANA	Aunque la localidad cuenta con todos los tipos de transporte que ofrece la ciudad, queda un poco relegada del centro debido a la lejanía y a los largos y poco eficientes trayectos en medios públicos y privados. Esto en parte por la cantidad de automotores en las vías y también, por la calidad de estas, que hace que los flujos vehiculares no sean siempre continuos.	De acuerdo al POZ, se tiene proyectado dos ejes para la integración regional y de consolidación con la estructura urbana, mejorando sus condiciones viales y calidad del estado físico.	 TRAZA RECTILINEA DISPOSICIÓN DESORDENADA DE MALLA

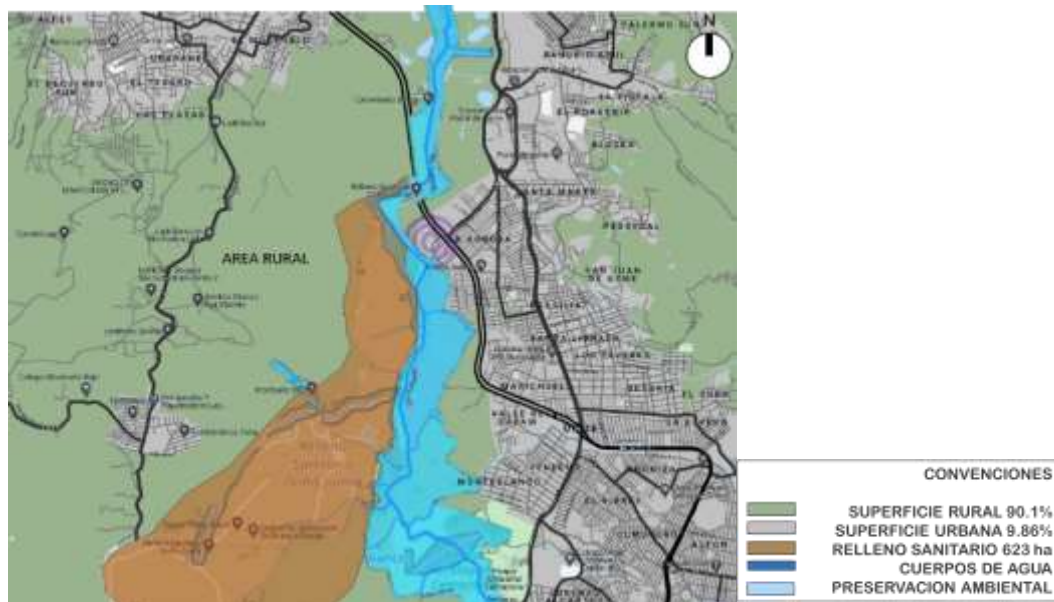
Elaboración propia.

Escala Meso

Intersección de las dos localidades, dejando centralidad al relleno sanitario, barrios aledaños, río Tunjuelo, avenidas principales y lote de intervención.

Figura 10.

Escala Meso



Adaptado de "Maps style"(<https://mapstyle.withgoogle.com/>)

Los análisis de la escala Meso arrojaron relevantes conclusiones a través de los factores ambientales sociales y económicos que soportan el planteamiento del proyecto.

Tabla 6.

Problemática y oportunidades de escala Meso

ANÁLISIS	PROBLEMÁTICA	OPORTUNIDAD	GRÁFICO
AMBIENTAL	El relleno doña Juana está ubicado en la zona rural de ciudad Bolívar en donde se aprecia un riesgo alto de movimiento en masa del suelo y en la zona baja del relleno una amenaza por inundación.	La zona de preservación ambiental divide las localidades de ciudad bolívar lo que es el relleno sanitario y la zona urbana de la de Usme, el predio está rodeado entre área urbana y rural de preservación y conecta directamente con el relleno.	
USOS	Usos residenciales cerca al relleno sanitario afectando directamente la comunidad tanto la localidad de ciudad Bolívar como de la localidad de Usme.	Consolidar el sector con un equipamiento complementario de empleo, enseñanza, espacio urbano en un entorno de frontera con el relleno sanitario y el uso residencial predominante.	
VÍAS	Av. Boyacá como vía arterial se ven afectada por el gran tráfico de todo tipo de transportes, trafico, alto nivel de tránsito, pocos semáforos, carga pesada constante.	Alcance a nivel de localidad en el predio a intervenir, variables medias de transporte que transitan por la Av. Boyacá posibilidad de recuperar la conexión de paso entre el predio y el barrio la Aurora.	

SERVICIOS	La cantidad de residuos producidos en Bogotá, desde los domésticos hasta los peligrosos y los residuos de construcción van a parar al relleno sanitario. Hay puntos donde ilegales donde dejan la basura contaminando los lugares, pocos lugares de posconsumo.	Tener un centro de recolección y separación de residuos alternativo y generar más confianza para los materiales de post consumo, concientizar a la población de la importancia del reciclaje y enviar los residuos al lugar adecuado sin contaminar otros puntos de la ciudad.	 RESIDUOS PRODUCIDOS ■ Usme 5% ■ Ciudad Bolívar 5% ■ Bogotá 90% % DE MATERIAL RECICLADO ■ RESIDUOS Duros 20% ■ RECICLADO 80%
------------------	---	--	---

Elaboración propia.

Escala Micro

En escala micro se delimita al lugar de intervención a través de una localización previa y de análisis con criterios y beneficios como su cercanía al relleno sanitario, vías principales aledañas y conectividad directa con zona urbana de la localidad para de esta manera conectar el equipamiento directamente con la comunidad.

A partir de estos criterios y necesidades que el planteamiento exige con ello se selecciona un predio en la localidad de Usme aledaño al relleno sanitario dola Juana y conectado directamente con una vía arterial la avenida Boyacá que permitiría el tránsito de los residuos y la conexión directa con una fuente hídrica como lo es el río Tunjuelo.

Figura 11.

Escala Micro



Adaptado de “Maps style”.. (<https://mapstyle.withgoogle.com/>)

Las determinantes dadas por los siguientes análisis en cada una de las escalas y factores a intervenir como ambientales sociales y económicos mostrando las problemáticas y oportunidades que ofrece el sector a una pequeña escala donde se verá reflejado cada uno de los análisis en los criterios de diseño e implantación.

Tabla 7.

Problemática y oportunidades de escala Micro

ANÁLISIS	PROBLEMÁTICA	OPORTUNIDAD	GRÁFICO
AMBIENTAL	Remoción en masa por rocas que pueden caerse a causa de drenajes de agua Posibilidad de colapso parcial o total del muro de cerramiento del costado norte de la portería hacia el río Movimiento en masa. Contaminación río Tunjuelito.	Ofrecerles mejor calidad de vida y condiciones actuales a las personas que viven en los barrios aledaños al relleno. Proteger la zona de manejo y preservación ambiental Disminución de basura a través del equipamiento para evitar deslizamientos por condiciones de remoción en masa en el sector del relleno. Integrar al equipamiento con la zona ambiental sin afectarla.	 Plano. Fuente: Mapstyle.com Complemento: Autores

RIESGO DE INUNDACIÓN	Amenaza alta hacia la parte del cauce del río Tunjuelito y lixiviados que llegan al mismo. El predio se encuentra en un pequeño porcentaje de área en amenaza media por inundación	Determina el lugar de implantación del equipamiento en la manzana en la parte sur del mismo Protección a partir de una barrera ambiental y ecológica la cuenca del río para disminuir esos niveles de riesgo por inundación.	 Plano. Fuente: Mapstyle.com Complemento: Autores
VÍAS	La única vía arterial principal es la avenida Boyacá y el alto índice de tráfico afecta correctamente la localización. El relleno sanitario crea sus propias vías par manejo interno del relleno.	Generar más flujo por medio de ciclo ruta, mejoramiento de vía peatonal y conexión directa con el equipamiento por medio de vías. Crear vías alternas para el manejo interno del equipamiento.	 Plano. Fuente: Mapstyle.com Complemento: Autores
SERVICIOS	La no consolidación de la manzana hizo que se fueran formando construcciones sin ningún orden urbano y sin servicios básicos. Actualmente no se evidencia una gestión para el tratamiento de agua potable.	Hacer uso de este predio para implementar un desarrollo arquitectónico que responda a las condiciones del suelo, de servicios, de entorno ambiental y urbano, para ofrecerles a la comunidad un espacio adecuado para mejorar su calidad de vida.	 Plano. Fuente: Mapstyle.com Complemento: Autores

Elaboración propia.

El estudio de estos análisis en las diferentes escalas reafirman la localización previa elegida y enfoca el equipamiento a unos criterios de diseño ,intervención e implantación para responder a las problemáticas planteadas en las diferentes escalas y de esa manera el proyecto responda a soluciones ambientales con la preservación y recuperación del sector, sociales con la integración de la comunidad , las zonas rurales y urbanas, el cambio de cara del sector y la integración de los gremios del reciclaje, el aprendizaje y soluciones económicas, impulsando al sector por medio de empleo, comercio, industria y espacios de ocio.

Capítulo IV – Formulación de estrategias urbanas y arquitectónicas basadas en el indicador de sostenibilidad

Teniendo en cuenta que los tres pilares de sostenibilidad son: **Ambiental:** fabricación de productos ecológicos, lucha contra la contaminación y cambio climático, **Social:** programas de conciencia ecológica -integración con la comunidad, **Económico:** resultados económicos importantes.

Tres Importantes pilares sobre los cuales se soporta el equipamiento ligado directamente a cada uno de ellos para la formación de las estrategias tanto urbanas como arquitectónicas.

Estrategia Ambiental

Figura 12.

Estrategia Ambiental



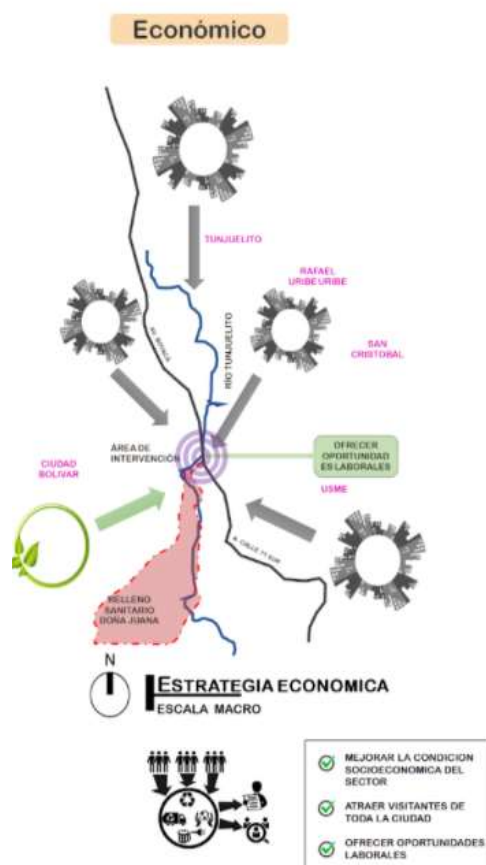
Elaboración propia

En el factor ambiental ya analizado en cada escala se evidencian las zonas urbanas y rurales de cada localidad, el recorrido del río Tunjuelito y los parques metropolitanos como nodos naturales y recreativos, esto da como resultado unas estrategias de comunicación y centralidad entre los mismos arrojando unos de los principales ítems de intervención, integrar el equipamiento directamente con la comunidad de manera lúdica, ecológica, ambiental de preservación y de conexión.

Estrategia Económica

Figura 13.

Estrategia Económica



Elaboración propia.

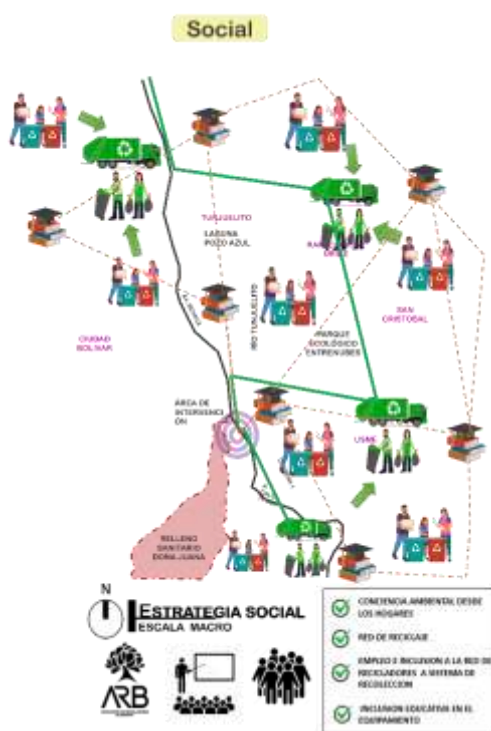
El factor Económico se centra en mejorar la cara del sector a causa del relleno sanitario Doña Juana y con ello las condiciones socioeconómicas del barrio, las localidades y la ciudad.

Esta intervención se divide en dos propuestas: la primera una economía-social por uso industrial ya se convertiría en un nodo generador de empleo y de conocimiento. La segunda propuesta está dada por una economía por uso del mismo equipamiento sustentándose a partir del manejo y comercialización de materiales reutilizados y ofreciendo energía producida por la planta de incineración como uso del mismo y el alumbrado público.

Estrategia Social

Figura 14.

Estrategia Social



Elaboración propia.

El factor social requiere mayor inclusión, integración y conciencia ambiental desde los hogares, ya que es en donde empieza el primer proceso de consumo y producción de basura; como segundo punto elemental se pretende integrar a la red de reciclaje directamente a las actividades del

equipamiento público como mejora de empleo y aprovechamiento de su experiencia y conocimiento en el manejo de materiales aprovechables. En tercera medida, pero no menos importante se desarrolla la inclusión de aprendizaje a partir de un recorrido industrial y arquitectónico que complemente las actividades vinculando a las comunidades educativas.

Las estrategias planteadas consolidan el área de intervención como un espacio regenerado ambientalmente, económicamente y socialmente a partir de un equipamiento industrial que vinculara el espacio público, favoreciendo a los habitantes del entorno cercano y planteándose objetivos de gestión de residuos y mejora en las condiciones de vida de las generaciones futuras.

Capítulo V- Proyección de espacios urbanos que respondan a las necesidades ambientales, sociales y económicas de las escalas analizadas.

Proyección Ambiental

Se pretende asegurar el área correspondiente al plan de manejo de recuperación ambiental – PMMRA, por medio de la delimitación superficial de las áreas protegidas con el fin de compensar los efectos ambientales ocasionados por la presencia de actividad minería artesanal (canteras-extracción de minerales).

A partir de un proceso de reforestación se desea generar una barrera protectora a la cuenca del río Tunjuelito, recuperar la vegetación nativa, plantación de árboles resistentes a la contaminación como el Guayacán de Manizales y reducir el proceso de erosión del suelo.

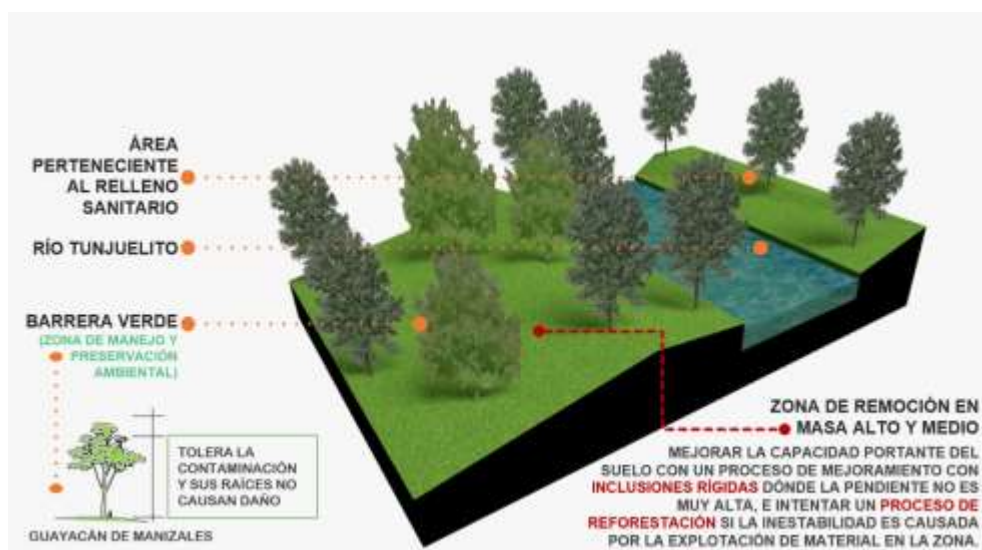
Todo esto con el fin de integrar estos factores económicos a el espacio público y la interacción directa con el usuario.

Figura 15. Proyección Ambiental



Elaboración propia.

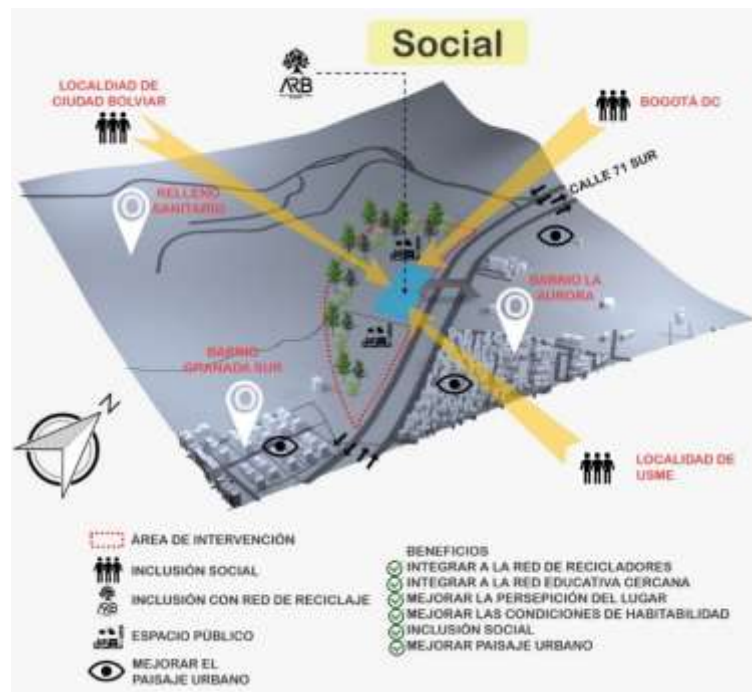
Figura 16.

Proyección Ambiental

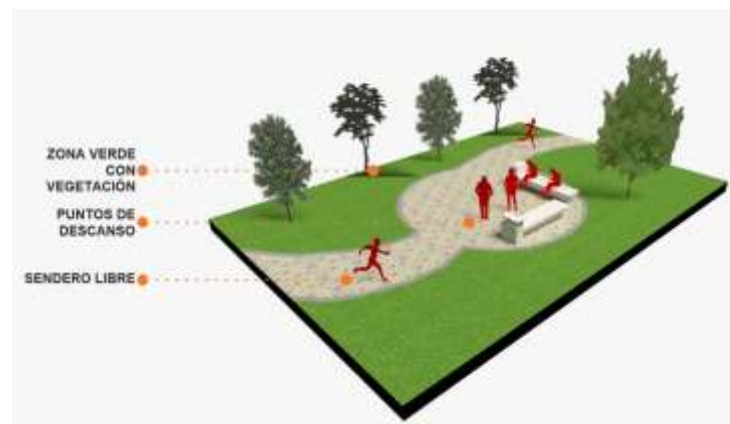
Elaboración propia.

Proyección Social

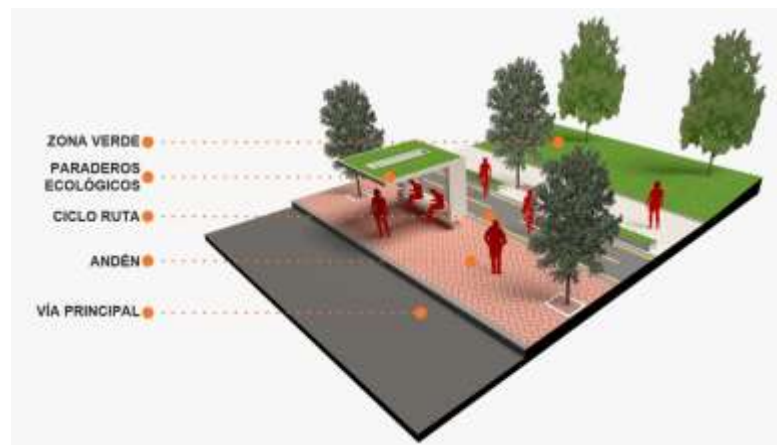
Se realiza con el propósito de regenerar las condiciones sociales y culturales a partir de 3 usuarios de la siguiente manera: 1) Comunidad recicladora como motor de funcionamiento interno de producción en las áreas de manejo de residuos, incineración y como instructores para el área de aprendizaje. 2) Red educativa en la que se integraran las instituciones cercanas y de Bogotá para el aprendizaje con el fin de concientizar a la comunidad a reciclar desde los hogares. 3) La Comunidad es integrada a partir del espacio público, el comercio y áreas que permiten ver los procesos realizados en el equipamiento para crear una conciencia ambiental lúdica desde el esparcimiento.

Figura 17.*Proyección Social*

Elaboración propia.

Figura 18.*Proyección social espacio publico*

Elaboración propia.

Figura 19.*Proyección social en espacio publico*

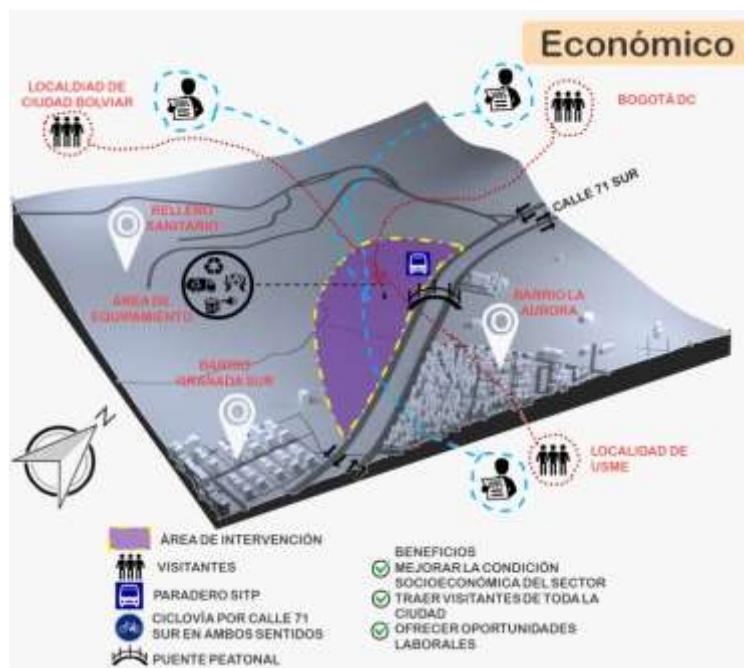
Elaboración propia.

Proyección Económica

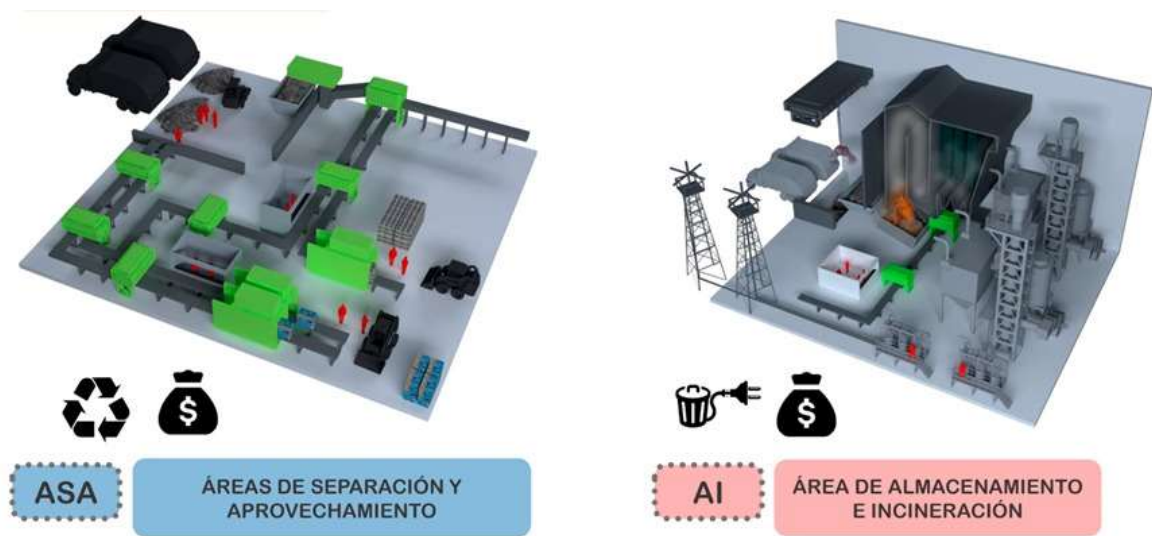
la proyección económica del equipamiento se evidencia desde varios puntos 1) Con el fin de revitalizar las condiciones socioeconómicas del sector inmediato y cambiar la cara del mismo, se considera de vital importancia el mejoramiento de la percepción de seguridad, puesto que el equipamiento se abrirá no solo a los habitantes cercanos sino también a las personas de toda la ciudad. 2) Fuente de empleo a la red de recicladores a operarios, administrativos y personal especializado. 3) Espacios de comercio de carácter local, 4) Bajo el proceso de separación y aprovechamiento se genera una economía circular a partir del material recuperado y vendido, solventando económicamente al proyecto Y finalmente 5) Bajo el proceso de la propuesta de incineración se genera energía eléctrica para el abastecimiento del consumo propio del equipamiento e iluminación pública

Figura 20.

Proyección Económica



Elaboración propia

Figura 21.*Proyección Económica*

Elaboración propia

Esta propuesta de espacios urbanos a través de las escalas analizadas aterriza el proyecto con un interés relevante de involucración social, a partir de los procesos económicos y la protección del entorno natural, con ellos se engloba el equipamiento público para la gestión de residuos sólidos urbanos en la localidad de Usme en Bogotá, dando paso a las determinantes arquitectónicas.

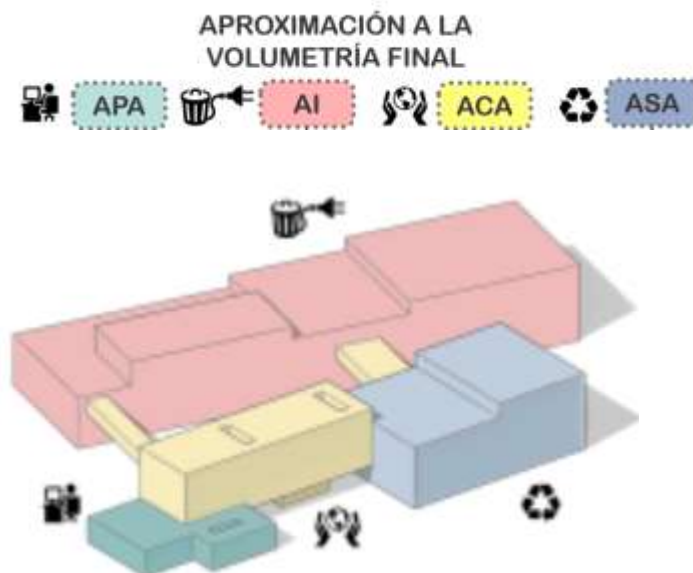
Capítulo VI- Diseño de equipamiento público industrial articulado con actividades educativo-cultural y lúdico que promueva los procesos de reducir, reutilizar y reciclar

Se diseña un equipamiento compacto que integre tanto procesos industriales como las actividades complementarias para el buen funcionamiento y la conciencia ambiental desde el mismo a través del aprendizaje y los recorridos de espacio público.

El proyecto se localiza en la localidad de Usme, en la UPZ 55, Comuneros, entre el Relleno Sanitario doña Juana, el barrio la Aurora, y limitando con un tramo río Tunjuelito el cual se encuentra en estado de contaminación. El predio se encuentra en una manzana no consolidada y con presencia de intervenciones de canteras y comercio local de carácter ilegal.

Figura 22.

Distribución de usos



Elaboración propia

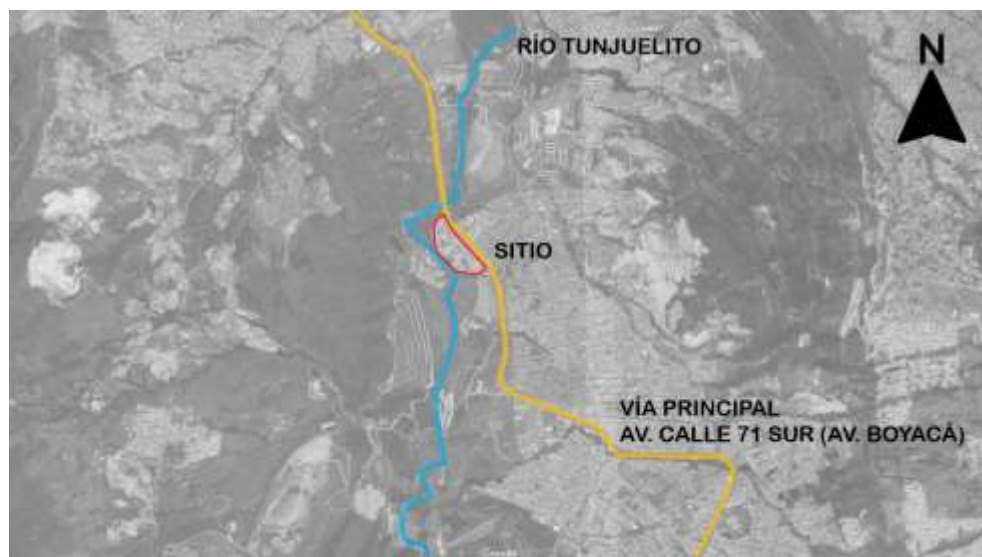
El desarrollo del proyecto se basa en cuatro principales áreas a implementar, desde el área administrativa (APA), el área de capacitación e información ambiental (ACA), área de separación y aprovechamiento (ASA) y el área de incineración (AI).

Las estrategias funcionales establecen el tratamiento de material aprovechable para generar bloques de materia prima como lo son el plástico, cartón y metal que puedan ser procesados y comercializados para dar paso al inicio del ciclo de producción y a la vez se desarrolla el espacio de incineración de residuos urbanos no aprovechables que produzca energía eléctrica.

Para finalmente, articular estos dos procesos a unas áreas de capacitación e información ambiental, en las que se resalte la importancia y la adecuada gestión de los residuos desde casa haciendo énfasis en la vinculación del espacio público con el proyecto que sea destinado a la comunidad para integrar al usuario no solo con el equipamiento sino también con el entorno cercano y creando conciencia sobre la problemática de las basuras.

Se implementa una barrera verde al borde del río Tunjuelito, junto con el adecuado drenaje de las aguas subterráneas y construcción de inclusiones rígidas que mejoren la capacidad del suelo, puesto que la zona se encuentra en amenaza de remoción de masa media y así consolidar el área de intervención como un espacio regenerado ambientalmente e integrado con propósitos que mejoren las condiciones de vida de las generaciones futuras.

Es así como a través de la articulación socio-ambiental y tecnológica se empieza a desarrollar el proyecto desde la obtención de la forma. Inicialmente se encuentran los dos elementos principales a la hora de implantar: el río Tunjuelito y la vía principal, la Avenida Calle 71 sur.

Figura 23.*Localización*

Adaptado de "Google maps". (<https://www.google.com/maps/?hl=es>)

La disposición de áreas va desde el 100% correspondiente al área total del proyecto. El 50 % de esta se destinará como zona de manejo y preservación ambiental. El 30% destinado a recuperación morfológica y espacio público y finalmente el 20% como área de intervención del equipamiento.

Figura 24.*Distribución de áreas*

Elaboración propia.

La accesibilidad al proyecto se presenta en cinco categorías, que va desde la ciclovía, el recorrido ecológico, accesos de personal y camiones recolectores, accesos de visitantes y accesos vehiculares. Se proyectaron ejes de acuerdo a las vías transversal y principal del proyecto, y un eje que corresponde a la forma del predio, esto para resaltar la explotación que por años se le hizo a la montaña y la cicatriz que esta generó.

Figura 25.

Ejes



Adaptado de "Google maps". (<https://www.google.com/maps/?hl=es>)

Las visuales del entorno están proyectadas hacia los principales actores del entorno cercano, como lo son los proyectos de vivienda próximos y los barrios establecidos previamente, los parques locales cercanos y el comando de atención inmediata CAI.

Figura 26.*Visuales del entorno*

Adaptado de "Google maps". (<https://www.google.com/maps/?hl=es>)

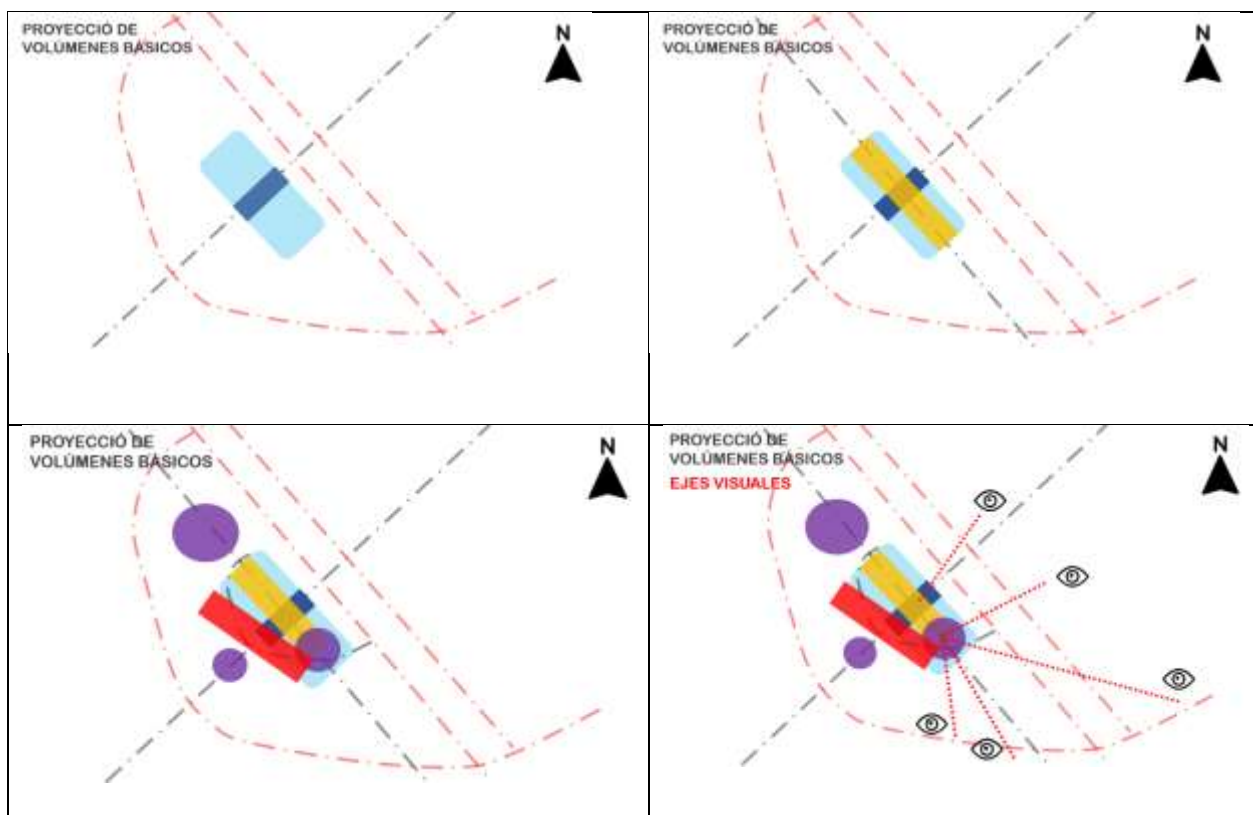
La integración de la red educativa incluye a todos colegios privados y distritales del sector y que se abre a la articulación con entidades educativas de toda la ciudad.

Figura 27.*Integración red educativa*

Adaptado de "Google maps". (<https://www.google.com/maps/?hl=es>)

Proyección de volúmenes básicos.

Aquí se proyectan los volúmenes iniciales para obtener la geometría básica del proyecto y posterior aproximación volumétrica final, en la cual inciden ciertas características bioclimáticas para generar aperturas y utilización eficiente de la energía. Y finalmente con esto obtener el esquema volumétrico final.

Figura 28.*Volúmenes Básicos*

Elaboración propia

A partir de la volumetría básica generada por las visuales, las estrategias generadas y los análisis solares y bioclimáticos se llega a un diseño más acertado según la funcionalidad del equipamiento

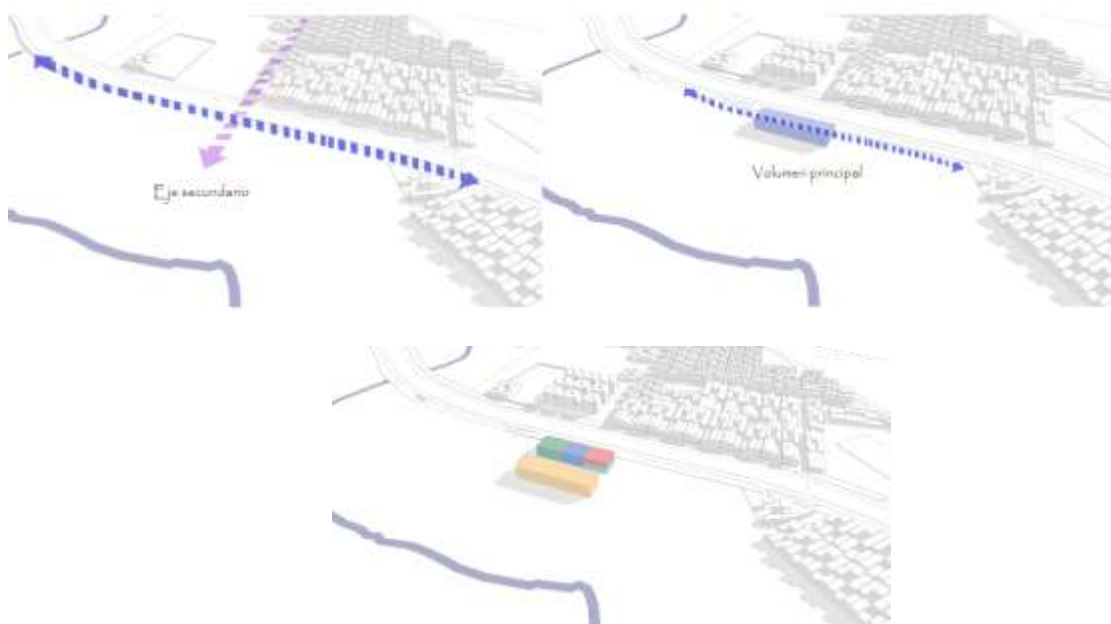
La axialidad presentada se da a partir de la línea paralela de la avenida Boyacá, el eje transversal corresponde a la avenida principal del barrio que conecta visualmente con el equipamiento, el escalonamiento se plantea por la gran altura que debe tener la zona de incineración y no perder la visual de la montaña, el proyecto a partir de Flow design corresponde a una ventilación cruzada, y se rota de tal manera que se aproveche en su mayor totalidad los vientos, la aproximación y conexión directa con los sectores aledaños, y una expansión de ejes a partir de ese punto inicial. En cuanto a espacio público se generan 3 puntos de interés y acceso tanto de peatones, vehículos privados públicos y de carga.

Para responde con una ventilación apropiada y desglosar el bloque genuino que estaba compacto y no permitía una correcta iluminación, con ello se divide y rota los bloques generando un claustro privado para el personal y con ello apropiarse de la articulación del espacio público general.

Acercamiento a la forma

Figura 29.

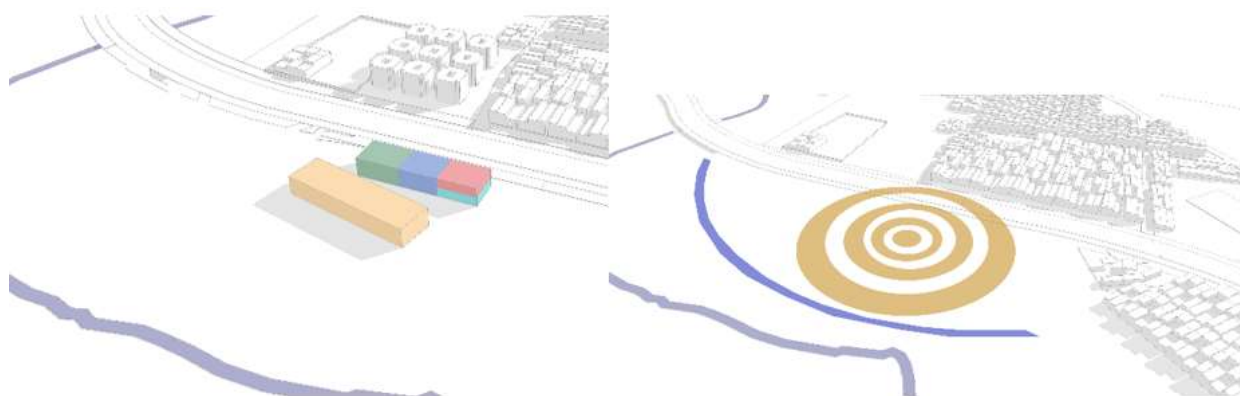
Acercamiento a la forma



Elaboración propia

Las determinantes naturales representan los ejes del proyecto teniendo en cuenta la avenida Boyacá el río Tunjuelito como limitantes del terreno y un eje conector con los barrios aledaños como el barrio la aurora, se hace el planteamiento del primer volumen paralelo a la vía principal, vía de alto flujo que conecta con otras localidades como Tunjuelito y Usme, se realiza un segundo volumen para definir los usos y las dimensiones ya planteadas con los referentes de diseño en los cuales se localizaran las zonas de aprovechamiento, incineración ,administración y aprendizaje.

Figura 30 Rotación y centralidad



Elaboración propia

En un segundo planteamiento se genera una rotación al volumen 2 para hacer la apertura y acceso principal con una visual y recibimiento importante, las visuales planteadas en las estrategias urbanas generan una centralidad fundamental para el planteamiento de diseño urbano.

Figura 31 Ejes y flujo vehicular

Elaboración propia

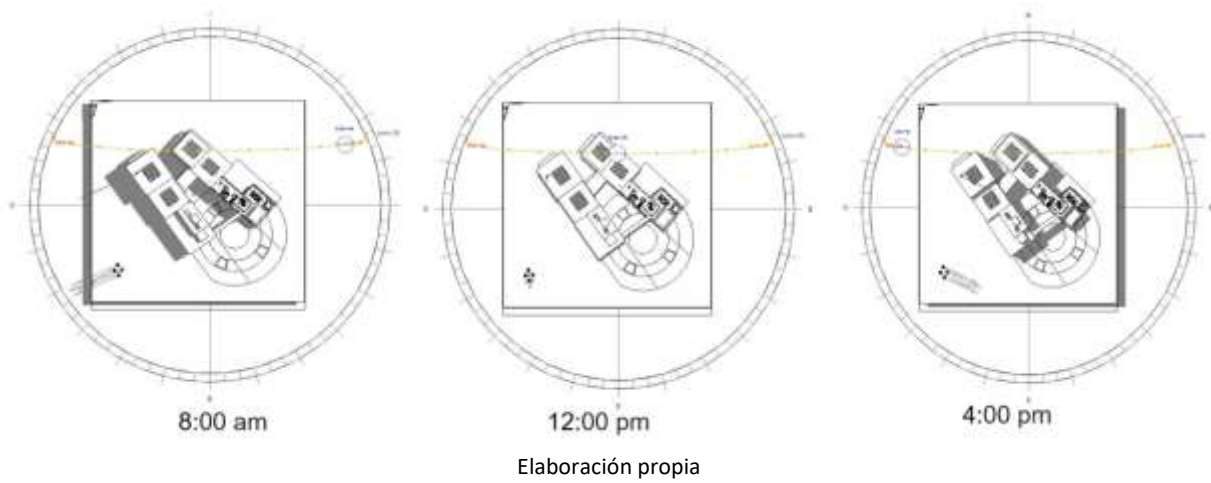
Por los ejes generados y el flujo vehicular sentido norte sur se plantea a la circulación y accesos tanto de maquinaria pesada como lo son los camiones transportadores de residuos, tanto los vehículos particulares y autobuses visitantes del equipamiento que permitan un flujo interno constante.

El acercamiento básico al diseño de espacio público, deberá convertirse en un rizoma articulador ente equipamiento y barrios aledaños, revitalizando el sector.

Figura 32 Implantación Urbana general

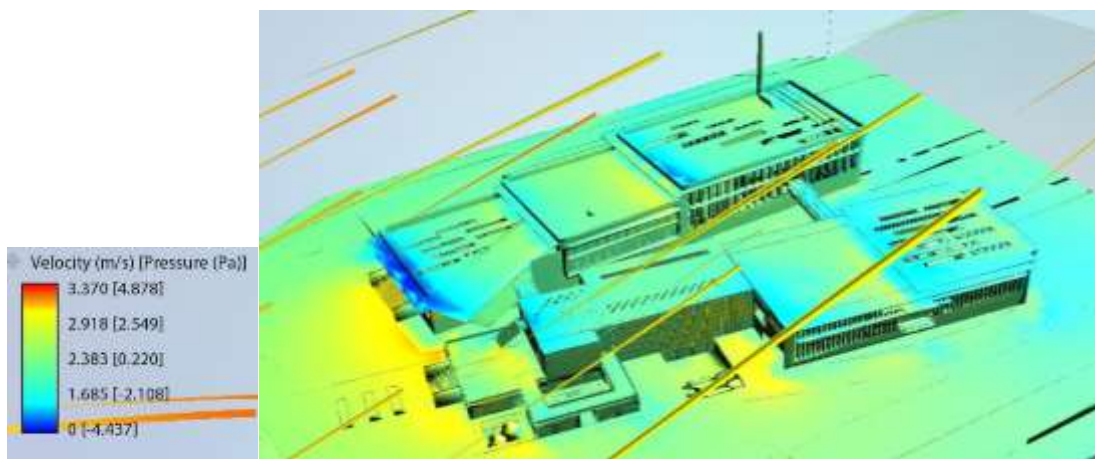
Elaboración propia

Con la forma redimensionada se realiza el análisis solar en el solsticio de verano en tres diferentes horas del día que nos permitan analizar la incidencia de luz y sombra sobre el proyecto, con el cual se reafirmara el juego de sombras, aperturas y protección solar respecto a la imunicaon diaria.

Figura 33 *Análisis Solar*

Este análisis refuerza la idea inicial de orientación del proyecto y la forma claustro que beneficia y enriquece la iluminación a través del día en diferentes zonas.

Otro factor importante que se tuvo en cuenta al momento de implantar fue el análisis de vientos y la rosa de los vientos que permitió rotar el equipamiento de manera en que se aproveche la ventilación cruzada de manera natural, para el manejo de olores en los usos industriales y calentamiento de las estructuras por razón del uso esto de la siguiente manera:

Figura 34 *Análisis de vientos*

Incidencia de vientos de la localidad de ciudad Bolívar, la cual indica velocidad y dirección del viento

Este análisis en principio se usa para dar una correcta orientación, para genera aberturas que permitan el paso del viento sano, y expulsen los vientos viciados de manera correcta. Este análisis también identifica la fachada que se va a ver afectadas directamente por la velocidad de los vientos, y donde se deben generar barreras de proyección, en este caso con fitotectura.

Para finalmente lograr un Diseño que responda a los análisis y a las estrategias, pero a la vez al uso del equipamiento, accesos, comercio, aprendizaje, administrativo, incineración y manejo y separación de residuos. De tal manera que el planteamiento responda a 2 uso que se integran administrativo d aprendizaje y esencial uso industrial. Con un acercamiento a el espacio público y a las áreas de intervención, fachadas, planos e imágenes más acertadas.

Arquitectura desde la comunidad

El diseño del equipamiento está apoyado atreves de una encuesta social que arroja indicadores para hacer el acercamiento al diseño arquitectónico, por medio de las necesidades y falencias analizadas con las respuestas realizadas a 40 personas. Dentro de las dificultades de aprendizaje identificadas en las anteriores preguntas, se justifica el “Desconocimiento de la forma de hacerlo” como la principal casusa para no separar residuos, respuesta que justifica alta disposición de los encuestados por involucrarse en separar los residuos en caso de tener el conocimiento a profundidad. Y la forma en la que les gustaría conocer a través de métodos teóricos, experienciales y prácticos como mejores prácticas en la generación de una comunidad que conoce sobre separación de residuos, conocimientos de los centros de procesamiento.

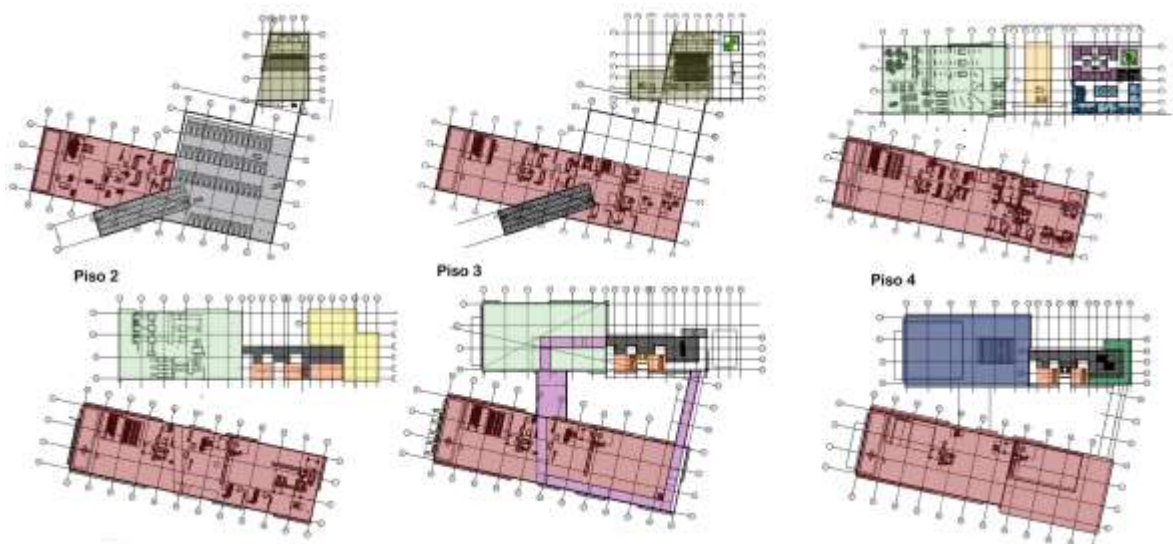
Al obtener respuestas acertadas sobre el diseño y separación se selecciona los siguientes usos sociales a desarrollar en el equipamiento que serán beneficiosos para el peatón, los trabajadores, y visitantes junto con el respectivo manejo industrial y en conjunto un circuito de aprendizaje que refuerce el modelo de aprendizaje planteado en la encuesta.

El diseño y distribución de áreas se desarrolla de la siguiente manera basado en los indicadores sociales plantados anteriormente.

Equipamiento industrial de aprendizaje

La zonificación y diseño del equipamiento corresponde a los usos necesarios para el funcionamiento e innovación del mismo, que incluyen el ocio como rizoma conector a partir del espacio público, espacios de esparcimiento y deporte, economía a través de punto de comercio que revitaliza el paso peatonal seguro, las zonas de industria y manejo de residuos tanto de aprovechamiento como de incineración, administrativos, personal de empleo y áreas de capacitación de la mano de un circuito conector interactivo de aprendizaje.

Figura 35 Zonificación General



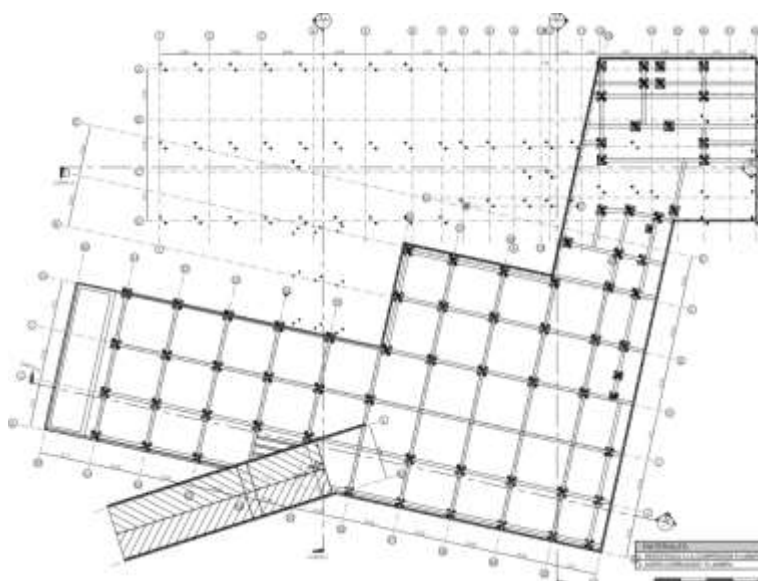
Elaboración propia

En el cual se evidencia la distribución y jerarquía de espacios, en el nivel -6.00 se encuentra el parqueadero acceso vehicular (gris), parte de la zona de incineración la cual debe estar a -6.00 para recibir en una gran zanja el material peligroso para su posterior incineración y el auditorio, para uso de

capacitación de usuarios y de los mismos empleados (verde). En el siguiente nivel -3.00 se encuentra el gran espacio abarcado por incineración (rojo), acceso al auditorio y acceso principal desde parqueadero. En la planta de nivel 1 aparece demarcado (amarillo) el acceso principal, el área de aprovechamiento, comercio y administrativo. En el siguiente nivel planta 2 piso se encuentran aulas de integración y aprendizaje para posteriormente en la planta de piso 3 encontrar el circuito de aprendizaje que conecta cada uno de los espacios, tiene visuales de proceso y entorno territorio que lo rodea como el relleno sanitario Doña Juana o las visuales urbanas mismas del proyecto, para finalmente concluir con la cubiertas planas y macizas.

Respecto a la gran dimensión del equipamiento especialmente a las áreas de incineración y aprovechamiento se plantea estructura porticada metálica que atreves de las luces permitidas y cerchas en cubierta se genera la estructura junto con una cimentación de dados en los cuales se anclaran las columnas. Cimentación que responde a un grado de remoción en masa representado anteriormente y que dará gran soporte estructural al proyecto.

Figura 36 Estructura Básica



Consolidación

Se llega a una consolidación y unificación de espacios a través de la bioclimática, la estructura, y los usos para lograr un de los análisis de intervención, de implantación y esquemas básicos que complementan el proyecto.

Figura 37 Diseño General



Elaboración propia

Conclusiones

2. Es evidente que es necesario proponer desde la arquitectura una alternativa para mitigar el impacto ambiental por contaminación de basuras, integrando estrategias industriales existentes para la separación y compactación de materiales reciclables, complementado con el sometimiento de materiales no aprovechables por un proceso de incineración para generar energía eléctrica. Lo anterior articulado a un desarrollo de estrategias de inclusión social en las que se abren espacios para la capacitación y formación en conciencia ambiental.
3. **Económica:** Sacando provecho de la amplia superficie rural con la que cuenta la localidad, es importante controlar y minimizar el impacto ilegal sobre estas áreas. Se deben plantear estrategias para mejorar las condiciones de la población campesina, generando oportunidades para el desarrollo económico de estas zonas y evitar su migración a las áreas urbanas.
4. **Ambiental:** El desarrollo urbano que ha tenido la localidad de Usme se ha dado por intervenciones de origen ilegal, por lo que se ha afectado a los componentes de la estructura ecológica principal y debido a una mala planeación, las comunidades presentan un déficit de área verde por habitante. El POT, establece que se deba garantizar un mínimo de 10m² de área verde por habitante, mientras que en la actualidad esta localidad cuenta con 2.9m².

El elemento que más aqueja al entorno ecológico es el relleno sanitario, afectando la tranquilidad de los habitantes aledaños y las condiciones de vida.
5. **Social:** El fortalecimiento de los modos de vida y producción campesinos como elemento de contención del crecimiento urbano, en especial el ilegal requiere de un diseño de programas de apoyo para la relocalización de las poblaciones campesinas que quieran seguir

permaneciendo en la zona, pero no dentro del suelo de expansión.

Se requiere mayor inclusión social de los habitantes del sector, pues con motivos lógicos, rechazan la presencia del relleno sanitario.

Lista de Referencia o Bibliografía

Alcaldía de Bogotá (s.f.). La Alquería, único centro de reciclaje en Bogotá. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/localidades/kennedy/la-alqueria-unico-centro-de-reciclaje-en-bogota>

Alcaldía de Bogotá. Especiales UAESP Relleno Sanitario Doña Juana, UAESP (2019,22 mayo). Obtenido el 5 abril 2021. <http://www.uaesp.gov.co/especiales/relleno/>

André, F. & Cerdá, E. (2006). Gestión de residuos sólidos urbanos; Análisis económico y políticas públicas. *Cuadernos económicos de ICE*, (71), 71-91.
<http://www.revistasice.com/index.php/CICE/article/view/5880/5880>

CAR. Plan de manejo de recuperación y restauración ambiental. Obtenido el 5 abril 2021. <https://www.car.gov.co/vercontenido/1186>

Certificación 3859/12, julio 24,2012. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-. (Colombia). Obtenido el 23 de mayo de 2021.
http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/9702_cert_3859_240712.pdf

Compromiso RSE. (s.f.) *¿Qué significa energía limpia?* Recuperado de: <https://n9.cl/wapg4> (2010).

Decreto 1232/20, septiembre 14, 2020. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C (Colombia) Obtenido el 23 de mayo de 2021, desde

Decreto 312/06, agosto 15, 2006. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C (Colombia) Obtenido el 23 de mayo de 2021, desde <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21059>.

Decreto 620/07, 28 de diciembre, 2007. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (Colombia). Obtenido el 23 de marzo de 2021. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=28150&dt=S>

Decreto 620/07, diciembre 28, 2007. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C (Colombia) Obtenido el 23 de mayo de 2021, desde <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=28150>

Decreto 652/18, noviembre 16, 2018. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C (Colombia) Obtenido el 23 de mayo de 2021, desde <https://n9.cl/c2nn>

Decreto Distrital 327 /2004, octubre 11, 2020 | Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. (Colombia). Obtenido el 5Abril 2021. file:///C:/Users/ACER/Downloads/Decreto%20327%20de%202004.pdf

Portafolio. (2018,11 noviembre). *Colombia recicla el 17% de los 12 millones de toneladas de residuos*. Portafolio. <https://www.portafolio.co/economia/colombia-solo-recicla-el-17-de-las-12-millones-de-toneladas-de-residuos-solidos-523236>

Gerencie.com (2020). *Materia prima*. <https://www.gerencie.com/materia-prima.html> (2020).

Gomera. A. (2008) *La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario*. Centro Nacional de Educación Ambiental. https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2008_11gomera1_tcm30-163624.pdf

Nava, J., Carapia, A. & Vidal-García, F. (s.f.). Las tres R: Una opción para cuidar nuestro planeta. <http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/413-las-tres-r-una-opcion-para-cuidar-nuestro-planeta>

Ramos, P. (2020, 8 de mayo) Una tecnología equivocada, el problema del Relleno Sanitario Doña Juana. *UN Periódico Digital*. <https://unperiodico.unal.edu.co/pages/detail/una-tecnologia-equivocada-el-problema-del-relleno-sanitario-doña-juana/>

Real academia española. (2020). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido el 23 de mayo de 2021, desde <https://dle.rae.es/>

Redacción el Tiempo. (1997, 28 septiembre). *Emergencia en el sur por derrumbe en Doña Juana*. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-631011>

Rodríguez, J. (2002). Manejo de Basuras en Bogotá y Viena. Bogotá: Movimiento Nacional.

Stop Basura (s.f.). Incineración de residuos. *Stop basura*.

<https://stopbasura.com/2016/03/30/incineradora/#:~:text=Seguramente%20los%20residuos%20se%20han,a%20una%20epidemia%20de%20c%C3%B3lera>

Unidad administrativa de Servicios Públicos (s.f.). ¿Qué es el relleno sanitario doña Juana?

<https://www.uaesp.gov.co/especiales/relleno/>

Wadel, G. et al. (2010) *La sostenibilidad en la arquitectura industrializada: cerrando el ciclo de los materiales*. CSIC. <https://core.ac.uk/download/pdf/41760607.pdf>