

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

“COMPLEJO METROPOLITANO DE EXPERIMENTACIÓN,
INTERPRETACIÓN Y APROPIACIÓN DEL MATERIAL RECICLADO”

Volumen I

FRANCISCO XAVIER DUQUE SALAZAR

DIRECTOR: GABRIELA NARANJO

QUITO – ECUADOR

2015

Presentación.

El Trabajo de Titulación “Complejo Metropolitano de Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado” contiene:

El volumen I: Investigación bibliográfica y memoria del proyecto arquitectónico.

El volumen II: Laminas, planos y memoria gráfica del proyecto arquitectónico.

El volumen III: un DVD con los archivos digitales de los volúmenes I y II, la presentación pública del proyecto y el recorrido virtual.

Agradecimiento

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional.

A mi directora Gabriela Naranjo por su guía durante este año de trabajo.

A Edu y Malú por creer en mí.

Al Sindicato Arquitectura, 1:1 Escala Real, ERDC

A Maria Mercedes Reinoso y Nicolás Viteri por su ayuda, críticas y consejos permanentes a lo largo de la realización de este trabajo de titulación.

Dedicatoria

A toda mi familia. A Javier Duque, Sylvia Salazar, Mishell Duque, Amy Duque, Maria Mercedes Reinoso, les amo.

A mis abuelos: Felicidad y Enrique

Índice.

Lista de imágenes.....	xi
Lista de Ilustraciones.....	xiii
Lista de tablas	xiv
Abreviaturas.....	xv
Introducción.....	1
Antecedentes	2
Justificación.....	3
Objetivos.....	4
General	4
Específicos.....	4
Metodología.....	5
Capítulo Primero: Análisis de la Problemática del Reciclaje en Quito.....	6
1.1 Introducción	6
1.2 El Reciclaje	6
1.3 El Reciclaje en Quito.....	8
1.3 Materiales Reciclables	9
1.3.1 Metal	9
1.3.2 Papel.....	10
1.3.3 Plástico.....	11
1.3.4 Madera	12

1.4 Conclusión	13
Capítulo Segundo: Lugar	14
2.1 Introducción	14
2.2 Ubicación del Terreno	14
2.3 Análisis Contexto Natural	14
2.3.1 Clima	14
2.3.2 Vegetación	15
2.3.3 Topografía	16
2.3.4 Tipo de Suelo	16
2.3.5 Paisaje	17
2.4 Análisis Contexto Urbano	18
2.4.1 Vías	18
2.4.2 Conectividad	18
2.4.3 Trama Urbana	19
2.5 Análisis Histórico	20
2.5.1 Botadero de Zámiza	20
2.3.2 Relleno Sanitario de Zámiza	20
2.3.3 Estación de Transferencia de Basura	21
2.6 Conclusiones	21
Capítulo Tercero: Conceptualización de una Postura Arquitectónica	22
3.1 Introducción	22

3.2	Referente 1: Jose Maria Sáez.....	22
3.2.1	Casa Pentimento.....	23
3.3	Referente 2: Kengo Kuma.....	24
3.3.1	Starbucks Coffee	25
3.3.2	The Great Bamboo Wall.....	26
3.3.3	Yusuhara Marché	27
3.4	Referente 3: Shigeru Ban.....	28
3.4.1	Casas de Tubos de Cartón - Kobe, Japón, 1995	29
3.4.2	Escuela de Primaria Temporal en Hualin - Chengdu, China, 2008 ..	30
3.4.3	Catedral de Cartón - Christchurch, Nueva Zelanda, 2013.....	31
3.5	Aportes teóricos.	31
3.6	Conclusión	32
	Capitulo cuarto: Proyecto Arquitectónico	34
4.1	Introducción.....	34
4.2	Determinación de Proyecto y Usuario.....	34
4.2.1	Eje Reciclaje	34
4.2.2	Eje Experimentación	34
4.2.3	Eje Interpretación	35
4.2.4	Eje Interacción	35
4.3	Programa	36
4.3.1	Bloque Madera.....	36

4.3.2 Bloque Metal	37
4.3.3 Bloque Papel	37
4.3.4 Bloque Plástico	38
4.3.5 Bloque Interacción.....	39
4.3.6 Espacios Complementarios.....	40
4.4 Análisis del Terreno	41
4.4.1 Dimensiones	41
4.4.2 Vientos y Asoleamiento.....	41
4.4.3 Plataformas	42
4.5 Estrategias	43
4.6 Implantación.....	43
4.7 Planta Baja.....	44
4.8 Planta Alta.....	45
4.9 Corte	46
4.10 Fachadas	47
4.11 Materialidad.....	48
4.12 Detalle constructivo.....	49
4.13 Perspectivas.....	51
4.14 Estructura.....	53
4.15 Paisajismo.....	54
4.16 Sustentabilidad.....	56

4.17 Presupuesto.....	58
4.18 Conclusión.	59
Conclusiones.....	60
Anexos.	62
Anexo 1: Presupuesto referencial.	62
Bibliografía	64

Lista de imágenes.

Imagen 1: Productos con metal reciclado.	10
Imagen 2: Módulos habitables construidos con tubos de cartón reciclado.....	11
Imagen 3: Cubierta botellas recicladas	12
Imagen 4: Mobiliario de madera reciclada.....	13
Imagen 5: Áreas Verdes.....	15
Imagen 6: Corte terreno esquemático	17
Imagen 7: Visuales.....	17
Imagen 8: Vías	18
Imagen 9: Conectividad.....	19
Imagen 10: Mancha Urbana	19
Imagen 11: Casa pentimento en construcción	24
Imagen 12: Starbucks Coffee	26
Imagen 13: The Great Bamboo Wall	27
Imagen 14: Fachada Yusuhara Marché	28
Imagen 15: Casa de tubos de cartón – Shigueru Ban.....	29
Imagen 16: Escuela Temporal en Hualin – Shigueru Ban.....	30
Imagen 17: Catedral de Cartón Nueva Zelanda	31
Imagen 18: Render bloque metal.	49
Imagen 19: Vista general del proyecto	51

Imagen 20: Vista desde la plaza hacia los bloques de papel, plástico e interacción 51

Imagen 21: Vista desde al área de interpretación de madera hacia el taller de experimentación madera 52

Imagen 22: Vista Interior desde el área de interpretación madera hacia el puente de conexión y al bloque de metal 52

Imagen 23: Isometría Estructural 54

Lista de Ilustraciones.

Ilustración 1: Objetivos Reciclaje.....	7
Ilustración 2: Datos reciclaje Quito	9
Ilustración 3: Determinación de Proyecto y Usuario	35
Ilustración 4: Bloques del Proyecto	40
Ilustración 5: Esquema funcional planta baja	45
Ilustración 6: Esquema funcional planta alta	46
Ilustración 7: Esquema funcional corte longitudinal.....	47
Ilustración 8: Esquema funcional corte transversal	47
Ilustración 9: Fachadas	48
Ilustración 10: Zonificación Paisajismo.....	54
Ilustración 11: Estrategia Uso de Materiales	56
Ilustración 12: Esquema confort térmico	58

Lista de tablas

Tabla 1: Áreas totales	36
Tabla 2: Programa bloque madera.....	36
Tabla 3: Programa bloque metal	37
Tabla 4: Programa bloque papel	38
Tabla 5: Programa bloque plástico.....	38
Tabla 6: Programa bloque plástico.....	39
Tabla 7: Espacios Complementarios.....	40
Tabla 8: Matriz de Paisaje	55
Tabla 9: Litros de agua necesarios, recolección mensual, litros sobrantes.....	57
Tabla 10: Costos Directos, Metro cuadrado de construcción.	58
Tabla 11: Presupuesto General Bloque Metal.....	62

Abreviaturas.

T.T.: Trabajo de Titulación

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

DMQ: Distrito Metropolitano de Quito

AV: Avenida

ASTM: American Society for Testing and Materials

Introducción.

El presente Trabajo de Titulación contiene el diseño de un complejo arquitectónico de escala metropolitana enfocado al reciclaje, experimentación, interpretación y apropiación del material; el mismo que se proyecta en el antiguo relleno sanitario de la ciudad de Quito en la zona de Zámbriza.

Este documento consta de cuatro capítulos:

En el primer capítulo, mediante el análisis de una problemática en la ciudad, se define el programa y el usuario dando origen al “Complejo Metropolitano de Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado” que consiste en un equipamiento estructurado en 4 ejes: reciclaje, experimentación, interpretación y apropiación.

A continuación en el capítulo dos, en base a un análisis urbano, natural e histórico, se define el terreno en el que se desarrollara el proyecto, seleccionando el espacio del antiguo relleno sanitario de la ciudad en la zona de Zámbriza como el más apto para implantar el complejo arquitectónico.

En el capítulo tres, siguiendo la metodología propuesta en el taller, se desarrolla la conceptualización de una postura arquitectónica. En mi caso la “Arquitectura del Material” que busca que la arquitectura a proyectar sea: esencial, lógica, estructural y materialidad pura.

Finalmente, en el capítulo cuatro, se muestra la definición conceptual y funcional del proyecto arquitectónico.

Como conclusión se muestra que la mayoría de elementos que conforman el “Complejo Metropolitano de Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado” responden a 3 condicionantes: problemática, lugar y postura “Arquitectura del Material”.

Antecedentes

El “Complejo Metropolitano de Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado” surge como respuesta a una problemática social relacionada al reciclaje y al lugar de emplazamiento del antiguo relleno sanitario de la Ciudad de Quito, vinculando además a la metodología de trabajo del taller profesional que consiste en definir una postura arquitectónica como punto de partida para desarrollar un proyecto arquitectónico de fin de carrera.

El reciclaje en la ciudad empezó hace varias décadas como una actividad para mejorar los ingresos de las personas de bajos recursos. Se sabe que existen más de 18 quebradas en la ciudad rellenas con basura y fueron estas el escenario para que se desarrolle esta actividad. Actualmente según el INEC existen alrededor de 5000 personas dedicadas al reciclaje informal en la ciudad de Quito.

La reacción histórica de la ciudad de Quito frente al botadero de Zámbriza y frente a la problemática social que se generó en la zona fue siempre de exclusión.

En la zona de Zámbriza, en la quebrada Poroto Huayco, desde 1983 funcionó el botadero a cielo abierto. Este lugar fue el destinado para recibir la basura de todo Quito durante 20 años, hasta el año 2003, en el cual cierra sus puertas como botadero y se convierte en relleno sanitario.

Actualmente, en la parte más elevada del predio, en un tercio del mismo, funciona la estación de transferencia de basura “ Poroto Huayco” que es el lugar donde se recolecta la basura de la zona centro y norte de la ciudad de los camiones recolectores para posteriormente compactarla y trasladarla en camiones más grandes llamados bañeras al relleno de Itulcachi. Las otras dos terceras partes del predio se encuentran abandonadas.

Justificación

Históricamente el lugar en el que se proyectará el “Complejo Metropolitano De Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado” fue el relleno sanitario de la ciudad de Quito. Hoy en día, 12 años después del cierre de este, no se ha logrado regenerar esta zona. Es necesario hacer un proyecto que lo haga definitivamente.

Según datos del Municipio Metropolitano de Quito existen alrededor de 5000 minadores de basura que buscan su sustento en la actividad del reciclaje. El “Complejo Metropolitano De Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado” surge como el equipamiento para acopiar gran parte del material reciclado por los minadores en la ciudad con el fin de revalorizar esta actividad.

Según el INEC en Quito solo un 16% de la población clasifica su basura y solo un 24% de la población ha recibido información sobre el reciclaje. Por lo tanto, por medio de espacios de exposición y educación inmersos en el programa del proyecto se busca la difusión a la sociedad en general sobre la importancia del reciclaje.

El complejo arquitectónico a proyectarse brindará un espacio público importante a la ciudad el cual deberá servir como enlace de apropiación al objeto arquitectónico.

El “Complejo Metropolitano De Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado” será un equipamiento que solucionará su arquitectura trabajando desde la postura de trabajar con los sistemas constructivos y el material.

Es importante mostrar la postura del material y los sistemas constructivos no solo en el resultado del objeto arquitectónico, sino también en el desarrollo de las actividades a realizarse en este complejo.

Objetivos.

General

Proyectar un complejo arquitectónico de experimentación, interpretación y apropiación del material reciclado que nace de: un análisis de problemáticas y necesidades en la ciudad de Quito; del análisis de un lugar; de la postura de que la arquitectura se expresa a través de los materiales. Se buscara que todos los elementos del proyecto (programa, usuario, terreno, objeto arquitectónico, espacio público) respondan al análisis de partida.

Específicos.

Mediante análisis de problemáticas y necesidades de equipamientos en la ciudad de Quito, definir el usuario y programa, que nos permita diseñar un complejo arquitectónico acorde a los mismos.

Definir el terreno óptimo de implantación del proyecto, mediante un análisis de condicionantes urbanas, naturales e históricas.

Conceptualizar una postura arquitectónica mediante el análisis de referentes teóricos, relacionada con la exploración de materiales y sistemas constructivos a la cual responda el diseño del complejo arquitectónico.

Diseñar un complejo arquitectónico que responda al análisis de la problemática, del lugar y a la postura arquitectónica conceptualizada, que refleje la exploración del material, el diseño de detalles propios y el uso de materiales reciclados.

Metodología

La metodología propuesta en el taller parte del análisis a profundidad de una problemática específica en la ciudad, en mi caso el reciclaje. Mediante el análisis de una serie de datos, estadística, y condicionante, se justifica la necesidad de un proyecto relacionado con el reciclaje.

El siguiente paso es, mediante un análisis histórico y urbano, encontrar el terreno más adecuado para proyectar el complejo arquitectónico, en este caso después de este análisis se determina que el terreno del antiguo botadero de la ciudad de Quito en la zona de Zámbriza es el lugar más apropiado para implantar el proyecto.

Seguido de esto conceptualizamos una postura personal arquitectónica que sirva como punto de partida para realizar un proyecto arquitectónico. Mediante el análisis de referentes arquitectónicos y teóricos se deberá definir esta postura. En este caso la postura estará relacionada con los materiales y los sistemas constructivos. A través del análisis de referentes arquitectónicos surge la intención de crear arquitectura de los materiales, la cual se definirá como arquitectura del material, de esta manera se concreta para qué, por qué y con qué herramientas se logrará generar este tipo de arquitectura. Partiendo de este análisis se definirá el usuario y el espacio arquitectónico que se requiere para interactuar y potenciar los espacios a través de este concepto teórico.

Finalmente, se diseña el anteproyecto del “Complejo Metropolitano del Reciclaje” aplicando los principios de la postura inicial, es decir, resolver una arquitectura desde los sistemas constructivos y el detalle de los materiales.

Capítulo Primero: Análisis de la Problemática del Reciclaje en Quito

1.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza una investigación sobre el reciclaje y la situación del mismo en la ciudad de Quito. Mediante este análisis se determina el programa y el usuario para dar solución de alguna manera a la problemática encontrada. Se planteará no solo un programa para dar solución a la problemática del reciclaje, sino que se proyectaran espacios para la ciudadanía en general.

1.2 El Reciclaje

Reciclaje es la acción y efecto de reciclar (aplicar un proceso sobre un material para que pueda utilizarse otra vez). El reciclaje implica dar una nueva vida al material, lo que ayuda a reducir el consumo de recursos y la degradación del planeta.

El tratamiento de reciclaje puede llevarse a cabo de manera total o parcial, según cada caso. Con algunos materiales es posible obtener una materia prima, mientras que otros permiten generar un nuevo producto.

La base del reciclaje se encuentra en la obtención de una materia prima o producto a partir de un desecho. Un bien ya utilizado (como una botella de plástico vacía) puede destinarse a la basura o reciclarse y adquirir un nuevo ciclo de vida (al derretir el plástico y utilizarlo en la fabricación de una nueva botella, por ejemplo).

Esto quiere decir que el reciclaje contribuye a luchar contra el agotamiento de los recursos naturales y también ayuda a eliminar los desechos de forma eficaz. Al separar los residuos según sus características, es posible aprovechar algunos para el reciclaje y eliminar el resto de manera adecuada.

En el reciclaje, por lo tanto, participan plantas de clasificación (que separan los residuos valorizables de los demás) y plantas recicladoras (donde los residuos finalmente se reciclan o se almacenan).

La separación de residuos para fomentar el reciclaje puede realizarse en las ciudades con la colaboración de la población, que debe arrojar sus desechos en distintos contenedores: amarillos (para los plásticos), azules (papeles y cartones), verdes (vidrios), etc.

Practicar el reciclaje de residuos puede colaborar con la reducción de gases de efecto invernadero, además de preservar recursos de gran valor, dado que la utilización de materiales reciclados reduce el daño que causamos al medio ambiente.

Según un informe emitido por la Agencia Europea de Medio Ambiente, gracias a los esfuerzos realizados desde el año 2001 por concienciar a la población acerca de estas ventajas, para el año 2010 se consiguió una disminución del 56% en la emisión de CO₂, lo que equivale a 38 millones de toneladas. Cabe señalar que los países que más han avanzado en cuanto a su compromiso con el reciclaje no necesariamente deben su éxito a un entendimiento de las necesidades del planeta; por el contrario, la táctica más eficiente consiste en la imposición de multas y castigos ante el incumplimiento de las reglas, lo cual acarrea una serie de gastos por parte del Estado para asegurar el control pertinente del accionar de la población.

El Ecuador es uno de los países del mundo que menos interés ha puesto en este tema. Todavía se confina los residuos sólidos en botaderos de basura, en donde un grupo de personas humildes sin ninguna protección, recogen algún material que pueda ser útil para comercializarlos. Estas personas son figuras claves en el proceso de reciclaje, sin embargo, en su mayoría carecen de estructura organizativa, reconocimiento formal y derechos legales, etc.

Ilustración 1: Objetivos Reciclaje



1.3 El Reciclaje en Quito

En los últimos dos años en la ciudad de Quito los negocios de reciclaje han crecido un 10% según el Ministerio del Ambiente, mientras que el Ministerio de Industrias y Productividad estima que al año se reciclan aproximadamente un 15.7% del total de residuos sólidos desechados.

Según datos de la municipalidad diariamente en la ciudad se generan 1980 toneladas de basura común, el 60% son desechos orgánicos, un 10% desechos metálicos, un 10% desechos plásticos, un 10% desechos de papel y cartón y un último 10% desechos que no se pueden reciclar.

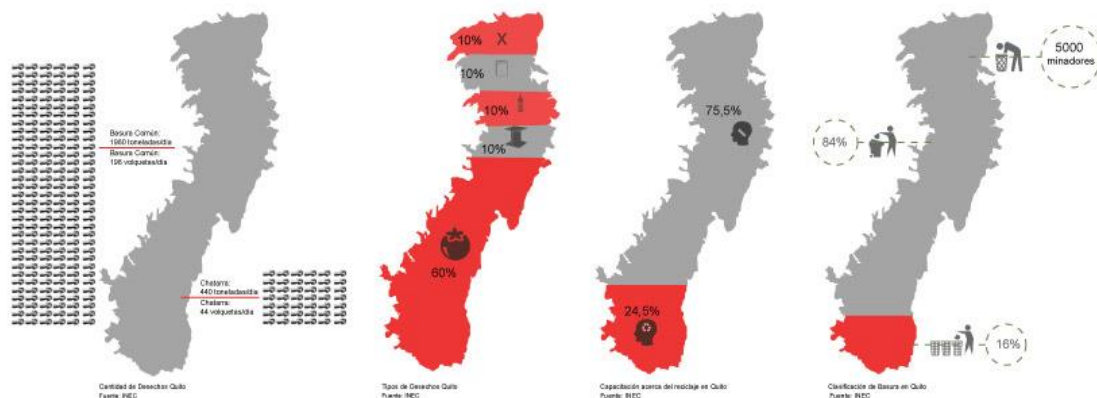
El INEC, en una encuesta publicada en 2014 lanza datos no muy alentadores acerca del reciclaje en el Ecuador y específicamente en la ciudad de Quito. El estudio refleja que solo un 24,5% de la población en la ciudad ha recibido capacitación sobre el reciclaje y eso se ve reflejado en otro dato de la misma encuesta que nos dice que solo un 16% de los hogares clasifican su basura.

En la ciudad de Quito el reciclaje se ha visto como una oportunidad para muchas personas que buscan empleo o algún sustento, tanto así que se han creado microempresas dedicadas a la reutilización del material reciclado y lo han convertido en productos con distinto uso como carteras, llaveros, maletas y canguros que son exportados a Estados Unidos, Japón, Holanda y Colombia.

Existen empresas que manejan mayores escalas llegando a procesar cada año 23000 toneladas de papel, vidrio, chatarra y plástico. Estas empresas generan una fuerza laboral importante para el país ya que representan un ahorro económico estatal. Más o menos, indirectamente, se benefician unas 4000 a 5000 personas que encuentran su sustento en la actividad del reciclaje.

El reciclaje no solamente ayuda a la conservación del planeta; sino también a miles de ecuatorianos que ven en cada esquina dinero disfrazado de basura.

Ilustración 2: Datos reciclaje Quito



Fuente: Duque, 2014

1.3 Materiales Reciclables

Los materiales reciclables incluyen varios tipos de madera, papel, metal, plástico, telas, vidrio, componentes electrónicos, etc. En muchos casos no es posible llevar a cabo un reciclaje total debido a la dificultad o costo del proceso, de modo que suele reutilizarse el material para producir otros productos.

1.3.1 Metal

El reciclaje de los metales contribuye significativamente a no empeorar la situación actual de contaminación. Al reciclar la chatarra se reduce la contaminación del agua, aire y los desechos de la minería en un 70%. Obtener aluminio reciclado reduce un 95% la contaminación, y contribuye a la menor utilización de energía eléctrica, en comparación con el procesado de materiales vírgenes.

Una gran ventaja del reciclaje del metal, en relación al papel, es que es ilimitado el número de veces que se puede reciclar. Una vez recolectado se lo corta en trozos, se le somete a altas temperaturas y se le da la nueva forma deseada.

De los 784 millones de toneladas anuales producidas de acero en el mundo, cerca del 43% es reciclada proveniente de chatarra. Esto equivale al peso de 150 torres Eiffel o 1,2 millones de autos cada día.

Un producto de acero puede reciclarse a pesar de su origen. Es el material más reciclado del mundo, siendo reciclado más que el aluminio, el plástico y el vidrio sumados.

Imagen 1: Productos con metal reciclado.



Fuente: Stig, 2014

1.3.2 Papel

La industria del papel es la primera consumidora de madera en el mundo: el 42% de los bosques explotados sirven para alimentarla. El 17% son bosques primarios

La producción de papel reciclado parece ser, en comparación, más respetuosa del medio ambiente, incluso aunque no sea ecológicamente neutra. En primer lugar, es más eficaz porque con una tonelada de papel o de cartón recuperados se fabrican 900 kilos de papel reciclado. También se consume el 90% menos de agua y el 50% menos de electricidad.

La primera etapa de este ciclo de transformación es, por supuesto, la recuperación de papeles y de cartones usados, estas materias primas se colocan en una máquina que las agita en un agua jabonosa para separar las fibras de celulosa de los productos residuales que se puedan encontrar esto permite obtener una pasta que, posteriormente, será tratada según el nivel de calidad

que uno desee obtener. El papel puede ser objeto de cuatro o de cinco reciclajes sucesivos.

Imagen 2: Módulos habitables contruidos con tubos de cartón reciclado.



Fuente: Shigeru Ban, 2013

1.3.3 Plástico

Los plásticos suponen una grave amenaza para el medio ambiente por dos motivos principales; su utilización masiva en todo tipo de productos y su lenta degradación. Se estima que tarda unos 180 años en descomponerse aunque este periodo varía en función del tipo de plástico.

Los plásticos más comunes que se reciclan, son el PVC y el PET, siendo el primero mucho más contaminante para el medio ambiente. El proceso de reciclaje del plástico pasa por varias fases.

En primer lugar se recolecta en industrias o de los contenedores, se limpian con productos químicos, se seleccionan por tipo de plástico, y posteriormente se funden para obtener nueva materia prima, que puede moldearse de nuevo.

Con el reciclaje del plástico conseguimos reducir sensiblemente la cantidad de residuos provocados por botellas, bolsas de plástico o envases de los botaderos.

Imagen 3: Cubierta botellas recicladas



Fuente: Garth Britzman

1.3.4 Madera

Las selvas y los bosques son una parte vital del ecosistema. El reciclaje de la madera que consumimos se hace tan necesario que, con él, contribuimos a la conservación de la vida en la Tierra.

La madera recuperada es triturada y convertida en tableros de aglomerado para que vuelvan a ser consumibles. Los tableros de fibras y los de partículas, son derivados de la madera que surgen como consecuencia de su aprovechamiento integral. Para producir una tonelada de aglomerado se necesitarían seis árboles; gracias al reciclaje de madera, no es necesario talar ninguno.

Otra de las formas de reciclaje de la madera es la conversión de ésta en compost que es una mezcla de materia orgánica descompuesta y transformada en una rica enmienda para el suelo. Las virutas de madera y el serrín es un buen material para compostar ya que es rico en carbono.

Desde el hogar podemos contribuir al reciclaje de la madera construyendo pequeños objetos como cajas o juguetes con los muebles viejos que se quieren

tirar. También se pueden restaurar los muebles, cambiarlos de aspecto y alargar su vida útil con un tratamiento adecuado.

Imagen 4: Mobiliario de madera reciclada



Fuente: arquitecturaideal.com

1.4 Conclusión

El reciclaje es muy importante para la preservación del medio ambiente. Cuando uno recicla se obtiene varias ventajas; con el reciclaje se evita el desperdicio de la materia prima y recursos no renovables, además se ahorra energía y se evita la contaminación.

Los materiales reciclables como la madera, el metal, el papel y el plástico no están siendo aprovechados. En la ciudad de Quito existe una deficiencia en lo que a reciclaje se refiere, los datos son muy claros solo un 24% de la población ha recibido capacitación en el tema y por lo tanto solo un 16% de hogares clasifica sus desechos.

Capítulo Segundo: Lugar

2.1 Introducción

Todo proyecto arquitectónico se desarrolla en un contexto específico (urbano o rural) y en un tiempo determinado. El correcto análisis de las condicionantes urbanas, naturales e históricas nos ayudan a relacionarnos mejor con el contexto, generando así un proyecto que tome en cuenta el valor histórico del lugar y genere una arquitectura más amable con el entorno, buscando la integración del proyecto con el paisaje.

2.2 Ubicación del Terreno

El lugar donde se desarrollara el “Complejo Metropolitano del Material Reciclado” se encuentra ubicado en el antiguo relleno sanitario de la ciudad de Quito, en la quebrada Poroto Huayco, en la zona de Zámbriza.

Planimetría 1: Ubicación



Fuente: Duque, 2015

2.3 Análisis Contexto Natural

2.3.1 Clima

Debido a que la ciudad de Quito se encuentra a 2800 metros de altura y a que está ubicada en un valle cerca de la línea ecuatorial, Quito mantiene condiciones primaverales todo el año. De junio a septiembre las temperaturas suelen ser más cálidas, sobre todo durante la tarde, mientras que el resto del año la temperatura suele ser templada.

El clima de Quito se divide en 2 estaciones o etapas; el invierno con un período de lluvias prolongado y una estación seca de cuatro meses donde se presentan las temperaturas más altas. Quito siempre tiene un clima templado con temperaturas que van desde los 10 a los 27 °C.

El clima de la zona es bastante seco y con vientos moderados en la época de verano en dirección este-oeste.

2.3.2 Vegetación

En la zona misma de implantación, por haber sido el relleno sanitario existe poca vegetación, Después de varios años del cierre del botadero poco a poco el verde ha logrado cubrir el terreno pero solo con hierba y vegetación de baja altura, contrastando con esta realidad del predio las laderas que limitan el predio están llenas de vegetación que consiste en arboles de algarrobo de eucaliptos y por arbustos espinosos.

Imagen 5: Áreas Verdes

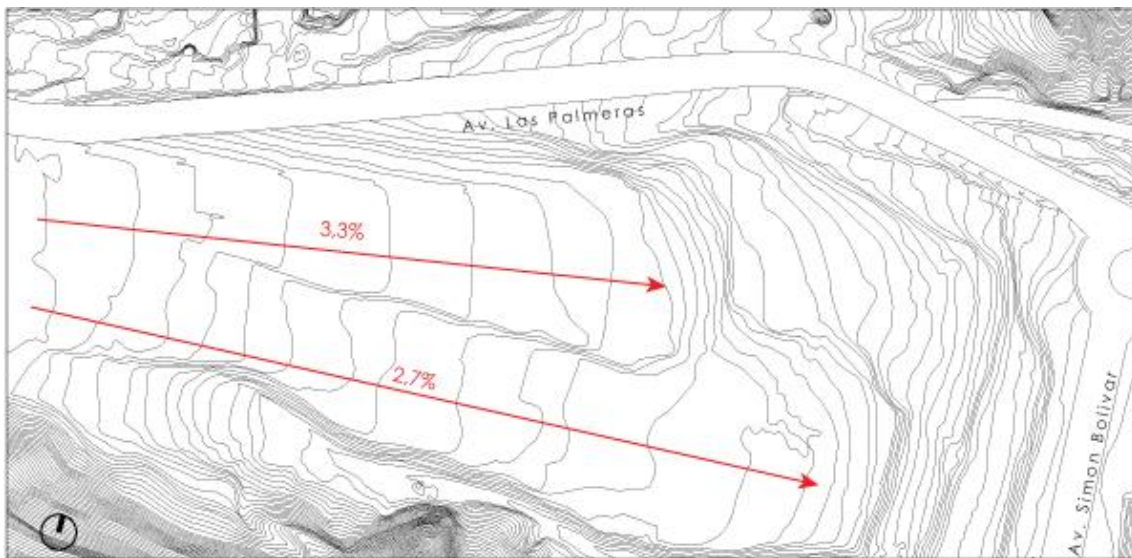


Fuente: Duque, 2015

2.3.3 Topografía

Al ser un relleno sobre una quebrada el terreno tiene una topografía artificial creada por el hombre, en este caso consiste en una plataforma, casi plana, de 340 metros, en el sentido este-oeste; por 130 metros en el sentido norte-sur con una pendiente hacia el este de un 3%. Hacia el norte y sur está limitado por dos laderas casi verticales que marcan la quebrada.

Planimetría 2: Topografía



Fuente: Duque, 2015

2.3.4 Tipo de Suelo

Por ser un relleno sanitario el suelo está conformado por estratos alternados de tierra y basura por lo que para construir el complejo es necesario tomar en cuenta estas condicionantes para determinar la tecnología correcta de cimentación.

Imagen 6: Corte terreno esquemático



Fuente: Duque, 2014

2.3.5 Paisaje

Este predio tiene una gran vista hacia el este: la continuación de la quebrada, el poblado de Zámbriza, el valle de Tumbaco y la cordillera oriental donde se aprecia el cerro puntas y el Cayambe. Hacia el norte y sur está limitado por dos laderas casi verticales cubiertas casi en su totalidad de vegetación enmarcando el predio en un contexto natural.

Imagen 7: Visuales



Fuente: Duque, 2015

2.4 Análisis Contexto Urbano

2.4.1 Vías

Por su ubicación y por la confluencia de vías importantes, en este punto, el terreno se convierte en una centralidad importante y un lugar de paso obligado para gran parte de los quiteños que se trasladan diariamente.

Imagen 8: Vías

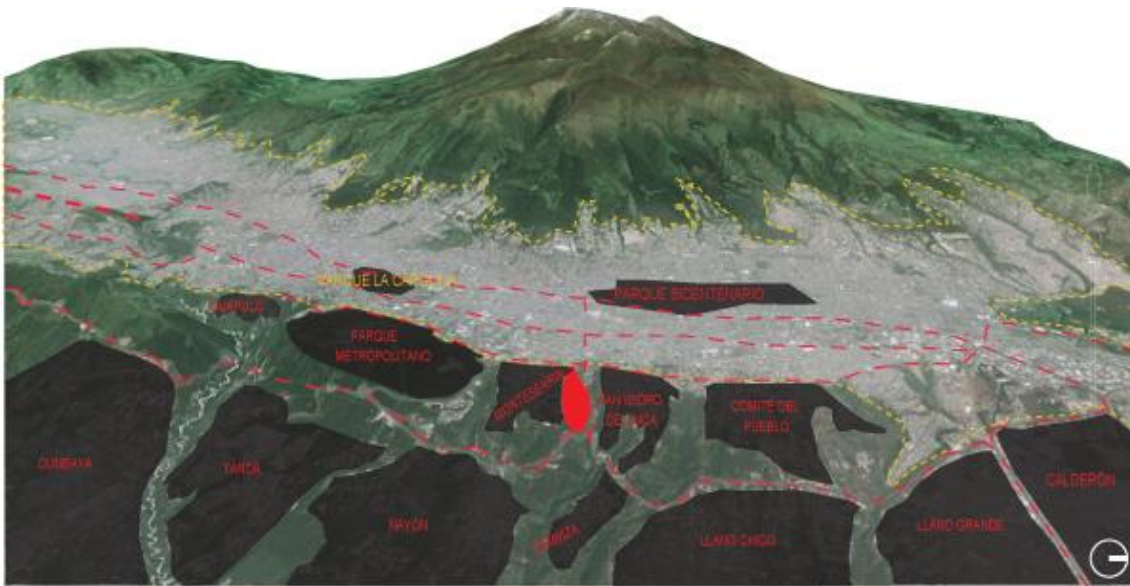


Fuente: Duque, 2015

2.4.2 Conectividad

El terreno se encuentra ubicado sobre la avenida de las Palmeras que viene a ser solamente la prolongación de la avenida el Inca, esta vía es considerada un eje importante en la ciudad, ya que conecta transversalmente en la zona norte de la ciudad dos ejes viales importantes, la avenida Galo Plaza con la avenida Simón Bolívar, esta última es el eje perimetral más importante de la ciudad de Quito ya que conecta la ciudad en el sentido longitudinal (norte-sur) y también es el eje de comunicación con los valles de Tumbaco y de los Chillos.

Imagen 9: Conectividad



Fuente: Duque 2015

2.4.3 Trama Urbana

El lugar está marcado por un fuerte contraste entre la mancha urbana y el área verde, se marca una tensión entre los dos elementos, como estrategia se buscará que los dos elementos del proyecto el construido y el área verde funcionen en armonía.

Imagen 10: Mancha Urbana



Fuente: Duque, 2015

2.5 Análisis Histórico

2.5.1 Botadero de Zámbez

El relleno de Zámbez recibió los desechos sólidos de la ciudad de Quito durante 20 años aproximadamente desde 1983 hasta su cierre en 2003.

La degeneración del área era crítica y evidente, el deterioro físico del lugar producido por la mala ejecución del botadero se mostraba con la gran cantidad de basura regada por toda la zona, los fuertes olores que se emanaban de la basura contaminaban no solo la zona sino una gran área a la redonda.

El deterioro también era crítico y evidente en el factor humano debido a que a partir de la apertura del botadero en esta zona una gran cantidad de personas de escasos recursos económicos emigró hasta este lugar donde encontraron en el reciclaje una manera de subsistencia.

Durante los últimos años de funcionamiento del botadero la población de Zámbez mostró una postura fuerte a favor del cierre definitivo debido a todos los problemas que generaba. Luego de protestas y cierres temporales el 1 de enero de 2003 cierra definitivamente sus puertas como botadero a cielo abierto.

En la ciudad de Quito durante ese periodo existió un rechazo y negación social a la zona del botadero y a la población que vivía en la zona.

2.3.2 Relleno Sanitario de Zámbez

A partir del cierre del botadero a cielo abierto se da un proceso de relleno sanitario, concluyendo definitivamente el cierre y buscando una remediación ambiental. En este proceso se termina de conformar las plataformas que existen actualmente con una capa de tierra de aproximadamente 5 metros que cubre la capa de basura de alrededor de 48 metros de profundidad. Este proceso sigue a lo largo de estos años, la capa vegetal ha logrado cubrir gran parte del terreno generando un espacio propicio para la implantación de un equipamiento para la ciudad.

2.3.3 Estación de Transferencia de Basura

A partir del cierre del botadero, en una parte del terreno se implementó la estación de transferencia “Poroto Huayco” que es el lugar de acopio de la basura en la zona norte de la ciudad de Quito. A este lugar llegan diariamente los camiones recolectores de la zona norte y descargan la basura en un gran galpón, estos desechos son compactados para transportarlos por medio de volquetas bañeras de una mayor capacidad volumétrica a la zona del Inga, lugar donde se encuentra el actual relleno sanitario de la ciudad.

En el proceso de descarga y compactación existe en la estación una asociación de minadores que son un grupo de personas que trabajaban antiguamente en el botadero, ellos están autorizados a minar la basura. En este proceso los minadores recolectan plástico y papel principalmente que posteriormente lo venderán a empresas recicladoras. Esta es otra razón para escoger este terreno para implantar el proyecto porque facilita los procesos de la cadena del reciclaje entre los recicladores y la planta de reciclaje.

2.6 Conclusiones

Después de este análisis de condicionantes naturales, urbanas e históricas del lugar se llegan a las siguientes conclusiones que servirán al momento de diseñar el complejo arquitectónico:

El lugar de implantación tiene un fuerte entorno natural inmediato marcado por la topografía y la vegetación presentes en la quebrada pero también existe un entorno natural lejano marcado en visuales más que nada las generadas hacia el valle de Tumbaco.

Históricamente, el lugar en el que se proyectará el “Complejo Metropolitano De Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado”, ha sido una zona marginada desde que fue el relleno sanitario de la ciudad de Quito hasta hoy que, a pesar de haber cerrado el relleno hace 12 años, no se ha logrado regenerar esta zona. Es necesario hacer un proyecto que lo haga definitivamente.

Capítulo Tercero: Conceptualización de una Postura Arquitectónica

3.1 Introducción

El presente capítulo contiene la conceptualización de una postura arquitectónica. Mediante el análisis de referentes arquitectónicos y teóricos se determinará una postura que servirá como punto de partida para el desarrollo del proyecto arquitectónico de este TT. Este análisis dará como resultado la teorización de una postura; específicamente se profundizará en la importancia que tienen los materiales y los sistemas constructivos al momento de hacer Arquitectura.

3.2 Referente 1: Jose Maria Sáez.

Algo muy característico del pensamiento arquitectónico del arquitecto José María Sáez es la de enfrentar de distintas maneras las dificultades planteadas por las condicionantes y determinantes de los proyectos; buscando que la arquitectura trascienda a través de su singularidad. También resalta la interpretación de las aspiraciones que un cliente que busca para él, para su propio disfrute, ese algo más, y esta interpretación de ideas, son las que generan y convierten en forma construida los deseos de cada cliente.

Jose Maria Sáez en una entrevista nos explica la forma de trabajar y abordar un proyecto, él dice: “Siempre empezamos buscando una clave que nos permita interpretar el caso concreto que tengamos que solucionar. Siempre le estamos buscando respuesta al usuario, al sitio, a la función (no como aspecto funcional) sino como la función más importante que hay que resaltar.

Entonces encontramos los elementos que van a ser claves en el problema; después de encontrar estos elementos, sabiendo ya lo que tenemos que intensificar, buscamos alguna estrategia para conseguir que todos estos elementos puedan sintetizarse en un partido arquitectónico, que ya tenga cierta consistencia formal o constructiva.

Esta primera idea tiene que generarse desde aquí, pero normalmente ya está influenciada por algunas cosas previas que nos interesan en la oficina.

Incluso antes de que tengamos o no tengamos algún cliente, o determinada cantidad de plata, o condiciones de la obra; ya sabemos que a nosotros nos interesa estar haciendo un sistema que a la vez, trabaje lo formal y lo constructivo, nos interesa que sea un sistema que tenga sus propias reglas y nos interesa también que haya una simplificación de los procesos constructivos y compositivos.

Normalmente siempre buscamos una solución que conjugue simultáneamente un sistema formal con un sistema compositivo. Lo que nos distingue aquí en la oficina es ese cruce de cosas. Por una parte buscamos mucho lo que en la realidad aparecen como oportunidades y las utilizamos a favor; y, por otra parte, buscamos esa simplificación de un sistema con una lógica en un partido arquitectónico determinado. No partimos de antemano de una solución, sino de lo que nos interesa.” (Saez A. J., 2013)

3.2.1 Casa Pentimento

“El proyecto se genera desde una sola pieza (maceta portante) prefabricada de hormigón, que puede situarse en el montaje en cuatro posiciones y que resuelve estructura, cerramiento, mobiliario, escaleras, incluso una fachada jardín que es el origen del proyecto. Por fuera es una retícula neutra que se camufla de valla o de seto. Al interior, cada muro es distinto y se ajusta a sus necesidades de escala, función, posición, etc. Sin abandonar un rigor y simplicidad extremos, el montaje permite la variabilidad y la adaptación a las singularidades del proyecto. Orden y desorden son compatibles dentro de un mismo sistema.

Sobre una plataforma de hormigón que sirve como cimentación superficial se levanta el sistema de prefabricados. Las piezas se prefabrican en el suelo con encofrados metálicos y se colocan en la obra insertándolas en varillas de acero ancladas con pegamento epóxico a la plataforma. Estas varillas y los elementos de traba entre las piezas generan una estructura apretada de pequeñas columnas y dinteles, muy apropiada a la sismicidad de la zona.

La casa prescinde lo posible de acabados. La losa de cimentación se funde con pigmento negro y endurecedor para que se convierta en el piso terminado final. Los prefabricados de hormigón quedan vistos tanto al exterior como al interior, suavizando su dureza la madera roja, y el verde de los vierteaguas de cobre oxidado y de la vegetación siempre presente”. (Jose Maria Saez, David Barragan, 2007)

Imagen 11: Casa pentimento en construcción



Fuente: Plataforma Arquitectura, 2007

3.3 Referente 2: Kengo Kuma

“Mi objetivo es recuperar el lugar. El lugar es el resultado de la naturaleza y el tiempo....Creo que mi arquitectura es algún tipo de marco para la naturaleza.” (Kuma, 2009). Para esto Kuma intenta recuperar la tradición edificadora japonesa y reinterpretarla para el siglo XXI: la claridad espacial y estructural, la atención a la tectónica a través de materiales naturales y la importancia de la luz y las transparencias son conceptos afines a todos sus proyectos.

“No me interesan los materiales que sólo funcionan en la superficie. Ése es uno de los pecados de la arquitectura del siglo XX: utilizar los materiales como un vestido, como un maquillaje. El siglo XX ha trabajado recubriendo con piedra o aluminio, forrando. A mí eso no me interesa. Prefiero exponer los materiales. Para eso debo trabajar con ellos.” (Kuma, 2009). Sus palabras son claras y se ven reflejadas en sus obras, mediante la experimentación y el detalle con el material logra exponer el mismo de una manera pura.

3.3.1 Starbucks Coffee

En el año 2008 a Kuma le encargan un nuevo café Starbucks en la ciudad de Dasaifu, en Japón. El espacio del café se conforma entonces por unos elementos de madera con muchas diagonales que parecen colgar del techo y que parecen desordenados. Se ve como una telaraña que fue invadiendo el espacio y quedo ahí de una manera aleatoria. Pero, como sabemos, las telarañas son de los elementos de la naturaleza más calculados y menos dejados al azar. Es así como este arreglo logra que de una manera muy calculada se logre esta fluidez y caos. Se parte de un detalle muy pequeño (el corte en la madera) con el cual, gracias a su repetición, se logra un arreglo que parece desordenado.

Esto es lo que caracteriza a kuma, no solo en este espacio sino también en muchos otros que él ha diseñado. Es de la simpleza de cada elemento que sale una cosa tan compleja e impresionante. Para lograr esto no se trata de repetir piezas en un orden aleatorio. Lo más interesante de esto son las uniones entre los elementos. Kuma está sumamente preocupado por el detalle y la unión entre cada elemento y por eso trata de que sea lo menos aparente posible pero que sin embargo se vea que ahí hay unión, para seguir creando esta sensación de que todo es tejido naturalmente.

Imagen 12: Starbucks Coffee



Fuente: Arch Daily - Nishikawa, 2012

3.3.2 The Great Bamboo Wall

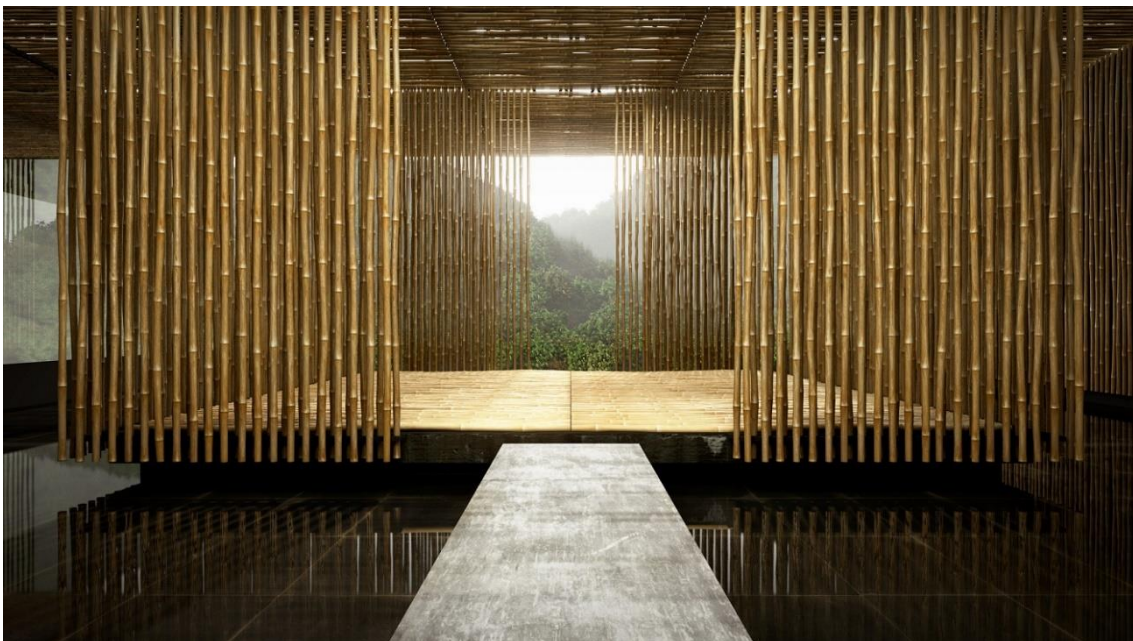
La casa hace parte de un complejo de 12 construidas a lo largo de la muralla china. The Great bamboo Wall, al igual que la mayoría de los proyectos de Kuma busca relacionarse directamente con el contexto físico, cultural y espiritual de donde va a ser construido.

La materialidad, en todos los proyectos de Kengo Kuma, ha sido la manera más explícita de relacionarse con el lugar y la cultura, en este caso el elemento elegido ha sido el bambú. Primero porque China es el mayor productor de esta materia y segundo porque su impacto ambiental es reducido y su ciclo

de renovación es bastante rápido; por ultimo porque el bambú simboliza la interacción directa entre la cultura china y japonesa

En esta, como en otras de sus obras, vemos como Kuma soluciona la arquitectura desde el detalle constructivo, no dejando de lado las otras condicionantes existentes pero siempre haciendo un énfasis en la materialidad y el detalle constructivo.

Imagen 13: The Great Bamboo Wall



Fuente: Usuario Flickr Aaron Plewke

3.3.3 Yusuhara Marché

Es un edificio situado en la ciudad de Yasahura, situada en Japón. El alcalde de la ciudad se comunicó con el arquitecto para construir un mercado comunitario que además funcionará como hotel. Kuma, con la intención de ser respetuoso con las tradiciones japonesas, decidió hacer la fachada que da sobre la calle principal en paja, material ampliamente utilizado en los tejados de las Chad Do. Sin embargo al no querer replicar al pie de la letra una técnica de construcción japonesa tradicional para un proyecto contemporáneo, Kuma

decide utilizar la paja en un sitio diferente a la cubierta. Resuelve entonces utilizar la paja en la fachada, método innovador de construcción.

Imagen 14: Fachada Yusuhara Marché



Fuente: Takumi Ota Photography, 2012

3.4 Referente 3: Shigeru Ban

Desde mi punto de vista uno de los principales aportes de Ban es el trabajo con el cartón que, a través de diferentes experiencias y en distintos contextos, pone en valor sus múltiples cualidades. Este material sencillo y asequible se convierte en el gran protagonista de su arquitectura.

En 1986 Shigeru Ban acomete el diseño de la exposición Mobiliario y Vidrio sobre la obra de Alvar Aalto para el MOMA de Nueva York y su posterior montaje en la Galería Axis de Tokio. Ante la limitación del presupuesto, descarta trabajar con madera y opta por los tubos de cartón como material alternativo, al evocarle éstos las formas ondulantes de la arquitectura de Aalto. A partir de este momento, experimenta con cartón en distintos contextos, tanto en proyectos

artísticos o arquitectónicos como en soluciones para arquitecturas de emergencia. A través de estas experiencias va descubriendo sus propiedades y las técnicas para optimizar el comportamiento estructural del material.

Shigeru Ban es un constante experimentador, un inventor de nuevas soluciones mediante el empleo de materiales no convencionales en construcción; descubriendo técnicas nuevas o trabajando con elementos y procesos tradicionales. En el GC Osaka Building la madera se emplea como protección contra el fuego de la estructura metálica, alterando las funciones habituales de este material y reconsiderando por completo ideas preestablecidas sobre un elemento tan presente en la historia de la arquitectura.

3.4.1 Casas de Tubos de Cartón - Kobe, Japón, 1995

La base se compone por cajas de cerveza donadas y cargadas con sacos de arena. Las paredes están hechas de tubos de cartón de 106 mm de diámetro, tubos de papel de espesor de 4 mm y con material de tienda de campaña para el techo. Se utilizó el espacio de 1,8 m entre las casas como área común. Para el aislamiento, una cinta de esponja impermeable con soporte de adhesivo se intercala entre los tubos de papel de las paredes. El costo de los materiales para una unidad de 52 metros cuadrados está por debajo de los \$2,000 dólares. La unidad es fácil de desmontar, y los materiales son fácilmente reciclados.

Imagen 15: Casa de tubos de cartón – Shigueru Ban



Fuente: Takanobu Sakuma

3.4.2 Escuela de Primaria Temporal en Hualin - Chengdu, China, 2008

Este proyecto de colaboración entre universidades japonesas y chinas implicó el diseño y construcción de una serie de aulas temporales de tubos de cartón, específicamente pensadas para una escuela primaria golpeada por el terremoto de Sichuan en mayo de 2008. Si bien la mayor parte de la reconstrucción consistió en la construcción de viviendas temporales, se recibió una solicitud para reconstruir también los edificios de las aulas. Estos edificios habían sido designados oficialmente como inutilizables y habían sido cerrados, por lo tanto, se diseñaron aulas temporales para ser construidos usando tubos de papel, baratos, reciclables, reutilizables y de fácil acceso al sitio.

Durante las vacaciones de verano, cerca de 120 voluntarios japoneses y chinos trabajaron juntos en su construcción. Se desarrollaron métodos de construcción simples y planes adaptados a personas no calificadas, como voluntarios. Con la gestión adecuada, tres edificios (nueve aulas) se completaron en unos cuarenta días. Estos fueron los primeros edificios en China estructurados en base a tubos de papel, y también fueron los primeros edificios educativos en ser reconstruidos en la zona afectada por el terremoto.

Imagen 16: Escuela Temporal en Hualin – Shigueru Ban



Fuente: Li Jun, 2008

3.4.3 Catedral de Cartón - Christchurch, Nueva Zelanda, 2013

El terremoto de febrero de 2011 en Christchurch, Nueva Zelanda (de magnitud 6.3) causó un daño devastador en su Catedral, símbolo de la ciudad. En respuesta a esta situación, se encargó el diseño de una nueva catedral temporal. Tubos de papel y containers de carga conforman su forma triangular. Dado que la geometría se decide según la planta y las elevaciones de la catedral original, se definió un cambio gradual en el ángulo de los tubos de papel. Esta catedral, con una capacidad de 700 personas, puede ser utilizada además como un espacio para eventos y conciertos.

Imagen 17: Catedral de Cartón Nueva Zelanda



Fuente: Stephen Goodenough

3.5 Aportes teóricos.

Los proyectos de José María Sáez se sustentan en una idea común, la experimentación a fondo de las posibilidades mecánicas y expresivas de la

materia, trabaja su arquitectura desde las lógicas constructivas, desde el valor generado por la práctica y la solución de problemas específicos.

Su cercanía a la lógica de manejo de materiales como expresión vinculada al tiempo y al lugar, le han permitido establecer una posición clara en su manera de proyectar, en donde la realidad y la idea, se comunican bajo ciertas reglas de abstracción, y éstas se expresan en sistemas y subsistemas que determinan la lógica de un proyecto.

La innovación, la audacia, la sensibilidad estética y el aprovechamiento de los recursos materiales y económicos a su alcance, han hecho de Shigeru Ban una de las figuras líderes de la arquitectura del siglo XXI. Una de sus mayores preocupaciones es la explotación del material para obtener su máxima capacidad estructural. En sus palabras:

“Los ingenieros de materiales tratan de conseguir materiales más y más resistentes, pero yo no creo que un material necesite ser resistente para componer una estructura con una alta capacidad portante. La capacidad de una estructura no tiene nada que ver con la resistencia de los materiales que la componen. Se puede diseñar un edificio para resistir terremotos con papel como yo hago. En realidad, una estructura será resistente si posee un buen diseño estructural” (Ban S. , 2011)

3.6 Conclusión

El material es una de las esencias de la arquitectura y esa esencia del material es la que mi postura la “Arquitectura del Material” busca poner en evidencia. Experimentar con nuevos sistemas constructivos y materiales hacen posibles nuevas experiencias; la impresión y la sensación que provoca una edificación dependen más de los materiales que de otros aspectos puestos en evidencia en otras posturas, como el espacio, la forma o la luz.

La nombrada “Arquitectura del material” partirá de una lógica y un sistema constructivo para hacer que la arquitectura sea: esencial, lógica, estructural y materialidad pura.

La arquitectura deberá soportar y envolver, logrará una presencia en el lugar y generará la diversidad espacial que cada usuario o actividad requiera.

La propuesta del “Complejo Metropolitano de Experimentación, Interpretación y Apropiación del Material Reciclado” parte del necesario análisis de todos los elementos constructivos del espacio. Cada material utilizado y su proceso de construcción tiene una riqueza única (propia de los procesos artesanales o industriales que están involucrados) y esta riqueza del material es la que deberá ser evidenciada.

Mediante el detalle, la experimentación y exploración a fondo de materiales y sistemas constructivos, se busca únicamente lo indispensable en el diseño, y que esta búsqueda permita que el material sea el protagonista, desde la cimentación, la estructura, el piso, las paredes, el techo, las instalaciones, hasta el vidrio que solo significa ausencia del material.

Siguiendo esta lógica el resultado es la sencillez de un pensamiento constructivo.

Capitulo cuarto: Proyecto Arquitectónico

4.1 Introducción.

En el presente capitulo se explicará la solución del proyecto arquitectónico. Se buscó que los elementos que conforman el proyecto respondan a las tres condicionantes estudiadas: Problemática, Lugar, Postura.

4.2 Determinación de Proyecto y Usuario

Se plantea trabajar el proyecto en 4 ejes. Después del análisis de la problemática del reciclaje en la ciudad nos damos cuenta que existen deficiencias en lo que al reciclaje se refiere. Se busca que estos ejes provean de los espacios necesarios para mejorar estas deficiencias encontradas.

El “Complejo Metropolitano de Experimentación, Interpretación y Apropiación del material reciclado” consiste en un equipamiento de escala metropolitana que trabajara en 4 ejes principales: reciclaje, experimentación, interpretación y apropiación buscando servir no solo a usuarios específicos sino también a la ciudadanía en General.

4.2.1 Eje Reciclaje

El eje de reciclaje consiste en proporcionar un equipamiento, de escala metropolitana para: compra, acopio, clasificación, bodegaje y venta de materiales reciclados (madera, metal, papel, plástico) con el fin de revalorizar el reciclaje y sus actores. Al usuario que está dirigido este eje es justamente a los actores del reciclaje: minadores de basura, chatarreros, transportistas, municipio, empresas privadas.

4.2.2 Eje Experimentación

El eje de experimentación brindará un espacio para: experimentar, crear, explorar e inventar con el uso de materiales reciclados (madera, metal, papel, plástico) con el propósito de reutilizar el material. Este eje está enfocado desde, el punto de vista experimental y los usuarios serán estudiantes universitarios y profesionales relacionados con las ramas de: arquitectura, ingeniería, diseño,

artes y cualquier persona que desee experimentar e investigar con los materiales reciclados.

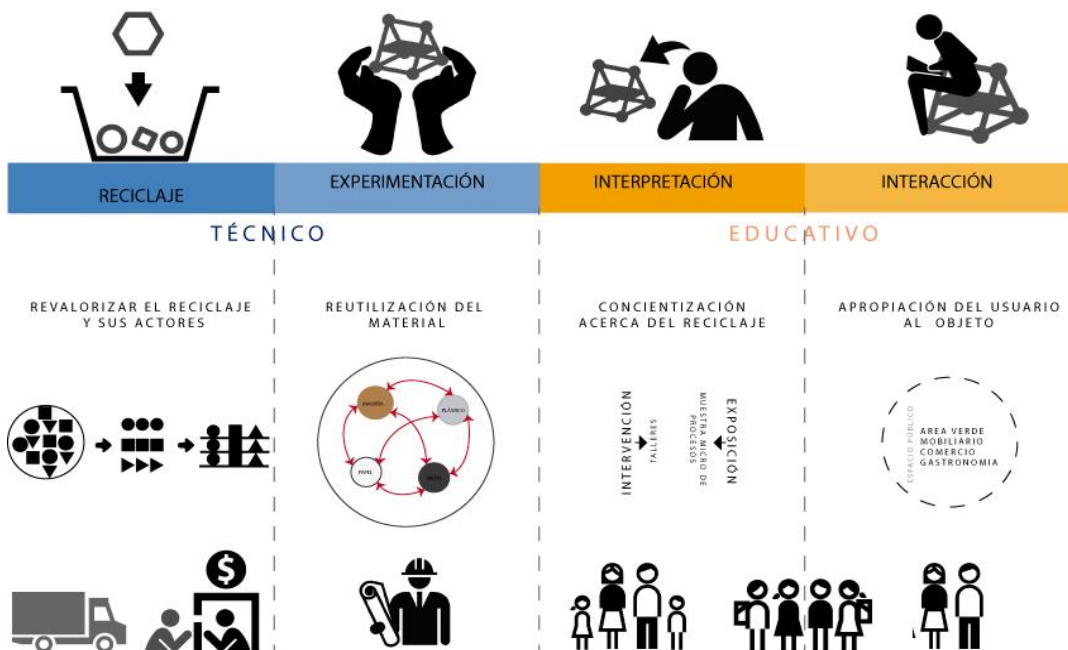
4.2.3 Eje Interpretación

El eje de Interpretación será un espacio de exposición de los procesos del reciclaje y de los productos generados en el eje de experimentación pero también será un espacio de educación por medio de talleres de trabajo con los materiales reciclados (madera, metal, papel, plástico). Este eje tiene como propósito el concientizar sobre la importancia del reciclaje y será un espacio destinado a la ciudadanía en general.

4.2.4 Eje Interacción

El eje de interacción consiste en generar espacios públicos de calidad para la ciudad, con áreas verdes y con mobiliario generado en el eje de experimentación. Este espacio público se activara con equipamientos relacionados al comercio y a la gastronomía. El eje de interacción busca que por medio del espacio público, el mobiliario, la gastronomía y el comercio el usuario se apropie del proyecto.

Ilustración 3: Determinación de Proyecto y Usuario



Fuente: Duque, 2015

4.3 Programa

Después de la definición del proyecto y usuario a partir de los cuatro ejes: reciclaje, experimentación, interpretación e interacción se determina un programa arquitectónico con áreas específicas funcionales distribuidas en 5 bloques.

Tabla 1: Áreas totales

TOTAL GENERAL	ÁREA BRUTA CUBIERTA	ÁREA BRUTA ABIERTA
	7065,90	21925,00
	28990,90	

Fuente: Duque, 2015

4.3.1 Bloque Madera

El área proyectada es de 1407,31 m² y 450 m² de plazas y áreas de trabajo exterior, este bloque cuenta con los espacios necesarios para que las actividades de: reciclaje, experimentación e interpretación de la madera funcionen adecuadamente para los usuarios. Está conformado por: recepción, administración, gerencia, baño, hall de ingreso, pasillo, biblioteca, taller, servicios taller, baños, duchas, lockers, área de reciclaje, almacenaje, servicios reciclaje, cocina, comedor, hall interpretación, baños, galería, talleres, puentes de conexión al bloque de metal y escalera de emergencia.

Tabla 2: Programa bloque madera

BLOQUE	SUB ZONA	UNIDAD FUNCIONAL	NIVEL	No.	ÁREA BRUTA CUBIERTA	ÁREA BRUTA ABIERTA
MADERA	Oficinas	Recepción	-3,7m	1	13,65	0,00
		Administración	-3,7m	1	25,71	0,00
		Gerencia	-3,7m	1	14,50	0,00
		Baño	-3,7m	1	6,80	0,00
	Hall de Ingreso	Hall	-3,7m	1	76,75	0,00
		Pasillo	-3,7m	1	52,00	0,00
	Experimentación	Biblioteca	-3,7m	1	51,50	0,00
		Taller	-3,7m	1	104,00	240,00
		Servicios Taller	-3,7m	1	54,00	0,00
	Baterías Sanitarias	Baños + Lockers	-3,7m	1	72,40	0,00
		Pasillo	-3,7m	1	42,00	0,00
	Reciclaje	Reciclaje	-3,7m	1	110,00	210,00
		Almacenaje	-3,7m	1	85,00	0,00
		Servicios Reciclaje	-3,7m	1	40,00	0,00
		Alimentación	Cocina + Comedor	-3,7m	1	40,00
	Interpretación	Hall	0,00	1	90,00	0,00
		Baterías Sanitarias	0,00	1	51,00	0,00
		Galería	0,00	1	380,00	0,00
		Talleres	0,00	2	58,00	0,00
	Conexión	Puentes	0,00	2	30,00	0,00
Escalera de Emergencia		0,00	1	10	0,00	
SUBTOTAL					1407,31	450,00

Fuente: Duque, 2015

4.3.2 Bloque Metal

El área proyectada es de 1407,31 m² y 450 m² de plazas y áreas de trabajo exterior, este bloque cuenta con los espacios necesarios para que las actividades de: reciclaje, experimentación e interpretación del metal funcionen adecuadamente para los usuarios. Está conformado por: recepción, administración, gerencia, baño, hall de ingreso, pasillo, biblioteca, taller, servicios taller, baños, duchas, lockers, área de reciclaje, almacenaje, servicios reciclaje, cocina, comedor, hall interpretación, baños, galería, talleres, puentes de conexión al bloque de papel y escalera de emergencia.

Tabla 3: Programa bloque metal

BLOQUE	SUB ZONA	UNIDAD FUNCIONAL	NIVEL	No.	ÁREA BRUTA CUBIERTA	ÁREA BRUTA ABIERTA
METAL	Oficinas	Recepción	-4,2m	1	13,65	0,00
		Administración	-4,2m	1	25,71	0,00
		Gerencia	-4,2m	1	14,50	0,00
		Baño	-4,2m	1	6,80	0,00
	Hall de Ingreso	Hall	-4,2m	1	76,75	0,00
		Pasillo	-4,2m	1	52,00	0,00
	Experimentación	Biblioteca	-4,2m	1	51,50	0,00
		Taller	-4,2m	1	104,00	240,00
		Servicios Taller	-4,2m	1	54,00	0,00
		Baterías Sanitarias	-4,2m	1	72,40	0,00
	Reciclaje	Baños + Lockers	-4,2m	1	42,00	0,00
		Pasillo	-4,2m	1	110,00	210,00
		Reciclaje	-4,2m	1	85,00	0,00
		Almacenaje	-4,2m	1	40,00	0,00
	Alimentación	Servicios Reciclaje	-4,2m	1	40,00	0,00
		Cocina + Comedor	-4,2m	1	40,00	0,00
	Interpretación	Hall	-0,5m	1	90,00	0,00
		Baterías Sanitarias	-0,5m	1	51,00	0,00
		Galería	-0,5m	1	380,00	0,00
		Talleres	-0,5m	2	58,00	0,00
	Conexión	Puentes	-0,5m	2	30,00	0,00
		Escalera de Emergencia	-0,5m	1	10	0,00
	SUBTOTAL					1407,31

Fuente: Duque, 2015

4.3.3 Bloque Papel

El área proyectada es de 1407,31 m² y 450 m² de plazas y áreas de trabajo exterior, este bloque cuenta con los espacios necesarios para que las actividades de: reciclaje, experimentación e interpretación del papel y el cartón funcionen adecuadamente para los usuarios. Está conformado por: recepción, administración, gerencia, baño, hall de ingreso, pasillo, biblioteca, taller, servicios taller, baños, duchas, lockers, área de reciclaje, almacenaje, servicios reciclaje, cocina, comedor, hall interpretación, baños, galería, talleres, puentes de conexión al bloque de plástico y escalera de emergencia.

Tabla 4: Programa bloque papel

BLOQUE	SUB ZONA	UNIDAD FUNCIONAL	NIVEL	No.	ÁREA BRUTA CUBIERTA	ÁREA BRUTA ABIERTA
PAPEL	Oficinas	Recepción	-4,7m	1	13,65	0,00
		Administración	-4,7m	1	25,71	0,00
		Gerencia	-4,7m	1	14,50	0,00
		Baño	-4,7m	1	6,80	0,00
	Hall de Ingreso	Hall	-4,7m	1	76,75	0,00
		Pasillo	-4,7m	1	52,00	0,00
	Experimentación	Biblioteca	-4,7m	1	51,50	0,00
		Taller	-4,7m	1	104,00	240,00
		Servicios Taller	-4,7m	1	54,00	0,00
	Baterías Sanitarias	Baños + Lockers	-4,7m	1	72,40	0,00
	Reciclaje	Pasillo	-4,7m	1	42,00	0,00
		Reciclaje	-4,7m	1	110,00	210,00
		Almacenaje	-4,7m	1	85,00	0,00
		Servicios Reciclaje	-4,7m	1	40,00	0,00
	Alimentación	Cocina + Comedor	-4,7m	1	40,00	0,00
	Interpretación	Hall	-1m	1	90,00	0,00
		Baterías Sanitarias	-1m	1	51,00	0,00
		Galería	-1m	1	380,00	0,00
		Talleres	-1m	2	58,00	0,00
	Conexión	Puentes	-1m	2	30,00	0,00
		Escalera de Emergencia	-1m	1	10	0,00
SUBTOTAL					1407,31	450,00

Fuente: Duque, 2015

4.3.4 Bloque Plástico

El área proyectada es de 1407,31 m² y 450 m² de plazas y áreas de trabajo exterior, este bloque cuenta con los espacios necesarios para que las actividades de: reciclaje, experimentación e interpretación del plástico funcionen adecuadamente para los usuarios. Está conformado por: recepción, administración, gerencia, baño, hall de ingreso, pasillo, biblioteca, taller, servicios taller, baños, duchas, lockers, área de reciclaje, almacenaje, servicios reciclaje, cocina, comedor, hall interpretación, baños, galería, talleres, puentes de conexión al bloque de interacción y escalera de emergencia.

Tabla 5: Programa bloque plástico

BLOQUE	SUB ZONA	UNIDAD FUNCIONAL	NIVEL	No.	ÁREA BRUTA CUBIERTA	ÁREA BRUTA ABIERTA
PLÁSTICO	Oficinas	Recepción	-5,2m	1	13,65	0,00
		Administración	-5,2m	1	25,71	0,00
		Gerencia	-5,2m	1	14,50	0,00
		Baño	-5,2m	1	6,80	0,00
	Hall de Ingreso	Hall	-5,2m	1	76,75	0,00
		Pasillo	-5,2m	1	52,00	0,00
	Experimentación	Biblioteca	-5,2m	1	51,50	0,00
		Taller	-5,2m	1	104,00	240,00
		Servicios Taller	-5,2m	1	54,00	0,00
	Baterías Sanitarias	Baños + Lockers	-5,2m	1	72,40	0,00
	Reciclaje	Pasillo	-5,2m	1	42,00	0,00
		Reciclaje	-5,2m	1	110,00	210,00
		Almacenaje	-5,2m	1	85,00	0,00
		Servicios Reciclaje	-5,2m	1	40,00	0,00
	Alimentación	Cocina + Comedor	-5,2m	1	40,00	0,00
	Interpretación	Hall	-1,5m	1	90,00	0,00
		Baterías Sanitarias	-1,5m	1	51,00	0,00
		Galería	-1,5m	1	380,00	0,00
		Talleres	-1,5m	2	58,00	0,00
	Conexión	Puentes	-1,5m	2	30,00	0,00
		Escalera de Emergencia	-1,5m	1	10	0,00
SUBTOTAL					1407,31	450,00

Fuente: Duque, 2015

4.3.5 Bloque Interacción

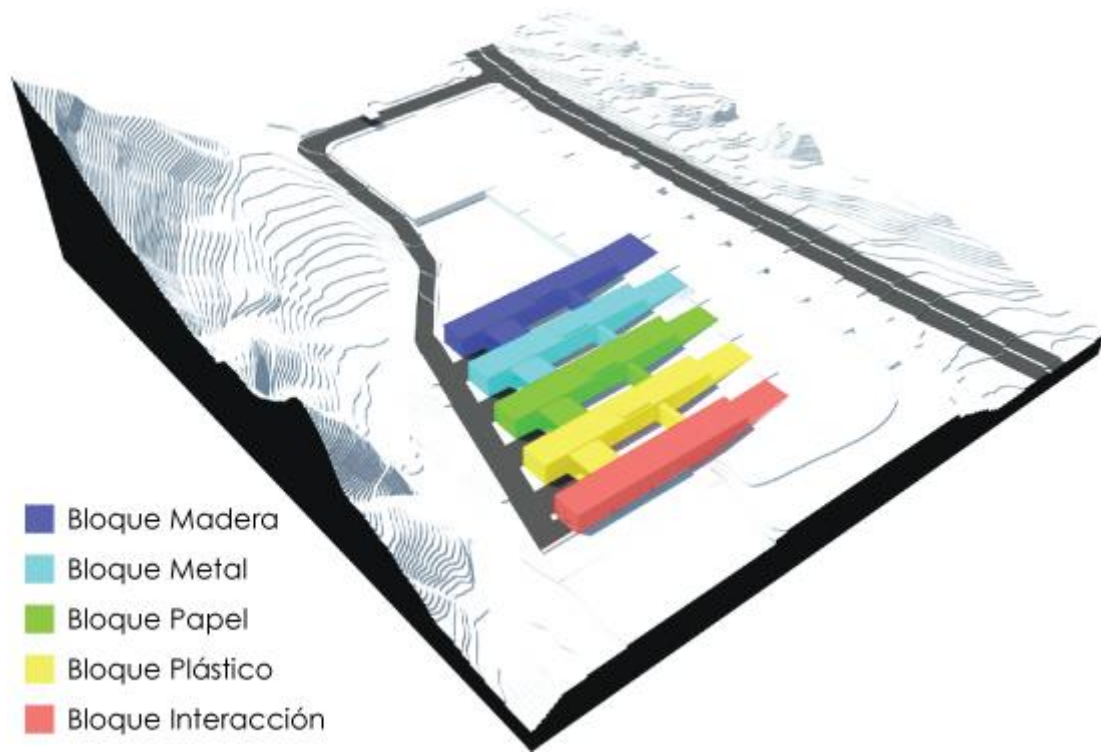
El área proyectada es de 1436,66 m² de área cubierta y 650 m² de plazas y áreas de trabajo exterior, este bloque cuenta con los espacios necesarios para que las actividades de: gastronomía y comercio funcionen adecuadamente para los usuarios. Está conformado por: recepción, administración, gerencia, baño, hall, pasillo de servicio, bodegas de abastecimiento, 5 restaurantes, baños P.B., galería mirador, baños P.A., 6 locales comerciales, ascensor, gradas, escalera de emergencia.

Tabla 6: Programa bloque plástico

BLOQUE	SUB ZONA	UNIDAD FUNCIONAL	NIVEL	No.	ÁREA BRUTA CUBIERTA	ÁREA BRUTA ABIERTA
INTERACCIÓN	Oficinas	Recepción	-5,7m	1	13,65	0,00
		Administración	-5,7m	1	25,71	0,00
		Gerencia	-5,7m	1	14,50	0,00
		Baño	-5,7m	1	6,80	0,00
	Gastronomía	Hall	-5,7m	1	290,00	0,00
		Pasillo Servicio	-5,7m	1	51,50	0,00
		Bodega Abastecimiento	-5,7m	1	55,00	0,00
		Restaurante 1	-5,7m	1	30,00	125,00
		Restaurante 2	-5,7m	1	30,00	125,00
		Restaurante 3	-5,7m	1	30,00	125,00
		Restaurante 4	-5,7m	1	30,00	125,00
		Restaurante 5	-5,7m	1	30,00	125,00
	Baterías Sanitarias	Baños	-5,7m	1	35,00	0,00
	Comercio	Galería Mirador	-2m	1	436,00	0,00
		Baterías Sanitarias	-2m	1	51,00	0,00
		Local 1	-2m	1	50,00	0,00
		Local 2	-2m	1	38,00	0,00
		Local 3	-2m	1	38,00	0,00
		Local 4	-2m	1	38,00	0,00
		Local 5	-2m	1	55,00	0,00
	Conexión	Ascensor	-2m	1	5,50	0,00
		Grada	-2m	1	18,00	0,00
		Escalera de Emergencia	-2m	1	10	0,00
SUBTOTAL					1436,66	625,00

Fuente: Duque, 2015

Ilustración 4: Bloques del Proyecto



- Bloque Madera
- Bloque Metal
- Bloque Papel
- Bloque Plástico
- Bloque Interacción

Fuente: Duque, 2015

4.3.6 Espacios Complementarios

El área de estos espacios usa 19500 m2 son espacios destinados a plazas de espacio público y parqueadero.

Tabla 7: Espacios Complementarios

COMPLEJO METROPOLITANO DE EXPERIMENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y APROPIACION DEL MATERIAL RECICLADO						
BLOQUE	SUB ZONA	UNIDAD FUNCIONAL	NIVEL	No.	ÁREA BRUTA CUBIERTA	ÁREA BRUTA ABIERTA
Otros	Plazas	Plaza de Ingreso	+0,5m	1	0,00	800,00
		Plaza de Exposiciones	+0,5m	1	0,00	3200,00
		Plazas de ingreso y rampas	-	1	0,00	7000,00
		Plaza parqueos visitantes	+1,50	1	0,00	6300,00
		Plaza parqueos personal	-3,20	1	0,00	2200,00
SUBTOTAL					0,00	19500,00

Fuente: Duque, 2015

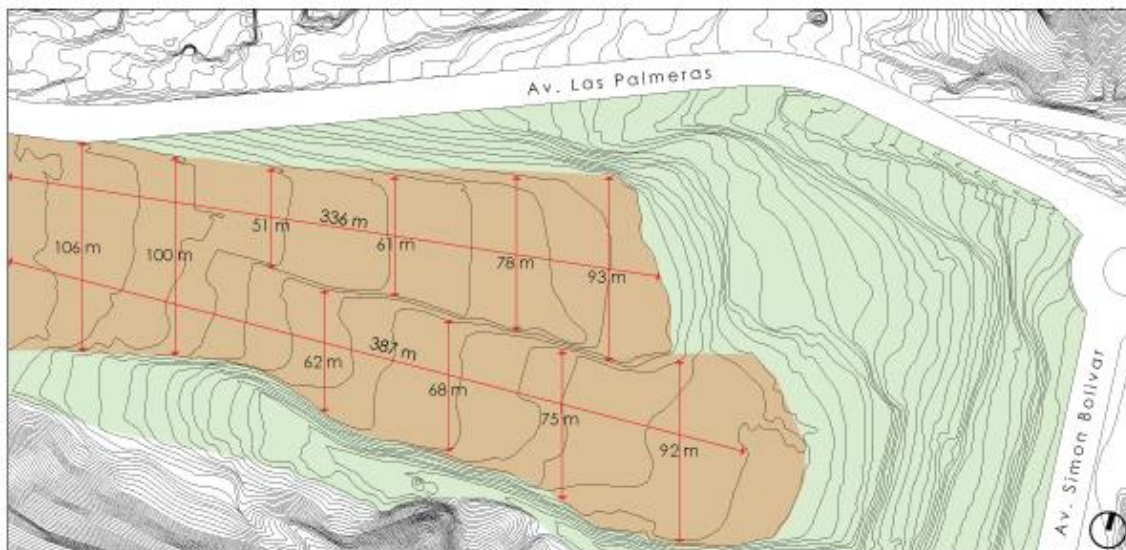
4.4 Análisis del Terreno

Para saber cómo implantar los bloques de nuestro proyecto en el terreno se realizó un estudio de condicionantes más específicas del mismo.

4.4.1 Dimensiones

El área del terreno es de 112 000 m², está marcado por una topografía fuerte hacia los extremos del mismo pero existe una zona del terreno de aproximadamente unos 47 000 m² (área marcada en color rojo en la planimetría 3) con una pendiente menor de un 4%, con medidas de 380m x 110m aproximadamente. Esta zona es la más adecuada para trabajar.

Planimetría 3: Dimensiones

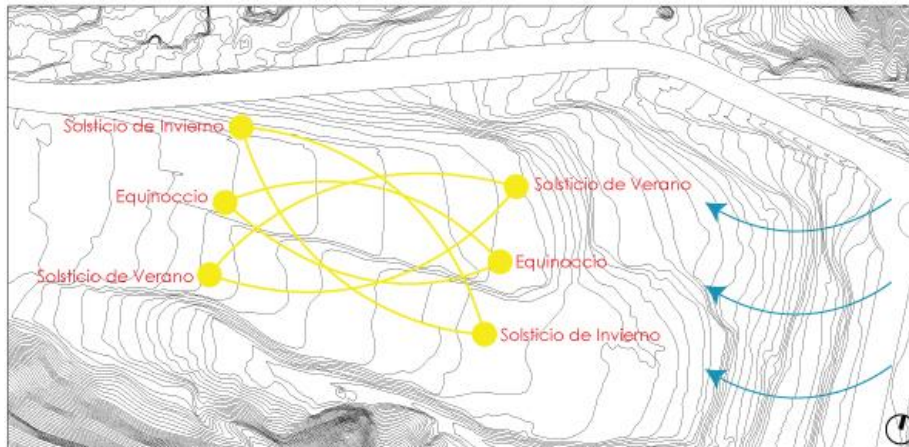


Fuente: Duque, 2015

4.4.2 Vientos y Asoleamiento

En el predio los vientos corren en dirección este – oeste, el estudio de asoleamiento nos permitirá diseñar un proyecto que aproveche estas condicionantes para conseguir iluminación y ventilación natural.

Planimetría 4: Vientos y Asoleamiento

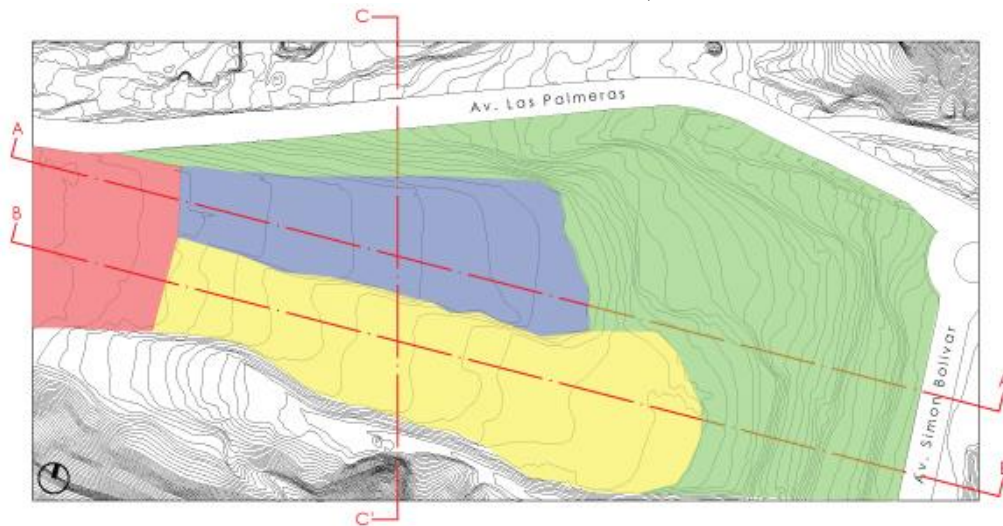


Fuente: Duque, 2014

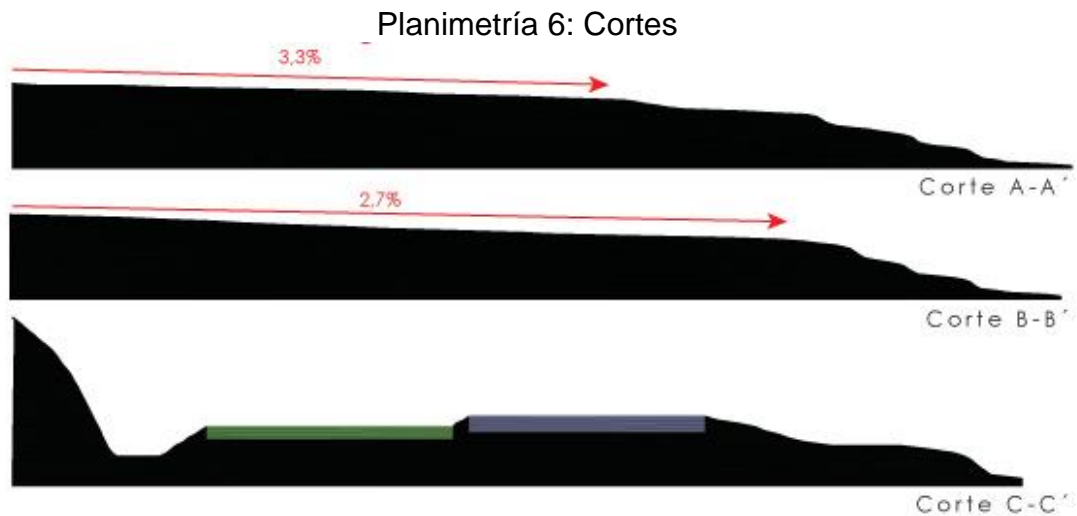
4.4.3 Plataformas

En el terreno existen 2 plataformas: una plataforma de 330m de largo con una pendiente del 3,3% (Corte A-A') y otra plataforma de 387m de largo con una pendiente del 2,7% (Corte B-B'). En una gran parte del terreno las dos plataformas están separadas por una diferencia de nivel de 3m (Corte C-C').

Planimetría 5: Plataformas, cortes



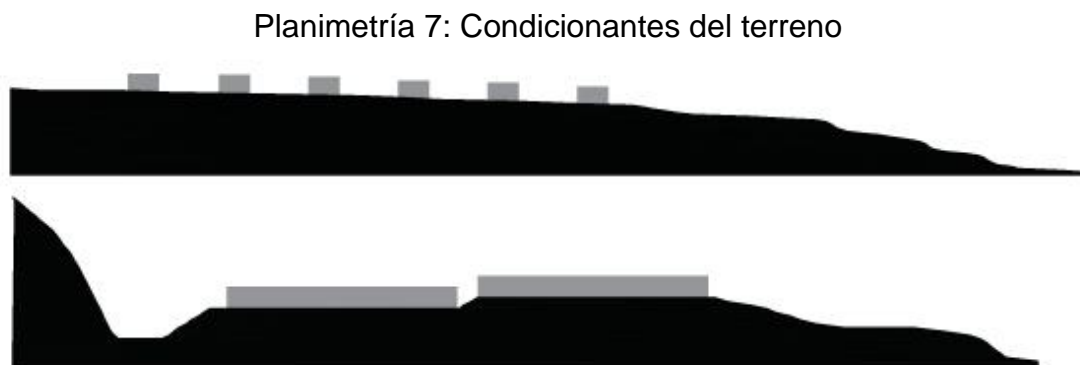
Fuente: Duque, 2015



Fuente: Duque, 2015

4.5 Estrategias

Después de este análisis de la topografía se llega a la conclusión de que la arquitectura deberá aprovechar las condicionantes del terreno y adaptarse para intervenir lo menos posible a la topografía existente.



4.6 Implantación

El proyecto se implanta en las plataformas del terreno con menos pendiente y se busca que los elementos se adapten a la topografía para modificar lo menos posible la ya existente. En la parte superior del terreno se dispone el ingreso de vehículos y parqueaderos, unos 70 metros más abajo se

dispone el ingreso peatonal a la plaza de exposiciones, la misma que está conectada a los parqueaderos en la parte superior y a la plaza de acceso a bloques en la parte inferior.

Desde la plaza de acceso a bloques se accede directamente a las áreas de interpretación y comercio y por medio de rampas se accede a las áreas de experimentación, reciclaje y gastronomía.

Planimetría 8: Implantación



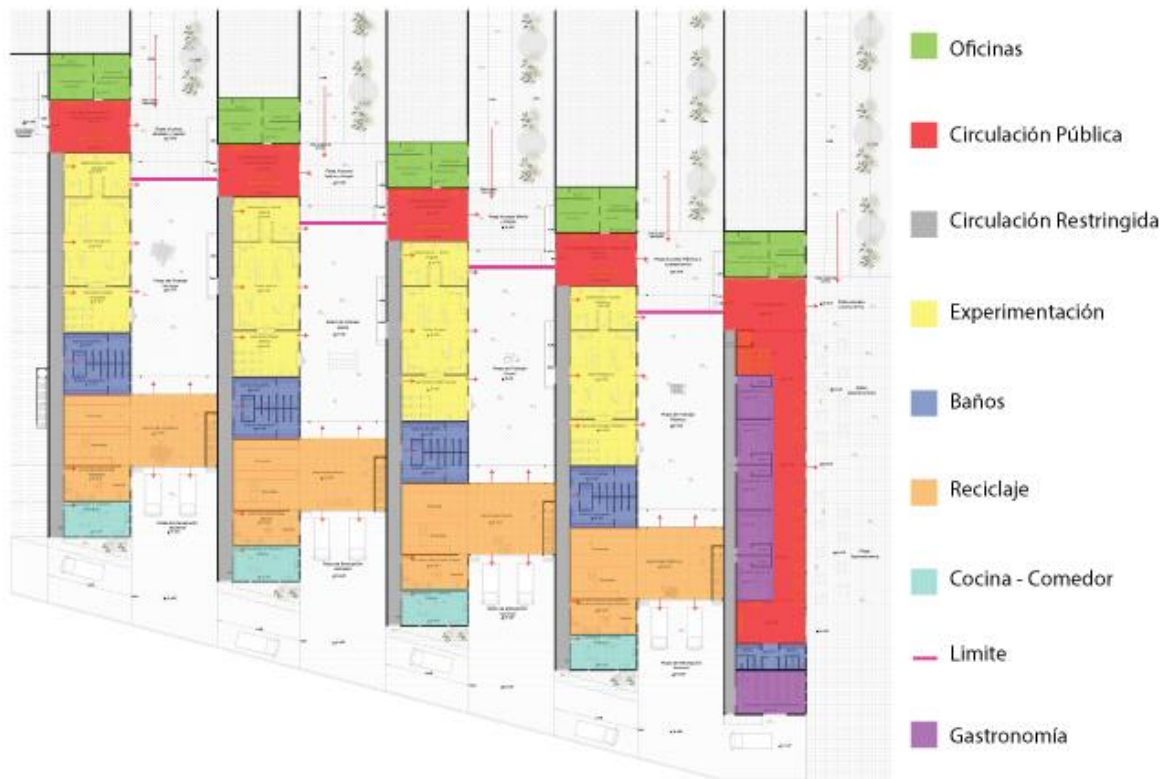
Fuente: Duque, 2015

4.7 Planta Baja

La planta baja se proyecta sobre la plataforma sur (área marcada de color amarillo en la planimetría 5), esta tiene una diferencia de nivel de 4m con la plataforma norte (área marcada en color azul en la planimetría 5). En esta planta se disponen los espacios de oficinas, experimentación, reciclaje, baños, cocina-comedor, gastronomía. La segregación de espacios se da por medio de las circulaciones y los espacios exteriores de plazas. Se busca siempre la relación

de espacios con el exterior hacia el este, que es donde se encuentran los espacios complementarios de las actividades que se desarrollan adentro.

Ilustración 5: Esquema funcional planta baja

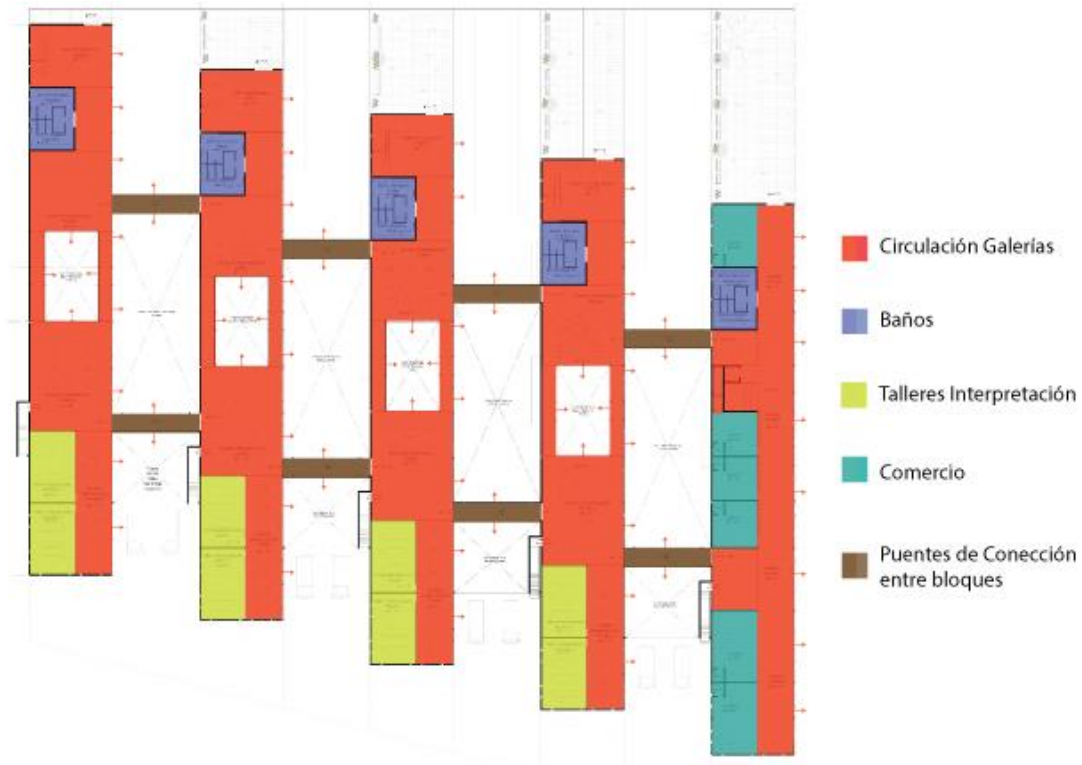


Fuente: Duque, 2015

4.8 Planta Alta

La planta alta se proyecta sobre la plataforma norte (área marcada de color azul en la planimetría 5), esta tiene una diferencia de nivel de 4m con la plataforma sur (área marcada en color amarillo en la planimetría 5). En esta planta se disponen los espacios de interpretación, talleres, baños, comercio. En esta planta los espacios están conectados por medio de puentes, en esta a diferencia de la planta baja no existe una segregación la idea es que el espacio funcione como uno solo. Los límites son visuales, de cada bloque solo se puede observar hacia el este enmarcando las actividades que se quiere mostrar y las visuales existentes hacia el valle de Tumbaco.

Ilustración 6: Esquema funcional planta alta



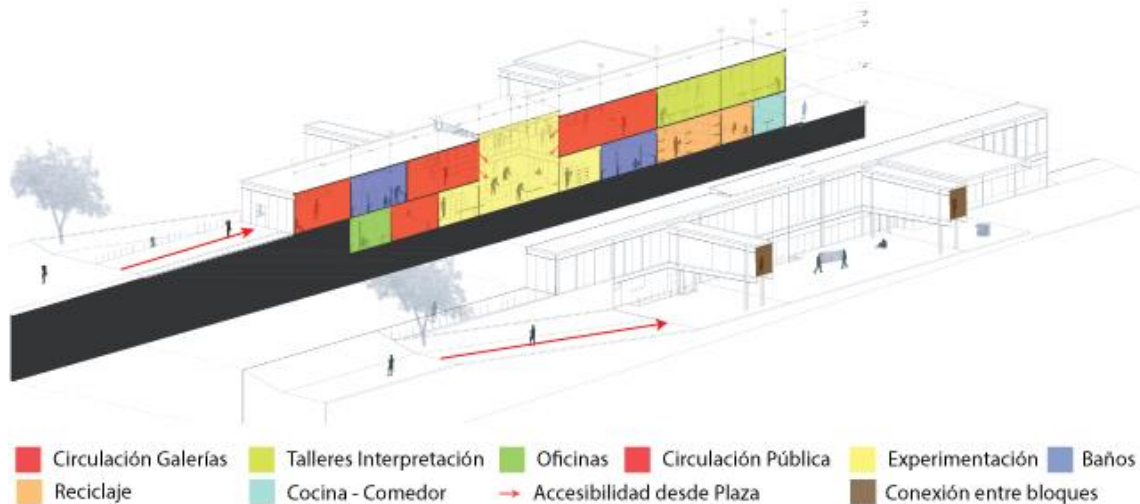
Fuente: Duque, 2015

4.9 Corte

El diseño en corte es muy importante en este proyecto, en el corte longitudinal (ilustración 6), se puede entender las intenciones de accesibilidad directa desde la plaza a la planta alta y por medio de la rampa a la planta baja. La distribución de los espacios y le relación entre planta baja y planta alta.

En el corte transversal (ilustración 7) se puede apreciar la relación directa que tienen los espacios de planta baja hacia el este con las plazas de trabajo, y en el bloque de interacción la relación con la plaza gastronómica. En la planta alta se aprecia claramente la intención de mirar siempre al este a las actividades que se realizan en planta baja y a las visuales que se proyectan.

Ilustración 7: Esquema funcional corte longitudinal



Fuente: Duque, 2015

Ilustración 8: Esquema funcional corte transversal



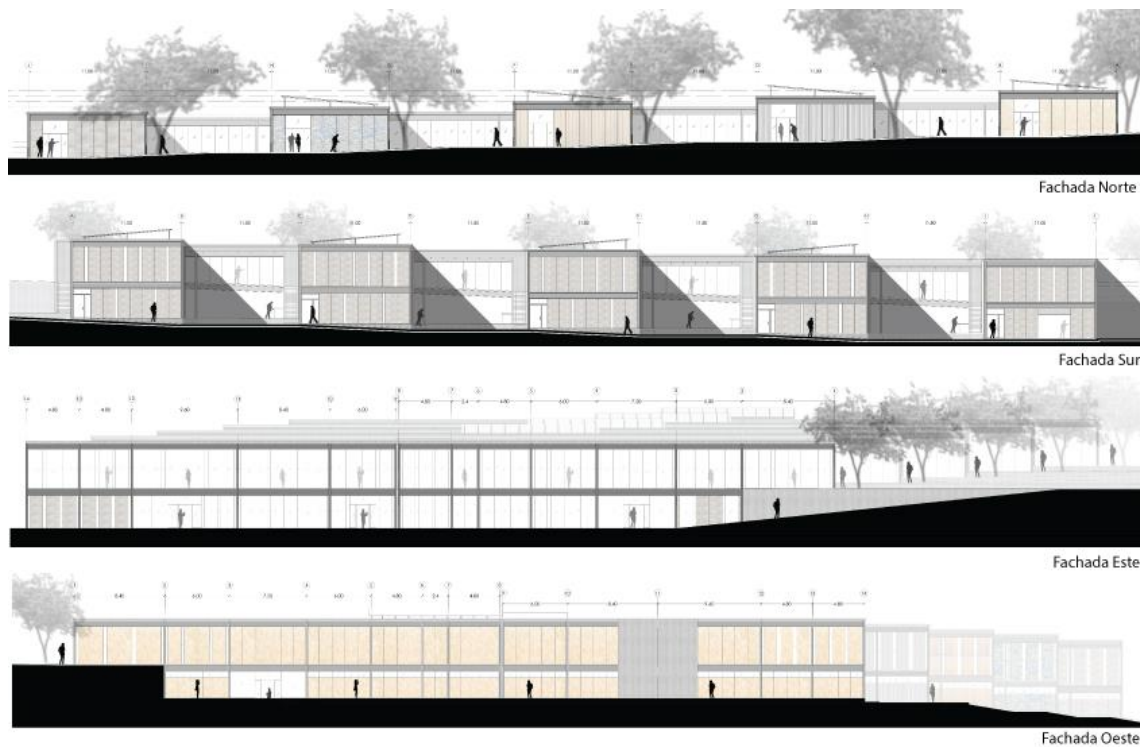
Fuente: Duque, 2015

4.10 Fachadas

La iluminación y ventilación ha sido uno de los puntos fundamentales del proyecto lo que se evidencia en la separación de los bloques creando plazas que facilitan la llegada de luz natural a todos los espacios del proyecto. Las fachadas este son las más abiertas y expuesta, porque se busca generar visuales en ese sentido y que el sol entre en la mañana y no tanto por la tarde, también es la que recibe el flujo de viento proveniente del valle de Tumbaco. Por el contrario las fachadas oeste son herméticas cerradas con material reciclado porque no se necesita observar en esta dirección, tiene pocas ventanas más que nada para

conseguir ventilación cruzada. Las fachadas norte muestran el material reciclado y solo se abren con la puerta de ingreso. La fachada sur está cerrada solo se abren unas ventanas pequeñas para conseguir ventilación natural en el interior.

Ilustración 9: Fachadas



Fuente: Duque, 2015

4.11 Materialidad.

La materialidad en este proyecto juega un papel muy importante, esta responde a las condicionantes de la problemática y a la postura conceptualizada. Cada material utilizado y su proceso de construcción tiene una riqueza única (propia de los procesos artesanales o industriales que están involucrados) y esta riqueza del material es la que se buscó que este evidenciada.

Mediante el detalle, la experimentación y exploración de materiales y sistemas constructivos, se buscó únicamente lo indispensable en el diseño, y que esta búsqueda permita que el material sin maquillaje sea el protagonista, desde la cimentación, la estructura, el piso, las paredes, el techo, las instalaciones, hasta el vidrio que solo significa ausencia del material.

Imagen 18: Render bloque metal.

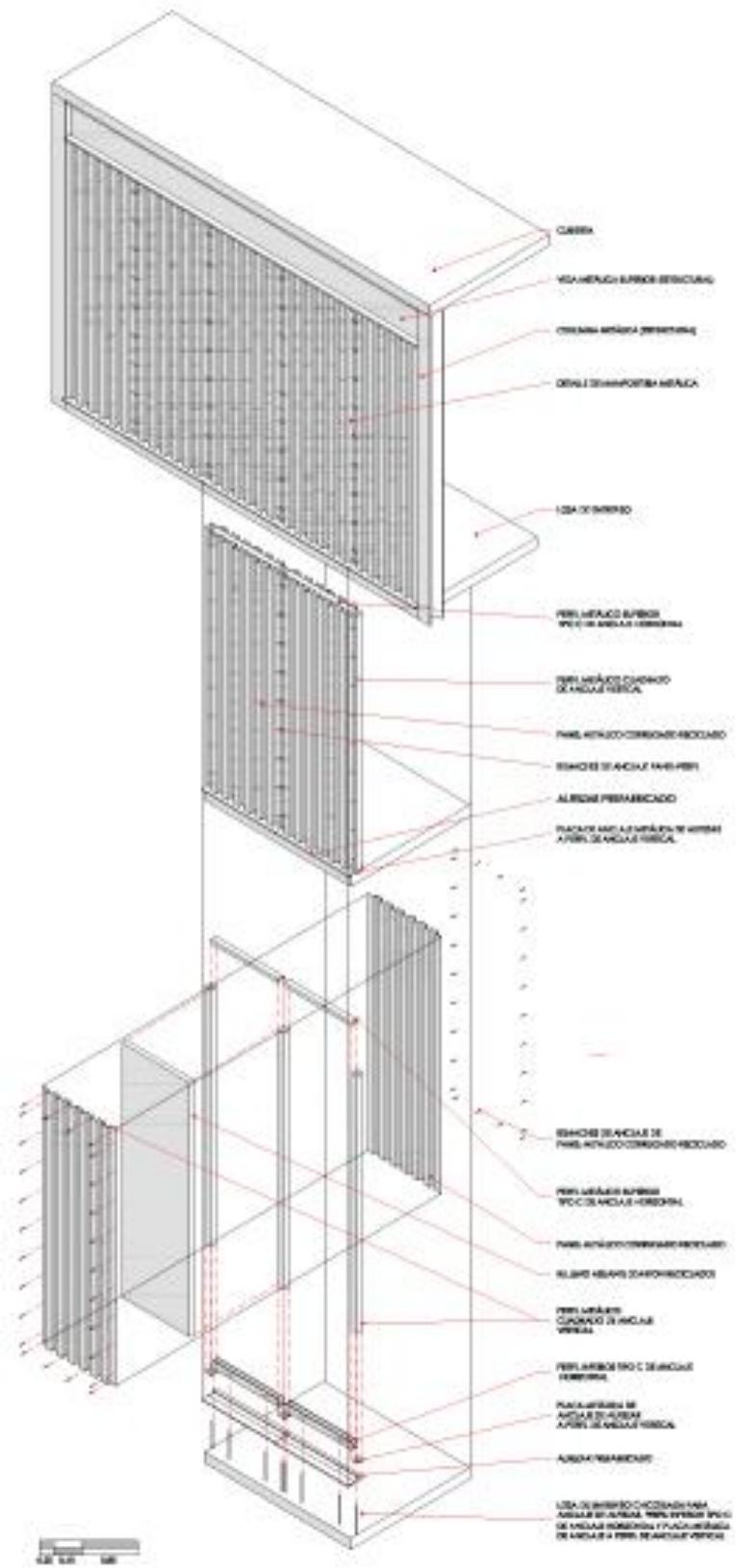


Fuente: Duque, 2015

4.12 Detalle constructivo

Respondiendo a la postura de trabajar con el detalle y los materiales reciclados, se buscó en el proyecto resolver detalles propios en: pisos, mampostería, ventanas, puertas, escaleras, lavamanos. El detalle busca mostrar el material en su máxima expresión solo si es necesario se aplica pintura por ejemplo en la estructura metálica para evitar la corrosión de los elementos, pero nada más. En pisos se alisa el hormigón fundido en la cimentación y losas, se aplica un sellante para evitar humedad. Los tumbados se dejan visto la estructura y el deck. Las instalaciones serán vistas con tubería de hierro galvanizado. Estas intenciones son las que reflejan mi postura personal, busco una arquitectura sin maquilles, que muestre la belleza del material, que sea lo estrictamente necesario.

Planimetría 9: Isometría explotada mampostería paneles metálicos reciclados



Fuente: Duque, 2015

4.13 Perspectivas

Imagen 19: Vista general del proyecto



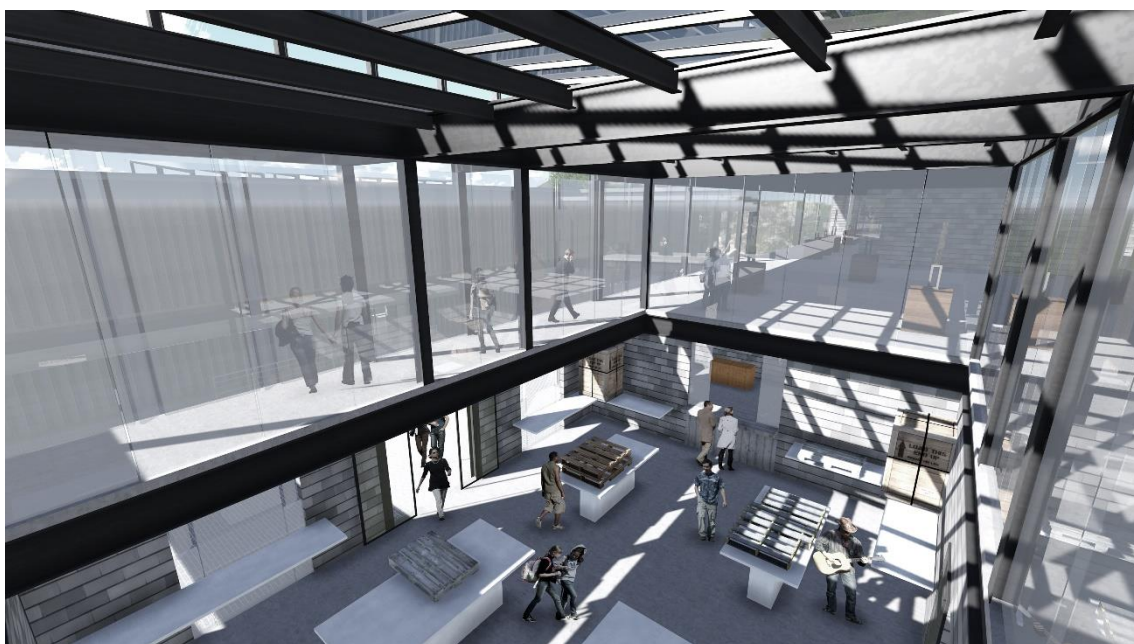
Fuente: Duque, 2015

Imagen 20: Vista desde la plaza hacia los bloques de papel, plástico e interacción



Fuente: Duque, 2015

Imagen 21: Vista desde al área de interpretación de madera hacia el taller de experimentación madera



Fuente: Duque, 2015

Imagen 22: Vista Interior desde el área de interpretación madera hacia el puente de conexión y al bloque de metal



Fuente: Duque, 2015

4.14 Estructura

Al ser un relleno sobre una quebrada la capacidad portante del suelo es muy baja, para esto se propone una cimentación en losa de mínimo 0,60m de espesor y un mejoramiento de suelo de 1,50m. La estructura de los bloques se soluciona con estructura metálica ya que es un material altamente resistente y nos permite simplificar los sistemas constructivos. Las losas serán fundidas de hormigón sobre placa colaborante. Será necesario hacer muros de hormigón para la conformación de las plataformas.

Toda la construcción y sus partes deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas de los materiales a ser utilizados:

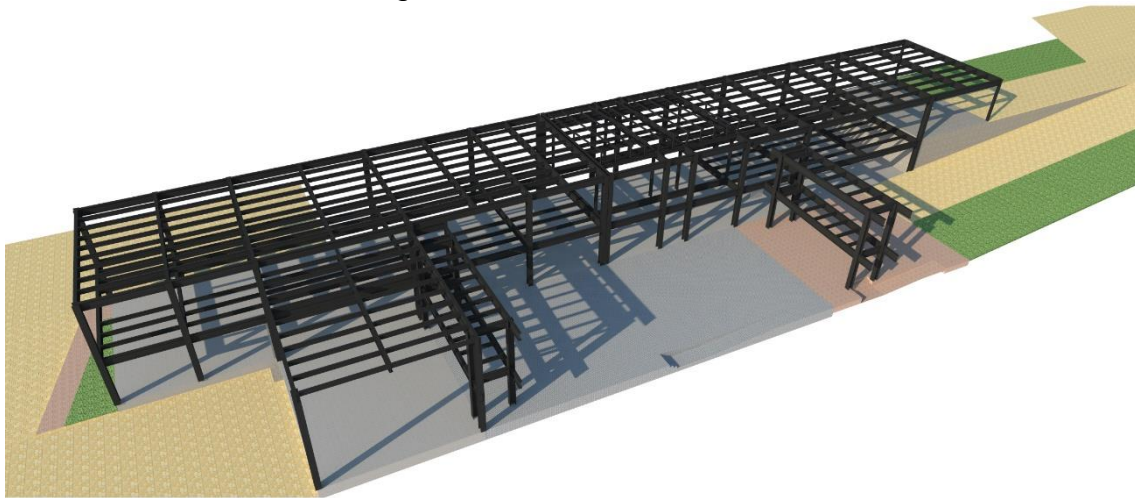
Hormigón armado en elementos: losa de cimentación, muros de contención, losa de entrepiso y cubierta, todos los elementos con hormigón de resistencia 240 Kg/cm²

La resistencia de los aceros: acero de refuerzo en vigas electro soldadas con acero de resistencia de 5000 Kg/cm²; acero de refuerzo en varillas = 4200 Kg/cm²; acero de refuerzo en mallas = 6000 Kg/cm²; acero estructural en perfiles vigas = 2530 Kg/cm²

El acero utilizado en la construcción de estructuras de concreto armado, cumplirán los requisitos establecidos en la NEC. El acero será de calidad ASTM, con un esfuerzo en el límite de fluencia de $f_y=4200$ kg/cm².

Para cualquier otro ensayo de calidad de materiales se deberá remitir a la norma NEC o INEN o a la ASTM, la que corresponda.

Imagen 23: Isometría Estructural

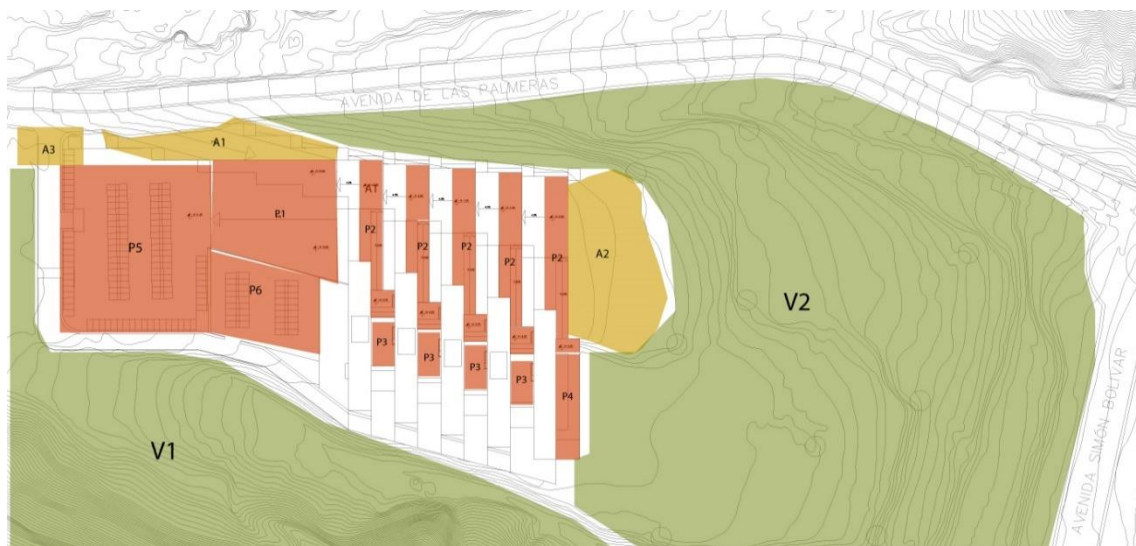


Fuente: Duque, 2015

4.15 Paisajismo.

Para la solución de la propuesta paisajística se trabajó con la metodología del Arq. Francisco Ramírez, esta consiste en la realización de una matriz zonificando los espacios exteriores del proyecto, a cada zona se le asigna una circunstancia, después a cada zona se le asigna intenciones y finalmente en cada zona se plantea las estrategias para llevar acabo las intenciones.

Ilustración 10: Zonificación Paisajismo



Fuente: Duque, 2015

Tabla 8: Matriz de Paisaje

Matriz de Paisajismo				
Espacio	Circunstancia	Intención	Estrategia	
A1	Acceso principal peatonal, localizado en la calle principal, termina en la plaza de experimentación	Brindar un acceso comodo al peatón. Generar recorridos integradores con el proyecto	Mediante la rampa de acceso y la vegetación generar una integración del acceso con el resto del proyecto	Identidad / Cohesión Social
A2	Acceso Vehicular visitantes y personal.	Brindar un acceso vehicular apropiado y que genere identidad.	Marcar el ingreso mediante el uso de vegetación y cambio de piso.	Identidad
A3	Acceso a los senderos del bosque propuesto.	Generar un acceso adecuado al área boscosa con información necesaria para solventar las necesidades del usuario	Integrar la naturaleza adecuadamente para generar un recorrido amable con el usuario y el ambiente.	Identidad / Cohesión Social
P1	Plaza de Interpretación	Solventar el espacio público mediante equipamiento y vegetación nativa	Generar actividades de exposición y de estar para activar la plaza y que tenga una función conjunta con los bloques del proyecto	Identidad / Cohesión Social
P2	Plazas de Ingreso a Bloques	Equipar de vegetación para marcar ingresos al proyecto y generar mobiliario de estar.	Colocar puntualmente la vegetación en puntos estratégicos para jerarquizar ingresos y espacios, con la instalación de mobiliarios de estar en exterior se generara espacios de confort para los usuarios	Confort Termico / Cohesión Social
P3	Plazas de Trabajo	Generar un espacio comodo de trabajo en exteriores	Con el uso correcto de vegetación y mobiliario generar un espacio confortable para el trabajo	Confort Acustico
P4	Plaza Gastronómica/ Mirador	Equipar de vegetación y mobiliario	Con el uso correcto de vegetación y mobiliario generar un espacio confortable para alimentarse y para observar el paisaje	Confort Termico / Cohesión Social
P5	Plaza Parqueaderos	Dotar de Vegetación	Los parqueaderos son lugares de ruido y de contaminación ambiental y visual por medio del uso de vegetación se buscara contrarrestar este efecto.	Confort Acustico/ Termico
V1	Area Verde Inaccesible	Generar jardines de apreciación visual desde la parte exterior e interior del terreno	Colocar Varios tipos de arboles en escala y color para conseguir una apreciación del espacio	Identidad
V2	Bosque Propuesto	Generar un bosque de Especies endémicas para la interpretación de esculturas al aire libre	Mediante el uso de vegetación alta y baja y de diferentes especies generar el escenario apto para la muestra de esculturas.	Identidad

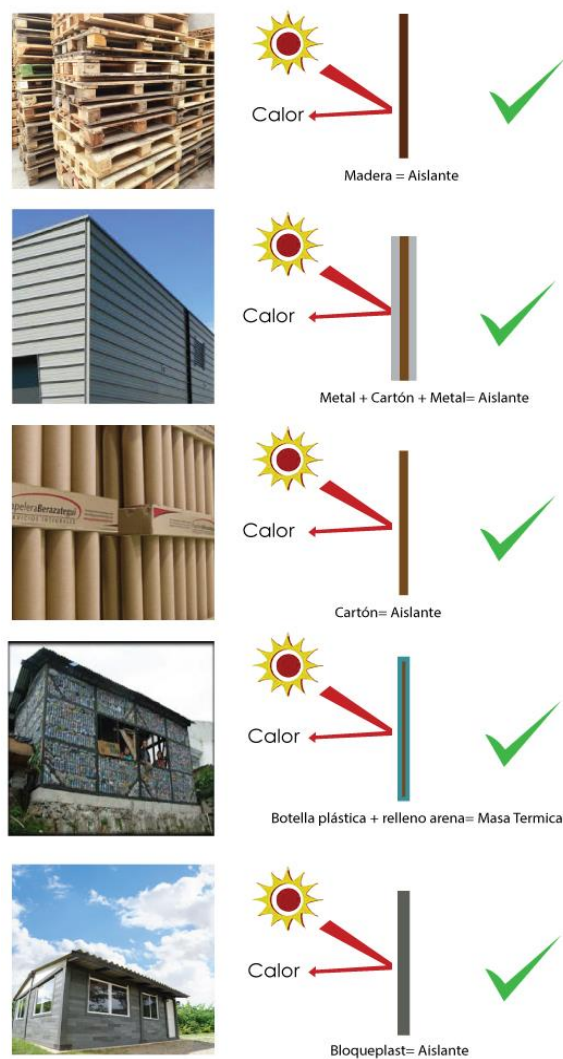
Fuente: Duque, 2015

4.16 Sustentabilidad

El proyecto de sustentabilidad se enfoca en tres estrategias: El uso de materiales reciclados, el tratamiento de agua y el confort térmico.

Mediante el uso de materiales reciclados (madera, metal, tubos de cartón, botellas plásticas, bloqueplast) en toda la mampostería del proyecto se logra el objetivo principal del reciclaje alargar la vida útil de un material, esto aporta de gran manera a la disminución de emisiones de gases, ya que no se va a necesitar la energía para fabricar los materiales de la mampostería y representa un ahorro significativo en el proyecto.

Ilustración 11: Estrategia Uso de Materiales



Fuente: Duque, 2015

Se recolectará el agua en cubiertas y plazas. En los meses con una buena cantidad de lluvia tenemos un superávit total de 3068 m³ esta agua se la conducirá por medio de canales y tubería a las cisternas, serán 5 cisternas una por cada bloque del proyecto y cada una con una capacidad de 184m³ las cuales estarán ubicadas debajo de los baños de planta baja de cada bloque. Por medio de filtros naturales compuestos de diferentes capas de piedras de diferente granulometría se la tratara para evitar el paso de basura y sedimentos. Esta agua será utilizada solamente para riego y en inodoros del proyecto y no será necesario purificarla para que sea apta para el consumo humano.

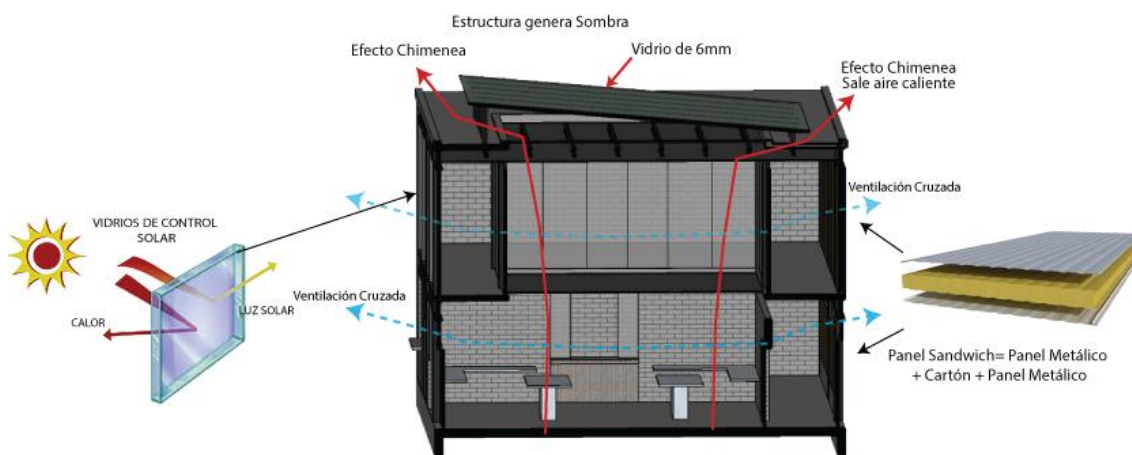
Tabla 9: Litros de agua necesarios, recolección mensual, litros sobrantes

	lts necesarios	recolección mensual lts	lts sobrantes
ENERO	447857,00	210796,60	-237060,40
FEBRERO	404516,00	402993,50	-1522,50
MARZO	447857,00	224082,10	-223774,90
ABRIL	433410,00	860900,40	427490,40
MAYO	447857,00	964527,30	516670,30
JUNIO	433410,00	274567,00	-158843,00
JULIO	447857,00	774987,50	327130,50
AGOSTO	447857,00	366679,80	-81177,20
SEPTIEMBRE	433410,00	423364,60	-10045,40
OCTUBRE	447857,00	286081,10	-161775,90
NOVIEMBRE	433410,00	1396748,90	963338,90
DICIEMBRE	447857,00	1281607,90	833750,90
TOTAL	5273155,00	7467336,70	2194181,70
		Excedente	3068381,00
		Necesidad	874199,3
			2194181,70

Fuente: Duque, 2015

Como estrategia de confort térmico, después de los análisis solares y climáticos, se busca que por medio de la ventilación y el correcto uso de los materiales se logre tener un ambiente adecuado para la realización de las diferentes actividades. La exposición solar existente sobre el bloque nos hace adoptar estrategias de sustentabilidad, por medio de la materialidad en fachadas se consigue un mejor confort térmico y en el caso de las cubiertas se trabaja un efecto chimenea para conseguir el confort necesario.

Ilustración 12: Esquema confort térmico



Fuente: Duque, 2015

4.17 Presupuesto.

Se elabora el presupuesto general de un bloque en nuestro caso del denominado de metal, después de cuantificar las cantidades y los metros cuadrados se determina un precio de \$ 959.61 el metro cuadrado de construcción, este precio no incluye el terreno porque es propiedad del Municipio Metropolitano de Quito. En la tabla 10 se muestra un resumen del presupuesto. El presupuesto completo se encuentra adjunto en los anexos de este documento.

Tabla 10: Costos Directos, Metro cuadrado de construcción.

COSTOS DIRECTOS	
PRELIMINARES Y TRABAJOS PROVISIONALES	\$ 28.030,15
MOVIMIENTOS DE TIERRA	\$ 110.076,00
ESTRUCTURA	\$ 916.908,80
MAMPOSTERÍA	\$ 37.020,00
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 31.280,00
BOMBEROS	\$ 75.900,00
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 146.500,00
VIDRIO	\$ 108.000,00
EXTERIORES	\$ 2.975,00
TOTAL	\$ 1.456.689,95
METROS CUADRADOS DE CONSTRUCCIÓN	\$ 1.518,00
PRECIO M2	\$ 959,61

Fuente: Duque, 2015

4.18 Conclusión.

El proyecto arquitectónico es la respuesta al análisis de 3 condicionantes: problemática del reciclaje en Quito; Lugar (Zámbiza, antiguo botadero de basura); a la postura arquitectura del material. En conclusión se logró resolver un proyecto arquitectónico que responda a unas condicionantes y que este no sea arbitrario.

Conclusiones

Después del análisis de problemáticas y necesidades de equipamientos en la ciudad de Quito se llega a la conclusión de que es necesario un equipamiento que aborde esta problemática. Al ver que no existían espacios de experimentación, de interpretación, de reciclaje, de apropiación se definió los ejes del proyecto para resolver estas necesidades. Las propiedades que tienen los materiales se potencializan en el proyecto por medio de los ejes.

Se definió el terreno del antiguo botadero de Zámbriza como el más óptimo para proyectar este TT. Se logró entender las condicionantes urbanas y naturales para implantar el proyecto. Históricamente el lugar ha sido una zona marginada, con este proyecto se lograría regenerar esta zona definitivamente.

Mediante el análisis de referentes personales se conceptualizó una postura relacionada con la exploración de materiales y sistemas constructivos.

El proyecto arquitectónico es la respuesta al análisis de una problemática en la ciudad como es el reciclaje, al análisis y entendimiento del lugar y a la postura conceptualizada reflejada en el uso de materiales reciclados y el detalle constructivo.

Anexos.

Anexo 1: Presupuesto referencial.

Este anexo contiene el presupuesto referencial de un bloque del proyecto en nuestro caso del denominado de Metal.

Tabla 11: Presupuesto General Bloque Metal

COMPLEJO METROPOLITANO DE EXPERIMENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y APROPIACIÓN DEL MATERIAL RECICLADO					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
# RUBRO	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO USD	PRECIO TOTAL USD
PRELIMINARES Y TRABAJOS PROVISIONALES					
1	Limpieza manual del terreno	m2	2653,35	\$ 3,00	7.960
2	Replanteo y nivelación de la obra	m2	2653,35	\$ 6,00	15.920
3	Oficina provisional de obra	m2	20	\$ 50,00	1.000
4	Bodega provisional	m2	70	\$ 45,00	3.150
					28.030
MOVIMIENTOS DE TIERRA					
5	excavación losa de cimentación	m3	1322	\$ 5,00	6.610
6	Desalojo a maquina	m3	1322	\$ 8,00	10.576
7	Relleno Suelo Mejorado	m3	2654	\$ 35,00	92.890
					110.076
ESTRUCTURA					
8	Hormigón simple en replantillos	M3	132,66	\$ 120	15.919
9	Hormigón armado en cimentación 240 Kg/cm2	M3	997,06	\$ 160	159.530
10	Hormigón armado en muros 240 Kg/cm2	M3	18	\$ 160	2.880
11	Hormigón en escalera	M3	1	\$ 250	250
12	Hormigón en losas	M3	200	\$ 140	28.000
13	Malla electro soldada	M2	2930	\$ 6	17.580
14	Acero estructural	kg	101960	\$ 5	509.800
15	Pintura y lijado de estructura metálica	m2	2000	\$ 7	14.000
16	Deck	m2	2930	\$ 15	43.950
17	Hierro de Refuerzo	Kg	50000	\$ 2	125.000
					916.909
MAMPOSTERÍA					
18	Mampostería Bloqueplast	m2	837	\$ 30,00	25.110
19	Mampostería Paneles Metálicos	m2	397	\$ 30,00	11.910
					37.020

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
20	Punto de agua tubería de cobre	pto	48	\$ 100	4.800
21	Urinaros	u	4	\$ 55	220
22	Inodoro	u	11	\$ 200	2.200
23	Accesorios baños	u	16	\$ 30,00	480
24	Desagües PVC 50mm.	pto	60	\$ 18,00	1.080
25	Sumidero de piso incluye rejilla	u	10	\$ 20,00	200
26	Tubería de Cobre	ml	300	\$ 50,00	15.000
27	Montaje piezas sanitarias	u	15	\$ 20,00	300
28	Equipos cisterna	u	1	\$ 7.000	7.000
					31.280
BOMBEROS					
29	Precio referencial	m2	1.518,00	\$ 50,00	75.900
INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
30	Precio referencial	m2	2.930,00	\$ 50,00	146.50
VIDRIO					
31	Precio referencial	m2	600	\$ 180,00	108.00
EXTERIORES					
32	Encespado	m2	400	\$ 5,00	2.000
33	Tierra Vegetal e= 15cm	m2	450	\$ 2,00	900
34	Plantas y Jardineria	u	25	\$ 3,00	75
					2.975
COSTO TOTAL DE PRECIOS DIRECTOS					1.456.690

Fuente: Duque, 2015



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes
Carrera de Arquitectura

E-MAIL: webmaster@puce.edu.ec
Av. 12 de Octubre 1076 y Roca
Apartado postal 17-01-2184
Fax: 593 - 2 - 299 16 34
Telf: 593 - 2 - 299 15 60
Quito - Ecuador

INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN CARRERA DE ARQUITECTURA FADA - PUCE 2015


ESTUDIANTE : Francisco Xavier Duque Salazar

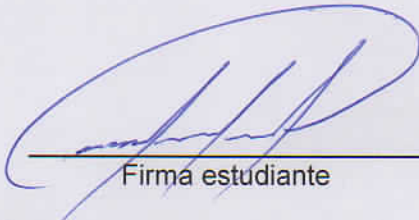
PROFESOR : Arg. Gabriela Naranjo

PROYECTO : Complejo Metropolitano de Experimentación, Interpretación y
Apropiación del Material Reciclado

FECHA : 16 de Noviembre de 2015

El presente informe certifica que el estudiante cumple con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la carrera de arquitectura previo a la obtención del título de arquitecto(a) y está en condiciones para presentar la defensa de grado.


Firma profesor


Firma estudiante

ASESORÍAS

ESTRUCTURAS

Nombre asesor: Ing. Alex Albuja

Firma asesor: 

SUSTENTABILIDAD

Nombre asesor: Ing. Michael Davis

Firma asesor: 

DISEÑO PAISAJE

Nombre asesor: Arg. Francisco Ramírez

Firma asesor: 

DOCUMENTO

Nombre asesor: Arg. Gabriela Naranjo

Firma asesor: 

Nombre asesor: _____

Firma asesor: _____

Nombre asesor: _____

Firma asesor: _____

Bibliografía

(s.f.).

Arquitectura Viva. (2014). *Kengo Kuma Atmospheric Works 2000-2014*. Madrid: Arquitectura Viva.

Ban, S. (2011). *Arquitectura de Emergencia*. Mexico: Caja de Arquitectos.

Ban, S. (24 de 03 de 2014). *La Obra Social y Humanitaria del Premio Pritzker 2014*. Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-346388/la-obra-social-y-caritativa-del-premio-pritzker-2014-shigeru-ban>

Blog de residuos la cuarta R. (6 de Junio de 2012). *Mancomunidad Comarca Pamplona*. Obtenido de <http://www.actividades-mcp.es/gestionresiduos/2012/06/1-500-botellas-de-plastico-recicladas-para-una-cubierta-de-aparcamiento/>

Carrero, A. (23 de Julio de 2015). *Arquitectura Ideal*. Obtenido de <http://arquitecturaideal.com/30-ideas-para-reciclar-palets-de-madera-y-convertirlos-en-muebles-para-tu-hogar/>

Curtis, W. J. (2004). *RCR Aranda Pigem Vilalta Arquitectes*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Gangotena, P. (2008). *Centro Experimental de Reciclaje Especializado para la Producción de Módulos Habitables*. Quito: PUCE.

Gómez, J. D. (2012). *Depósito gestor integral de residuos sólidos urbanos dirigidos hacia la capacitación y desarrollo comunitario*. Quito: Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes. PUCE. Quito. 2 v.

Hidalgo Unda, X. P. (6 de Septiembre de 2014). Directora Asistencial del Hospital Psiquiátrico Julio Endara. *Situación actual del hospital*. (N. I. Chacón Hidalgo, Entrevistador) Quito, Pichincha, Ecuador.

INEC. (Junio de 2014). *Instituto Nacional de Estadísticas y censos*. Obtenido de http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article

&id=4%3Amas-de-8-de-cada-10-hogares-ecuatorianos-no-clasifica-la-basura&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es

Jose Maria Saez, D. B. (22 de NOVIEMBRE de 2007). *Plataforma Arquitectura*. Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-4279/casa-pentimento-jose-maria-saez-david-barragan>

Kuma, A. K. (27 de Febrero de 2012). *Arch Daily*. Obtenido de <http://www.archdaily.com/211943/starbucks-coffee-kengo-kuma-associates/>

Kuma, A. K. (12 de Febrero de 2012). *Arch Daily*. Obtenido de <http://www.archdaily.com/199790/yusuhara-marche-kengo-kuma-associates>

Kuma, K. (29 de Agosto de 2009). Kengo Kuma, el arquitecto matérico. (A. Zabalbeascoa, Entrevistador)

MUNICIPIO METROPOLITANO DE QUITO. (2012). *Plan Metropolitano de Ordenamiento - Ordenanza Metropolitana No 0171*. Quito, Ecuador.

Neufert, E. (2006). *Arte de Proyectar Arquitectura*. Mexico: Gustavo Gil.

Saez, A. J. (24 de 10 de 2013). (1. E. Real, Entrevistador)

Saez, J. M. (2007). *Tectonica Blog*. Obtenido de <http://www.tectonicablog.com/docs/sanjuan.pdf>

Santillán, E. R. (2010). *El reciclaje de la basura en el Distrito Metropolitano de Quito y su incidencia en el derecho ambiental ecuatoriano*. Quito: Universidad de las Americas.

Valencia, N. (15 de 08 de 2014). "Rolex Mentor and Protégé: Peter Zumthor elige como protegida a paraguaya Gloria Cabral" 03 Jun 2014. Obtenido de *Plataforma Arquitectura*.: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-363322/rolex-mentor-and-protege-peter-zum>

ZABALBEASCOA, A. (29 de 08 de 2009). Kengo Kuma, el arquitecto matérico.
El Pais.

Zumthor, P. (2008). *Pensar la Arquitectura*. Verna: Editorial Gustavo Gili.