

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTA

CENTRO DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD

BOTÁNICA EN EL BICENTENARIO

Volumen I

MARILYN PAOLA CORONEL VÁSQUEZ

DIRECTOR: ARQ. ALEXIS H. MOSQUERA R.

QUITO – ECUADOR

2021

## **Presentación**

El Trabajo de Titulación:

*Centro de Conservación e Investigación en Biodiversidad Botánica en el Bicentenario,*

El Volumen I: Investigación que da sustento al proyecto arquitectónico.

El Volumen II: Planos y memoria gráfica del proyecto arquitectónico.

Una colección de fotografías de la maqueta, el recorrido virtual  
y la presentación para la defensa pública, todo en formato PDF.

## **Dedicatoria**

A mis padres.

## **Agradecimiento:**

Agradezco a mis padres Henry Coronel y Maribel Vásquez quienes son mi ejemplo a seguir, por su apoyo incondicional y amor que depositan en cada uno de mis pasos; a mis hermanas Gaby, Samy y Kathy por estar siempre para mí, a David. B que me alienta a ser mejor cada día, a Denisse. N por su amistad y apoyo en este proceso.

Agradezco también a la FADA, a mis profesores, en especial a mi director Arq. Alexis H. Mosquera R. por guiarme y creer en mí y a Dios por poner a cada una de estas personas en mi vida.

## INDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XI
Introducción.....	1
Línea de Investigación .....	2
Antecedentes.....	2
Justificación .....	4
Objetivo General Urbano .....	5
Objetivo General Arquitectónico.....	5
Objetivos Específicos Arquitectónicos .....	5
Metodología.....	6
Etapas 1. Taller Profesional 1 Periodo 01 – 2019 .....	6
Visión metodológica .....	6
Lecturas inductivas (Trabajo Grupal Taller Profesional I) .....	6
Elección del sitio de trabajo (Trabajo Grupal Taller Profesional I).....	7
Investigación desde la visión sistémica (Trabajo Grupal Taller Profesional I).....	7
Triadas (Trabajo Grupal Taller Profesional I).....	7
FODA (Trabajo Grupal Taller Profesional I).....	8
Creencias, Filosofías y Principios (Trabajo Grupal Taller Profesional I).....	8
Proceso, propósito y valor (Trabajo Grupal Taller Profesional I) .....	8

---

Concepto (Trabajo Grupal Taller Profesional I).....	8
Desarrollo de propuesta estratégica urbana (Trabajo Grupal Taller Profesional I).....	8
Anteproyecto arquitectónico (desarrollo individual por cada estudiante del taller).....	9
Programa Arquitectónico .....	9
Análisis del lote.....	9
Visitas al lugar y otros referentes arquitectónicos y urbanos .....	10
Elección de referentes y normativas que ayudan en el proceso de diseño .....	10
Conceptualización... ..	10
Etapa 2. Taller Profesional 2 Periodo 02 – 2019 .....	10
Desarrollo de proyecto arquitectónico .....	10
Asesorías.....	11
Planos constructivos y detalles .....	11
Presupuesto.....	11
Capítulo 1: Diseño Regenerativo – Aplicación a Sector del “Plan Bicentenario” .....	12
Introducción.....	12
Biomimesis y Diseño Regenerativo:.....	12
Pensamiento Sistémico:.....	13
Análisis Sistémico del Lugar .....	13
Geología.....	14
Hidrología.....	15
Biología.....	16
Asentamientos.....	17

Cultura.....	18
Economía.....	18
Educación.....	19
Psicología.....	19
Espiritualidad.....	20
Conformación de Triadas.....	21
Triada Tangible; Geología, Hidrología, Asentamientos.....	22
Triada Intangible; Cultura, Educación, Psicología.....	24
Triada Mixta: Biología, Economía, Espiritualidad.....	25
Foda.....	26
Esencia.....	26
Vocación del Lugar.....	27
Concepto del Lugar.....	27
Conclusiones.....	28
Capítulo 2: Desarrollo del Plan Urbano Estratégico.....	29
Introducción.....	29
Estrategias de Movilidad.....	29
Estrategias Ambientales.....	31
Estrategias de Desarrollo Urbano.....	33
Conclusiones.....	35
Capítulo 3: Desarrollo del Anteproyecto Arquitectónico.....	36
Introducción.....	36

---

Elección del Tema.....	36
Características Ecológicas del Lote .....	38
Bordes de Lote.....	41
Estado Actual del Lote .....	41
Normativa - Plan Parque del Lago.....	42
Programa Arquitectónico .....	45
Laboratorio de Cultivo In Vitro de Plantas - Nivel de Bioseguridad 1 (Bsl-1).....	47
Organización del laboratorio de cultivo in vitro.....	48
Referentes .....	49
Jardín Botánico de San Antonio .....	49
Jardín Botánico de Quito.....	51
Laboratorio Sainsbury.....	52
Reinterpretación de Concepto y Partido Arquitectónico: .....	53
Criterios de Implantación y Volumetría.....	55
Implantación – Jardín Botánico .....	57
Invernaderos y Cubiertas.....	59
Centro de Interpretación – Restaurante.....	60
Centro de Cultivo In Vitro.....	63
Fachadas .....	66
Capítulo 4: Asesorías .....	69
Materialidad y Asesoría de Estructuras.....	69
Asesoría de Paisaje.....	71

Asesoría de Sustentabilidad.....	73
Conclusiones Generales .....	75
Bibliografía.....	76
Anexos.....	80
Presupuesto Referencial .....	80
Informe Favorable.....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Metodología Taller Profesional 2019-2020.....	14
Figura 2: Ubicación del parque Bicentenario en el callejón interandino.....	15
Figura 3: Sistema Lacustre Original Del DMQ .....	16
figura 4: Climatología – Región Andina.....	17
Figura 5: Mancha Urbana Bicentenario .....	18
Figura 6: Centros Educativos del "Plan Bicentenario" .....	19
Figura 7: Accidentes en el antiguo aeropuerto .....	21
Figura 8: Eneagrama de triadas .....	22
Figura 9: Diagrama de Triada Tangible .....	23
Figura 10: Diagrama de Triada Intangible .....	24
Figura 11: Diagrama de Triada Mixta.....	25
Figura 12: FODA .....	26
Figura 13: Diagrama de Proceso - Valor - Propósito.....	27

Figura 14: Diagrama de Creencias - Filosofías - Principios.....	27
Figura 15: Concepto de “Plan Bicentenario” .....	28
Figura 16: Estado actual y Propuesta Av. Galo Plaza Lasso.....	30
Figura 17: Estado Actual y Reconfiguración vial Av. La Florida .....	30
Figura 18: Estado Actual y Reconfiguración Av. Real Audiencia .....	31
Figura 19: Estado Actual y Reconfiguración Av. Machala.....	31
Figura 20: Arborización de vías.....	32
Figura 21: Estrategias Ambientales .....	32
Figura 21: Estrategias Ambientales .....	33
Figura 22: Equipamientos propuestos en "Plan Bicentenario" .....	34
Figura 23: El Bicentenario en el Paseo del Sol.....	37
Figura 24: Características Ecológicas del parque Bicentenario y sus bordes .....	39
Figura 25: Asoleamiento .....	40
Figura 26: Análisis de viento.....	40
Figura 27: Bordes de lote. ....	41
Figura 28: Barreras de lote .....	42
Figura 29: Normativa .....	43
Figura 30: Elementos importantes de propuesta "Parque del Lago" .....	44
Figura 31: Técnicas de cultivo in vitro vegetal .....	47
Figura 32: Diferentes áreas de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales .....	49
Figura 33: Recorrido del Jardín Botánico de San Antonio.....	50
Figura 34: Tipos de caminerías de Jardín Botánico.....	51

---

Figura 35: Ecosistemas del Jardín Botánico de Quito .....	52
Figura 36: Materialidad de Laboratorio Sainsbury .....	53
Figura 37: Reinterpretación de Concepto de " Plan Bicentenario" .....	54
Figura 38: Palabras clave del concepto arquitectónico. ....	55
Figura 39: Ubicación de proyecto en la zona mixta del parque .....	55
Figura 40: Esquemas de implantación. ....	56
Figura 41: Caminos Principales.....	57
Figura 42: Implantación general.....	58
Figura 43: Ubicación de invernaderos y Cubiertas.....	59
Figura 44: Volumetría y ubicación de servicios .....	60
Figura 45: Despiece Axonométrico Centro de interpretación - Puente mirador - Restaurante - Venta Botánica.....	62
Figura 46: Volumetría y ubicación de servicios .....	63
Figura 47: Axonometría Centro de cultivo in vitro vegetal .....	65
Figura 48: Invernaderos, Huertos y Barrera Vegetal, Fuente.....	66
Figura 49: Abstracción de forma de caminería.....	67
Figura 50: Esquema de proporción en fachada.....	68
Figura 51: Fachada Frontal de Centro de cultivo in vitro vegetal .....	68
Figura 52: Fachada posterior de Centro de Interpretación .....	68
Figura 53: Juntas de centro de cultivo in vitro vegetal .....	69
Figura 54: Conexiones de puente peatonal.....	70
Figura 55: Sistemas estructurales.....	71

Figura 56: Matriz de Circunstancias, Intenciones y Estrategias paisajistas del proyecto .....	72
Figura 57: Porcentajes y áreas de proyecto .....	73
Figura 58: Calculo de paneles necesarios en proyecto.....	74
Figura 59: Diagrama de Flujo de energía en proyecto .....	75

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Cuadro de especies vegetales.....	32
Tabla 2: Programa Arquitectónico.....	46
Tabla 3: Presupuesto Referencial.....	81

## **Introducción**

EL presente Trabajo de Titulación “*Centro de Conservación e investigación en biodiversidad botánica en el Bicentenario*”, respondiendo a la metodología del Taller de Diseño Regenerativo, se desarrolla en 4 capítulos.

El primer capítulo: ***Diseño Regenerativo – Aplicación al sector del “Plan Bicentenario”*** Expone el desarrollo de la temática del taller, seguido del entendimiento del *Diseño Regenerativo*, los conceptos que lo componen y su aplicación en el sector de estudio, dando paso al plan estratégico “*Plan Bicentenario*”.

El segundo capítulo: ***Desarrollo del Plan Urbano Estratégico***

Se describe las estrategias de tres temas importantes estudiados en el sector, estos son: ambientales, movilidad, desarrollo urbano y la propuesta de equipamientos necesarios para la regeneración del lugar.

El tercer capítulo: ***Desarrollo del Anteproyecto Arquitectónico***

Está compuesto por la sustentación de la elección del equipamiento, la conceptualización de este, la explicación espacial, decisiones de diseño y referentes que aportan al desarrollo del proyecto.

El cuarto capítulo; *Asesorías*

Detalla los 3 temas que complementan al anteproyecto arquitectónico, estos son: pre dimensionamiento estructural, diseño de paisaje, y estrategias de sustentabilidad.

### **Línea de Investigación**

El presente Trabajo de Titulación corresponde a la línea de investigación número dos: "*Ciudad y territorio, cultura, medio ambiente, sostenibilidad, calidad de vida, paisaje, vulnerabilidad*" al estar enfocado en el diseño regenerativo, el cual, a partir del análisis sistémico de aspectos culturales, espaciales y naturales en el territorio, da paso a soluciones para problemáticas, mediante estrategias arquitectónicas ligadas a la recuperación de cualidades del lugar y la conexión de sus habitantes, marcando una pauta en la imagen urbana para la ciudad de Quito.

### **Antecedentes**

Desde los inicios de la Arquitectura, el ser humano ha generado sus refugios en la cercanía a fuentes naturales como ríos y lagos, estructurándose en tareas como la recolección de frutos, caza y actividades comerciales; se aprovechan materiales del medio y las características del entorno, haciendo al lugar protagonista. Este es uno de los antecedentes de como la arquitectura y el entorno deben estar en constante relación (Jacobs, 1975).

Los procesos de las ciudades y su arquitectura han ido cambiando a lo largo de los años con las nuevas tecnologías constructivas y la industrialización, se empezó a crear arquitectura en masa, pero esta percepción de diseño nos ha llevado al deterioro de los entornos naturales; mismas que a su vez han destruido características de los lugares, para evitar esto se debe propender a una Arquitectura que actúe como un sistema con su entorno, operando como un ciclo, en el cual, el elemento funcione con el devenir de los tiempos (Girardet, 2010).

El taller está dentro de la visión del diseño regenerativo, el cual se encuentra muy ligado a la biomimesis (bio: vida y mimesis: imitar), al tomar como punto de partida el entendimiento del lugar, por medio del análisis sistémico a través de los siguientes temas: Geología, Hidrología, Biología, Asentamientos, Economía, Educación, Psicología y Espiritualidad; cualidades territoriales, espaciales y sociales del lugar, haciendo que el paisaje natural, entorno construido y quienes lo habitan se mantengan acoplados.

Esta metodología ha sido usada en talleres anteriores en: Buenaventura – Colombia, El Guasmo – Guayas, Puerto Quito – Pichincha, el centro sur de la Ciudad de Quito, la zona del Beaterio al sur de Quito, y el sector de Santa Prisca; con el apoyo de la Universidad Iberoamericana de México (Mosquera, 2019).

Uno de los puntos esenciales que se debe tomar en cuenta en el diseño regenerativo es, el aprovechamiento de recursos y la generación de estrategias que ayuden con la menor creación de desechos, por lo tanto, se respeta al ecosistema y se deja de lado los enfoques antropocéntricos

actuales, dando como resultado que las propuestas arquitectónicas den paso a una reconexión del lugar y los humanos (Benyus, 1997)

## **Justificación**

La ciudad de Quito cuenta con espacios urbanos que requieren de una restauración, renovación o revitalización, siendo este el caso del sector el Bicentenario, mismo que cuenta con recursos naturales importantes como: la buena calidad de suelo, un recurso hídrico desaprovechado por el endurecimiento del suelo y el cambio de características paisajísticas en el lugar.

Se evidencia la consolidación urbana con infraestructura precaria, frente al vacío que dejó la salida del aeropuerto, esta transformación continua crea un cambio en la matriz económica y la aparición de eventos de impacto masivo que dan paso a nuevas actividades productivas; existe falta de expectativa de los habitantes sobre la llegada del Parque Bicentenario, ya que es una barrera para la conexión transversal de la zona por la inexistencia de vías y los distintos cerramientos que lo hacen vulnerable e inseguro.

El sector es diverso, al tener una mixtificación de culturas por la migración continua tanto interna como de países vecinos; también la gran biodiversidad natural con oportunidad de recuperación en el vacío existente, la variedad de equipamientos que posee especialmente educativos y la importante dotación de servicios de transporte.

La propuesta estratégica urbana nace con la idea de generar permeabilidad en la zona y la incorporación de equipamientos que ayuden a la trascendencia del lugar; en la propuesta

arquitectónica se toma como punto de partida, las características singulares del sector para generar una arquitectura que toma especial interés en la apropiación del parque y su potencialidad latente.

### **Objetivo General Urbano**

Regenerar la imagen urbana del sector el Bicentenario por medio de la implementación de equipamientos y estrategias urbanas, ambientales y de movilidad; que se requieren para la transformación del hábitat en este lugar.

### **Objetivo General Arquitectónico**

Generar un centro de conservación, investigación y aprendizaje botánico; que marque un punto de partida para la regeneración de la biodiversidad nativa en el parque Bicentenario.

### **Objetivos Específicos Arquitectónicos**

- Implantar el proyecto respetando la propuesta “Parque del Lago” establecida como “Ordenanza Especial del Bicentenario”.
- Relacionar la arquitectura con la topografía y caminerías del parque para insertar la propuesta de manera sutil.
- Establecer un programa arquitectónico que funcione como un ciclo de regeneración botánica nativa.
- Generar espacios que estén enlazados mediante formas puras y orgánicas para una permeabilidad de usos.

## **Metodología**

El taller se desarrolló con una propuesta metodológica de trabajo que permite el desarrollo de los siguientes componentes:

### **Etapas 1. Taller Profesional 1 Periodo 01 – 2019**

#### ***Visión metodológica***

Explicación de metodología por parte del Arq. Alexis H. Mosquera R., en la cual se identifica los distintos elementos que la componen, al igual que el análisis de proyectos previos realizados por talleres anteriores, los mismos que dan una visión más amplia del objetivo al que se debe direccionar las propuestas estratégicas.

#### ***Lecturas inductivas (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

Se da inicio con la lectura de 3 libros, el primero, de Rudofsky (1988) Constructores Prodigiosos, estudia a la arquitectura desde sus orígenes, principalmente a la arquitectura vernácula, Rogers (2000) en su libro Ciudades para un pequeño planeta, la principal característica es la generación de estrategias para las ciudades futuras y en el plan de *Quito 2040* se evidencia el nuevo plan de desarrollo urbano para nuestra ciudad y temas por intervenir como: social, cultural, económico, ambiental y territorio con el principal propósito de generar una ciudad resiliente.

### ***Elección del sitio de trabajo (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

Cada estudiante del taller propone un lugar de trabajo y por descarte se selecciona 3 sectores entre ellos el sector del parque Bicentenario, Guápulo y Carcelén Industrial; luego de una exposición de características tanto físicas como potencialidades y vulnerabilidades de cada uno, la mejor opción para intervenir, al ser un punto de la ciudad que necesita de una regeneración, es el Bicentenario.

### ***Investigación desde la visión sistémica (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

En grupos de trabajo se hace una investigación en el área de estudio, en base a 9 temas que son: Geología, Hidrología, Biología, Asentamientos, Cultura, Economía, Educación, Psicología y Espiritualidad; contando con la información base se realiza varias exposiciones y con los cambios pertinentes sugeridos por el Arq. Alexis H. Mosquera R., se define el formato e información que da paso a los eneagramas de triadas.

### ***Triadas (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

De cada uno de los temas mencionados se realiza conclusiones, las mismas que se representan en el eneagrama de triadas; dividiéndose en triada tangible, conformada por Geología, Hidrología y Asentamientos, triada intangible, que relaciona a Cultura, Educación, Psicología y finalmente la triada mixta, conformada de Espiritualidad, Biología, Economía.

### ***FODA (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

Se sigue con el FODA en el mismo que se identifica las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que aportan para tomar decisiones acertadas sobre el lugar.

### ***Creencias, Filosofías y Principios (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

De acuerdo con los análisis de cada punto y con lo que el lugar refleja, se puede establecer: la creencia del lugar, las distintas filosofías que tiene y los principios con los que interactúa.

### ***Proceso, propósito y valor (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

Se determina la naturaleza de la zona de estudio por medio del conocimiento de cómo el lugar procesa las energías con las que interactúa, además del propósito que tiene y el valor que va adquiriendo mediante el ya mencionado proceso.

### ***Concepto (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

Con las conclusiones acompañadas de los demás análisis se realiza un concepto general del sector.

### ***Desarrollo de propuesta estratégica urbana (Trabajo Grupal Taller Profesional I)***

Sobre el mapa actual del sector se realiza el análisis de temas como movilidad, ambientales y de desarrollo urbano, determinando zonas de conflicto y espacios que requieren una regeneración.

Con esta base se puede seguir con la propuesta estratégica urbana, conformada por estrategias de movilidad, estrategias ambientales y estrategias de desarrollo urbano, finalizando con la implementación de equipamientos que son necesarios para mejorar los servicios para quienes ocupan el sector.

### ***Anteproyecto arquitectónico (desarrollo individual por cada estudiante del taller)***

Cada estudiante del taller selecciona un equipamiento del plan estratégico, justificando su elección con la investigación sistémica y los aportes de este al sector.

### ***Programa Arquitectónico***

Se establece el programa a partir de la investigación de referentes y normativas acordes al equipamiento y con la ayuda de profesionales en el tema, se logró llegar a un entendimiento más a fondo de las necesidades de cada espacio del programa.

### ***Análisis del lote***

Se efectúa un análisis mediante mapeos y estudios de asoleamiento, escorrentía y topografía del lugar; así mismo como la conexión con el entorno construido, el parque y equipamientos importantes, se plantean estrategias arquitectónicas pertinentes.

### ***Visitas al lugar y otros referentes arquitectónicos y urbanos***

Se realiza visitas al lugar de estudio, para conocer más sobre el entorno del terreno y la relación que tiene el lote con el paisaje urbano, además se analiza la realidad social y los elementos que se deben tomar en cuenta a la hora de dar estrategias de diseño como son: las características climáticas y percepciones del lugar frente a los equipamientos aledaños.

### ***Elección de referentes y normativas que ayudan en el proceso de diseño***

El análisis de referentes ayuda en tres distintos aspectos como son: el planteamiento del programa arquitectónico, el mejor entendimiento de los espacios y la determinación de las áreas apropiadas para la propuesta.

### ***Conceptualización***

Se realiza la interpretación del concepto de lugar y estrategias arquitectónicas de la propuesta.

## **Etapa 2. Taller Profesional 2 Periodo 02 – 2019**

### ***Desarrollo de proyecto arquitectónico***

Se identifica las estrategias arquitectónicas plasmadas en el anteproyecto, por medio de: plantas arquitectónicas, alzados, secciones, representaciones gráficas, perspectivas; mismas que dan un mejor entendimiento de la espacialidad.

### ***Asesorías***

Se realizan propuestas de Arquitectura del Paisaje, Sustentabilidad y Estructuras con el fin de complementar al anteproyecto arquitectónico.

### ***Planos constructivos y detalles***

Se muestra más a fondo elementos representativos del proyecto, por medio de planos y despieces más detallados de manera constructiva y espacialmente.

### ***Presupuesto***

Efectuar el presupuesto para conocer el costo aproximado de una sección del proyecto.

## **Capítulo 1: Diseño Regenerativo – Aplicación a Sector del “Plan Bicentenario”**

### **Introducción**

El capítulo a continuación desarrolla en primer lugar, conceptos como: la biomimesis, el diseño regenerativo, el pensamiento sistémico y su relación con la arquitectura, además la aplicación de la metodología en el “Plan Bicentenario”, por medio de un análisis sistémico del lugar que conlleva a la formulación de conclusiones determinantes; a la hora de generar estrategias para el proyecto arquitectónico.

### **Biomimesis y Diseño Regenerativo**

La biomimesis etimológicamente es (*bio: vida*), refiriéndose a la naturaleza y sus distintos modelos de sistemas, elementos e incluso procesos que en estos 4,5 miles de millones años, siguen vigentes. Por otro lado, la (*mimesis: imitar*), se refiere al análisis de estos métodos tomando las características principales de su funcionamiento y reinterpretándolos para el uso humano; tanto en la organización de ciudades como formas de habitar, el diseño de elementos de uso cotidiano nos da paso a replantearnos lo que podemos recibir y aprender de la naturaleza sin dominarla. No cabe duda de que se opone al enfoque que hemos estado viviendo desde la revolución industrial, tomándola solo como materia prima de nuestras creaciones (Benyus, 1997).

El diseño regenerativo nace a partir de la necesidad de reconstruir, renovar o revitalizar sistemas obsoletos que han sufrido un sin número de eventos, mismos que han llevado al deterioro de su funcionamiento, por medio de la evolución de sus procesos ligándolos a la naturaleza y las

necesidades de la sociedad; de esta manera se consigue regenerar una gran parte, haciéndolo resiliente y capaz de crear más energía de la que se usó para crearlo (Grown, 2020).

### **Pensamiento Sistémico**

El pensamiento sistémico es la interrelación de los subsistemas que componen un todo, que se caracterizan por el entendimiento de cómo trabajan dichos subsistemas, los mecanismos que sustentan sus procesos y la comprensión de cómo afecta el todo a las partes y viceversa (Vargas, 2013).

### **Análisis Sistémico del Lugar**

Se aplica los 9 puntos del eneagrama para llegar al entendimiento del lugar: Geología, Hidrología, Biología, Asentamientos, Cultura, Economía, Educación, Psicología, Espiritualidad.

Con este análisis se llega a entender lo que el lugar refleja, por medio de su esencia, creencias, filosofías y principios; los cuales son componentes importantes para la formación del concepto.

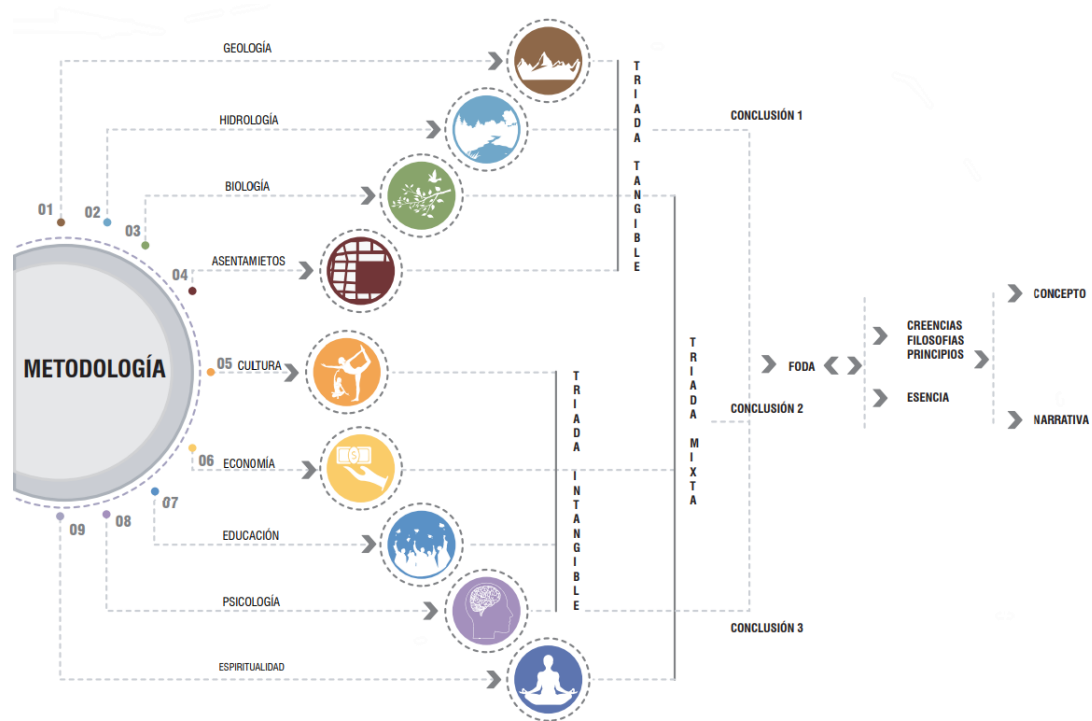


Figura 1: Metodología Taller Profesional 2019-2020 Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## **Geología**

Con la separación del súper continente Pangea y creación de las 7 placas tectónicas, lo cual produjo terremotos y erupciones volcánicas se configuraron accidentes geográficos como la Cordillera de los Andes; la que atraviesa gran parte de la placa de América del sur, en la que se ubica la Sierra ecuatoriana, dando como resultado que la mayor parte del suelo de Quito sea de origen volcánico con un paisaje singular rodeado de elevaciones, volcanes y valles.

El suelo del “Plan Bicentenario” al encontrarse en el callejón interandino, principalmente en la cordillera occidental a una altura promedio de 2801 msm, se considera que está predominado

por cangahua aflorante, compuesta en la capa superior por ceniza y lacustre, andesina y aglomerado en la parte más profunda (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).



Figura 2: Ubicación del parque Bicentenario en el callejón interandino.  
Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

### ***Hidrología***

La mayor parte de fuentes hídricas en la Sierra ecuatoriana, son de origen montañoso debido a su ubicación geográfica, siendo el caso de Quito donde se generó: lagos, lagunas, quebradas y fuentes de agua subterránea; al estar en el callejón interandino la escorrentía tiende a concentrarse en ciertas zonas de la ciudad, como el área de estudio que concentra espacios pantanosos y lagunas subterráneas.

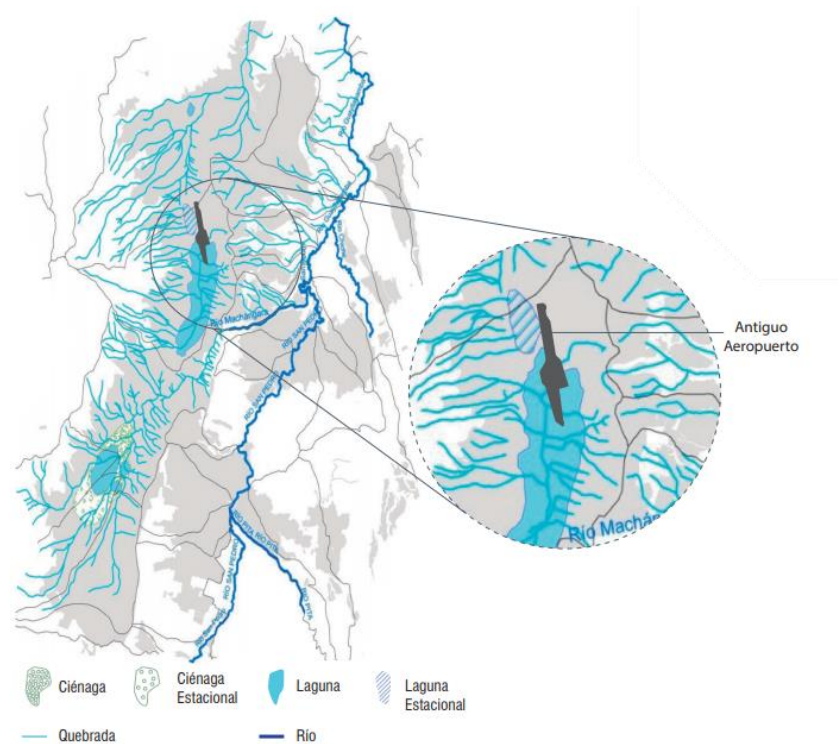


Figura 3: Sistema Lacustre Original Del DMQ Fuente: (Petre, 1995) Editado por: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## **Biología**

La zona andina por su clima temperado tiene una biodiversidad representativa de esta región, especialmente una gran variedad de colibrís urbanos.

Las principales características climatológicas del sector, actualmente se encuentran alteradas por las islas de calor, endurecimiento del suelo y la contaminación latente en las calles principales, que bordean el parque como la Av. Galo Plaza Lasso, Av. Amazonas y Av. de la Prensa.

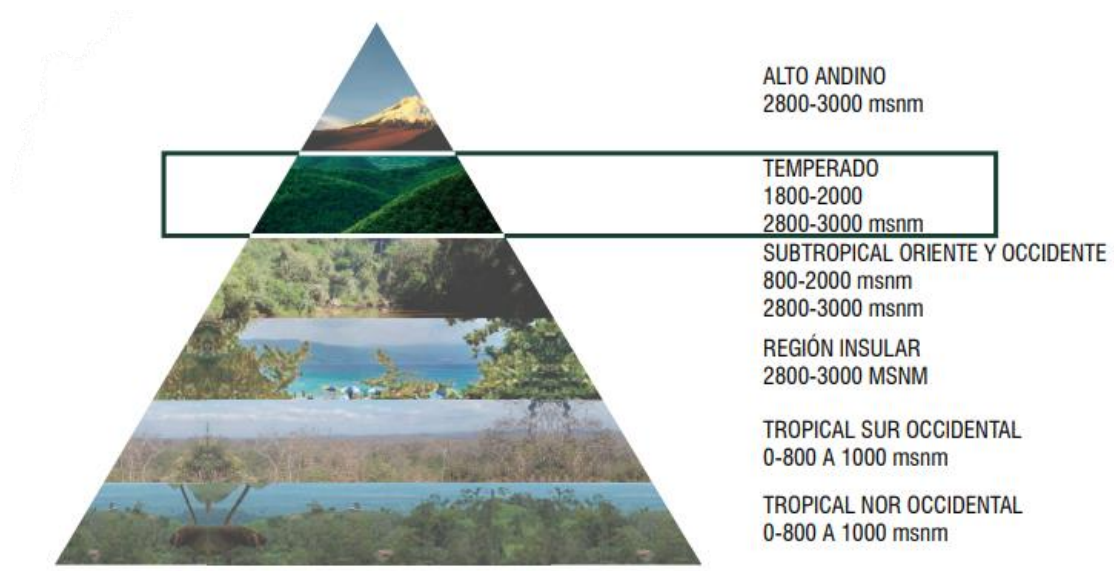


figura 4: Climatología – Región Andina Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

### ***Asentamientos***

Antes de la llegada del aeropuerto, el lugar se conformaba por zonas de sembríos y áreas verdes. En 1960 llega el aeropuerto y con este un sin número de cambios en la morfología urbana del lugar, empezando por el oeste y con el paso del tiempo, las zonas aledañas al aeropuerto se volvieron más consolidadas teniendo una pérdida significativa de área verde en la zona hasta el 2013; en ese mismo año el aeropuerto cierra sus operaciones y empieza la transformación de este espacio vacío, en un nuevo núcleo verde con el plan “Parque del Lago” que está vigente hasta la actualidad (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).

Otro tema importante es el cambio de normativa y uso de suelos, lo que permite un incremento de hasta 30 pisos en lotes con cercanía al nuevo parque y la zona se torna más residencial (Ordenanza Metropolitana No. 0352, 2013).

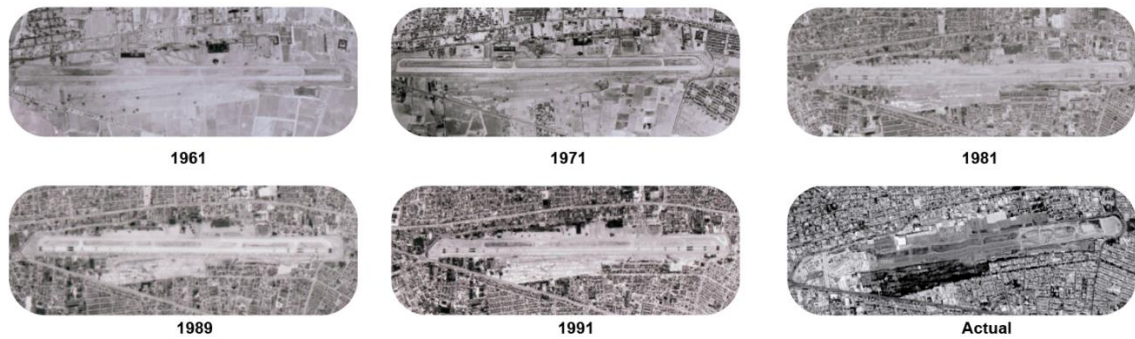


Figura 5: Mancha Urbana Bicentenario Fuente: (Bilbao, Plan general del parque de la ciudad, 2012), Edición propia

### ***Cultura***

Ecuador es un país multicultural y multiétnico en el cual predomina la raza mestiza, que hace ricos a sus pueblos en historia, costumbres y tradiciones. El 78.2% de la población, en las parroquias de la Concepción y Kennedy que componen la zona de estudio, se consideran mestizos (INEC, 2010).

El “Plan Bicentenario” tiene una variedad de 24 hitos aproximadamente, los cuales han marcado momentos importantes en el sector. Como antecedente tiene el cierre del Antiguo Aeropuerto, que marca un cambio importante en la vida de las personas del lugar (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).

### ***Economía***

La principal fuente de ingresos se encontraba enmarcada en relación con el aeropuerto con: hoteles, restaurantes y lugares de turismo, este sistema cambio considerablemente al convertirse en un lugar más residencial en ciertas zonas, aumentando el comercio local, por la cantidad de

eventos en el parque y una apropiación de este espacio por los moradores. El sector tiene un antes y un después muy visible en su matriz económica.

### ***Educación***

La zona está conformada por una gran variedad de oferta educativa tanto pública como privada, contando con un total de 33 instituciones educativas y 13 instituciones de formación complementaria (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).



Figura 6: Centros Educativos del "Plan Bicentenario" Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

### ***Psicología***

La zona de estudio cuenta con una memoria singular, al estar marcada por lo que representó el aeropuerto, al ser el principal punto de conexión con el mundo. Actualmente este espacio vacío

se considera un lugar de encuentro, pero también una barrera de conexión de este a oeste generando inseguridad. En un futuro incierto se proyecta intranquilidad por no saber qué va a pasar con la llegada del metro y la finalización de la propuesta ganadora “Parque del Lago”.

### *Espiritualidad*

La ciudad de Quito tiene un gran porcentaje de gente católica, que practica con devoción: la religión, sus tradiciones, fiestas y leyendas, de esta forma se mantiene vivo el fervor de los fieles, siendo este el caso del sector del “Plan Bicentenario” en el cual 8 de cada 10 personas practican la religión católica (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).

Uno de los eventos religiosos más importantes, fue la llegada del Papa Francisco al Parque Bicentenario y con esto la creación de la Cruz del Papa, como homenaje a su llegada y también a la visita del Papa Juan Pablo II hace 30 años (El Comercio, 2015).

Pero más allá de las creencias religiosas del lugar, los sucesos que marcan la memoria de las personas son los accidentes aéreos donde varias personas perdieron la vida.



Figura 7: Accidentes en el antiguo aeropuerto Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## Conformación de Triadas

De los 9 temas analizados sistémicamente se conforman 3 triadas: tangible, intangible y mixta; de cada una se obtiene una conclusión que representan los aspectos importantes y necesidades latentes del lugar de análisis “Plan Bicentenario”.

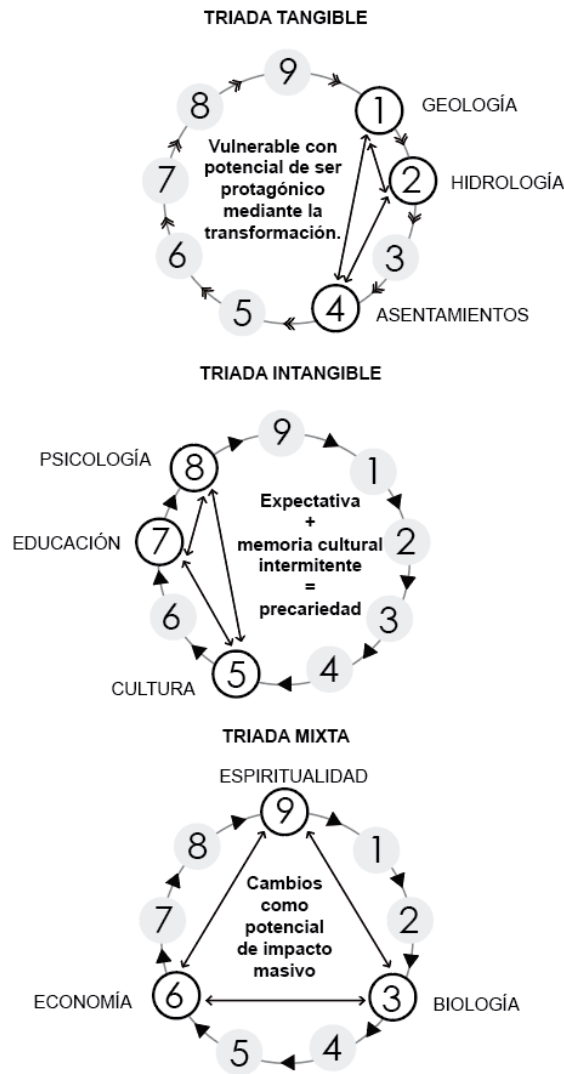


Figura 8: Eneagrama de triadas, Elaboración propia

### ***Triada Tangible; Geología, Hidrología, Asentamientos***

La primera triada está conformada por geología, hidrología y asentamientos de la cual se determina que el lugar tiene una buena calidad de suelo, un importante potencial paisajístico

característico andino y un recurso hídrico desaprovechado, afectado por el endurecimiento del suelo.

En aspectos urbanos se determinó que el lugar es consolidado y con los nuevos equipamientos como: la Estación multimodal del Metro, la nueva propuesta del “Parque del lago” y el nuevo uso de suelos que le rodea, generan oportunidades de transformación a escala urbana.

**Conclusión:** El lugar es vulnerable con potencial de ser protagónico mediante la transformación (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).

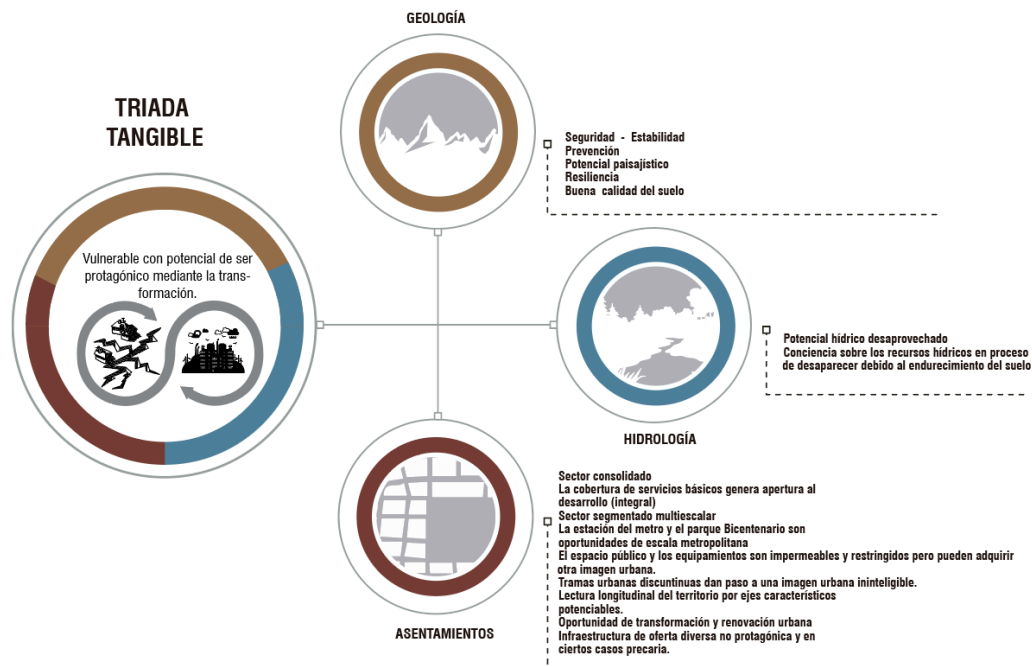


Figura 9: Diagrama de Triada Tangible Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

### *Triada Intangible; Cultura, Educación, Psicología*

La segunda triada está conformada por cultura, educación y psicología, que tiene como características a la mixtificación cultural, manifestaciones de globalización y una sociedad expectante a los cambios en el vacío urbano que dejó el aeropuerto; pero con esto también se generan sentimientos de inseguridad y miedo a esta barrera urbana. Además, que tiene una amplia variedad de oferta educativa, pero algunas en mal estado que aporta a la segmentación.

**Conclusión:** La expectativa de los habitantes del lugar, más esta memoria cultural intermitente fruto de las manifestaciones espontaneas, hacen al lugar precario (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).

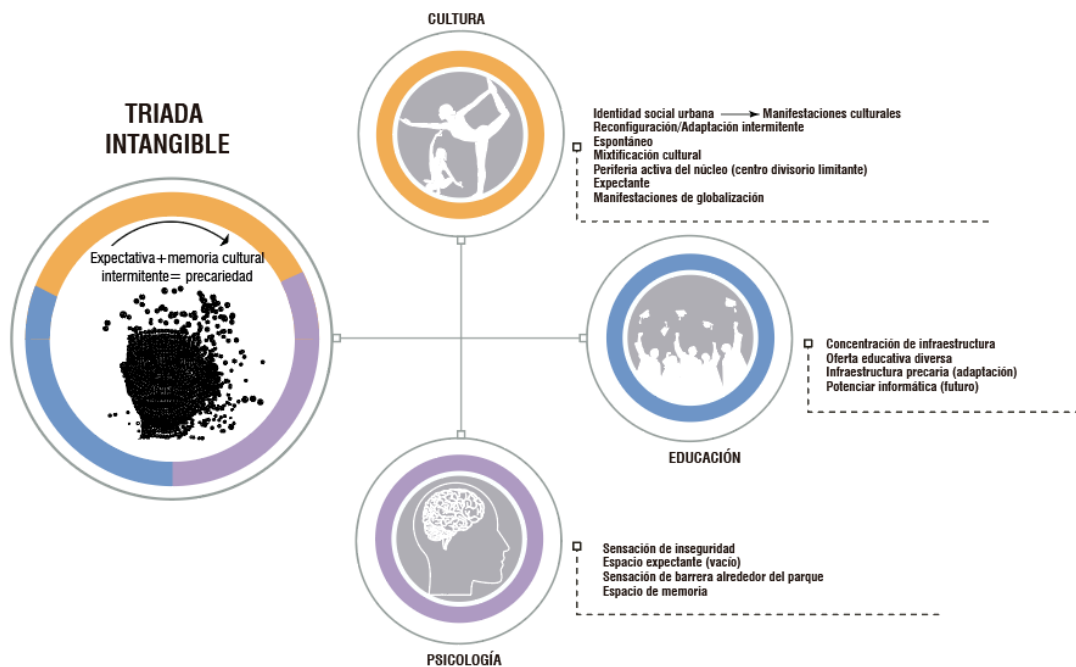


Figura 10: Diagrama de Triada Intangible, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

### ***Triada Mixta: Biología, Economía, Espiritualidad***

La tercera y última triada está conformada por biología, economía y espiritualidad; una de las características representativas del lugar es su potencial biodiverso, estancado por factores como las islas de calor por el endurecimiento del suelo, la masiva expansión urbana y el deterioro de las áreas verdes, en especial el vacío urbano que dejó el aeropuerto, cambiando la matriz económica. Cada uno de estos cambios han generado un impacto en la memoria colectiva de las personas del sector.

**Conclusión:** El lugar esta propenso a cambios con potencial de impacto masivo (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).

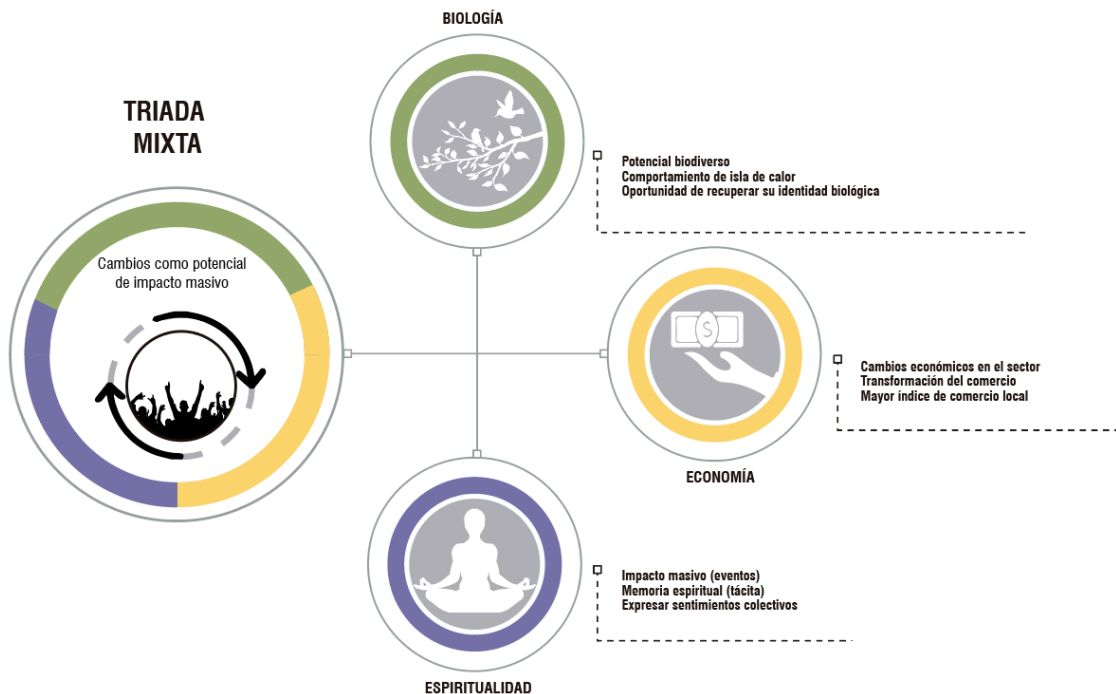


Figura 11: Diagrama de Triada Mixta, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## Foda

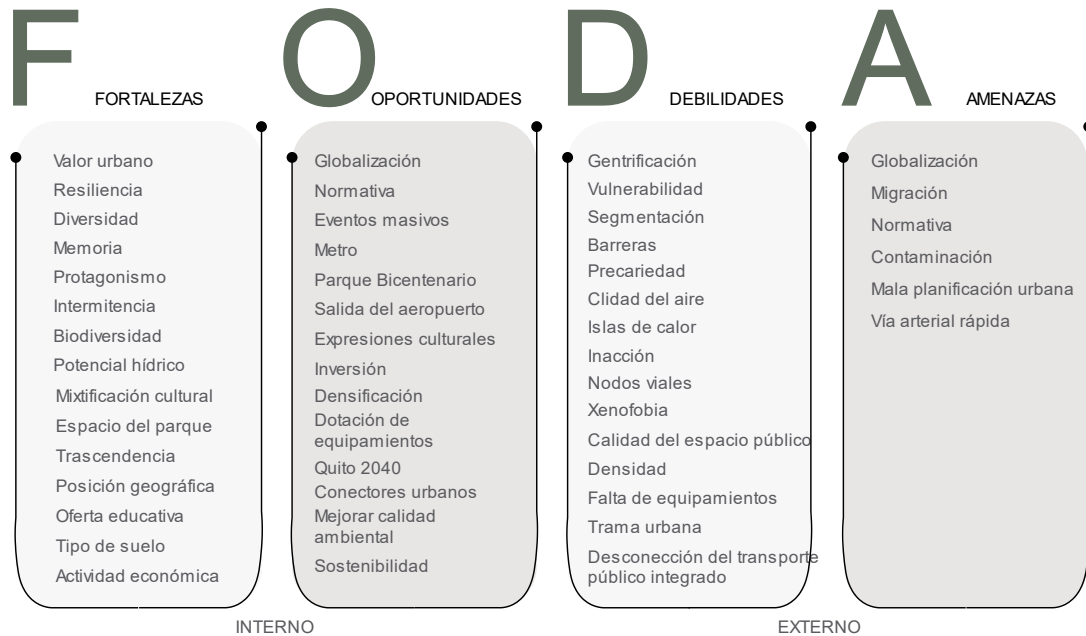


Figura 12: FODA Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## Esencia

La esencia del “Plan Bicentenario”, es caracterizada por el sin número de cambios intermitentes de alto impacto que ha tenido, pero cada cambio ocurrido se ha generado con resiliencia, a pesar de la vulnerabilidad del lugar; cada una de estas características denotan que tiene una capacidad de trascender mediante la integración de sus componentes diversos y dispersos.

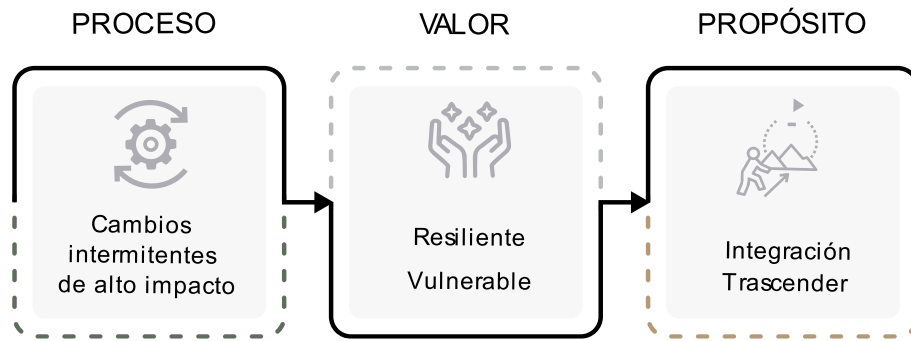


Figura 13: Diagrama de Proceso - Valor - Propósito, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## Vocación del Lugar

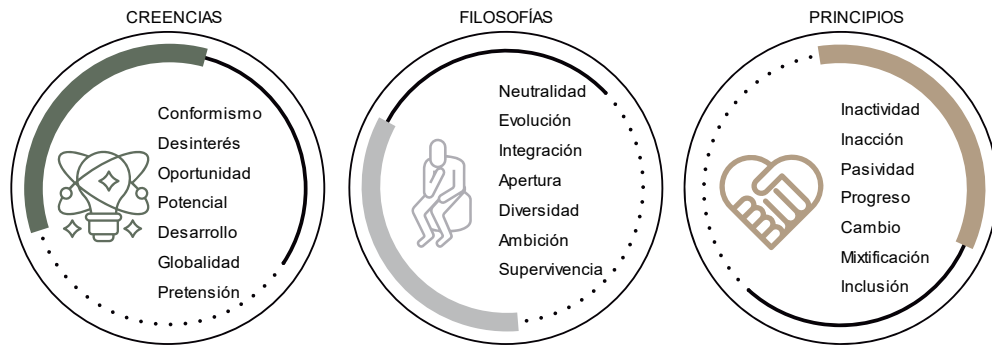


Figura 14: Diagrama de Creencias - Filosofías - Principios, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## Concepto del Lugar

La definición del concepto de lugar “Plan Bicentenario” se apoya de la esencia y vocación dando como resultado que: *“La transformación continua de diversidad genera trascendencia”* (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019).

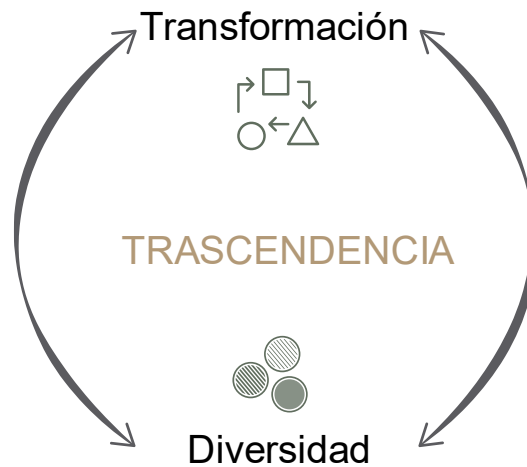


Figura 15: Concepto de “Plan Bicentenario”, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## Conclusiones

La expansión de la ciudad de Quito ha llevado a la consolidación de los espacios más cercanos a la ciudad, este es el caso del sector del “Plan Bicentenario” que desde su primera función como área de cultivos y luego como aeropuerto fundado en 1960, se ha consolidado dificultando las actividades del aeropuerto, pero con esta expansión tanto social como urbana no solo del sector sino más bien del mundo se requiere un punto de llegada más amplio a la Capital Ecuatoriana; por cada uno de estos aspectos en el 2013 este cierra sus puertas (QUIPORT, 2020).

Al perder un hito tan importante el sector empieza a tener problemas de organización espacial, urbana y social; degenerando este espacio por la pérdida de características importantes y dejando a los habitantes con una expectativa incierta al nuevo uso del vacío urbano que deja el aeropuerto ahora como parque.

## **Capítulo 2: Desarrollo del Plan Urbano Estratégico**

### **Introducción**

Después del análisis sistémico detallado en el capítulo 1, más la revisión de las propuestas de Quito 2040, la normativa “Plan especial Bicentenario” para el desarrollo del entorno urbano y la propuesta “Parque del Lago”; se determinan 3 planes estratégicos: movilidad, ambiental y de desarrollo urbano.

### **Estrategias de Movilidad**

Uno de los objetivos principales de la creación de las estrategias de movilidad es la sistematización del transporte público y espacios peatonales, para lograr una accesibilidad transversal en el “Plan Bicentenario” y de conexión norte-sur con la ciudad, por lo tanto, se toma en cuenta puntos importantes: el deterioro de las avenidas principales causantes de problemas de conectividad del sector con el resto de la ciudad, además de problemas de tráfico y discontinuidad vial, de tal forma que se determinó las siguientes estrategias:

Reconfiguración de Av. Galo Plaza Lasso, dando prioridad al peatón y al transporte público, con la implementación de una estación central del trole en la vía, que permite la mejor función de la línea C5 con dirección al terminal de Carcelén, una ruta muy importante para el sector ya que lo conecta con el resto de la ciudad; también la implementación de aceras más anchas acompañadas de ciclovías, con esto se reducen los carriles de 8 a 6, pero se propone un desnivel como estrategia de descongestión vial.

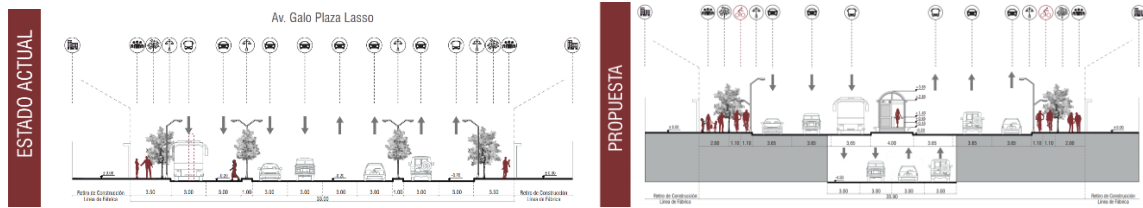


Figura 16: Estado actual y Propuesta Av. Galo Plaza Lasso, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

Se da continuidad vial a la Av. La Florida, transversalmente al parque Bicentenario, a la vez que se implementan aceras más anchas y con arborización para generar sombra para peatones frente a los distintos comercios locales.

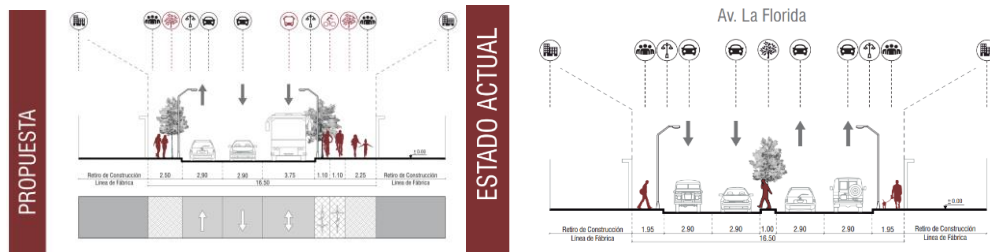


Figura 17: Estado Actual y Reconfiguración vial Av. La Florida, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

Existe una notable discontinuidad de la vegetación en la Av. Real Audiencia, en su parter central, por eso se propone una restructuración de esta área verde y se implementa también arborización en la acera para proporcionar sombra a peatones y ciclistas.

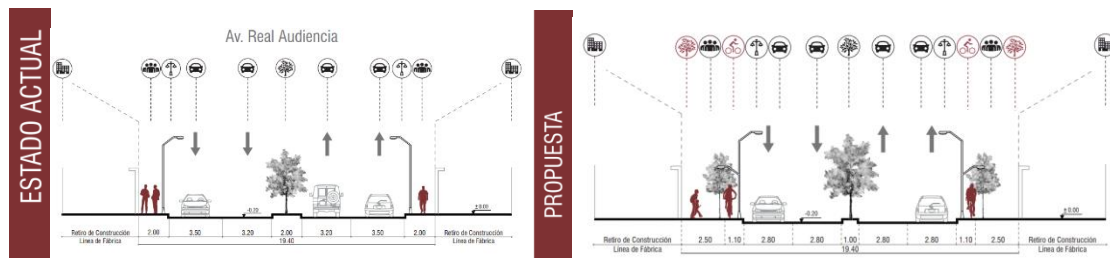


Figura 18: Estado Actual y Reconfiguración Av. Real Audiencia, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

En la Av. Machala se decide la disminución del ancho vial para tener una acera más amplia, compuesta de un área de arborización dotando de sombra a los peatones, puesto que tiene una considerable afluencia de personas por el uso residencial.

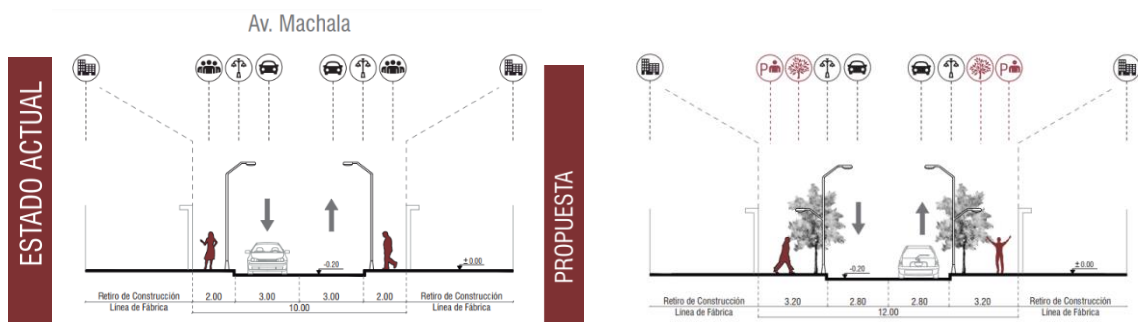


Figura 19: Estado Actual y Reconfiguración Av. Machala, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## Estrategias Ambientales

Se crea bulevares y corredores como conectores de zonas verdes actuales, a las nuevas a implementar y equipamientos importantes del sector; esta arborización propuesta se divide en 3 tipos: arborización en vías y avenidas, arborización en calles locales y arborización de parques; los principales árboles a continuación en la tabla de especies vegetales:







ARBORIZACIÓN EN VIAS Y AVENIDAS.			
 <p>Nombre técnico: Fraxinus sp                      Nombre común: Fresno                      Altura (m): 10-15                      Diámetro de Copa (m): 20                      Distancia entre Árboles (m): 10                      Color de Foliaje: Verde oscuro                      Densidad de Foliaje: Abundante</p>	 <p>Nombre técnico: Acacia melanoxyllum                      Nombre común: Acacia                      Altura (m): 8-12                      Diámetro de Copa (m): 12                      Distancia entre Árboles (m): 10                      Color de Foliaje: Verde                      Densidad de Foliaje: Media</p>	 <p>Nombre técnico: Sehinus molle                      Nombre común: Molle                      Altura (m): 4-8                      Diámetro de Copa (m): 8                      Distancia entre Árboles (m): 8                      Color de Foliaje: Verde Oscuro                      Densidad de Foliaje: Abundante</p>	 <p>Nombre técnico: Jacarandá mimosaefolia                      Nombre común: Jacarandá                      Altura (m): 20                      Diámetro de Copa (m): 20                      Distancia entre Árboles (m): 8                      Color de Foliaje: Verdes y morados                      Densidad de Foliaje: Abundante</p>
ARBORIZACIÓN EN CALLES LOCALES.			
 <p>Nombre técnico: Sambucus sp                      Nombre común: Tilo Amarillo                      Altura (m): 8-8                      Diámetro de Copa (m): 3-5                      Distancia entre Árboles (m): 6                      Color de Foliaje: Amarillo                      Densidad de Foliaje: Media</p>	 <p>Nombre técnico: Sambucus nigra                      Nombre común: Tilo Verde                      Altura (m): 3-8                      Diámetro de Copa (m): 3-5                      Distancia entre Árboles (m): 6                      Color de Foliaje: Verde Claro                      Densidad de Foliaje: Media</p>	 <p>Nombre técnico: Onionanthus pubescens                      Nombre común: Arupo                      Altura (m): 3-5                      Diámetro de Copa (m): 4                      Distancia entre Árboles (m): 8                      Color de Foliaje: Rosado y Blanco                      Densidad de Foliaje: Abundante</p>	 <p>Nombre técnico: Eugenia hallii                      Nombre común: Arrayán                      Altura (m): 3-5                      Diámetro de Copa (m): 3-6                      Distancia entre Árboles (m): 8                      Color de Foliaje: Tonos de verdes                      Densidad de Foliaje: Abundante</p>
ARBORIZACIÓN DE PARQUES.			
 <p>Nombre técnico: Tecoma stans                      Nombre común: Cholán                      Altura (m): 8-10                      Diámetro de Copa (m): 5-10                      Distancia entre Árboles (m): 6                      Color de Foliaje: Verde Oscuro Plomiso                      Densidad de Foliaje: Media</p>	 <p>Nombre técnico: Cupressus macrocarpa                      Nombre común: Ciprés                      Altura (m): 20-30                      Diámetro de Copa (m): 15                      Distancia entre Árboles (m): 10                      Color de Foliaje: Verde Oscuro                      Densidad de Foliaje: Abundante</p>	 <p>Nombre técnico: Cedrela montana                      Nombre común: Cedro                      Altura (m): 25                      Diámetro de Copa (m): 20                      Distancia entre Árboles (m): 10                      Color de Foliaje: Verde                      Densidad de Foliaje: Media</p>	 <p>Nombre técnico: Onionanthus pubescens                      Nombre común: Arupo                      Altura (m): 3-5                      Diámetro de Copa (m): 4                      Distancia entre Árboles (m): 8                      Color de Foliaje: Rosado y Blanco                      Densidad de Foliaje: Abundante</p>

Tabla 1: Cuadro de especies vegetales, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)



Figura 20: Arborización de vías, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

La reconfiguración de la recolección de basura por medio del amansamiento de manzanas aporta significativamente a este proceso, para tener una ciudad más limpia y sistemática.

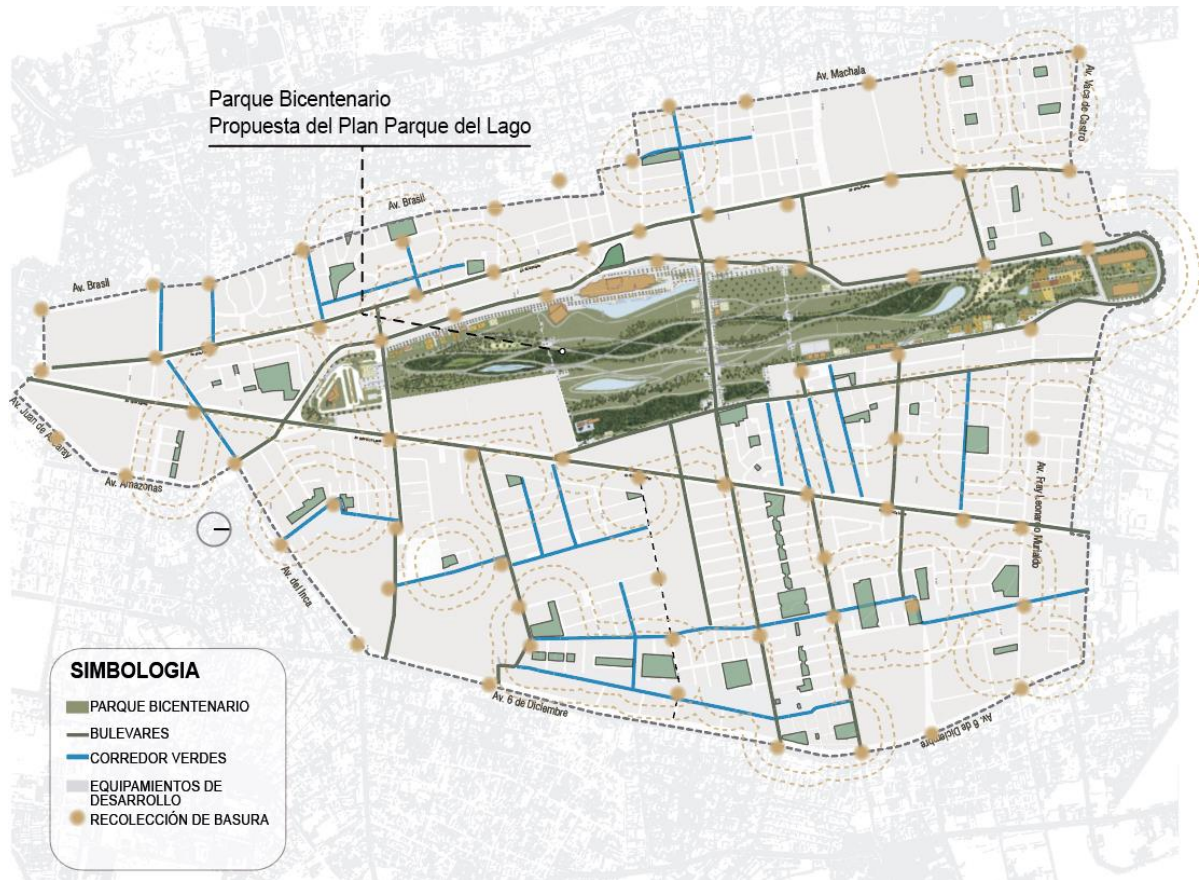


Figura 21: Estrategias Ambientales, Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## Estrategias de Desarrollo Urbano

Tomando en cuenta el nuevo plan de uso de suelos del sector “Plan Bicentenario” y el análisis sistémico previo sobre los diferentes equipamientos actuales, y los faltantes para cumplir las necesidades del sector, se determinó 23 equipamientos, los cuales se encuentran entre temas de salud, cultura, educación, comercio, transporte, culto, vivienda, turismo y tecnología; que con su implementación aportan a la regeneración de este espacio con potencial tanto urbano como de ser un nuevo núcleo para la ciudad de Quito.

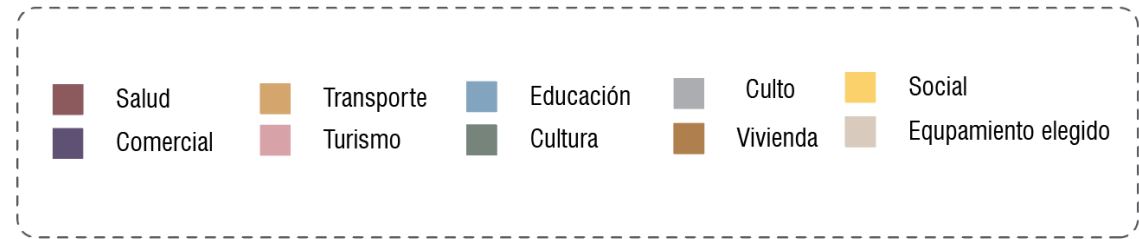
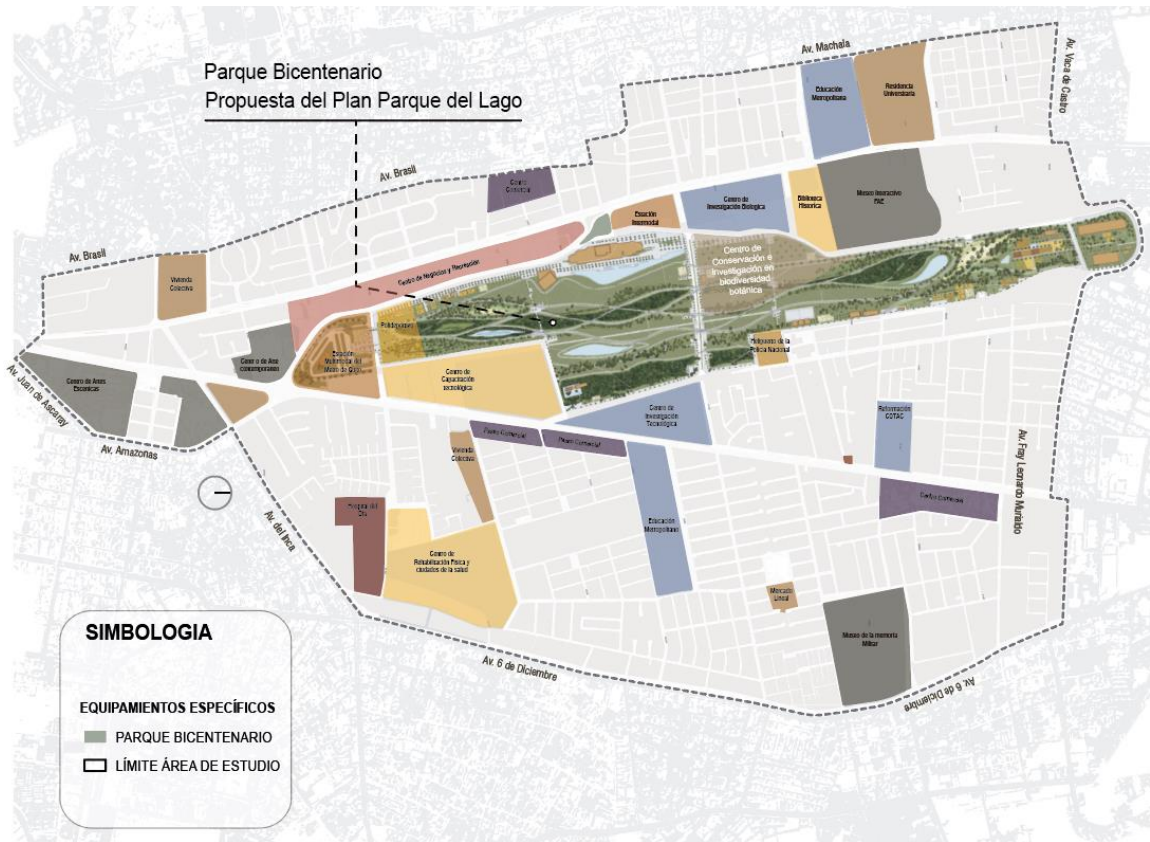


Figura 22: Equipamientos propuestos en "Plan Bicentenario", Fuente: (Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2019)

## **Conclusiones**

El plan estratégico aborda todos los temas analizados sistémicamente y los plasma en estrategias para el desarrollo urbano de la zona “Plan Bicentenario”, proponiendo además equipamientos necesarios para el lugar y su autosuficiencia.

Con las estrategias de movilidad se logra la conexión desde los puntos más lejanos al parque Bicentenario, generando un sistema que conecta los equipamientos, parques y espacio público por medio de ejes verdes.

## **Capítulo 3: Desarrollo del Anteproyecto Arquitectónico**

### **Introducción**

El capítulo detalla el sustento de la elección del tema en desarrollo, respondiendo al análisis del lugar y a las estrategias planteadas; respetando la normativa del sector y los lineamientos ya mencionados en el capítulo 2.

De igual manera, se explica el desarrollo de la configuración volumétrica, espacial y funcional de la propuesta arquitectónica.

### **Elección del Tema**

La recuperación de la biodiversidad es muy importante en la actualidad en la ciudad de Quito, así que se han generado varias propuestas urbanas que tienen como principal objetivo intervenir en los núcleos verdes, entre ellas están: “*Visión de Quito 2040 y su Nuevo Modelo de Ciudad*” que propone en el desafío número 3, “*Ciudad ambientalmente responsable*”, con la creación de una Biored.

Conceptualmente la Biored es un conjunto de sistemas que se entrelazan y se conectan a través de varios componentes de dimensión multiescalar, creando espacios para el aprovechamiento de la biodiversidad en el desarrollo sostenible y la conservación del patrimonio natural del territorio (IMPU, 2018).

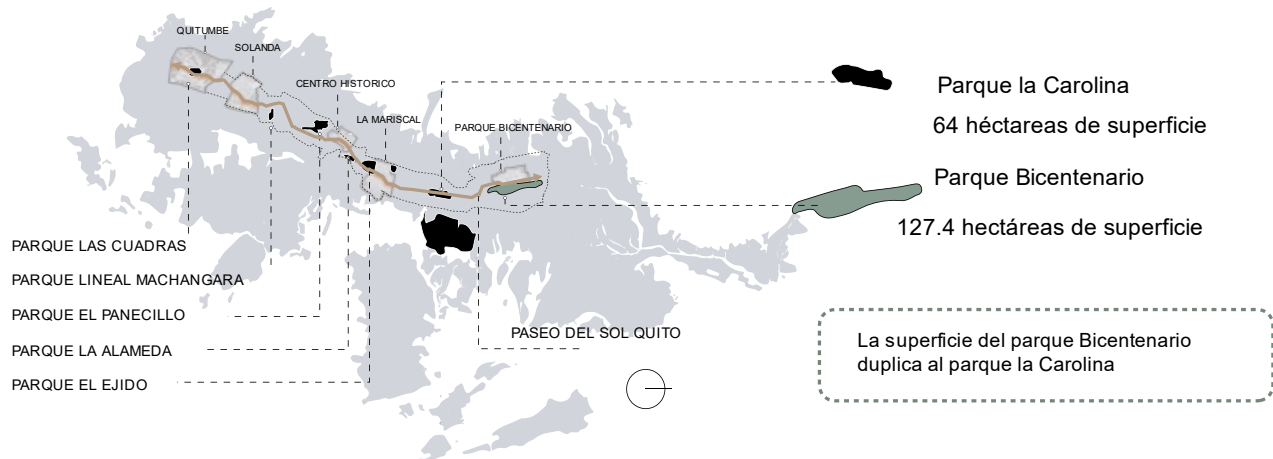


Figura 23: El Bicentenario en el Paseo del Sol, Fuente: Elaboración propia

Otra propuesta importante que presta interés en la recuperación de la biodiversidad es la creación del paseo del sol, una ruta que busca una ciudad sistémica y de calidad, con la conexión al Parque Bicentenario con los núcleos verdes más importantes de Quito (IMPU, 2018).

Y finalmente la propuesta ganadora del Parque Bicentenario “*Parque del Lago*”, realizada por Ernesto Bilbao en 2008, con la finalidad de generar una: “*Estrategia de consolidación de un parque de esa escala en el tiempo*” (Bilbao, 2012).

Cada uno de estos temas aportaron significativamente en la creación del plan estratégico urbano “Plan Bicentenario” y con esto al planteamiento de los equipamientos en la zona; por lo tanto, de los distintos equipamientos, se decide realizar un *Centro de conservación e investigación en biodiversidad botánica en el parque Bicentenario con sus siglas “CCIBB”*; que respeta y responde la necesidad de un impulso para la regeneración de este núcleo verde.

El proyecto se plantea como un núcleo de biodiversidad el cual funciona en 3 partes:

La concepción de un espacio de interpretación y aprendizaje botánico, acompañado de un centro de cultivo in vitro vegetal, que busca la dispersión de plantas nativas; un área de propagación en el parque por medio de un jardín botánico y a escala de ciudad por la venta botánica.

### **Características Ecológicas del Lote**

Con el análisis del “Plan Bicentenario” antes realizado, se evidencia varias características ecológicas importantes que rodean al lote elegido, entre ellas están:

- La gran concentración de islas de calor tanto dentro del parque como a sus bordes.
- Necesidad de una recuperación de su identidad ecológica deteriorada por la transformación que ha sufrido.
- Recurso hídrico desaprovechado, desaparición de humedales.
- Potencial de convertirse en un núcleo verde y con esto generar conciencia ambiental.

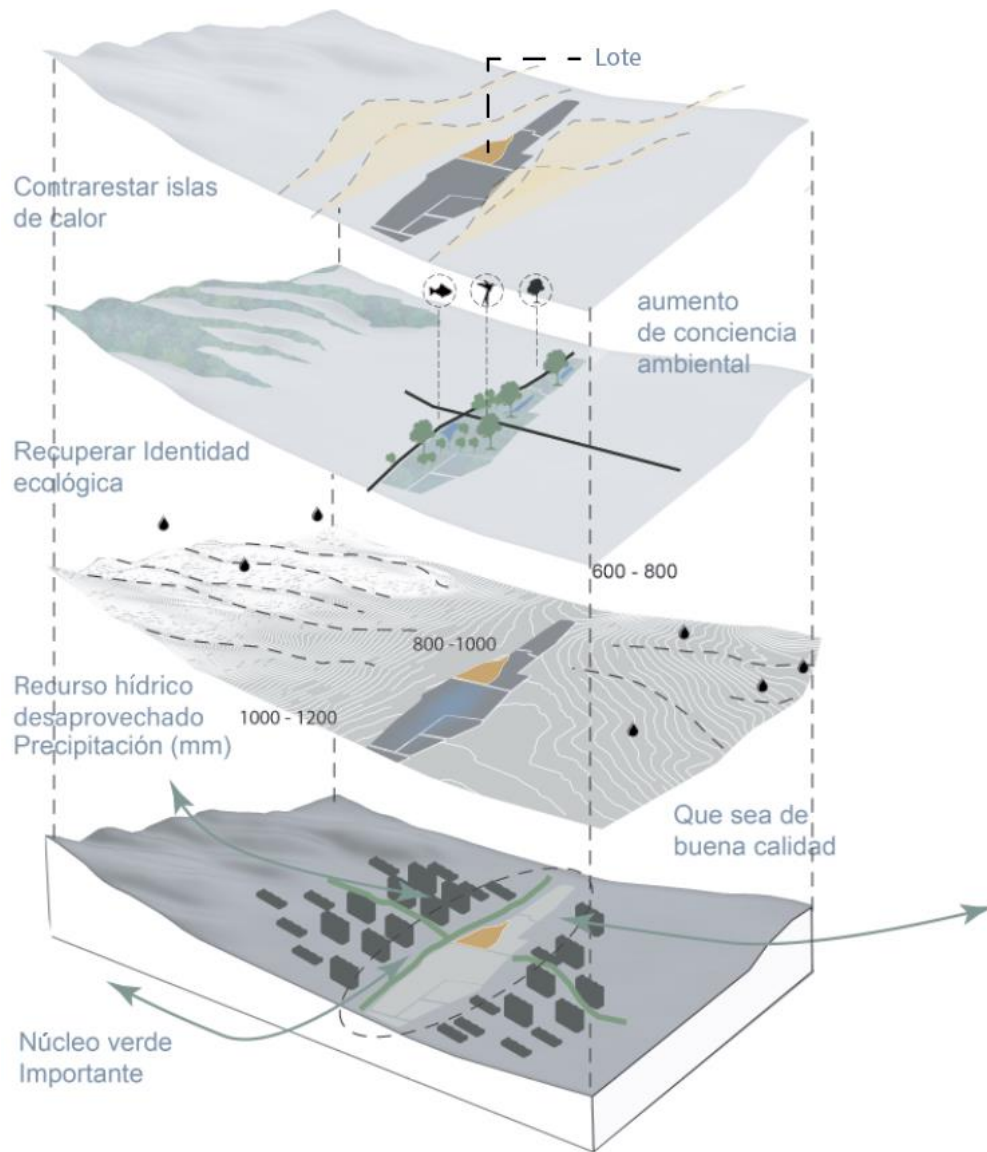


Figura 24: Características Ecológicas del parque Bicentenario y sus bordes, Fuente: Elaboración Propia

**Asoleamiento:** la mayor cantidad de luz solar en el lote se da tanto en el sentido este como oeste, importante para tomar en cuenta en el ingreso de luz en los ambientes interiores y espacios exteriores de la propuesta.

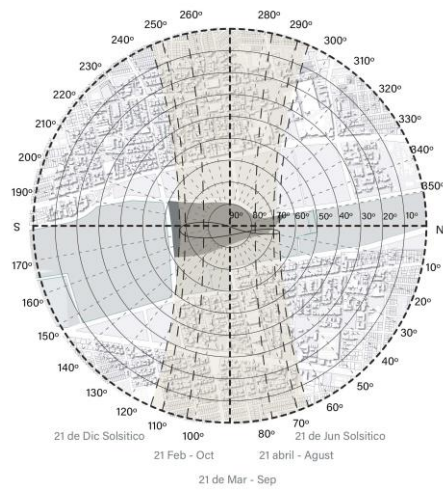


Figura 25: Asoleamiento, Fuente: Elaboración Propia

**Viento:** La dirección del viento con mayor velocidad se encuentra a 330° entre los 5km/h a 25km/h del lote, dirección que se toma en cuenta en las intenciones de implantación, especialmente en invernaderos.

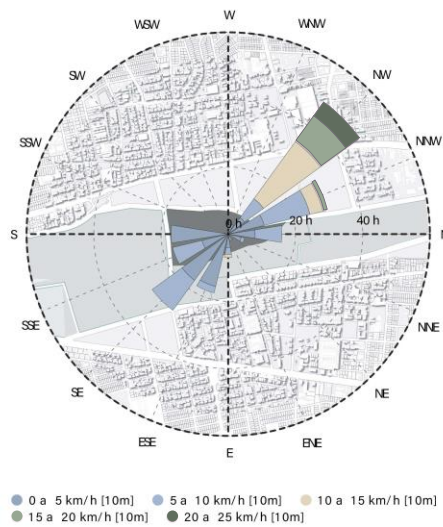


Figura 26: Análisis de viento, Fuente: Elaboración Propia

## Bordes de Lote

Un acercamiento mayor al lote evidencia los equipamientos importante aledaños propuestos en el “Plan Bicentenario” como son: el Museo de la Fae, Estación intermodal, Centro de convenciones y Biblioteca; además de encontrarse en la intersección de la prolongación de la Av. Amazonas y Av. La Florida, dos ejes verdes importantes del área de intervención; estos elementos lo hacen un punto fuerte de encuentro social.

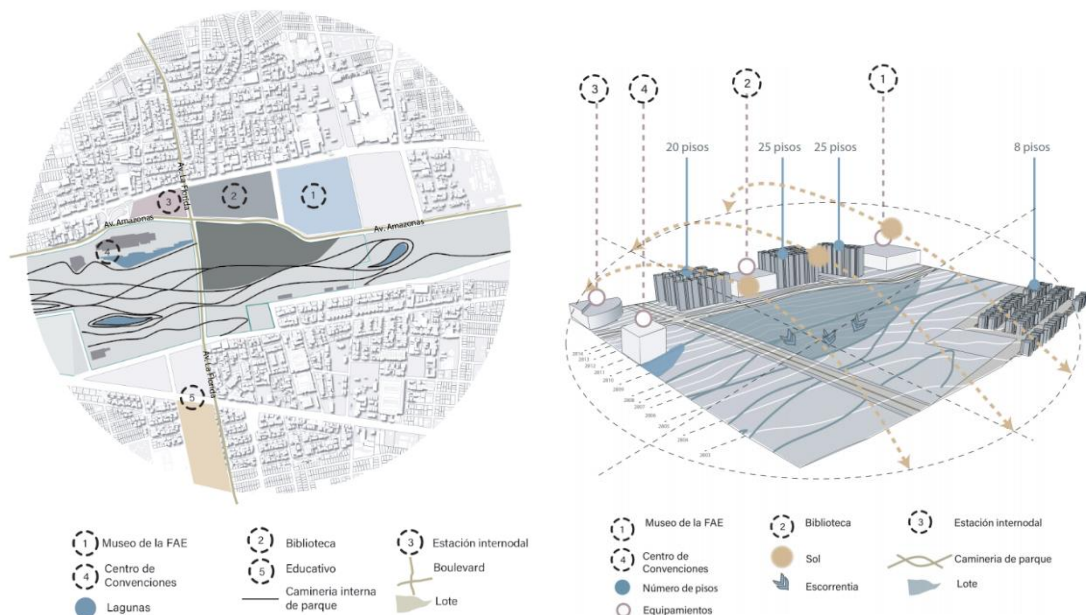


Figura 27: Bordes de lote, Fuente: Elaboración Propia.

## Estado Actual del Lote

El área de intervención se encuentra mayormente conformada por área de parqueo vehicular del Centro de matriculación Norte, una función desligada al parque Bicentenario a pesar

de estar dentro del mismo, tiene barreras artificiales como bodegas abandonadas y mallas que limitan el uso del espacio; a más del deterioro notable del concreto del piso.



Figura 28: Barreras de lote, Fuente: Elaboración Propia

### Normativa - Plan Parque del Lago

El 17 de enero del 2013 fue aprobada la ordenanza especial para el Bicentenario, con el cambio de normativa de uso de suelos en su mayoría uso residencial y la salida del aeropuerto, los lotes que limitan el terreno de intervención cuentan con alturas máximas de edificación en cada lote de 20 a 35 pisos (Ordenanza Metropolitana No. 0352, 2013).

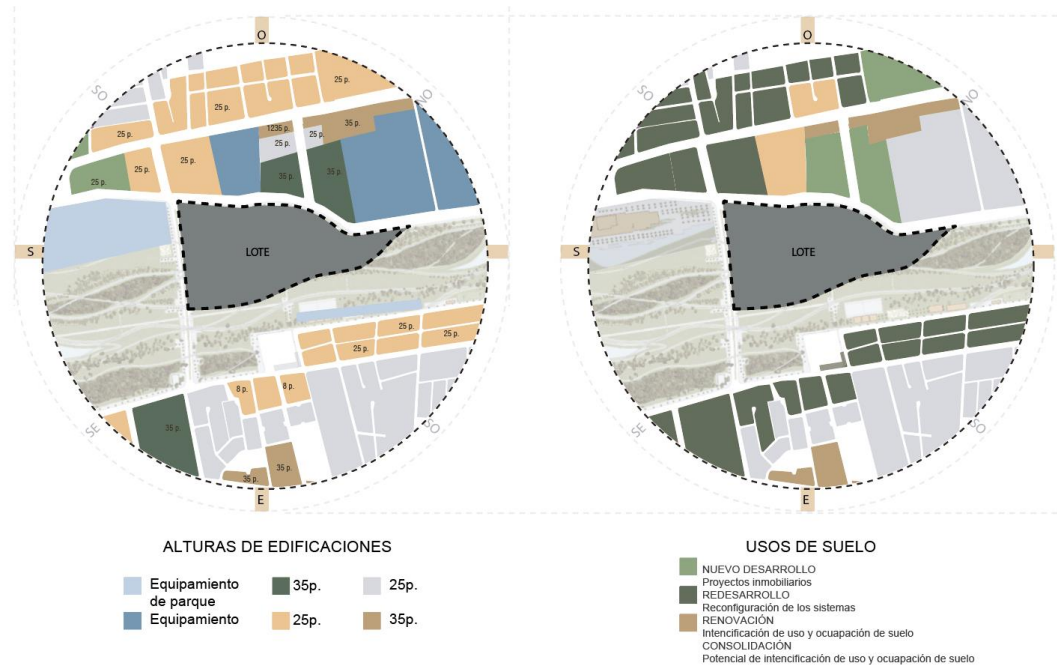


Figura 29: Normativa, Fuente: (Ordenanza Metropolitana No. 0352, 2013)

También la creación del “Parque del Lago” de Ernesto Bilbao, la misma que fue programa para ser terminada 20 años después de su inicio en 2013, debido a que su extensión de 132.6 hectáreas requiere un plan a largo plazo incluyendo equipamientos de apoyo y la apertura de corredores verdes de conexión transversal del parque.

Su configuración principal quiere plasmar las zonas ecológicas características de Quito en el parque, formando 3 tipos de zonas: la norte de Estepa, al sur Bosque Húmedo y en zonas intermedia Mixta y Jardín Ornamental, conectadas por medio de caminerías que se entrelazan entre sí y la recuperación de lagunas y humedales (El Telegrafo, 2013).

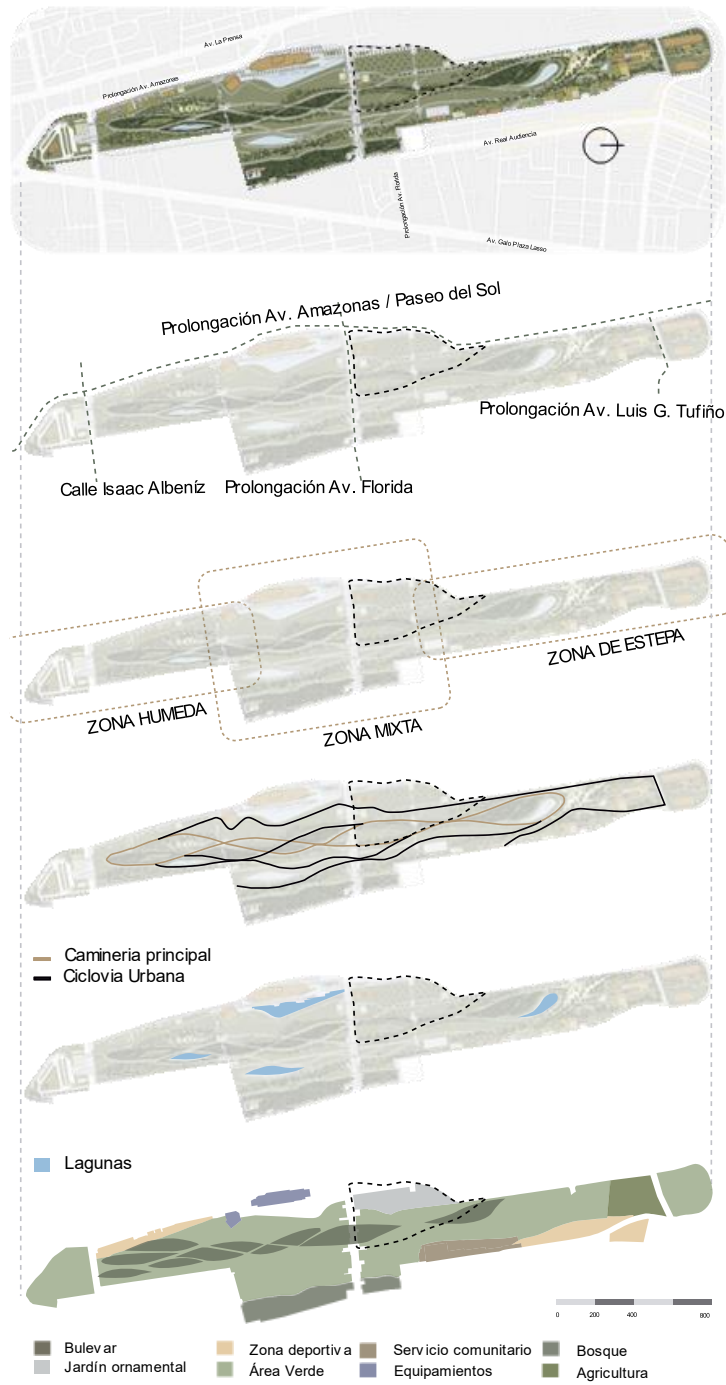


Figura 30: Elementos importantes de propuesta "Parque del Lago", Fuente: (Bilbao, Plan general del parque de la ciudad, 2012), Edición Propia.

## Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico del Centro de Conservación e investigación en biodiversidad botánica en el Bicentenario se divide en: Jardín Botánico, Centro de Interpretación, Puente Mirador, Restaurante, Venta Botánica y Centro de cultivo in vitro vegetal.

Centro de conservación e investigación en biodiversidad botánica						
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO						
JARDIN BOTANICO						
ESPACIO	USUARIOS	ÁREA	ÁREA DE CIRCULACIÓN 20%	LÍMITES 10%	IMPREVISTOS 10%	ÁREA TOTAL
Plaza de acceso	163	294	981	4905	4905	4905
Invernadero montañoso bajo	182	33516	11172	5586	5586	5586
Bosque seco	1971	35484	11828	5914	5914	5914
Ornamental templado	303	54696	18232	9116	9116	9116
Invernadero Ornamental de Orquídeas y Exposición Temporal	417	750	250	125	125	1250
Humedales	3246	58422	19474	9737	9737	9737
Bosque nublado	182	32862	10954	5477	5477	5477
Parano	152	28656	9552	4776	4776	4776
Invernadero clima entre 2500m-4000m	417	750	250	125	125	1250
Nativas Bicentenario	3176	57168	19056	9528	9528	9528
Cúpula	197	354	118	59	59	590
Parqueadero	900	3897	1299	6445	6445	6445
Baterías sanitarias	130	117	39	195	195	195
Carreteras	1167	2100	700	350	350	3500
CENTRO DE INTERPRETACIÓN						
ESPACIO	USUARIOS	ÁREA	ÁREA DE CIRCULACIÓN 20%	LÍMITES 10%	IMPREVISTOS 10%	ÁREA TOTAL
Ágora exterior	631	11364	3788	1894	1894	1894
Recepción	43	774	258	129	129	129
Administración	107	192	64	32	32	320
Biblioteca botánica	439	7908	2636	1318	1318	1318
Servicios	516	9288	3096	1548	1548	1548
SSH	100	117	39	195	195	195
Ecosistemas secos	514	9252	3084	1542	1542	1542
Ecosistemas fríos	595	10716	3572	1786	1786	1786
PUENTE MIRADOR - CONECTOR						
ESPACIO	USUARIOS	ÁREA	ÁREA DE CIRCULACIÓN 20%	LÍMITES 10%	IMPREVISTOS 10%	ÁREA TOTAL
Mirador	400	3168	1056	528	528	528

RESTAURANTE Y VENTA BOTANICA						
ESPACIO	USUARIOS	ÁREA	ÁREA DE CIRCULACIÓN 20%	LÍMITES 10%	IMPREVISTOS 10%	ÁREA TOTAL
Área de comienzales	583	699	233	1165	1165	1165
Cocinas	15	273	91	455	455	455
Baños	125	336	112	5,6	5,6	56
Espera	55	996	332	16,6	16,6	166
Venta Botánica	226	4062	1354	67,7	67,7	677
Huerto Exterior	100	1575	525	2625	2625	2625
CENTRO DE CULTIVO IN VITRO VEGETAL						
ESPACIO	USUARIOS	ÁREA	ÁREA DE CIRCULACIÓN 20%	LÍMITES 10%	IMPREVISTOS 10%	ÁREA TOTAL
Recepción	5	2322	77,4	38,7	38,7	387
Enfermería	20	2322	77,4	38,7	38,7	387
Oficinas de laboratorios	6	696	232	11,6	11,6	116
Baterías sanitarias	600	240	80	40	40	400
Vestidores	60	1428	47,6	23,8	23,8	238
Preparación y Almacenamiento	5	204	68	34	34	340
Lavado	2	18	6	3	3	30
Esterilización	5	1302	43,4	21,7	21,7	217
Tranferencia	5	1218	40,6	20,3	20,3	203
Incubadón in vitro	5	120	40	20	20	200
Área de examen y observación	2	18	6	3	3	30
Fitosanitario/Cuarentena in vitro	2	18	6	3	3	30
Laboratorio investigativo	20	501	167	83,5	83,5	835
Sala de computo y Documentación	50	7332	2444	1222	1222	1222
Auditorio	50	1908	63,6	31,8	31,8	318
Seguridad	3	54	18	9	9	90
Restaurante	60	1812	60,4	30,2	30,2	302
Administración	18	660	220	110	110	1100
Hervario	41	108	36	18	18	180
Invernaderos	10	810	270	135	135	1350
Huertos	60	21702	7234	3617	3617	3617
Puente protector	400	1140	380	190	190	1900
Parqueadero	65	24918	8306	4153	4153	4153
<b>AREAS TOTALES</b>						
JARDIN BOTANICO						9976
CENTRO DE INTERPRETACIÓN						672
PUENTE MIRADOR						528
RESTAURANTE Y VENTA BOTANICA						5141
CENTRO DE CULTIVO IN VITRO VEGETAL						1766
<b>SUBTOTAL</b>						<b>13188</b>
<b>15% CIRCULACIÓN</b>						<b>19772,7</b>
<b>TOTAL</b>						<b>151590,7</b>

Tabla 2: Programa Arquitectónico, Fuente: Elaboración Propia

## Laboratorio de Cultivo In Vitro de Plantas - Nivel de Bioseguridad 1 (Bsl-1)

El cultivo in vitro de plantas es una técnica dividida en: introducción, regeneración y propagación de materiales vegetales en condiciones estériles; con la finalidad de obtener plantas sanas, en caso de preservación de plantas en peligro de extinción, especies débiles y cultivo rápido sin anomalías.

En el Nivel de Bioseguridad 1, las prácticas, los equipos de seguridad, el diseño y la construcción de la instalación son adecuados para trabajar con cepas definidas de microorganismos viables que no se conocen como generadores de enfermedad sistémica en humanos (Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (UCM), 2019).

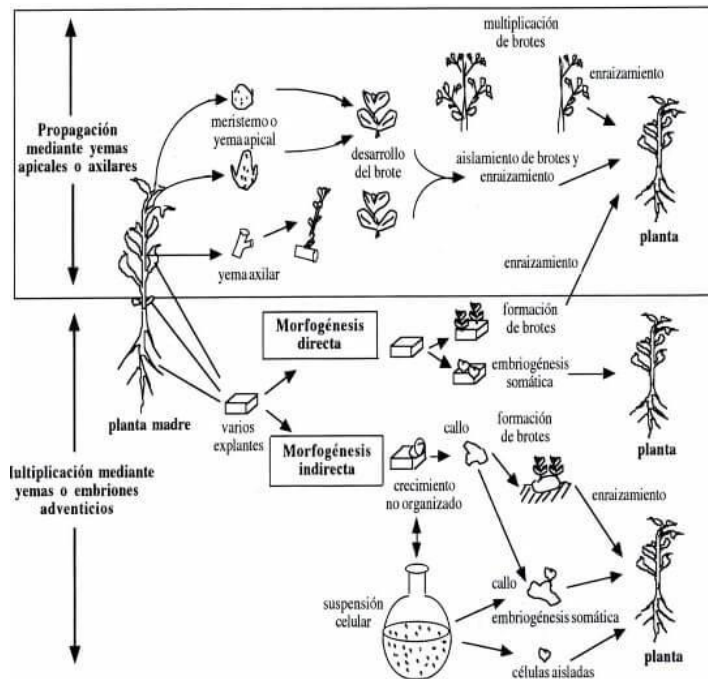


Figura 31: Técnicas de cultivo in vitro vegetal, Fuente: (Jones & Lindsey, 1989)

### ***Organización del laboratorio de cultivo in vitro***

El laboratorio de cultivo in vitro vegetal se compone por 3 partes importantes, cada uno con espacios complementarios, algunos de ellos compartidos; esta distribución responde a las necesidades del proceso de cultivo in vitro.

**Preparación:** como su nombre lo dice, esta área está destinada a la preparación de los explantes usados en el proceso de micropropagación botánica, acompañada de una zona de esterilización y lavado complementando la función principal (W. M. Roca, 1986).

**Transferencia:** esta área esta destina a la escisión, inculcación y transferencia de los explantes, aquí se ubican los gabinetes de flujo laminar quienes reducen la contaminación atreves del aire haciendo que el proceso sea más seguro (W. M. Roca, 1986).

**Incubación in vitro:** se disponen áreas especiales para la colocación de gabinetes y cámaras de crecimiento con una temperatura de entre 20°C y 28°C y un área especial de examen para la observación periódica de los cultivos (W. M. Roca, 1986).

A estas funciones principales se le suma el área de crecimiento, destinada a los invernaderos, usados principalmente para el crecimiento de las plantas hasta estar fuertes para ser transplantadas, las áreas de cuarentena que evita la contaminación de las demás muestras y áreas de oficina para la tabulación de datos y documentación (W. M. Roca, 1986).



Figura 32: Diferentes áreas de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales, Fuente: (W. M. Roca, 1986), Edición Propia

## Referentes

### *Jardín Botánico de San Antonio*

Abrió sus puertas en el año 1980 en Texas, Estados Unidos, con una extensión de 13,36 hectáreas, diseñado por Emilio Ambasz, se compone por distintas zonas unidas por extensos senderos debido a su área, en total tiene 5 invernaderos de cristal los que albergan a distintas especies como: orquídeas, clima tropical, helechos y entre otras atracciones que hacen único a cada uno de ellos (Jardín Botánico de San Antonio, 2020).



Figura 33: Recorrido del Jardín Botánico de San Antonio, Fuente: (Jardín Botánico de San Antonio, 2020), Edición Propia.

Las características de diseño a destacar son el cambio de material de sendero que diferencia el recorrido general con los pertenecientes a cada zona específica, la materialidad de vidrio y metal en los invernaderos permite el mayor ingreso de luz solar, importante para el crecimiento de las plantas y las caminerías orgánicas que hacen atractivos a los senderos y respetan la topografía del lugar.



Figura 34: Tipos de caminerías de Jardín Botánico, Fuente: (Jardín Botánico de San Antonio, 2020),  
Edición Propia

### ***Jardín Botánico de Quito***

Se inauguró en febrero del 2015 con una extensión de 18.600 m<sup>2</sup>, con la finalidad de generar un espacio de conservación botánica andina en Quito, se compone por 4 ecosistemas: humedales de la sierra, bosque nublado, paramo y matorral seco espinoso; acompañados de jardines temáticos y 3 invernaderos: uno de plantas carnívoras, otro de orquídeas y un invernadero tropical (Jardín Botánico de Quito, 2020).

El programa del jardín botánico representa principalmente a los ecosistemas de la sierra ecuatoriana, del cual se toman estrategias para el programa de la propuesta.



Figura 35: Ecosistemas del Jardín Botánico de Quito, Fuente: (Jardín Botánico de Quito , 2020), Edición Propia

### ***Laboratorio Sainsbury***

El laboratorio fue diseñado por Stanton Williams, la obra finalizó en diciembre del 2010 con un área de 11000m<sup>2</sup>, está ubicado en el Jardín Botánico de la Universidad de Cambridge, Reino Unido, con la finalidad de que la arquitectura expresara su relación íntegra con el Jardín.

La materialidad del laboratorio responde a la necesidad de tener un ambiente siempre limpio y organizado, además que consigue una relación con el entorno, los materiales

predominantes en áreas importantes son el piso sanitario, hormigón visto, paredes blancas, madera y vidrio. (ArchDaily, 2011).



Figura 36: Materialidad de Laboratorio Sainsbury, Fuente: imágenes recuperadas de:

<https://www.archdaily.com/154728/sainsbury-laboratory-stanton-williams>> ISSN 0719-8884, collage elaboración propia.

## Reinterpretación de Concepto y Partido Arquitectónico

El concepto ya mencionado del lugar, “*La transformación continua de la diversidad genera trascendencia*”, nos quiere decir que con la llegada de los acontecimientos de alto impacto se da una transformación continua de la diversidad haciendo al lugar trascender sin perder su memoria. Se destacan 3 palabras importantes:

“**Transformación**”, refiriéndose a la llegada de los distintos acontecimientos importantes en el sector como la salida del aeropuerto, el nuevo parque, la ordenanza especial y la nueva estación del metro.

“**Diversidad**”, encontrada en los distintos aspectos sociales, naturales, de transporte y equipamientos que con el funcionamiento de todos hace único al lugar.

“**Trascendencia**”, al conocer su sentido de resiliencia sin perder su memoria, se evidencia que seguirá siendo un núcleo importante para la ciudad con el devenir de los tiempos.

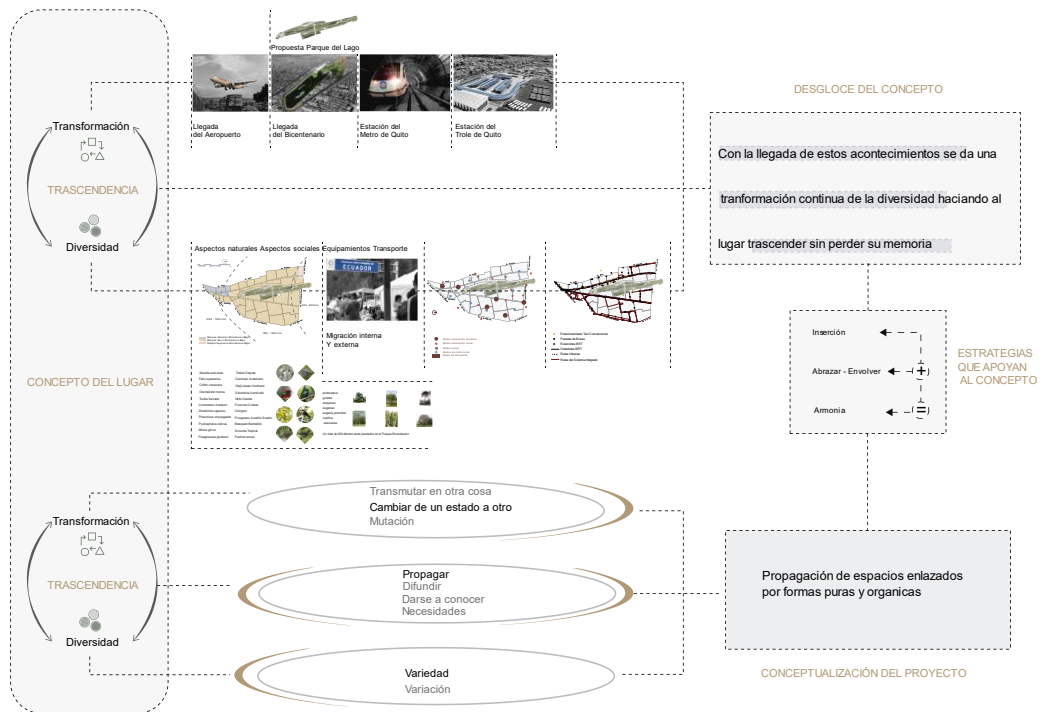


Figura 37: Reinterpretación de Concepto de " Plan Bicentenario", Fuente: Elaboración Propia.

La reflexión acerca de lo que representan las palabras mencionadas para el sector, lleva a entender que la continua **inserción** de elementos diversos en el lugar, los mismo que son **abrazados** por los demás existentes, generan **armonía** entre todos los componentes tanto: urbanos, arquitectónicos y de paisaje, manteniendo la diversidad del sector latente. Por lo tanto, la conceptualización arquitectónica es la siguiente: “*Propagación de espacios enlazados por formas*

*puras y orgánicas.*”, respondiendo a la diversidad espacial y respetando las directrices existentes con las que funciona el lugar.

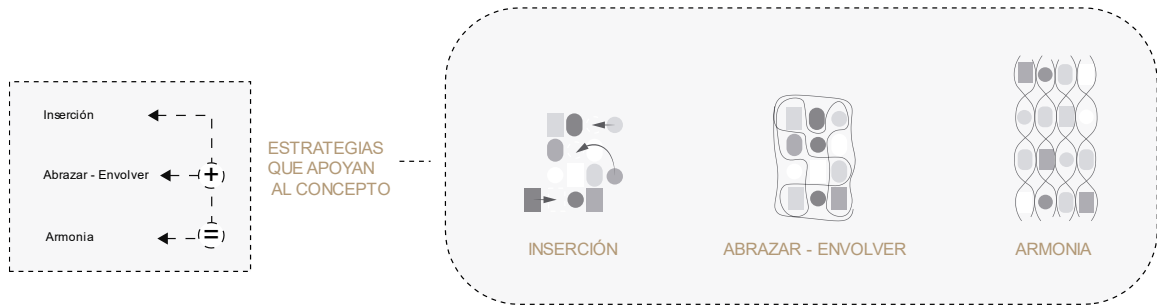


Figura 38: Palabras clave del concepto arquitectónico, Fuente: Elaboración propia.

### Criterios de Implantación y Volumetría

Al ser un área de intervención de 15,5 hectáreas es necesario contar con criterios a distintas escalas, empezando por la implantación de los ecosistemas y caminerías del jardín botánico puesto que está ubicado en la zona mixta ecológica y ornamental del parque; esto permite la relación de los distintos ecosistemas que se quieren lograr.



Figura 39: Ubicación de proyecto en la zona mixta del parque, Fuente: Elaboración Propia.

La configuración de los senderos orgánicos del parque entrelazados entre sí, abrazan al parque de manera longitudinal y respetan la topografía; a partir de esto nacen las caminerías del proyecto acoplándose y generando una armonía entre todo el conjunto del parque Bicentenario.

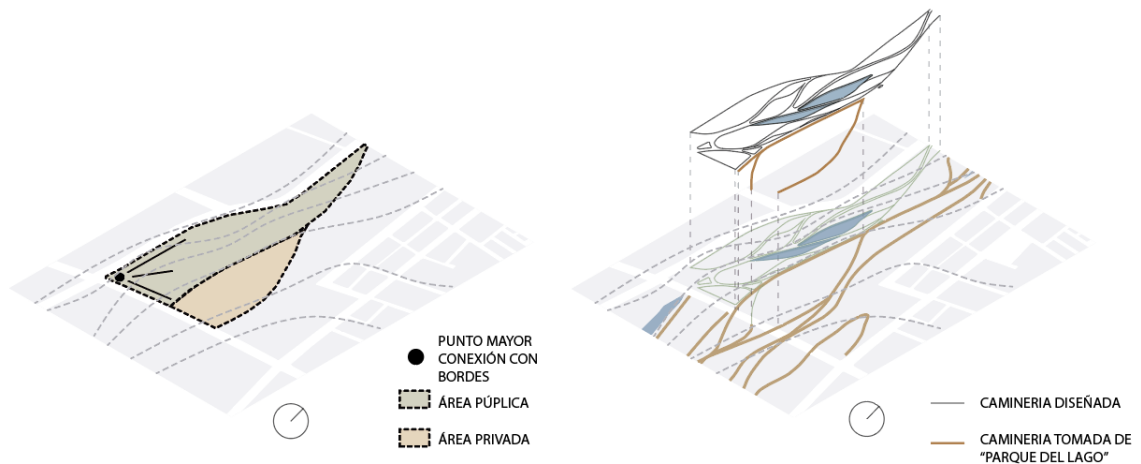


Figura 40: Esquemas de implantación Fuente: Elaboración Propia.

Un acercamiento hacia la volumetría y la disposición de las edificaciones tomó como directriz tanto a la prolongación de la Av. Amazonas y Av. Florida y a la nueva estación multimodal propuesta frente al lote, generando un punto fuerte de encuentro de personas que da paso al acceso principal del proyecto en su área pública.

Para la zona más privada denominada Centro de Cultivo in Vitro Vegetal, se toma en cuenta la zona de bosque como barrera protectora debido a su función.

## Implantación – Jardín Botánico

Muestra como la configuración de la caminería permite alojar las edificaciones y define las relaciones de estas con el exterior.

El acceso principal al área pública del jardín botánico recibe la mayor afluencia de personas y la conduce a la caminería principal, haciendo de este sitio el punto más jerárquico de la implantación.

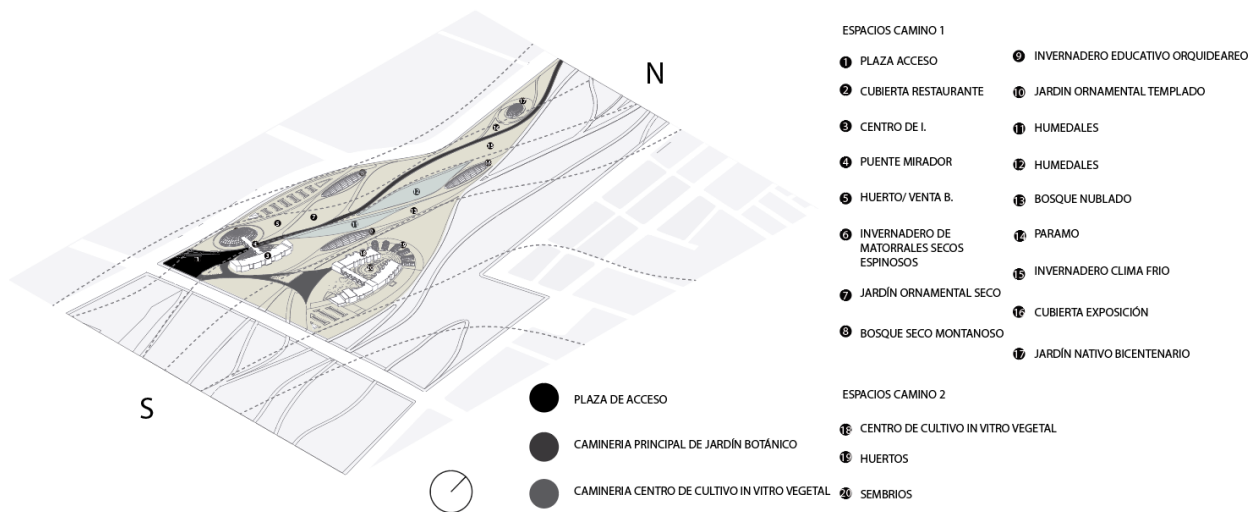


Figura 41: Caminos Principales, fuente: elaboración propia

El primer camino dirige hacia el bloque del Centro de Interpretación y Aprendizaje Botánico exterior, que está relacionado mediante el puente mirador al Restaurante y la Venta Botánica. Siguiendo este sendero al lado oeste está el jardín ornamental seco acompañado del invernadero de matorrales secos espinosos y de la zona de bosque seco montano; en el sentido este, lateral al centro de interpretación está el invernadero ornamental y exposición temporal,

seguido de los humedales y acompañado del bosque nublado con un invernadero de plantas de paramo y por último se llega hacia la zona de plantas nativas con una cúpula de exposición temporal.

El segundo camino dirige a la plaza de bienvenida del Centro de Cultivo In Vitro de plantas vegetales, el mismo que está rodeado de un bosque protector del huerto e invernaderos de cultivo y no tiene un acceso visible desde la Av. la Florida, privatizándolo.



Figura 42: Implantación general, Fuente: Elaboración Propia.

## Invernaderos y Cubiertas

El sentido de la ubicación de los elementos arquitectónicos, toma en cuenta la relación que tienen tanto la función, como los elementos climatológicos; este es el caso de las cubiertas e invernaderos presentes, que siguen las tensiones de las caminerías creadas, ubicándose de norte a sur, además que este sentido permite el mayor ingreso de iluminación en los lados más largos de los invernaderos y cubiertas, haciendo que el interior se mantenga siempre iluminado y por ende favoreciendo el crecimiento adecuado de las plantas.

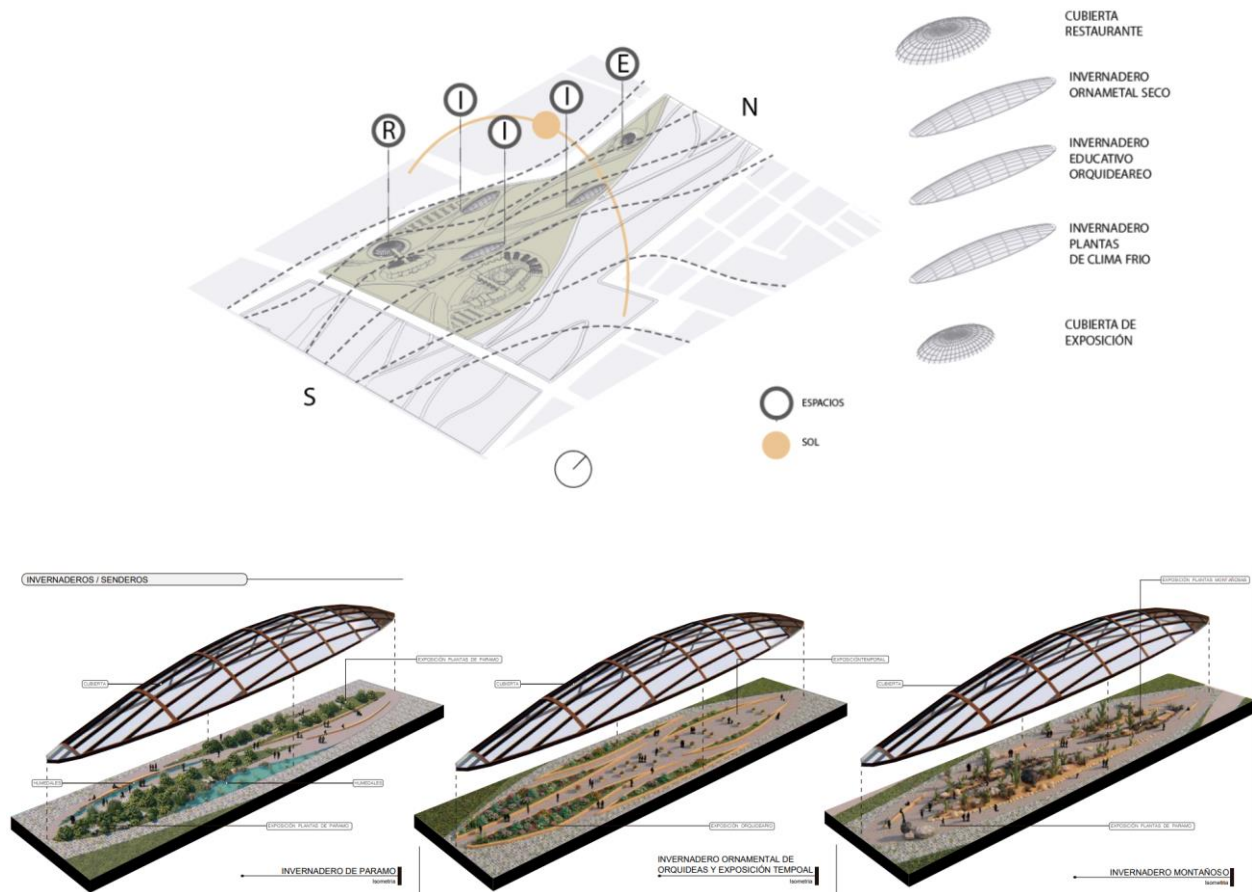


Figura 43: Ubicación de invernaderos y Cubiertas, Fuente: Elaboración Propia

## Centro de Interpretación – Restaurante

Está Ubicado en dirección a la plaza principal, marcando el acceso al Jardín Botánico, se conforma por un bloque de 3 pisos, de los cuales uno es subsuelo y se conecta por un puente mirador hacia la cúpula del restaurante.

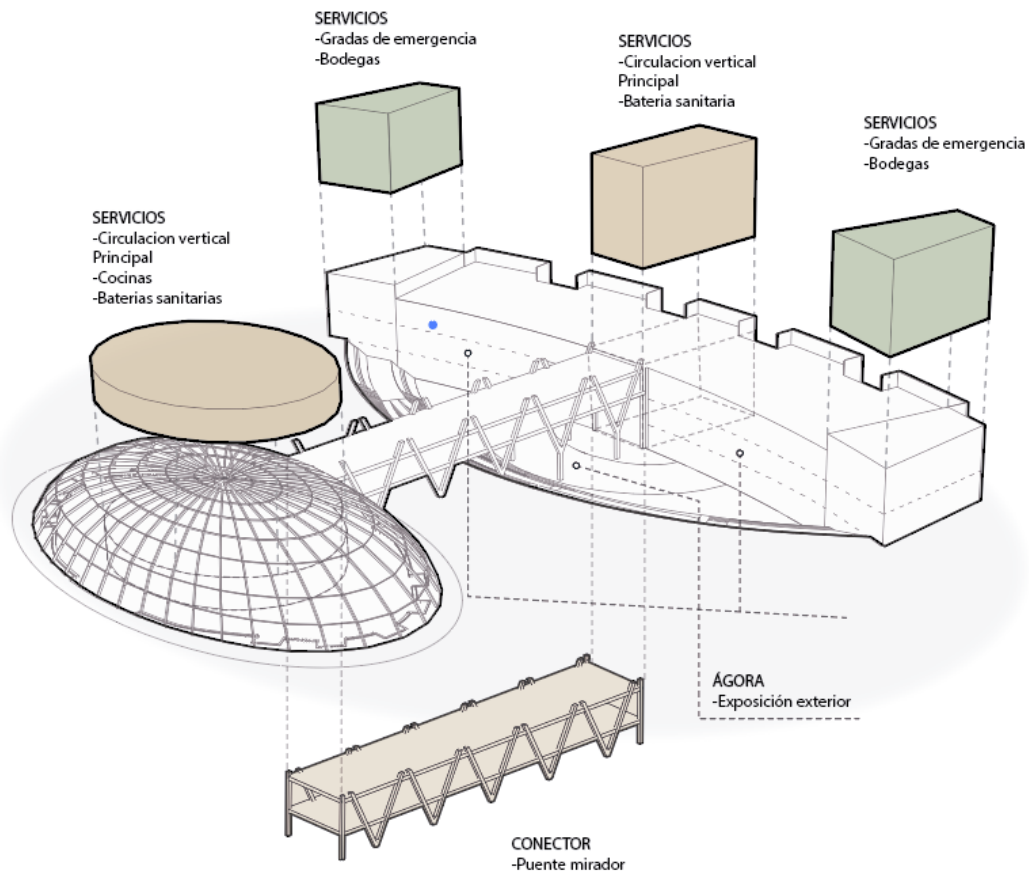


Figura 44: Volumetría y ubicación de servicios, Fuente: Elaboración Propia

El volumen de 3 pisos del Centro de Interpretación cuenta con un núcleo de servicios central, la circulación vertical principal, un área de baterías sanitarias y dos ductos de gradas a los extremos debido a las distancias de recorrido, además estos extremos están destinados a las bodegas de almacenamiento de las exposiciones, disposición que permite generar planas libres para la exposición.

El subsuelo cuenta con un ágora de acceso que funciona como zona de exposición al exterior y al interior se aloja la administración y biblioteca botánica, dispuesta en este piso para evitar el ingreso de luz directamente a los libros y herbarios.

En el primer piso, en el ala este se expone el ecosistema de matorrales espinosos y en la oeste, el bosque seco montano y en el segundo piso está el área de exposición de humedales, páramo y bosque nublado.

La “*cúpula cosida recortada*”, está destinada al restaurante orgánico, el mismo que cuenta con un núcleo central destinado a las cocinas y servicios, dejando libre el espacio para los comensales; en la planta alta se encuentra la venta botánica conectada por el puente mirador con el Centro de Interpretación, permitiendo observar al jardín botánico desde un punto más alto.

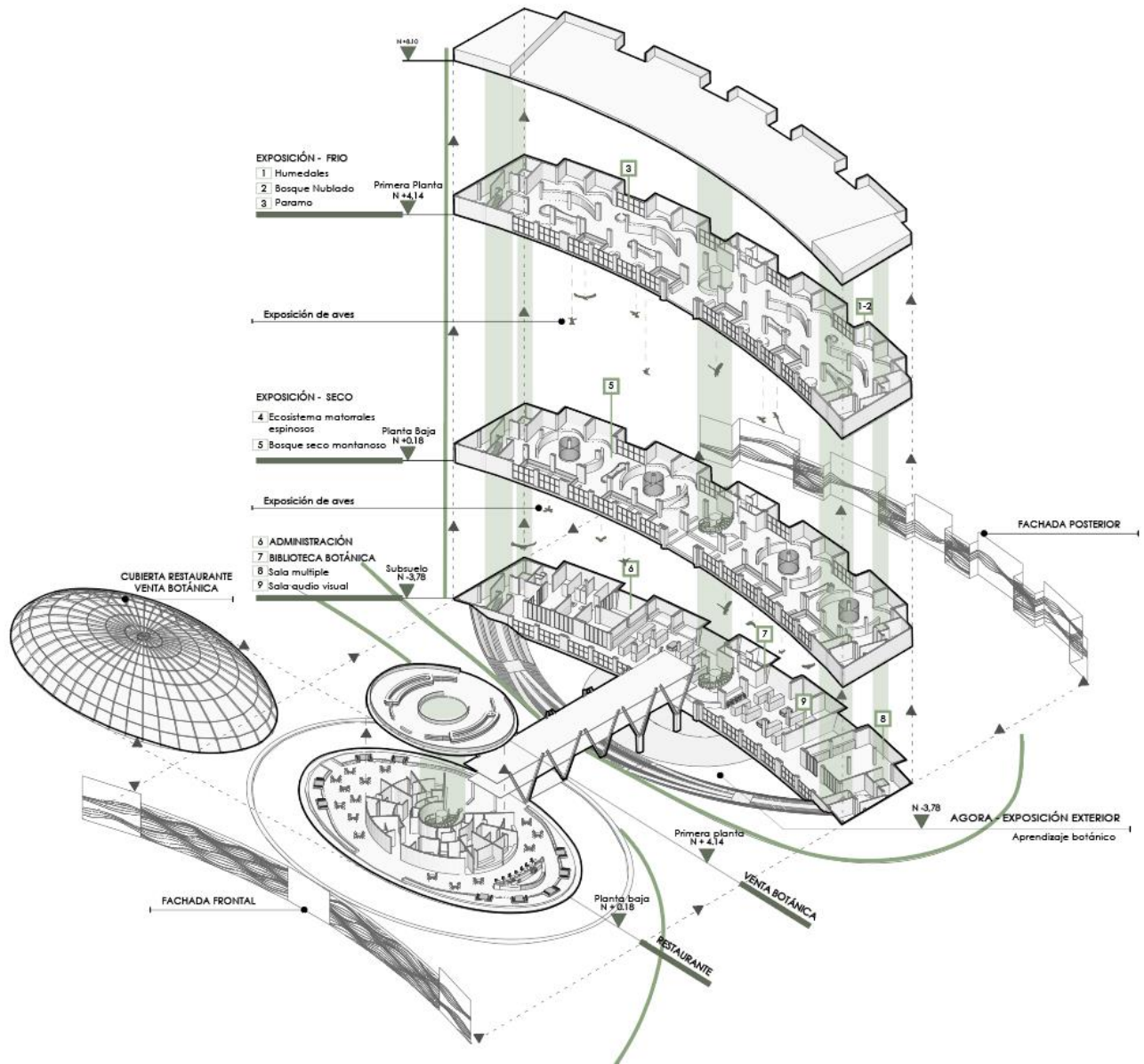


Figura 45: Despiece Axonómico Centro de interpretación - Puente mirador - Restaurante -  
Venta Botánica, Fuente: Elaboración Propia

## Centro de Cultivo In Vitro

El bloque está compuesto por dos alas orientadas hacia el norte de dos pisos y un ala orientada al sur de un piso, unidas por el puente que protege el área de cultivos; al norte en sentido circular se disponen los invernaderos.

Se generan dos ductos a los extremos del puente, concentrando tanto la circulación vertical principal como la conexión de los bloques con el área de huertos.

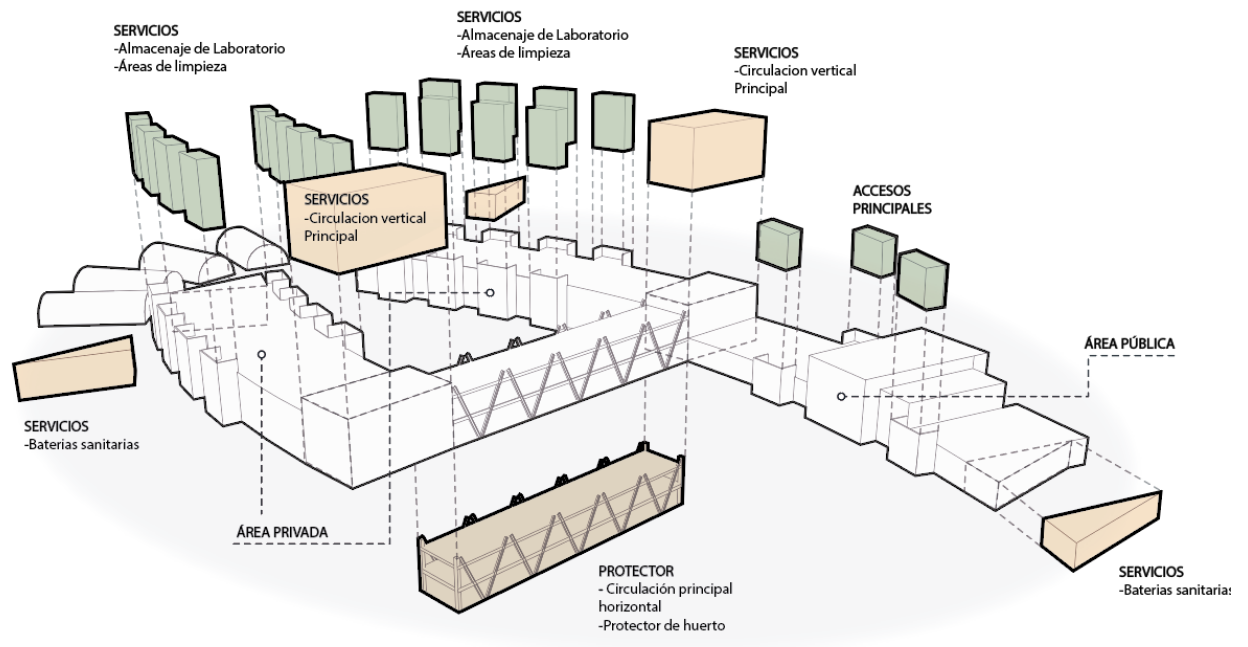


Figura 46: Volumetría y ubicación de servicios, Fuente: Elaboración Propia

En el bloque ubicado al sur se encuentran las actividades públicas para evitar contaminación en el área de cultivo in vitro vegetal, como son el acceso principal al edificio

seguido del auditorio, dedicado a exposiciones y congresos educativos. Con un acceso propio está el restaurante para los investigadores y cultivadores.

En dirección a la parte más privada encontramos las dos alas de laboratorios, el primero es el laboratorio fitosanitario y de consulta externa, el mismo que se conecta a un herbario en planta alta por temas de investigación.

Pasando el puente protector se ubica el laboratorio de micropropagación el mismo que cuenta con áreas especializadas para el correcto funcionamiento, las principales son el área de preparación, transferencia e incubación; se conectan directamente con los invernaderos donde están los explantes más jóvenes y a su vez con el huerto de plantas listas para la venta o propagación en el parque.

Cada laboratorio cuenta con sus áreas de servicios en módulos salidos de los volúmenes principales, para dejar libre el paso de ingreso a cada laboratorio y evitar contaminación en los distintos procesos. Cada área cuenta con su propio espacio de esterilización, se dispone una zona de limpieza entre los 3 espacios, utilizado en caso de contaminación de muestras.

En el segundo piso están las áreas de oficina y computo, en el este está el centro de documentación y el área de procesamiento de datos; al oeste las oficinas de administración del laboratorio.

La configuración del edificio sigue la caminería del parque, generando un área pública y un área de cultivo privada, las mismas se conectan desde el exterior visualmente, por medio de la materialidad de vidrio y lamas.

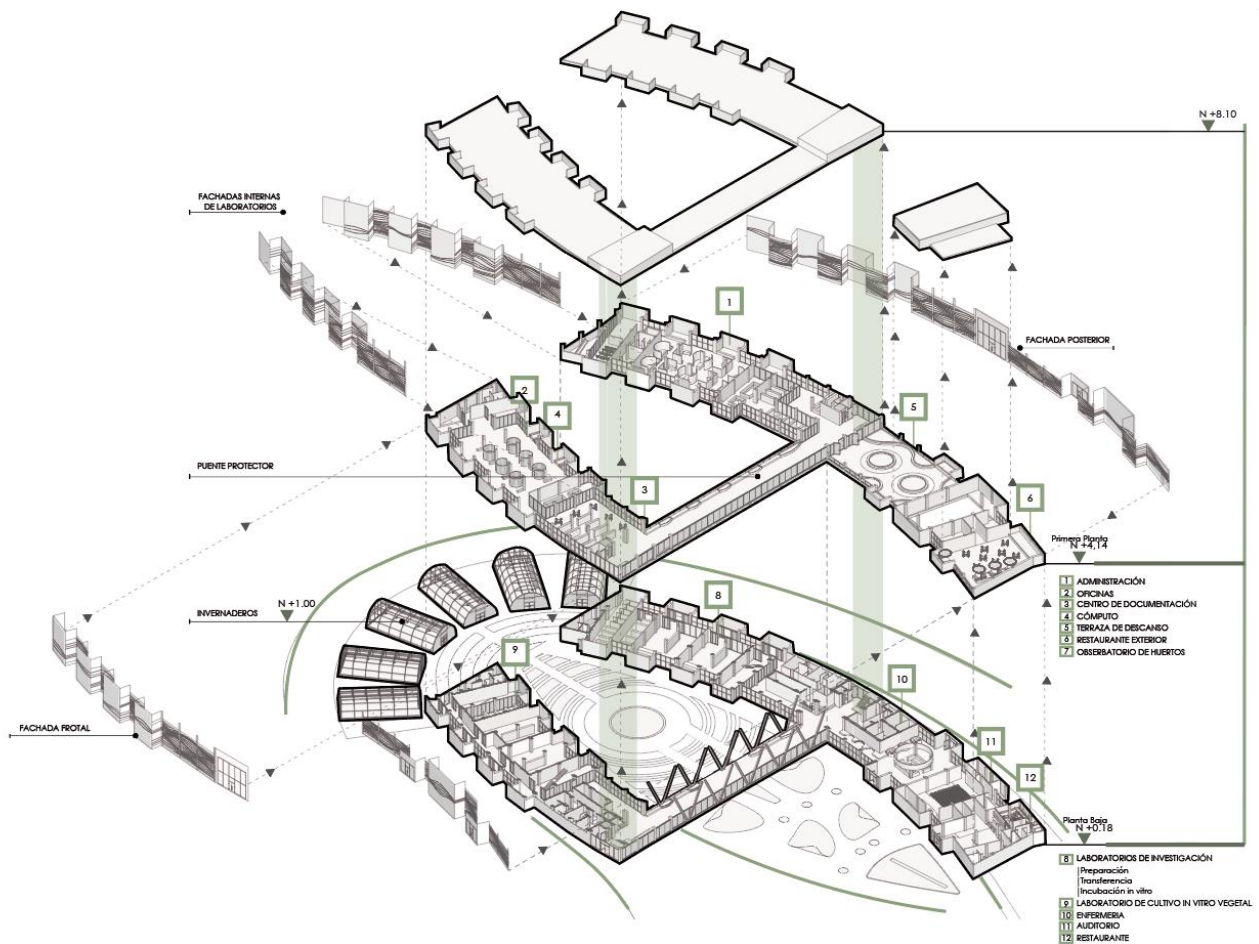


Figura 47: Axonometría Centro de cultivo in vitro vegetal, Fuente: Elaboración Propia

Se decide realizar invernaderos tipo túnel de lados curvos, porque esta forma permite un crecimiento a futuro, un mayor ingreso de iluminación al interior, ayudando a reducir los problemas derivados del goteo por condensación y se los ubican de norte a sur, para darle mayor

durabilidad a su estructura, evitando que el viento las dañe; de la misma manera el huerto está ubicado en forma circular de acuerdo con la condición que plantea el sistema de goteo para riego circular, además de encontrarse protegidos de los vientos fuertes por los volúmenes y barrera vegetal al norte.

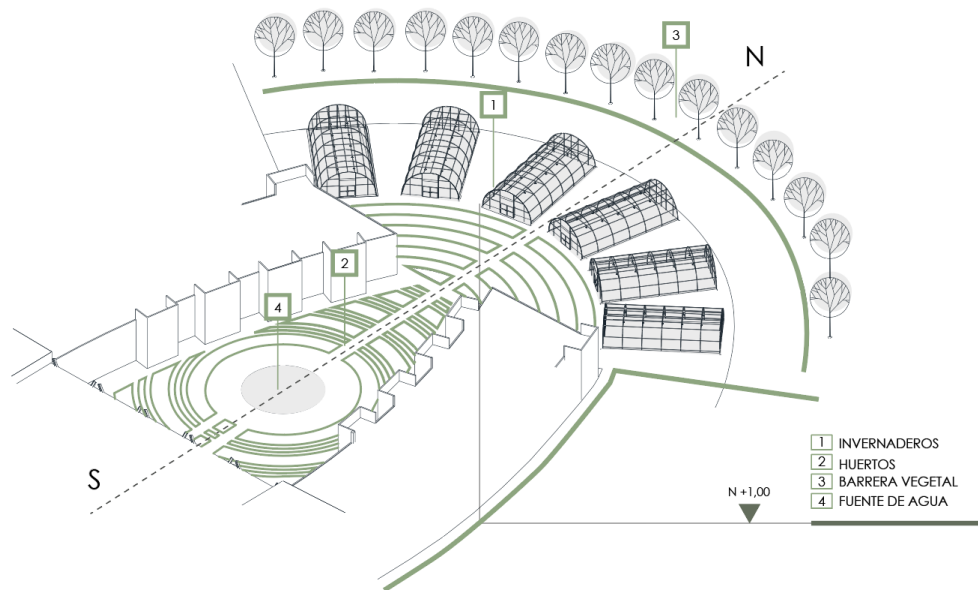


Figura 48: Invernaderos, Huertos y Barrera Vegetal, Fuente: Elaboración Propia

## Fachadas

El trazado de las caminerías da la pauta para el diseño de fachadas de tal manera que los volúmenes puros se ligan por medio de las formas orgánicas, formando un todo diverso que responde al lugar.

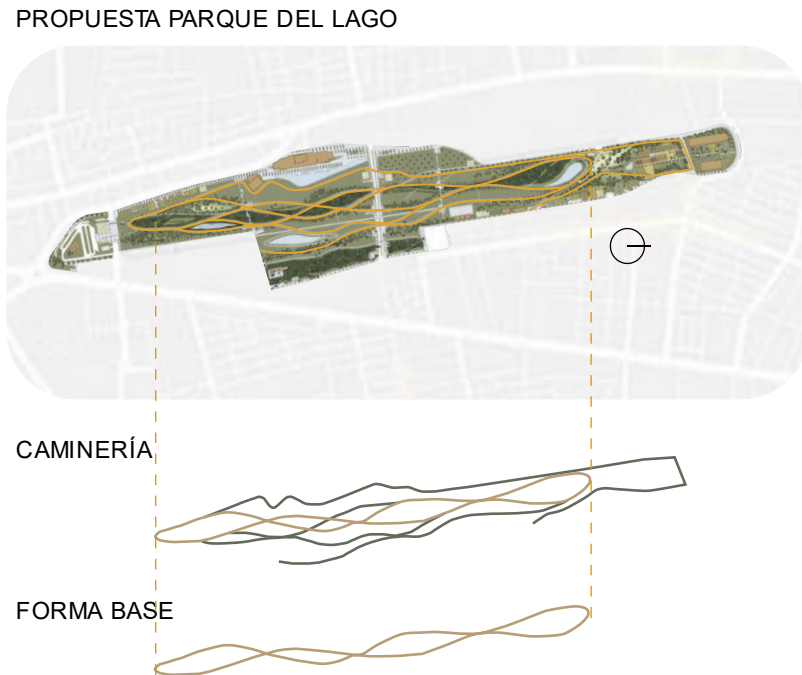


Figura 49: Abstracción de forma de caminería, Fuente: Elaboración Propia

Se abstrae la forma principal de la caminería y se adopta, creando lamas que abrazan los módulos de la fachada. Los módulos están definidos mediante proporción de *rectángulo dinámico*, específicamente  $\sqrt{2}$ ; la misma que empieza extendiendo dos lados del cuadrado con la distancia de un arco con radio de la diagonal del cuadrado principal, formando un rectángulo; el mismo que es la base para la altura de los módulos retranqueados que se encuentran en relación 1/1 de la altura implementada en el cuadrado.

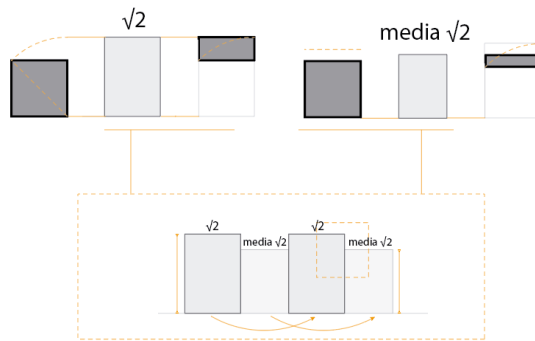


Figura 50: Esquema de proporción en fachada, Fuente: Elaboración Propia

Las lamas ayudan a mitigar la radiación directa en los espacios con ventanales de piso a techo sin evitar el ingreso de luz natural a los mismos y en los módulos que sobresalen las lamas están diseñadas para ser jardines verticales, que siguen la continuidad de la envolvente.



Figura 51: Fachada Frontal de Centro de cultivo in vitro vegetal, Fuente: Elaboración Propia

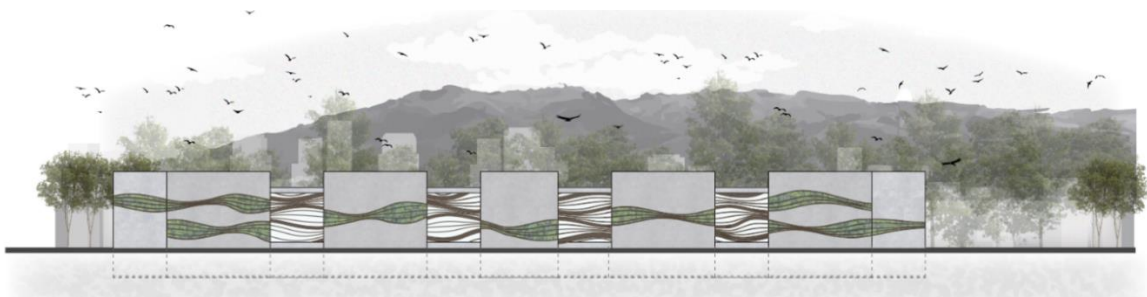


Figura 52: Fachada posterior de Centro de Interpretación, Fuente: Elaboración Propia

## Capítulo 4: Asesorías

### Materialidad y Asesoría de Estructuras

El criterio aplicado en el proyecto fue pórticos especiales sismo resistentes de hormigón armado con muros de corte para controlar las derivas provocadas por la configuración arquitectónica. Los elementos estructurales fueron diseñados con una resistencia a la compresión de 240 kg/cm<sup>2</sup> y la utilización de una losa nervada de 25cm por la presencia de luces alrededor de 6 metros de luz para evitar el pandeo de la losa.

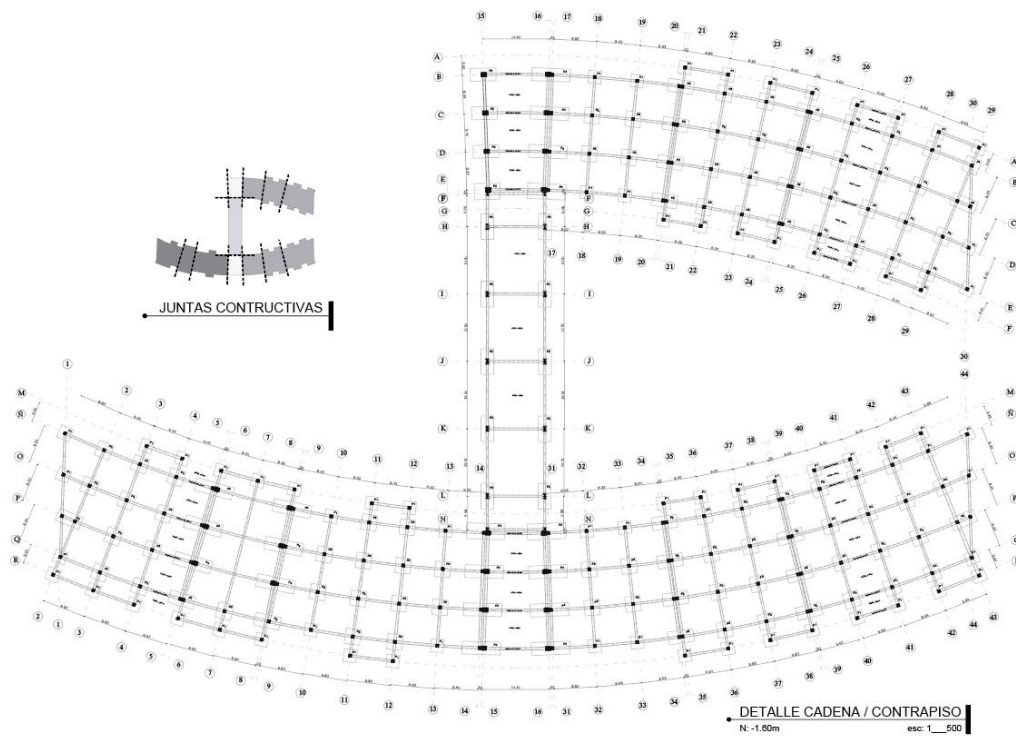


Figura 53: Juntas de centro de cultivo in vitro vegetal, Fuente: Elaboración propia

La estructura fue dividida a través de bloques separados por juntas de dilatación para obtener el mejor desempeño posible al ser una estructura de alta importancia por su capacidad ocupacional evitando tener irregularidades en planta.

El puente peatonal que une los pórticos sismo resistentes fue diseñado en acero estructural laminado en caliente, mediante conexiones precalificadas emperradas, resistentes a corte y a momento de ser el caso, con vigas tipo IPE y columnas de tipo HEB.

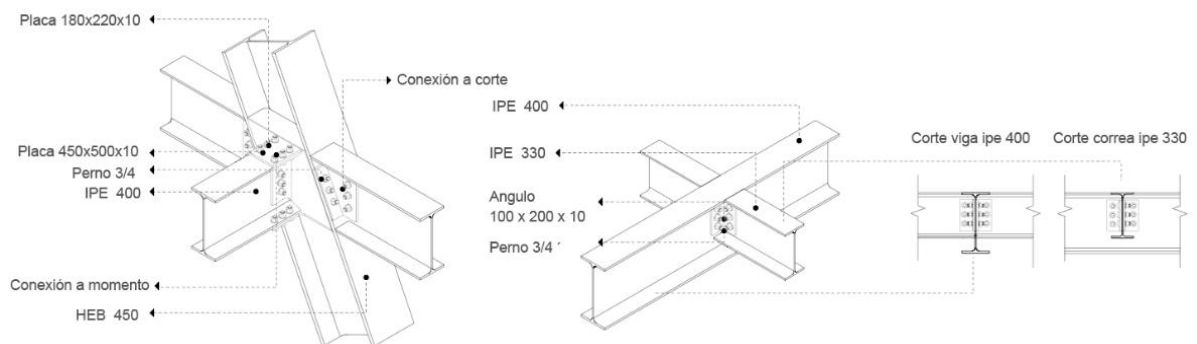


Figura 54: Conexiones de puente peatonal, Fuente: Elaboración Propia

La estructura de la cúpula fue realizada como una “*cúpula cocida recortada*” que como principales elementos tiene: las columnas, costillas y corona de acero estructural de sección rectangular por criterios estéticos, las columnas y vigas en la zona inferior se unen a unos anillos que absorben los esfuerzos en la zona superior.

Todas las estructuras de acero se anclan a un pedestal de hormigón armado mediante una placa base capaz de resistir las sollicitaciones de corte y momentos de la estructura.

A su vez los invernaderos cuentan con la misma tecnología sismorresistente en metal.

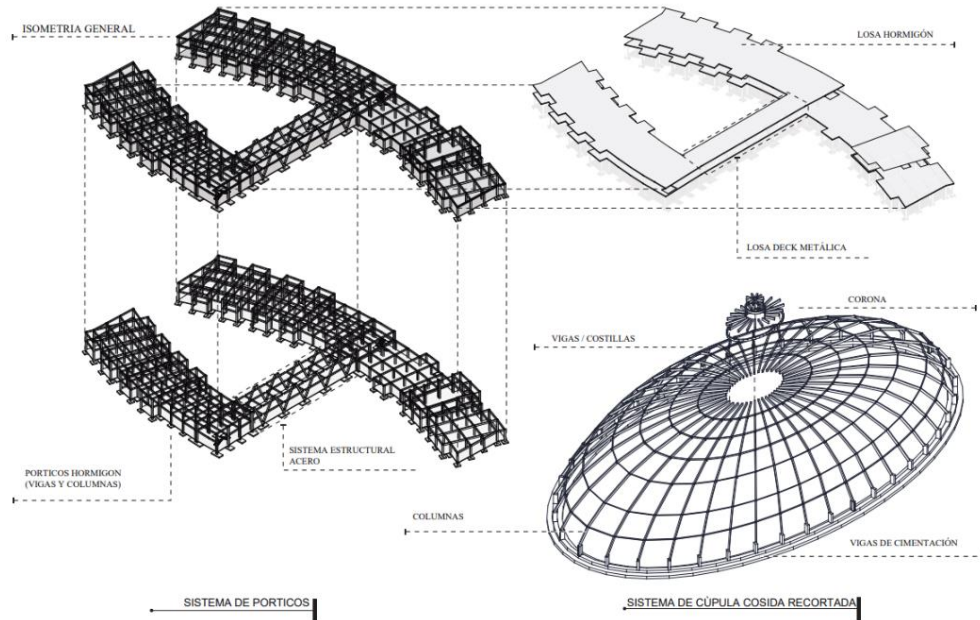


Figura 55: Sistemas estructurales, Fuente: Elaboración Propia

## Asesoría de Paisaje

Se establecieron roles importantes en el proyecto que necesitan intervención paisajista a partir del análisis de 3 puntos importantes: cohesión social, identidad y confort térmico.

En la plaza de ingreso se propone direccionar a los peatones mediante espejos de agua, arborización y estancia siguiendo los ejes de la caminería principal hacia el acceso del jardín botánico, en el ágora se implementa arborización de arupos, dándole identidad y transformándola en un hito de la propuesta.

A la plaza de acceso al Centro de cultivo in vitro vegetal, denominada plaza investigativa se le incorpora vegetación y espacios de estancia que siguen los ejes de los accesos principales al bloque, marcando ejes peatonales; en los parqueaderos se propone arborización para dotar de sombra a los módulos de parqueo, evitando el calor a su interior y mitigando el smog. Finalmente, en la zona de las lagunas se plantea espacios de estancia y sombra aportando a la cohesión social.

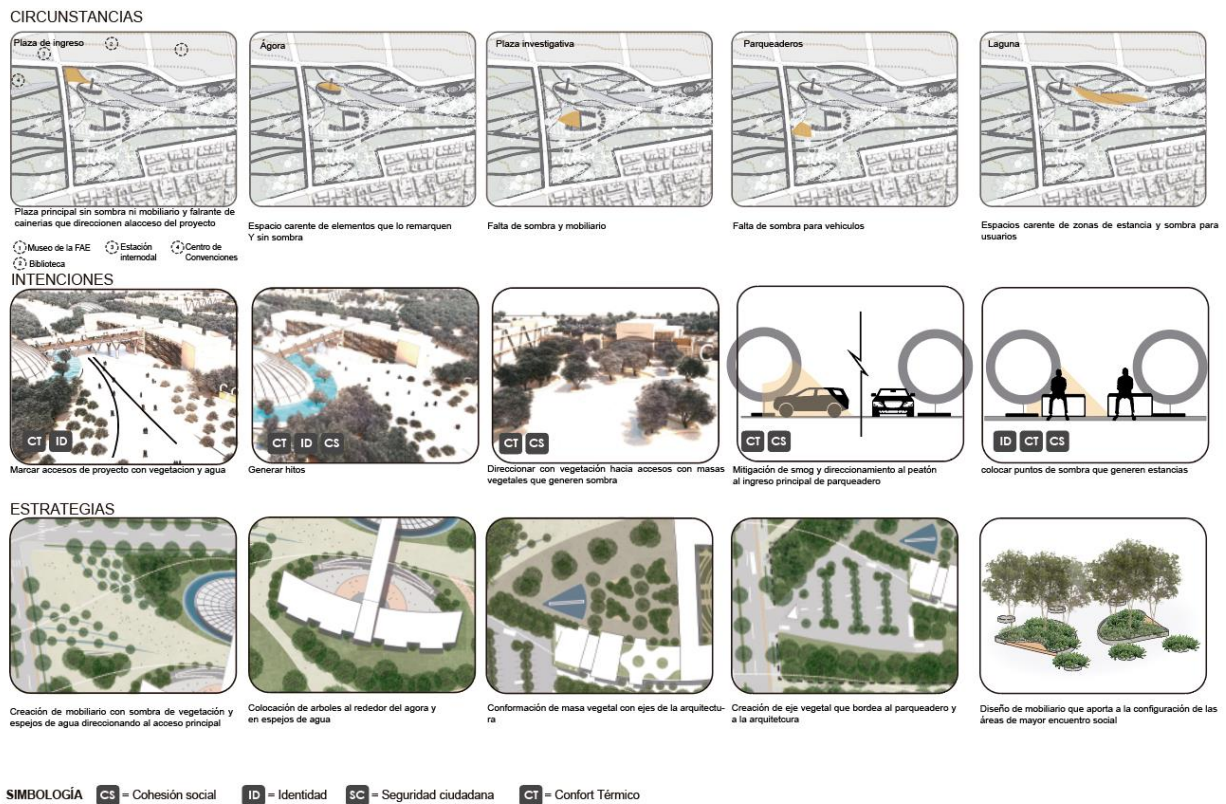


Figura 56: Matriz de Circunstancias, Intenciones y Estrategias paisajistas del proyecto, Fuente: Elaboración Propia

## Asesoría de Sustentabilidad

El proyecto por su función y extensión requiere de gran fuente energética y al encontrarse en una zona abierta la radiación solar en cubiertas según el estudio del programa formit es de 1342 kWh/sq m<sup>2</sup>, después del análisis del consumo de cada bloque estudiado se necesita 7425,928 kWh/día y 72,9 kwh/día en el área de invernaderos, por lo tanto, se deciden dos tipos de paneles solares necesitando en total de 12780 unidades del panel de 320w y 195 unidades de paneles curvos.

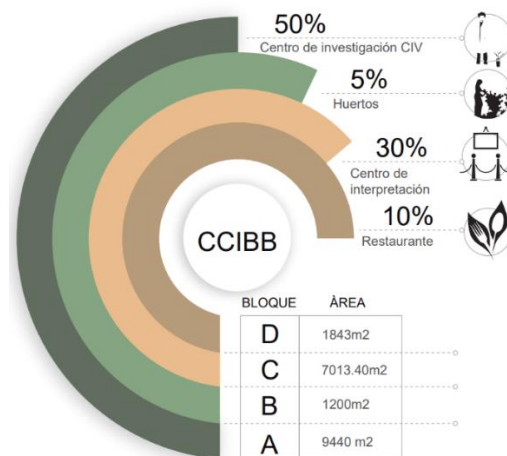


Figura 57: Porcentajes y áreas de proyecto, Fuente Elaboración Propia

Para conocer el consumo energético se identificó los aparatos y luminarias usados en cada espacio, dependiendo de los kW por hora de cada elemento; consiguiendo así el consumo diario y mensual, también se realiza un análisis de facturas de equipamientos con similar uso y tomando

en cuenta el tiempo de trabajo de cada maquinaria que interviene en los procesos de un laboratorio de cultivo vegetal y actividades del centro interpretación.

Finalmente, para saber la cantidad de paneles solares necesarios para suplir esta necesidad se determina el consumo total, tomando en cuenta el Área del proyecto.

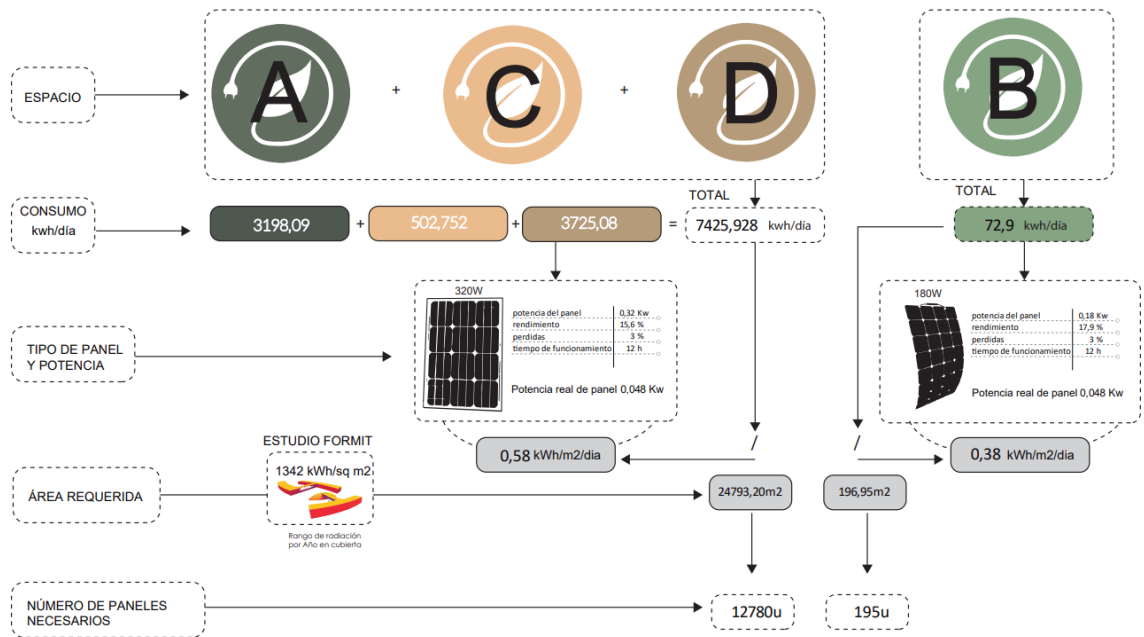


Figura 58: Calculo de paneles necesarios en proyecto, Fuente: Elaboración Propia

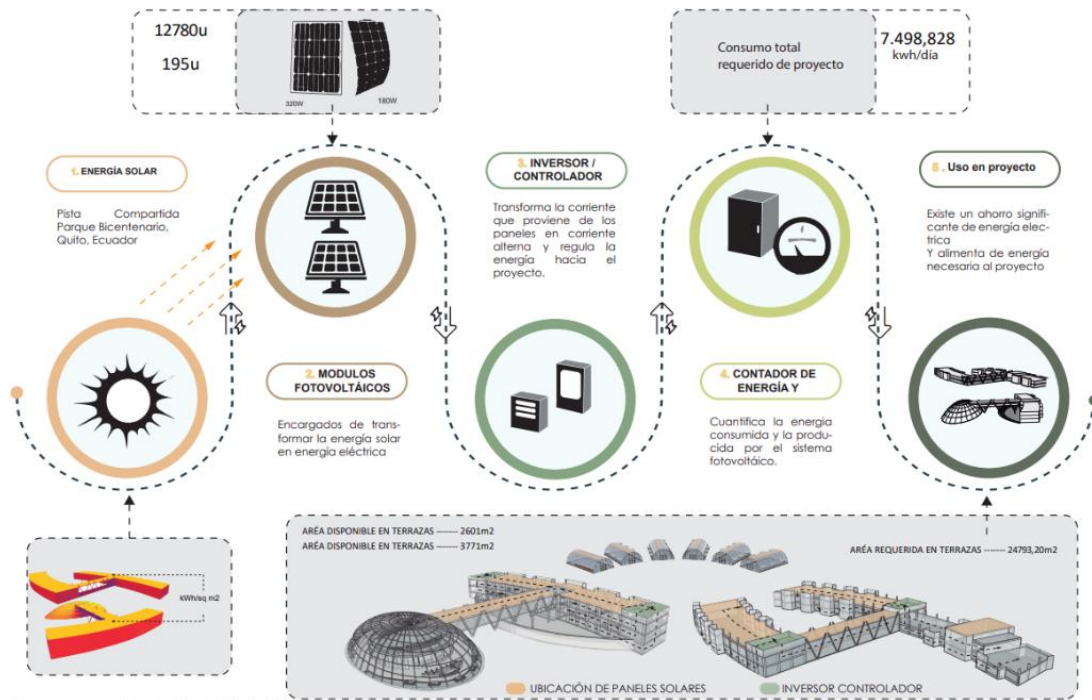


Figura 59: Diagrama de Flujo de energía en proyecto, Fuente: Elaboración Propia

## Conclusiones Generales

El proyecto Centro de Conservación e investigación en biodiversidad botánica en el Bicentenario es una importante propuesta para la reactivación del sector del “Plan Bicentenario”, ya que parte de los lineamientos del diseño regenerativo por medio del análisis sistémico del lugar, dando un entendimiento de lo que el espacio requiere y reinterpretándolo en estrategias urbanas y arquitectónicas.

La propuesta arquitectónica respeta al entorno natural y construido, insertándose de tal manera que no invade el desarrollo ya planteado anteriormente del espacio y potenciando a las propuestas urbanas actuales del sector.

Esta propuesta que aporta a la regeneración botánica puede potenciar no solo la creación del núcleo verde, sino también el desarrollo social y cultural, por medio del aprendizaje de la correlación entre la naturaleza y el entorno construido.

## **Bibliografía**

ArchDaily. (31 de Julio de 2011). *Laboratorio Sainsbury / Stanton Williams*. Obtenido de <https://www.archdaily.com/154728/sainsbury-laboratory-stanton-williams>

Benyus, J. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. New York, Estados Unidos : Harper Perennial.

Bilbao, E. (Enero de 2012). *Arquitectura Moderna en Ecuador*. (C. Sánchez, Entrevistador)

Bilbao, E. (Julio de 2012). *Plan general del parque de la ciudad*. Quito, Ecuador.

Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (UCM). (2019). *BIOSLab*. Obtenido de <https://www.visavet.es/es/bioslab/niveles-de-bioseguridad.php>

El Comercio. (4 de Julio de 2015). *En el Bicentenario se inauguró una cruz de 18 metros de alto*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/bicentenario-cruz-visita-papa-francisco.html>

El Telegrafo. (26 de Abril de 2013). *Deportistas y bicicletas sustituirán a los aviones*. Obtenido de <https://www.letelegrafo.com.ec/noticias/2013/11/deportistas-y-bicicletas-sustituiran-a-los-aviones>

Girardet, H. (- de 10 de 2010). *World Future Council, HafenCity University*. Obtenido de World Future Council, HafenCity University: [https://www.worldfuturecouncil.org/wp-content/uploads/2016/01/WFC\\_2010\\_Regenerative\\_Cities.pdf](https://www.worldfuturecouncil.org/wp-content/uploads/2016/01/WFC_2010_Regenerative_Cities.pdf)

Grown, H. (1 de 10 de 2020). *Heavengrown*. Obtenido de <http://heavengrown.com/arquitectura-regenerativa/>

IMPU. (2018). *Visión de Quito 2040 y su Nuevo Modelo de Ciudad*. Obtenido de <http://www.rniu.buap.mx/infoRNIU/nov18/2/quito-vision-2040-y-su-nuevo-modelo-de-ciudad.pdf>

INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

Jacobs, J. (1975). *La Economía de las Ciudades*. Barcelona: Península.

Jardín Botánico de Quito . (2020). *Jardín Botánico de Quito* . Obtenido de <http://www.jardinbotanicoquito.com/es/>

Jardín Botánico de San Antonio. (2020). *Sitio web del Jardín Botánico de San Antonio*. Obtenido de <https://www.sabot.org/>

Jones & Lindsey. (1989). *Plant Biotechnology in Agriculture*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/cultivo-in-vitro-de-celulas-y-tejidos-vegetal>

Monard, S. (2010). *Karl Kohn: arquitecto, Diseñador, Artista*. Quito, Ecuador: PUCE.

Mosquera, A. (2019). Clase Taller Profesional 1 - 2019. Quito, Pichincha, Ecuador.

Ordenanza Metropolitana No. 0352. (14 de Enero de 2013). PLAN ESPECIAL BICENTENARIO - PARQUE DE LA CIUDAD. Quito, Ecuador: El consejo metropolitano de Quito.

Petre, P. (1995). *Quebradas y Riesgos Naturales entre 1900 y 1988*. Obtenido de [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers11-10/31649.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-10/31649.pdf)

QUIPORT. (2020). *Aeropuerto Internacional de Quito*. Obtenido de <https://www.aeropuertoquito.aero/es/historia-aeropuerto.html>

Taller Profesional de Diseño Regenerativo I, 2. (2019). *Plan Bicentenario*. Quito.

Vargas, M. A. (2,3 y 4 de 10 de 2013). <http://congreso.investiga.fca.unam.mx>. Obtenido de <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xviii/docs/4.03.pdf>

W. M. Roca, L. A. (1986). *Establecimiento de un laboratorio para el cultivo de tejidos vegetales*. Obtenido de

<http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Cultivo%20de%20Tejidos%20en%20la%20Agricultura/capitulo1.pdf>

Wilmer Jiménez, V. L. (31 de Julio de 2018). *Mapeo de cangahuas mediante teledetección en el*

*Ecuador*. Obtenido de Mapeo de cangahuas mediante teledetección en el Ecuador:

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F6724756.pdf&psig=AOvVaw2MB5taq\\_ZLrNs0YfzC67nd&ust=1605247714361000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCMjh7vGr\\_OwCFQAAAAAdAAAAABAO](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F6724756.pdf&psig=AOvVaw2MB5taq_ZLrNs0YfzC67nd&ust=1605247714361000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhxqFwoTCMjh7vGr_OwCFQAAAAAdAAAAABAO)

## Anexos

### Presupuesto referencial


PRESUPUESTO CENTRO DE CULTIVO IN VITRO VEGETAL					
PROYECTO CENTRO DE CONSERVACION E INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD BOTÁNICA					
OBRAS PRELIMINARES					
CÓDIGO	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL
A1	Cerramiento perimetral provisional	m	740	30,26	22392,4
A2	Contrucción de bodegas / oficina	m2	20	15,8	316
A3	Limpieza del terreno	m2	44087	1,34	59076,58
A4	Guardiania	m2	10	180	1800
A5	Señalización	global	1	400	400
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
B1	Replanteo,nivelacion y trazado de ejes	m2	44087	1,69	74507,03
B2	Excavacion de cimientos a mano	m3	480	10,3	4944
B3	mejoramiento de suelos	m3	528	6,58	3474,24
ESTRUCTURA					
C1	Replanto de H.simple f'c= 180kg/cm2 e= 0,075m	m3	90	120,87	10878,3
C2	Hormigon en plintos f'c=210kg/cm2	m3	480	132,69	63691,2
C3	Hormigon ciclopeo sin encofrado	m3	594	98,54	58532,76
C4	Hormigon simple en Cadenas inferiores inc.encof. f'c=210kg/cm2	m3	356,4	133,08	47429,712
C5	Hormigon simple en vigas f'c=240kg/cm2	m3	415	137,07	56884,05
C6	Hormigon simple en columnas f'c=240kg/cm2	m3	1821	136,96	249404,16
C7	Contrapiso empedrado y fundido (20)cm. Con polietileno y malla armex	m2	1045	17,84	18642,8
C8	Aceros de refuerzo en plintos	kg	26425,74	1,67	44130,99
C9	Aceros de refuerzo en columnas	kg	149162,41	1,67	249101,22
C10	Aceros de refuerzo en losas	kg	320000	1,67	534400
C11	Hormigon simple en LOSAS f'c=240kg/cm2	m3	1250	141,44	176800
C12	Bloque alivianado en losa 40x20x15 incluido colocación	u	54250	0,8	43400
C13	Perfil HEB 450	u	36	480	17280
C14	Perfil IPE 400	u	37,33	603	22509,99
C15	Perfil IPE 300	u	40	333,82	13352,8
C16	Ángulo 100x1	u	30	143,56	4306,8
C17	Deck metalico en losa	u	160	28,7	4592
C18	Encofrado de cadenas	m2	7512	3,21	24113,52
C19	Encofrado de columnas	m2	7360	3,5	25760
C20	Encofrado de losa y vigas	m2	10560	5,13	54172,8
PAREDES					
D1	Mamposteria bloque e= 0,10m	m2	499	10,88	5429,12
D2	Mamposteria bloque e= 0,20m	m2	2831	12,05	34113,55
D3	Enlucido vertical en paredes interiores	m2	3560	5,54	19722,4
D4	Estucado vertical de paredes interiores	m2	3560	8,1	28836
PISOS					
E1	Baldosa de ceramica 0.60m x 0.60m gris claro mate	m2	943	37,54	35400,22
E2	Piso sanitario de vinilo	m2	2845	35	99575
E3	Porcelanato 0.20m x 1.80m maderado	m2	3500	17,9	62650
E4	Baldosa de hormigón	m2	80,65	16,5	1330,725
E6	Madera plastica	m2	771	20	15420
TUMBADOS					
F1	Cielo raso de gypsum, panel 0.60m x 0.60m blanco Perfileria metálica	m2	9000	18	162000

PUERTAS					
Pu1	Puerta corrediza doble hoja automática, hermética de vidrio	u	15	4.640,63	69609,45
Pu2	Puerta abatible alta	u	22	145,75	3206,5
Pu3	Puerta abatible	u	14	180	2520
Pu3^	Puerta abatible	u	9	200	1800
Pu4	Puerta plegable	u	22	294	6468
Pu5	Puerta abatible doble de cristal	u	8	250	2000
Pu6	Puerta corrediza	u	4	214,76	859,04
Pu7	Puerta bariente de vaivén	u	1	230	230
Pu8	Puerta abatible	u	10	200	2000
Pu9	Puerta bariente de vaivén	u	1	250	250
VENTANAS					
V1	Mampara de luminio y vidrio de 2,90x6,00m	u	53	1200	63600
V2	Mampara de aluminio y vidrio de 2,50x2,90m	u	66	750	49500
V3	Ventana de aluminio y vidrio de 3,00x0,70m	u	6	120	720
V4	Ventana de aluminio y vidrio de 2,50x0,70m	u	4	100	400
V5	Ventana de aluminio y vidrio de 1,20x0,70m	u	24	80	1920
V6	Mampara de luminio y vidrio de 2,00x3,50m	u	58	125	7250
INSTALACIONES					
T1	Punto de agua caliente cobre tipo M de 1/2"	pto.	8	32,01	256,08
T2	Punto de agua fría 1/2"	pto.	65	23,58	1532,7
T3	Punto de desagüe de pvc 110mm	pto.	37	48,95	1811,15
T4	Punto de desagüe de pvc 5mm	pto.	40	43,16	1726,4
T5	Rejilla de piso 110mm	u	31	16,48	510,88
INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
I1	Punto tomacorriente 220V tubo conduit 1"	pto.	132	47	6204
I2	Punto de iluminación conmutada	pto.	55	24,63	1354,65
I3	Punto de interruptor 2#10	pto.	280	10,75	3010
I4	Puntos de iluminación conductor N12	pto.	307	20,94	6428,58
ACABADOS					
A1	Masillado alisado de pisos	m2	9000	7,1	63900
A2	laminas metálicas color cobre	m	3184	160	509440
A3	Lavamanos	u	90	68,79	6191,1
A4	Ducha	u	16	90,17	1442,72
A5	Inodoro	u	55	126,22	6942,1
A6	Cerámica de pared	m2	1040	17,96	18678,4
A7	pasamanos de vidrio	m2	26	120	3120
A8	Pintura de caucho paredes interiores, latex vinyl acrilico	m2	3168	2,35	7444,8
VARIOS					
Va1	Aire acondicionado, equipo A/A split pared 24.000	u	6	1104,8	6628,8
Va2	Limpieza final de obra	m2	9000	1,65	14850
Va3	Aislante termico de losa	m2	5230	60	313800
Va4	Paneles solares 230W	u	12780	120	1533600
Va5	Paneles solares 180W	u	195	80	15600
Va7	Tratamiento anticorrosivos de estructura metálica	gl	60	150	9000
<b>SUB TOTAL</b>					5096575,72
Honorarios dirección técnica 20%					1019315,14
<b>TOTAL</b>					6115890,86
<b>PRECIO PROM2</b>					679,54

Tabla 3: Presupuesto Referencial, Fuente: Elaboración Propia

### Informe favorable

Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes  
Escuela de Arquitectura



**INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN (T.T.)  
CARRERA DE ARQUITECTURA  
FADA - PUCE**

**ESTUDIANTE:** Marilyn Paola Coronel Vásquez

**DIRECTOR T.T.:** Arg. Alexis H. Mosquera R.

**NOMBRE DEL T.T.:** Centro de Conservación e Investigación en Biodiversidad Botánica en el Bicentenario

**FECHA:** 30 / 03 / 2021      **FECHA EGRESO:** 17 de Diciembre del 2019

El presente Informe certifica que el Trabajo de Titulación presentado cumple con el nivel de calidad y desarrollo, así como con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la Carrera de Arquitectura previo a la obtención del título de Arquitecto(a) y habilita al estudiante para presentarse a la Disertación de Grado.

[Firma]  
Firma Director T.T.

[Firma]  
Firma estudiante

**ASESORÍAS**

<b>ASESORÍA 1</b> <u>Estructuras</u> Nombre asesor: <u>Luis Sorio N.</u> Firma asesor: <u>[Firma]</u>	<b>ASESORÍA 2</b> <u>Sustentabilidad</u> Nombre asesor: <u>Michael Marks Davis</u> Firma asesor: <u>[Firma]</u>
<b>ASESORÍA 3</b> <u>Persepe</u> Nombre asesor: <u>Francisco P. Pando</u> Firma asesor: <u>[Firma]</u>	<b>ASESORÍA 4</b> <u>Documento</u> Nombre asesor: <u>Alexis H. Mosquera R.</u> Firma asesor: <u>[Firma]</u>
<b>ASESORÍA 5</b> <u>Turnitin 3%</u> Nombre asesor: <u>Alexis H. Mosquera R.</u> Firma asesor: <u>[Firma]</u>	<b>ASESORÍA 6</b> Nombre asesor: _____ Firma asesor: _____

Av. 12 de Octubre 1076 y Ramón Roca  
Apartado postal 17-01-2184  
Telf.: (593) 2 299 17 00 ext. 1164  
Quito - Ecuador

MISIÓN: ARQUITECTOS CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL  
VISIÓN: LIDERANDO LA INVESTIGACIÓN APLICADA PARA EL HABITAT

