

**RESERVORIO FORESTAL DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA
(CAPSULA VEGETAL)**

ACUPUNTURA DE REHABILITACIÓN DEL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE

STEPHANIE MORALES CIFUENTES

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
BOGOTÁ D.C
2021**

**RESERVORIO FORESTAL DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA
(CAPSULA VEGETAL)**

ACUPUNTURA DE REHABILITACIÓN DEL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE

STEPHANIE MORALES CIFUENTES

**Proyecto integral de grado para optar el título de
ARQUITECTO**

Asesor:

**Miguel Roberto Pérez Russi
Arquitecto**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
BOGOTÁ D.C
2021**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C. enero de 2021

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. María Claudia Aponte Gonzáles

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretaria General

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

Este trabajo está dedicado a mis padres que han estado ahí en cada proceso y progreso de mi vida con mucho amor, también a mis hermanos y abuelos y a todos aquellos que me brindaron su apoyo.

Agradezco a mis padres por su apoyo moral y económico, por su dedicación y amor incondicional que me han permitido obtener los logros de mi vida, también a todos aquellos que aportaron algo bueno durante este proceso y su acompañamiento.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO	17
1.2 RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO	18
1.3 PROBLEMÁTICA	19
1.4 JUSTIFICACIÓN	20
1.5 HIPÓTESIS	20
1.6 OBJETIVO GENERAL	21
1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.8 METODOLOGÍA	21
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1 TEORÍA REGIONAL	23
2.2 TEORÍA URBANA	23
2.3 TEORÍA ARQUITECTÓNICA	23
2.4 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	23
2.4.1 Referente Plan Maestro	23
2.4.2 Referente plan parcial	26
2.4.3 Referente proyecto arquitectónico	26
3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	30
3.1 PLAN MAESTRO: Acupuntura de Rehabilitación Ambiental del Altiplano Cundiboyacense – Sabana Centro	30
3.1.1 Diagnóstico regional. Relaciones ambientales, sociales y económicas entre los municipios.	30
3.1.2 Presentación del plan maestro. Teoría y concepto aplicados.	30
3.2 PLAN PARCIAL: Pulmón de Reactivación Ambiental	34
3.2.1 Diagnóstico urbano. Relaciones ambientales, sociales y económicas del municipio.	34
3.2.2 Presentación del plan parcial. Teoría y concepto aplicados.	35
3.2.3 Sistemas del plan parcial.	39
3.2.4 Forma urbana	42
3.3 UNIDAD DE ACTUACIÓN: Ambiental Investigativa - Preservación de la Vida y el Medio Ambiente	49
3.3.1 Diagnóstico urbano. Análisis del contexto y el lugar.	49
3.3.2 Presentación de la unidad de actuación. Teoría y concepto aplicados.	51
3.3.3 Sistemas de la unidad de actuación.	54
3.3.4 Forma urbana.	57
3.4 PROYECTO ARQUITECTÓNICO: Reservorio Forestal de Investigación Genética	60
3.4.1 Presentación proyecto arquitectónico	60
3.4.2 Desarrollo del proyecto	63
3.5 PLANIMETRÍA	72

4. CONCLUSIONES	84
5. RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	86
ANEXOS	87

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Localización	17
Imagen 2. Delimitaciones y área de estudio	18
Imagen 3. Árbol de problemas	20
Imagen 4. Referente Plan Maestro ASU-LAB	24
Imagen 5. Plano general de la estructura urbana propuesta, mostrando corredores dinámicos, ecológicos y cívicos.	25
Imagen 6. Referente Plan Parcial	26
Imagen 7. Perspectiva del Referente Plan Parcial	27
Imagen 8. Planta de zonificación del proyecto con el contexto urbano	28
Imagen 9. Corte Del Referente Arquitectónico	29
Imagen 10. Laboratorios Al Interior Del Proyecto Del Referente	29
Imagen 11. DOFA Plan Maestro (Regional)	30
Imagen 12. Esquema de Localización	31
Imagen 13. Estrategias del Plan Maestro	31
Imagen 14. Plano Regional de Vías	32
Imagen 15. Plano Regional Ambiental	32
Imagen 16. Plano Regional Hídrico	33
Imagen 17. Perfil Corredor – Primera Sección	33
Imagen 18. Perfil Corredor – Segunda Sección	34
Imagen 19. DOFA Plan Parcial	34
Imagen 20. Localización Corredor Bogotá - Tunja	35
Imagen 21. Localización Municipio Gachancipá	36
Imagen 22. Localización Casco Urbano	36
Imagen 23. Plano Plan Parcial	37
Imagen 24. Unidad de Actuación de conectividad ambiental	38
Imagen 25. Unidad De Actuación Ambiental Investigativa	38
Imagen 26. Unidad de Actuación Agrícola Ambiental	39
Imagen 27. Unidad de Actuación Deportiva Ambiental	39
Imagen 28. Plano de Sistema Ambiental	40
Imagen 29. Perfil Ambiental del Plan Parcial	40
Imagen 30. Plano Sistema del Espacio Público	41
Imagen 31. Plano Sistema de USOS	41
Imagen 32. Plano del Sistema de Movilidad	42
Imagen 33. Tipología de Manzana 1	42
Imagen 34. Tipología de Mazana 2	43
Imagen 35. Tipología de Manzana 3	43
Imagen 36. Tipología de Mazana 4	44
Imagen 37. Isométrico Detallado de los	45
Imagen 38. Tipología de Edificio Área Investigativa Ambiental	46
Imagen 39. Tipología de Edificio Área Hotelera y Crecimiento Urbano	46

Imagen 40. Tipología de edificio del área agrícola	47
Imagen 41. Tipología de Edificio del Área Cultural-Deportiva	47
Imagen 42. Fotografía Maqueta Plan Parcial	47
Imagen 43. Perspectiva de Conectividad Plan Parcial con Casco Urbano	48
Imagen 44. Perspectiva unidades de Actuación Agrícola y Cultural - Deportiva	48
Imagen 45. Plano Vientos Predominantes	49
Imagen 46. Plano Topografía – Curvas de Nivel	49
Imagen 47. Estructura Ecológica Principal	50
Imagen 48. Perfil Urbano 1	50
Imagen 49. Perfil Urbano 2	50
Imagen 50. Plano Determinantes Funcionales Urbanas	51
Imagen 51. Implantación Unidad de Actuación	52
Imagen 52. Usos dentro de la Unidad de Actuación	52
Imagen 53. Esquema Bioclimático Unidad de Actuación.	53
Imagen 54. Tipo de arborización y conformación dentro de la Unidad	53
Imagen 55. Sistema Ambiental Unidad de Actuación	54
Imagen 56. Sistema del Espacio Público de la Unidad de Actuación	54
Imagen 57. Sistema de Movilidad de la Unidad de Actuación	55
Imagen 58. Sistema Funcional Proyectos Unidad de Actuación	55
Imagen 59. Accesibilidad peatonal y vehicular	57
Imagen 60. Linderos, Paramentos y Aislamientos	58
Imagen 61. Fotografía 1 Maqueta Unidad De Actuación	58
Imagen 62. Fotografía 2 Maqueta Unidad de Actuación	59
Imagen 63. Fotografía 3 Maqueta Unidad de Actuación	59
Imagen 64. Estrategias de Implantación	60
Imagen 65. Organigrama Proyecto Arquitectónico	62
Imagen 66. Zonificación del Proyecto Arquitectónico	63
Imagen 67. Elementos de composición	63
Imagen 68. Sistemas de Circulación	64
Imagen 69. Plantas estructurales piso a piso	65
Imagen 70. Corte Constructivo al interior.	66
Imagen 71. Corte por Fachada	67
Imagen 72. Detalle Recolección de agua lluvia	68
Imagen 73. Render Modelado Estructural 1	69
Imagen 74. Render Modelado Estructural 2	69
Imagen 75. Render Modelado Estructural 3	70
Imagen 76. Detalles constructivos	71

LISTA DE CUADROS

	pág.
Tabla 4. Programa arquitectónico (Zona propia)	61
Tabla 5. Programa arquitectónico (Zona complementaria)	61
Tabla 6. Programa arquitectónico (Zona servicios)	61
Tabla 7. Programa arquitectónico (Zona administrativa)	62

LISTA DE PLANOS

	pág.
Plano 1. Plano Plan Maestro	72
Plano 2. Plano Plan Parcial - Pulmón de Reactivación Ambiental	73
Plano 3. Planta Arquitectónica de Primer Piso	74
Plano 4. Planta Arquitectónica de Segundo Piso	75
Plano 5. Planta Arquitectónica de Tercer Piso	76
Plano 6. Planta Arquitectónica de Sótano	77
Plano 7. Planta de Cubierta	78
Plano 8. Corte Longitudinal A-A'	79
Plano 9. Corte Transversal B-B'	79
Plano 10. Corte Transversal C-C'	80
Plano 11. Corte Longitudinal D-D'	80
Plano 12. Corte Transversal E-E'	80
Plano 13. Instalaciones Eléctricas de Primer Piso	81
Plano 14. Instalaciones Eléctricas de Segundo Piso	81
Plano 15. Instalaciones Hidráulicas Sótano	82
Plano 16. Instalaciones Sanitarias Primer Piso	82
Plano 17. Corte Bioclimático	83
Plano 18. Fachadas	83

GLOSARIO

CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES: (CTV) conjunto de técnicas que permiten el establecimiento, mantenimiento y manipulación de cualquier parte de una planta, desde una célula hasta un organismo completo, bajo condiciones artificiales, axénicas y controladas.¹

ECOSISTEMA: comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están relacionados entre sí. El desarrollo de estos organismos se produce en función de los factores físicos del ambiente que comparten.²

GENÉTICA: el estudio de la herencia biológica. La genética estudia cómo se transmiten los caracteres de los padres a sus hijos.³

HERBARIO: colección de plantas secas y clasificadas, usada como material para el estudio de la botánica.⁴

IMPACTO AMBIENTAL: conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades.⁵

PULMÓN VERDE: se denomina pulmón verde a una zona rica en vegetación. A veces se aplica este término en relación con una zona urbana.⁶

REFORESTACIÓN: repoblación de un terreno o un bosque con árboles o plantas, por lo general criados en viveros.⁷

¹ GOB.MX. BOGOTÁ, COLOMBIA. Definición de cultivo de tejidos vegetales [sitio web] Bogotá: GOB.MX. [consultado: 19 abril de 2020] Disponible: <https://www.colpos.mx/wb/index.php/inicio-investigacion/laboratorio-cultivos-vegetales-cp-cordoba>

² DEFINICIÓN.DE. BOGOTÁ, COLOMBIA. Definición de ecosistema [sitio web] Bogotá: DEFINICIÓN.DE. [consultado: 19 abril de 2020] Disponible: <https://definicion.de/ecosistema/>

³ INSTITUTO BERNABEU. BOGOTÁ, COLOMBIA. Definición de genética [sitio web] Bogotá: INSTITUTO BERNABEU. [consultado: 19 abril de 2020] Disponible: <https://www.ibbiotech.com/es/info/que-es-la-genetica/>

⁴ RAE EN LINEA. BOGOTÁ, COLOMBIA. Definición de herbario [sitio web] Bogotá: RAE EN LINEA. [consultado: 19 abril de 2020] Disponible: <https://dle.rae.es/herbario>

⁵ RAE EN LINEA. BOGOTÁ, COLOMBIA. Definición de impacto ambiental [sitio web] Bogotá: RAE EN LINEA. [consultado: 15 abril de 2020] Disponible: <https://dle.rae.es/impacto#Edg4RMi>

⁶ WIKIPEDIA. BOGOTÁ, COLOMBIA. Definición de pulmón verde [sitio web] Bogotá: WIKIPEDIA. [consultado: 19 abril de 2020] Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Pulm%C3%B3n_verde

⁷ THE FREE DICTIONARY. BOGOTÁ, COLOMBIA. Definición de reforestación [sitio web] Bogotá: FREE DICTIONARY. [consultado: 19 abril de 2020] Disponible: <https://es.thefreedictionary.com/reforestaci%C3%B3n>

RESUMEN

Dentro del corredor Bogotá - Tunja se ubica el pulmón de reactivación ambiental en el municipio de Gachancipá, éste es un plan parcial enfocado a la sostenibilidad, mantenimiento y cuidado de los ecosistemas, esto debido a la ubicación estratégica central del municipio, a nivel del corredor nacional, y a sus límites geográficos importantes, como el Embalse del Tominé, el río Bogotá, y el cerro La Cabrera.

La problemática tiene que ver con el grado de contaminación ambiental producido por la industrialización, deforestación, contaminación del río Bogotá y sobrepoblación de la región incluyendo municipios aledaños.

El objetivo principal es mitigar todo factor contaminante que afecte los ecosistemas, y así mejorar la calidad de vida de la población regional. Teniendo en cuenta esto y que la expansión territorial del municipio está direccionada al cerro, la metodología que se propone para protegerlo es crear una reserva forestal con una unidad de actuación ambiental investigativa la cual controla el desarrollo ecosistémico, y trasladar el crecimiento del territorio en el sentido contrario, relacionándolo con la variante vial de conectividad nacional.

Dentro de la unidad de actuación ambiental investigativa se encuentra **el Reservoirio Forestal De Investigación Genética** el cual tiene un alcance regional que permitirá la recuperación y reactivación del ecosistema de la cuenca alta del río Bogotá, siendo este la **Cápsula Vegetal** que contendrá las especies vegetales del ecosistema sabanero, permitiendo su protección, cuidado y reproducción con la finalidad de que perduren en el tiempo.

PALABRAS CLAVE

- Acupuntura de Rehabilitación Ambiental
- Pulmón Ambiental
- Reserva Forestal
- Reactivación Ecosistémica
- Investigación Genética
- Cultivo de Tejidos
- Cápsula Vegetal

INTRODUCCIÓN

A lo largo de este trabajo se expone un proyecto enfocado en el desarrollo ambiental de altiplano cundiboyacense y la sabana norte de Colombia.

El municipio de Gachancipá como punto estratégico que acoge este gran proyecto se ubica dentro del corredor Bogotá – Tunja con unos límites geográficos como el Embalse del Tominé, el río Bogotá, y el cerro La Cabrera, y unos límites territoriales como el municipio de Tocancipá, Suesca, Nemocón y Guatavita.

La problemática que afecta a este corredor es el alto grado de contaminación debido al crecimiento industrial y poblacional, intentando suplir las necesidades de la capital del país y dejando de lado la importancia del ecosistema sabanero encontrado en la cuenca alta de río Bogotá. Las industrias que se encuentran en esta región tienen grandes niveles de agentes contaminantes emitiendo gases de efecto invernadero que han venido afectando la calidad del aire, agua, y habitabilidad poblacional, dando cabida a desarrollar una **Acupuntura De Rehabilitación Ambiental** como plan maestro en donde se seleccionan puntos de presión (municipios) donde se encontraran soluciones bioclimáticas a la cuenca alta de río Bogotá, mejorando el agua dándole control a los residuos sólidos con plantas de tratamiento, reforestando zonas de protección que han sido invadidas y reubicando a esta población y creando concientización social y empresarial con nuevos métodos de sostenibilidad.

Uno de los puntos de presión más importantes es el **Pulmón De Reactivación Ambiental** como plan parcial que liga a dos grandes capitales y a las diferentes propuestas de sostenibilidad y sustentabilidad. De este surge el **Reservorio Forestal De Investigación Genética** como proyecto arquitectónico que abarca todos los propósitos medio ambientales que se proyectan a largo y mediano plazo dentro de la región, implementando un sistema de laboratorios investigativos e invernaderos en los cuales se desarrollan cultivos de tejidos que ayudaran a dar paso a la gran reforestación ambiental de la cuenca alta del río Bogotá.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

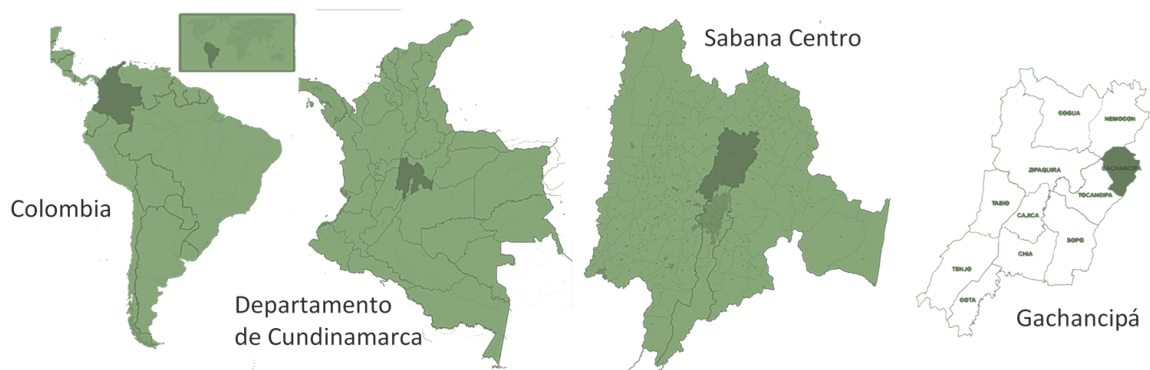
1.1 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se comprende en el país de Colombia en el altiplano cundiboyacense que hace parte de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, con un enfoque directo en la Provincia de Sabana Centro dentro del corredor Bogotá - Tunja en el recorrido de la ruta nacional 55 y centrándose en un área específica entre Cajicá y Villapinzón atravesada por el río Bogotá, con unas delimitaciones hidrográficas importantes como lo son el Embalse del Neusa, la Laguna de Sueca, el Embalse del Tominé y el Embalse del Sisga.

El punto central de esta área de estudio es el municipio de Gachancipá unos límites geográficos como el Embalse del Tominé, el río Bogotá, y el cerro La Cabrera, y unos límites territoriales como el municipio de Tocancipá, Suesca, Nemocón y Guatavita.

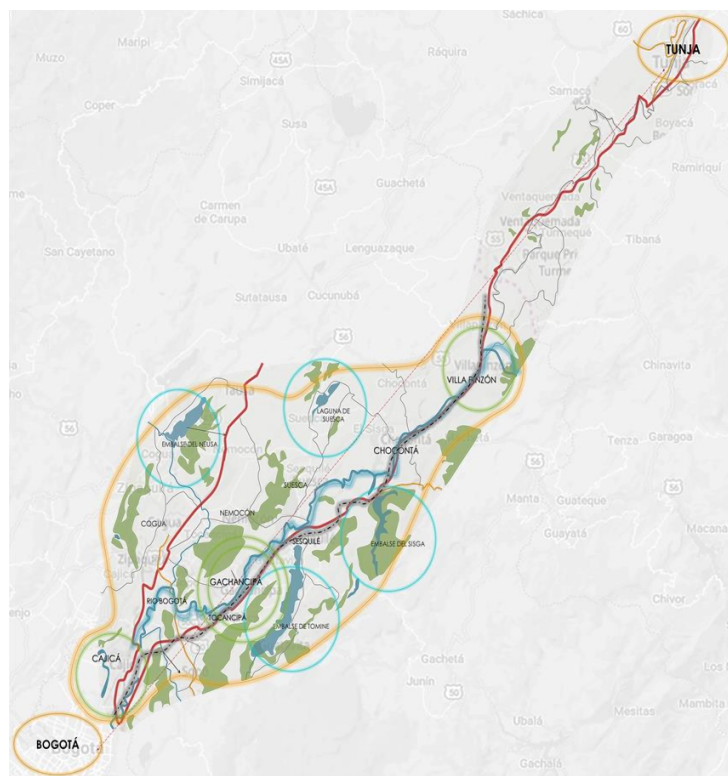
Este municipio tiene un área superficial de 44km² (42.51km² de área urbana y 0.58 km² de área rural) y una población total de 15,632 habitantes. Está ubicado en la Latitud: 4° 59' 32" Norte y la Longitud: 73° 52' 16" Oeste, a 42km de la ciudad de Bogotá, a 98.8 km de Tunja, y a 2568 m.s.n.m con una temperatura promedio de 12°C.

Imagen 1. Localización



Fuente: elaboración propia

Imagen 2. Delimitaciones y área de estudio



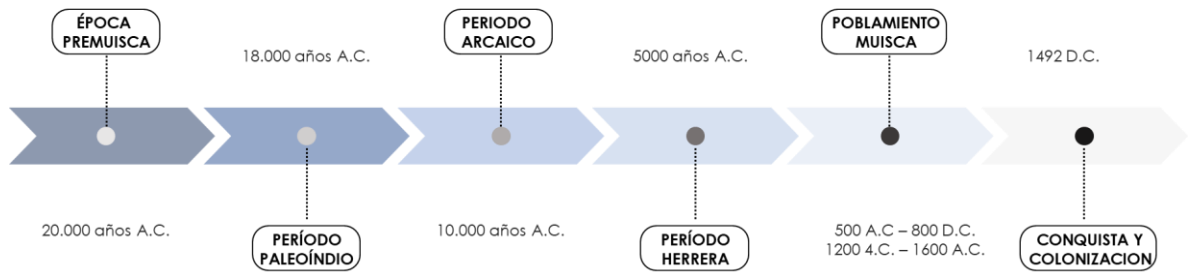
Fuente: elaboración propia

1.2 RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO

Gachancipá es un municipio localizado en uno de los asentamientos precolombinos de civilización Chibcha, a partir de esta, el municipio rige su nombre y una serie de tradiciones que alimentan su faceta cultural. “*Gachancipá pertenecía a una extensa región que dominaba la comunidad chibcha liderada por el Zipa y el Zaque, tanto que tal nombre, en el remoto lenguaje chibcha, significa “alfarería del Zipa” y haciendo la descomposición de la palabra Gachancipá, en el dialecto utilizado en la época, esta provenía del vocablo “Gachana” que significa “enfermedad del Zipa”, pues aquí padeció el Zipa Nemequene, luego de las heridas sufridas en la batalla contra los Zagues en las vueltas de Chocontá.*” A alturas del año 1.610 se encomendó la construcción de un templo doctrinero, del cual, al finalizar la construcción de este, se cree fue la fundación del municipio alrededor del año 1.612.⁸

⁸ ALCALDIA DE GACHANCIPA. Alcaldía municipal de Gachancipá, Cundinamarca. [Sitio Web]. Gachancipá, Cundinamarca. [05 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://www.gachancipa-cundinamarca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Imagen 3. Línea de tiempo



Fuente: elaboración propia

1.3 PROBLEMÁTICA

Comprendiendo la ubicación y desarrollo del área de estudio se encuentra que a nivel regional existe un grado de contaminación ambiental que ha venido afectando a los ecosistemas del altiplano cundiboyacense. La problemática se centra en el deterioro del río Bogotá, que es el afluente hídrico más importante de esta región y se ve afectado desde su nacimiento en el municipio de Villapinzón encontrándose con un sin número de industrias como curtiembres, elaboración de materiales para la construcción y el mal manejo de cultivos que han afectado los suelos, así como también la explotación de recursos como el carbón, la madera, rebebo, y la minería. Muchas de estas prácticas son ilegales y se asientan en zonas de reserva ambiental. Otro factor determinante es la sobrepoblación de la capital del país, lo que lleva a que la gente se desplace a estos municipios aledaños y por ende estos se vean afectados por asentamientos en zonas que no son de crecimiento poblacional. Teniendo en cuenta esto socialmente la región se ve afectada por la falta de compromiso ciudadano, como también el desconocimiento sobre métodos de reciclaje y sostenibilidad. Adicionalmente otra de estas grandes problemáticas de contaminación, es el enorme flujo vehicular y el no aprovechamiento de las vías férreas, siendo usadas únicamente con fines comerciales, como el transporte de carga y el turismo mas no como transporte público complementario funcionando como tren de cercanías ayudando a la mitigación de gases.

Imagen 3. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia

1.4 JUSTIFICACIÓN

Dada la importancia que tiene la región sabana centro y el altiplano cundiboyacense a nivel nacional, y teniendo en cuenta la biodiversidad, los ecosistemas, la capital del país, y uno de los afluentes hídricos más importantes como el río Bogotá, se propone que el municipio de Gachancipá sea epicentro de este gran proyecto de rehabilitación y restauración del ecosistema perdido y olvidado, fortaleciendo la investigación, la agricultura y la conectividad de la región sosteniblemente, reactivando la economía de manera sustentable de modo que no solo se vea un potencial regional sino también a nivel nacional donde se aprovechen todos y cada uno de los recursos de manera consciente y respetuosa con el medio ambiente mejorando así la calidad de vida de toda la población regional.

1.5 HIPÓTESIS

¿Es posible que con la construcción del pulmón de reactivación ambiental y el reservorio forestal de investigación genética se pueda rehabilitar el ecosistema de la cuenca alta del río Bogotá teniendo en cuenta las afectaciones que han traído las industrias que se han implantado dentro del municipio de Gachancipá y los municipios aledaños?

1.6 OBJETIVO GENERAL

Generar alternativas de recuperación y rehabilitación ecosistémica mediante la investigación de cultivos de tejidos vegetales, para mitigar los diferentes tipos de contaminación existentes en la región.

1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reforestar las áreas afectadas por industrias ilegales y sobre población.
- Reactivar sistemas de conectividad que mitiguen la contaminación por CO₂.
- Reformar el crecimiento poblacional en zonas que no afecte las reservas.
- Proteger las fuentes hídricas e implementar plantas de tratamiento de residuos sólidos.

1.8 METODOLOGÍA

La metodología se desarrolló en seis fases.

En la primera se estableció el área de trabajo: Localizada en el municipio de Gachancipá-Cundinamarca dentro de la región de la sabana centro

En la segunda se identificó la problemática del lugar: La contaminación por el crecimiento industrial y poblacional, como también el gran flujo vehicular.

En la tercera se desarrolló el diseño del plan maestro: Acupuntura de rehabilitación ambiental donde se unieron puntos de presión (municipios), en los cuales la afectación ambiental se convirtió en un problema a nivel nacional, aportándoles diferentes medidas de sustentabilidad.

En la cuarta se realizó el diseño del plan parcial: Pulmón de reactivación ambiental, el cual se enfocó en la reubicación de diferentes zonas que afectaban directamente a los ecosistemas cercanos, generando reforestación e investigación ambiental, implementando nuevos sistemas de movilidad y fortaleciendo la agricultura y el deporte con nuevas tecnologías.

En la quinta se definió la unidad de actuación: Ambiental Investigativa (preservando la vida y el medio ambiente) su principal funcionalidad fue la mitigación de la contaminación a nivel regional y el cuidado de los recursos ambientales dando 3 proyectos enfocados en tratamientos, investigaciones, reutilización de materiales, sostenibilidad, cuidado del agua y reforestación de ecosistemas.

Y en la sexta, se realizó el diseño de la propuesta arquitectónica siendo un Reservorio Forestal de Investigación Genética dentro del cual se investigaba sobre el cultivo de tejidos vegetales para rehabilitar los ecosistemas de la región.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 TEORÍA REGIONAL

La acupuntura de rehabilitación ambiental se encuentra dentro del corredor Bogotá -Tunja escogiendo unos límites municipales entre Cajicá y Villa pinzón y unos límites hídricos como los embalses Tominé, Neusa, Sisga y la laguna de Suesca. Dentro de estos límites y puntos de presión se han encontrado la mayor afectación de contaminación ambiental, donde se propone recuperar la cuenca alta del río Bogotá, siendo este la columna vertebral ambiental y reactivando la movilidad férrea con el tren de cercanías convirtiéndose en otro eje rector dentro de este plan.

2.2 TEORÍA URBANA

El pulmón de reactivación ambiental es un plan parcial enfocado en la oxigenación del corredor regional, reactivando la sostenibilidad de los ecosistemas y mitigando la contaminación que ha generado el mal manejo de residuos industriales y agrícolas que van directo al río Bogotá, y la sobrepoblación que venido invadiendo zonas de protección. Este dará un nuevo orden rector dentro de la región para potencializar el cuidado del agua, la tierra y el aire, unificando proyectos que permiten la implementación de nuevas prácticas sustentables.

2.3 TEORÍA ARQUITECTÓNICA

El reservorio forestal de investigación genética es un proyecto en donde se promueve la investigación con nuevos métodos científicos como el cultivo de tejidos vegetales enfocado en la reproducción de especies y permitiendo así lograr reforestar las zonas afectadas por la contaminación. También aporta un gran conocimiento social acerca de estos nuevos métodos involucrando a la comunidad con exposiciones y talleres.

2.4 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

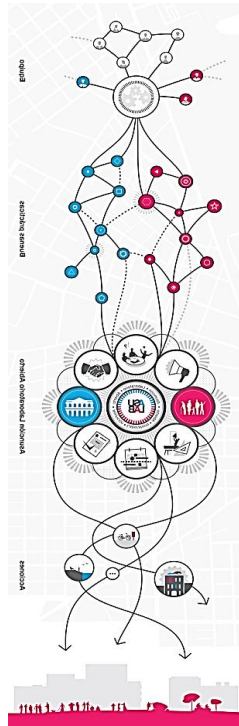
2.4.1 Referente plan maestro.

Plan Maestro del Centro Histórico de Asunción

Este plan urbano propone para Asunción convertirse en una pionera mundial lanzando un desarrollo urbano sostenible, inteligente y abierto en una dirección hacia la que muchas ciudades están mirando pero que, de momento, ninguna está siendo capaz de liderar. Por ello, la primera acción será poner en marcha un espacio desde el que impulsar el desarrollo. Asunción Laboratorio Abierto (ASU-LAB)

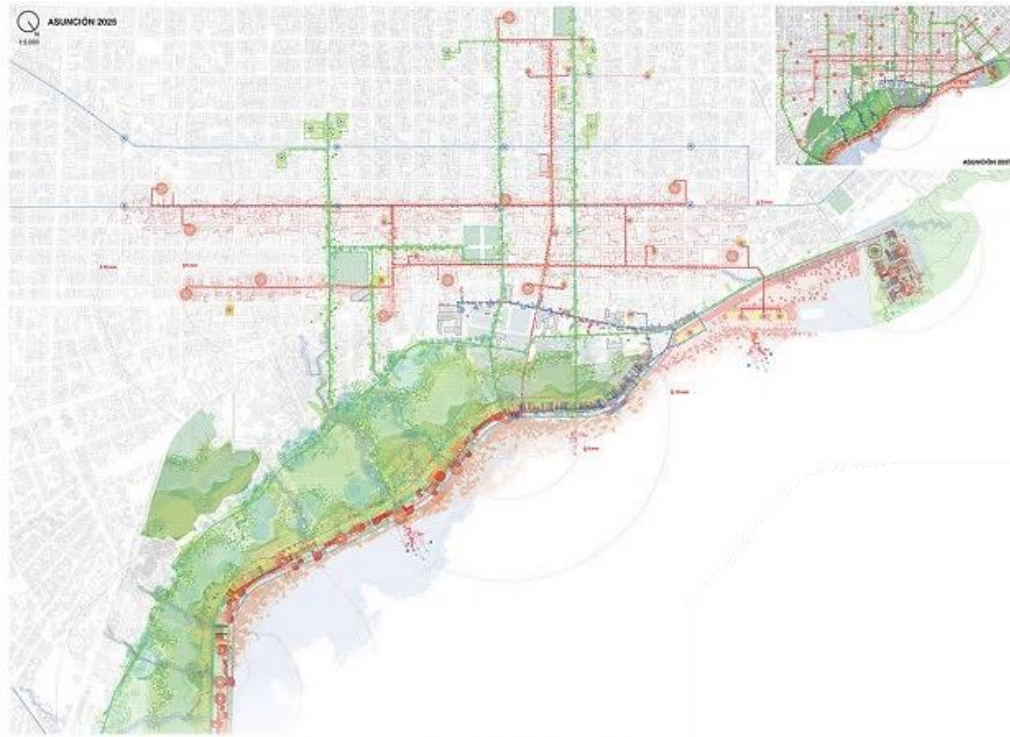
funcionará como articulador del desarrollo del Centro Histórico de Asunción (CHA), informando, alojando y programando actividades formativas o creativas, y promoviendo acciones ciudadanas dentro de los parámetros definidos por las 10 acciones institucionales.

Imagen 4. Referente Plan Maestro ASU-LAB



Fuente: ECOSISTEMA URBANO. Ecosistema Urbano gana el concurso para el Plan Maestro del Centro Histórico de Asunción. [Sitio web]. Recuperado de <https://ecosistemaurbano.org/urbanismo/ecosistema-urbano-gana-el-concurso-para-el-plan-maestro-del-centro-historico-de-asuncion/>

Imagen 5. Plano general de la estructura urbana propuesta, mostrando corredores dinámicos, ecológicos y cívicos.



Fuente: ECOSISTEMA URBANO. Ecosistema Urbano gana el concurso para el Plan Maestro del Centro Histórico de Asunción. [Sitio web]. Recuperado de <https://ecosistemaurbano.org/urbanismo/ecosistema-urbano-gana-el-concurso-para-el-plan-maestro-del-centro-historico-de-asuncion/>

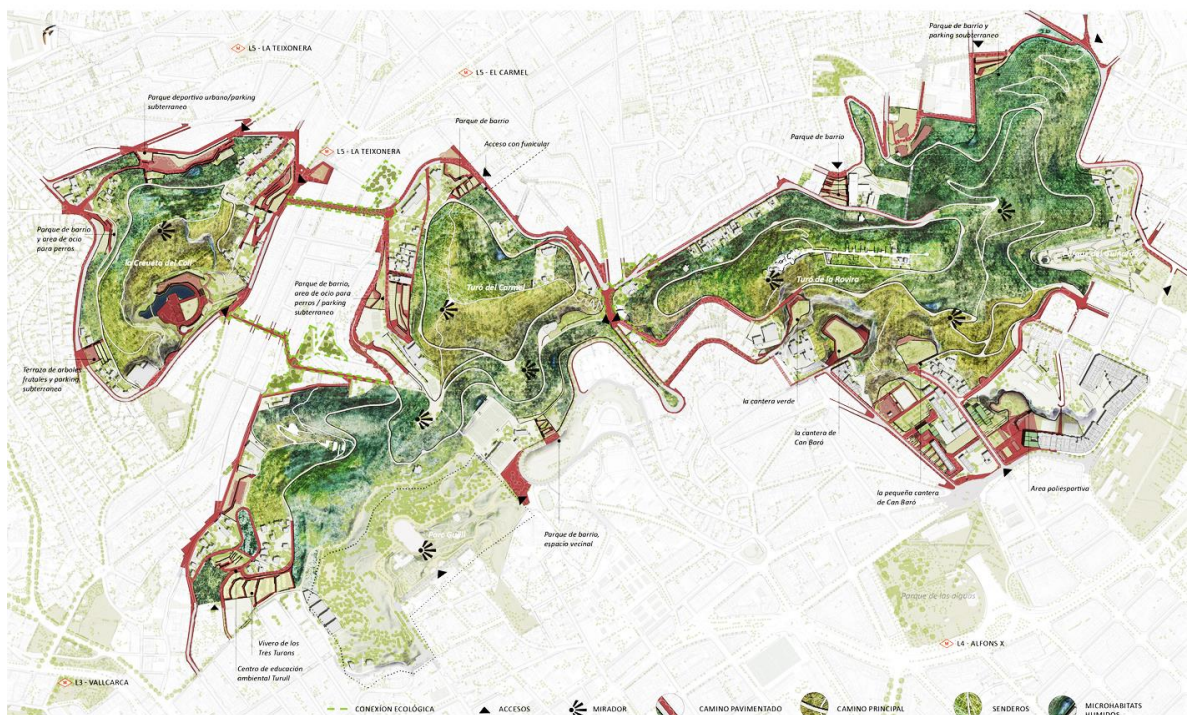
APORTES: se destaca dentro de este plan maestro la conectividad centrándose en una iniciativa institucional protegiendo y revitalizando zonas ambientales con corredores dinámicos orientados a la creación de nuevos espacios de integración por esta razón es importante el aporte que da a la **Acupuntura De Rehabilitación Ambiental** ya que en este se propone una conexión e interacción con el medio ambiente de manera sostenible revitalizando los puntos de presión más afectados por la contaminación creando nuevos sistemas de reciclaje y apoyo ambiental dentro de un gran corredor incentivando a otros municipios a ser más sustentables.

2.4.2 Referente plan parcial.

Parque de los Tres Turons en España.

El parque de los Tres Turons se encuentra en los distritos de Horta-Guinardó y Gracia de Barcelona. Es uno de los pulmones verdes de la ciudad que actualmente se encuentra en un estado de degradación que pone en riesgo su valor ambiental. Este plan busca preservar la biodiversidad del parque; garantizar una gestión ecológica de los recursos; revisar los caminos y las zonas de actividades para fomentar su uso; mejorar la relación con los barrios del entorno y reordenar el ámbito de las Pedreras de Can Baró.

Imagen 6. Referente Plan Parcial



Fuente: ARCHDAILY. Tres proyectos se vincularán para revitalizar el parque de los Tres Turons en España [sitio web]. Bogotá: ARCHDAILY. [Consultado 27 de marzo de 2020]. Disponible en: https://www.archdaily.co/co/927356/tres-proyectos-se-vincularan-para-revitalizar-el-parque-de-los-tres-turons-enespana?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmarkshow&ad_content=current-user

La modificación del Plan General Metropolitano de 2010 para el ámbito de los Tres Turons contempla retirar las viviendas de las partes altas y medias de las colinas y mantener y consolidar el sector de las bajas -en los bordes en contacto con el tejido urbano.

El planteamiento estratégico del futuro parque se basó en:

- Mejorar de las cualidades ecológicas del ámbito.
- Establecer usos y actividades compatibles, propios de un parque para la ciudadanía (vecindario, ciudadanía y turistas, en este orden de consideración).

Imagen 7.Perspectiva del Referente Plan Parcial



Fuente: ARCHDAILY. Tres proyectos se vincularán para revitalizar el parque de los Tres Turons en España [sitio web]. Bogotá: ARCHDAILY. [Consultado 27 de marzo de 2020]. Disponible en: https://www.archdaily.co/co/927356/tres-proyectos-se-vincularan-para-revitalizar-el-parque-de-los-tres-turons-en-espana?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark_show&ad_content=current-user

Objetivos:

- Mejorar la biodiversidad tanto de especies como de ecosistemas.
- Favorecer los procesos ecológicos vinculados a la biodiversidad.
- Modular y controlar las perturbaciones que puedan afectar la biodiversidad.
- Aplicación de criterios de drenaje sostenible para mejorar las condiciones del suelo y favorecer el ciclo del agua.

APORTES: al igual que en el pulmón de reactivación ambiental este plan busca mitigar las afectaciones ambientales, unificando una serie de proyectos que aporten cada uno un mejoramiento de sostenibilidad, dándole pauta a nuevos sistemas ecológicos, creando reforestación y protegiendo los ecosistemas dándoles la importancia que merecen e incluyendo a toda la comunidad a hacer parte de cada uno de los aportes.

2.4.3 Referente proyecto arquitectónico.

Centro de Investigación y Ciencias Avanzadas CUNY

Imagen 8. Planta de zonificación del proyecto con el contexto urbano



Fuente: ARCHDAILY. Centro de Investigación y Ciencias Avanzadas CUNY - Nueva York, Estados Unidos [sitio web]. Bogotá: ARCHDAILY. [Consultado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.archdaily.co/co/781688/centro-de-investigacion-y-ciencias-avanzadas-cuny-flad-architects-plus-kpf>

APORTES: este proyecto tiene grandes fortalezas que aportan al **Reservorio Forestal De Investigación Genética**, como lo son la funcionalidad, la formalidad, Implantación y zonificación de áreas públicas y privadas, que dan un confort tanto

al usuario flotante como al permanente, siendo un hito dentro de la ciudad y fomentando la investigación con tecnologías limpias.

Imagen 9. Corte Del Referente Arquitectónico



Fuente: ARCHDAILY. Centro de Investigación y Ciencias Avanzadas CUNY - Nueva York, Estados Unidos [sitio web]. Bogotá: ARCHDAILY. [Consultado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.archdaily.co/co/781688/centro-de-investigacion-y-ciencias-avanzadas-cuny-flad-architects-plus-kpf>

Imagen 10. Laboratorios Al Interior Del Proyecto Del Referente



Fuente: ARCHDAILY. Centro de Investigación y Ciencias Avanzadas CUNY - Nueva York, Estados Unidos [sitio web]. Bogotá: ARCHDAILY. [Consultado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.archdaily.co/co/781688/centro-de-investigacion-y-ciencias-avanzadas-cuny-flad-architects-plus-kpf>

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 PLAN MAESTRO: Acupuntura de Rehabilitación Ambiental del Altiplano Cundiboyacense – Sabana Centro

3.1.1 Diagnóstico regional.

Imagen 11. DOFA Plan Maestro (Regional)

DEBILIDADES

- El poco aprovechamiento del potencial que posee la región en ámbitos ambientales, sociales y culturales.
- La escasa implementación de las estrategias sostenibles.
- Problemáticas ambientales dentro de todo el recorrido sobre la región

OPORTUNIDADES

- Aprovechar el potencial Ambiental de la region para generar una rehabilitación de esta.
- Utilizar como punto en común, la conexión generada por la ruta nacional 55A.
- Lograr potencializar la region en el ámbito socioeconómico y Ambiental.

FORTALEZAS

- Su apoyo al nivel del PIB no solo de la región sino del país.
- Potencial hídrico conservado en una serie de fuentes, como ríos, embalses etc.
- Crecimiento poblacional que provee personal de trabajo para las distintas actividades
- Acogida a la población en crecimiento de la capital del país

AMENAZAS

- El impacto ambiental que genera la contaminación desde las industrias mineras y textiles
- La apropiación de zonas de reserva forestal para la implementación de vivienda y trabajo agropecuario.
- El desabastecimiento de las fuentes hídricas por diferentes actividades

Fuente: elaboración propia

3.1.2 Presentación del plan maestro.

Teoría: Generar un punto de presión central articulador dentro del corredor.

Concepto: El punto de presión permitirá una rehabilitación uniforme a nivel regional permitiendo un desarrollo progresivo nacional potencializando la sustentabilidad.

Este Plan Maestro articula una serie de municipios con diferentes carencias ambientales y funcionales socialmente con dificultades a nivel de un crecimiento desmedido de la industria y la población de la capital del país. Aportará una nueva visión de Eco- Región.

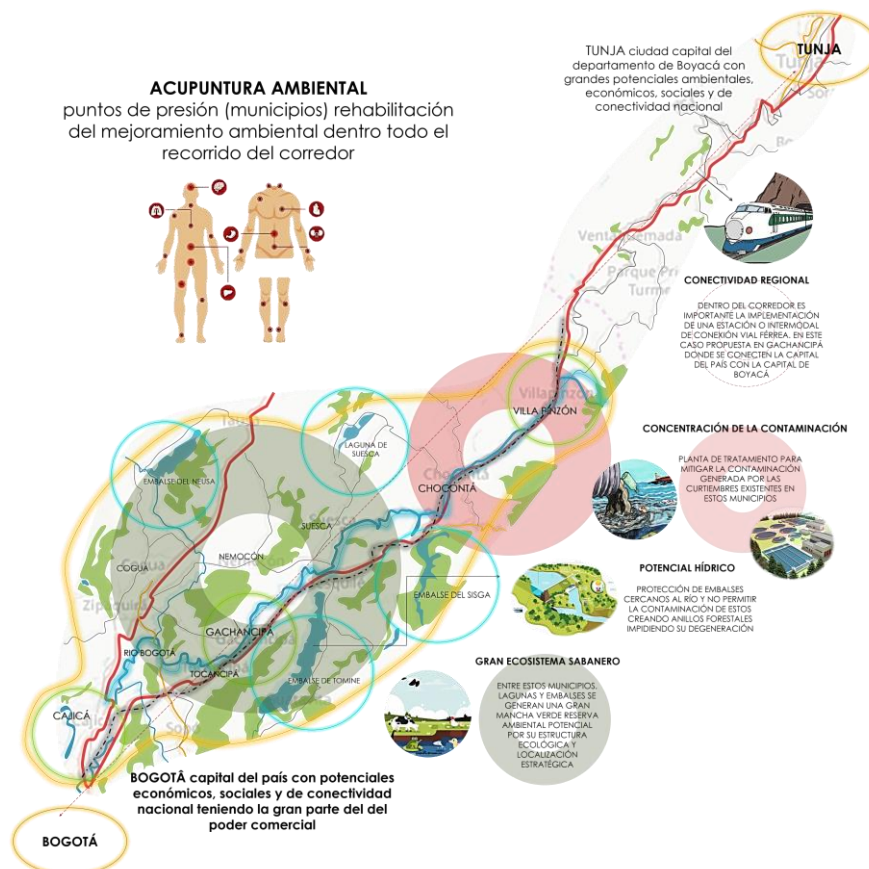
Imagen 12. Esquema de Localización



Fuente: elaboración propia

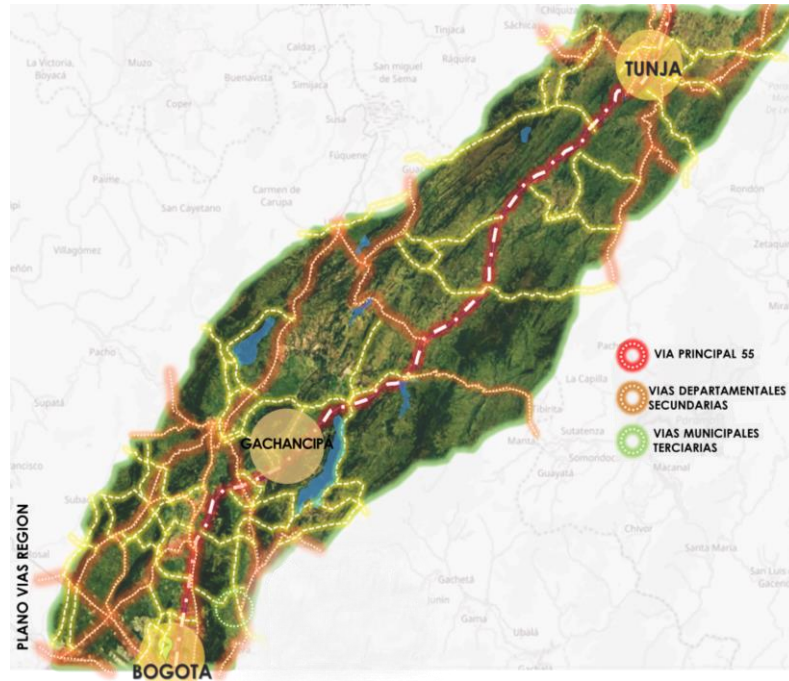
La región se une por medio de la ruta 55, comunicando la ciudad e Bogotá con la región Cundiboyacense.

Imagen 13. Estrategias del Plan Maestro



Fuente: elaboración propia

Imagen 14. Plano Regional de Vías



Fuente: elaboración propia

En el plano se entiende el funcionamiento de conectividad vial entre los municipios de la región teniendo una gran cantidad de infraestructura vial a la llegada de la capital del país.

Imagen 15. Plano Regional Ambiental



Fuente: elaboración propia

Se destaca en este plano la importancia y variedad ecosistémica dentro de este corredor con una serie de parques ecológicos, reservas naturales paramos y desiertos.

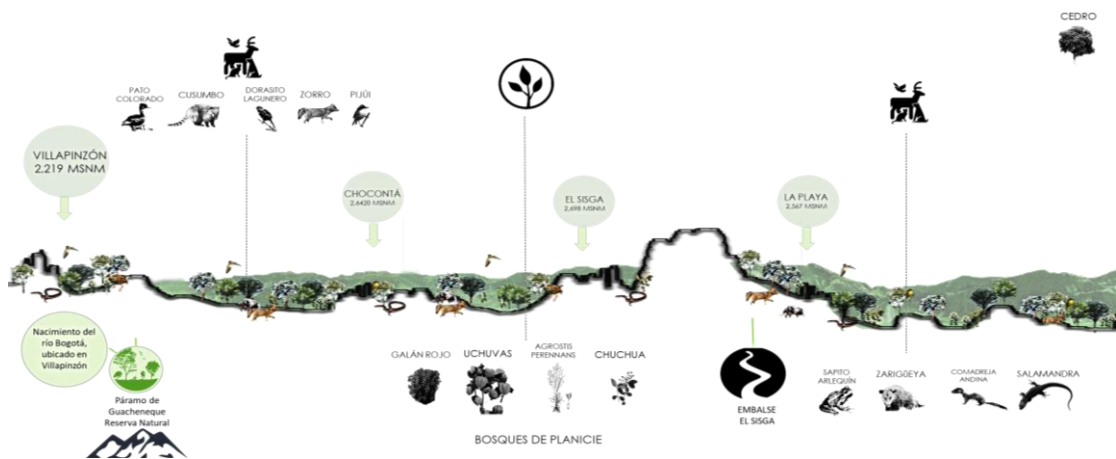
Imagen 16. Plano Regional Hídrico



Fuente: elaboración propia

Este plano expone los focos de acumulación hídrica en embalses y lagunas de la región Cundiboyacense; para la intervención ambiental de recuperación nos basamos en cuatro depósitos de agua natural, la laguna del Suesca, la represa del Neusa y el Sigsa y el Embalse del Tominé.

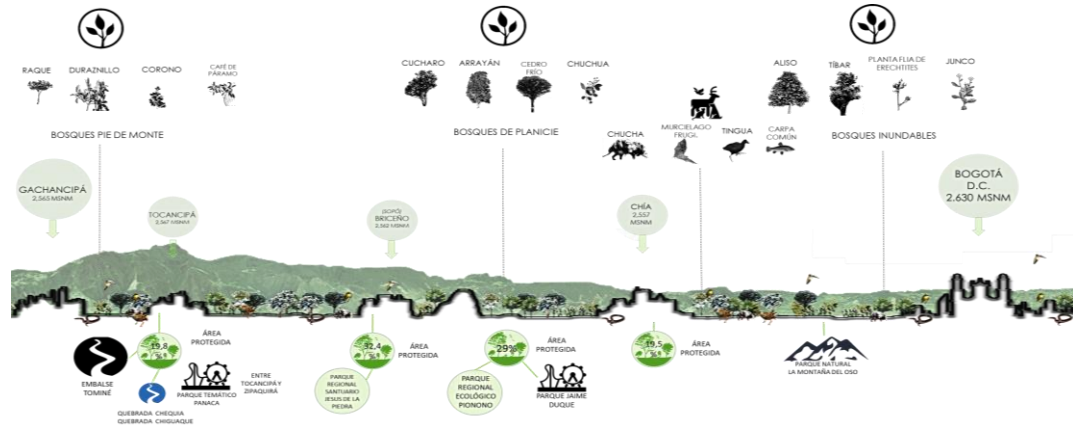
Imagen 17. Perfil Corredor – Primera Sección



Fuente: elaboración propia

En el perfil del corredor se destaca el funcionamiento ambiental de la región mostrando su riqueza ecosistémica. En la primera sección va desde el municipio de Villapinzón donde crece el río Bogotá hasta el municipio la playa.

Imagen 18. Perfil Corredor – Segunda Sección



Fuente: elaboración propia

En esta segunda sección se muestra el funcionamiento del ecosistema desde el municipio de Gachancipá en donde se desarrollará el plan parcial hasta la capital de país Bogotá destacando la conectividad y fluidez ambiental que se encuentra en el recorrido.

3.2 PLAN PARCIAL: Pulmón de Reactivación Ambiental

3.2.1 Diagnóstico urbano.

Imagen 19. DOFA Plan Parcial

DEBILIDADES

- El no aprovechamiento de las vías férreas como conectoras municipales
- Poco conocimiento social de métodos sostenibles
- Sin mejoras dentro de la planta de tratamiento de residuos sólidos
- Inexistencia de puntos de encuentro para la reunión social entre municipios

OPORTUNIDADES

- Mejoramiento de la infraestructura vial
- Grandes zonas de vegetación y protección ambiental
- Suelos fértiles para el manejo del agro de forma ecológica
- Clima templado para la biodiversidad

FORTALEZAS

- Crecimiento poblacional para potencializar el emprendimiento empresarial, laboral, institucional e investigativo
- Mejoramiento de la planta de residuos sólidos
- Alta demanda del turismo ecológico
- Cultura e historia

AMENAZAS

- Crecimiento desmedido de la industria textil y material constructivo
- Gran demanda de transporte de carga pesada
- Contaminación de fuentes hídricas y del aire
- Crecimiento poblacional en zonas de preservación ambiental sobreexplotando los suelos fértiles

Fuente: elaboración propia

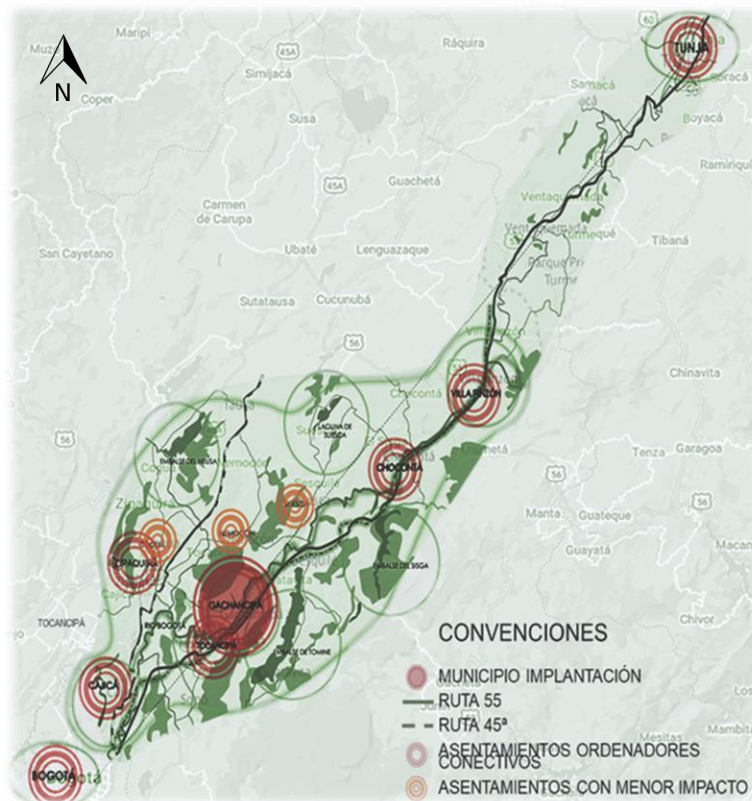
3.2.2 Presentación del plan parcial.

Teoría: El Pulmón de Reactivación Ambiental busca oxigenar y fortalecer los ecosistemas existentes mitigando la contaminación generada por el crecimiento industrial por medio de hilo hídrico-ambiental que vincula los proyectos y los enfoca un patrón de sostenibilidad.

Concepto: Se define el método de pulmón como nodo de oxigenación que permita la reactivación y mejoramiento de los ecosistemas con una serie de arterias (plataformas) que conectan y distribuyen la movilidad peatonal y unos bronquios (plazoletas verdes) que conectan cada unidad de actuación y concentran una parte importante de vegetación que permitirá la oxigenación, todo esto unificado por el hilo hídrico-ambiental que funciona como paseo ecológico para la población inmediata y flotante.

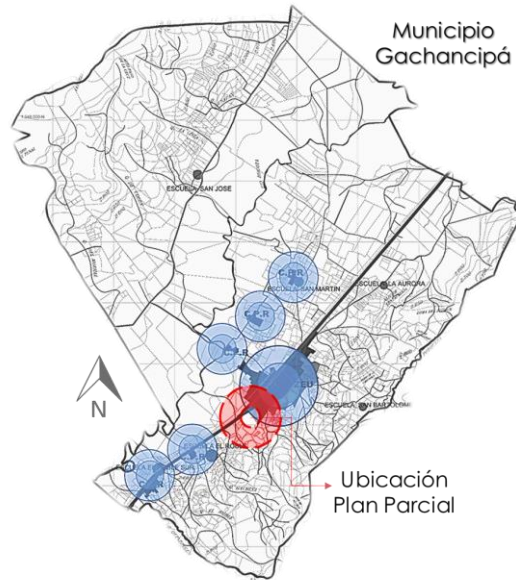
- IMPLANTACIÓN

Imagen 20. Localización Corredor Bogotá - Tunja



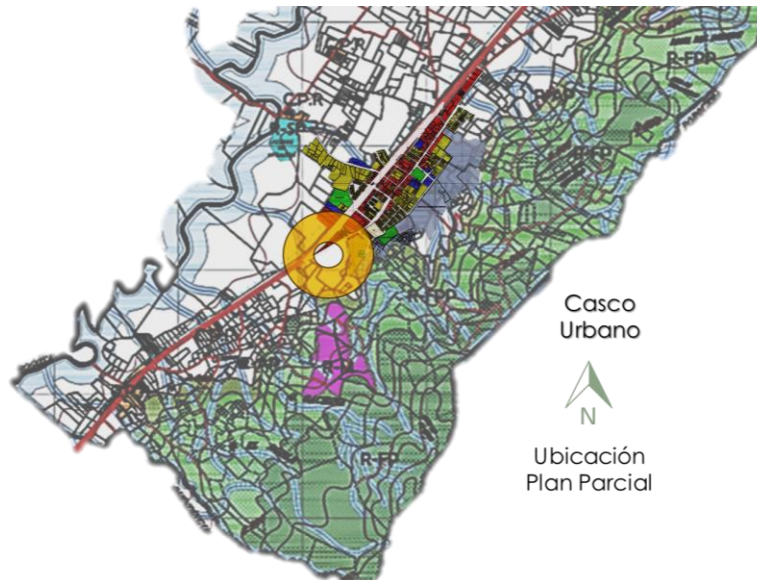
Fuente: elaboración propia

Imagen 21. Localización Municipio Gachancipá



Fuente: elaboración propia

Imagen 22. Localización Casco Urbano



Fuente: elaboración propia

Imagen 23. Plano Plan Parcial



Fuente: elaboración propia

El plan parcial esta abrazado por la reserva forestal propuesta y en su interior el desarrollo de unidades de actuación que se complementan entre sí para crear una sostenibilidad uniforme dentro del municipio que permita el desarrollo de la región.

- UNIDADES DE ACTUACIÓN

Imagen 24. Unidad de Actuación de conectividad ambiental

UNIDAD ACTUACIÓN DE MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD AMBIENTAL

La funcionalidad es mejorar la conectividad regional controlando la contaminación que genera que el transporte vehicular (carga pesada y ligera).

Tiene un área aproximada de **6 hectáreas** la cual tiene una zona de recibimiento hotelero la intermodal de transporte



Fuente: elaboración propia

Imagen 25. Unidad De Actuación Ambiental Investigativa

UNIDAD ACTUACIÓN AMBIENTAL INVESTIGATIVA

La funcionalidad es la mitigación de la contaminación a nivel regional y el cuidado de los recursos ambientales.

Tiene un área aproximada de **8 hectáreas** la cual su mayoría es vegetación y espacio urbano



Fuente: elaboración propia

Imagen 26. Unidad de Actuación Agrícola Ambiental

UNIDAD ACTUACIÓN AGRÍCOLA AMBIENTAL

La funcionalidad es la implementación de nuevas estrategias agrícolas industrializando y fortaleciendo la economía

Tiene un área aproximada de **5 hectáreas** la cual su mayoría es vegetación, cultivos y espacio urbano.



Fuente: elaboración propia

Imagen 27. Unidad de Actuación Deportiva Ambiental

UNIDAD ACTUACIÓN DEPORTIVO- CULTURAL ECOLÓGICA

La funcionalidad es la competitividad para el desarrollo de aptitudes deportivo-culturales que destaquen el potencial de los deportistas de la región

Tiene un área aproximada de **4 hectáreas** con grandes senderos peatonales y nodos culturales - ambientales



Fuente: elaboración propia

3.2.3 Sistemas del plan parcial.

- SISTEMA AMBIENTAL

Como sistema ambiental se plantea la una estructura que genere un borde por todo el límite del plan parcial, que funcione como protección a la expansión desmedida del municipio y conforme una gran reserva forestal integrando una serie de conexiones ambientales al interior del plan parcial y unidades de actuación acompañado de un eje hídrico lineal que propone abastecer sosteniblemente el uso del agua en el plan parcial articulando los proyectos entre sí.

Imagen 28. Plano de Sistema Ambiental



Fuente: elaboración propia

Imagen 29. Perfil Ambiental del Plan Parcial



Fuente: elaboración propia

- SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO

A partir de un elemento conector como lo es una plataforma elevada que integra el casco urbano del municipio con la renovación que es el plan parcial propuesto, se desglosa una serie de espacios de permanencia con nodos ambientales que generan espacios de recibimiento hacia los proyectos y complementan la idea de relacionar la reserva forestal con la estructura del espacio público. Se tiene en cuenta y se les da prioridad a las caminatas con senderos ecológicos y ciclorrutas.

Imagen 30. Plano Sistema del Espacio Público



Fuente: elaboración propia

Imagen 31. Plano Sistema de USOS



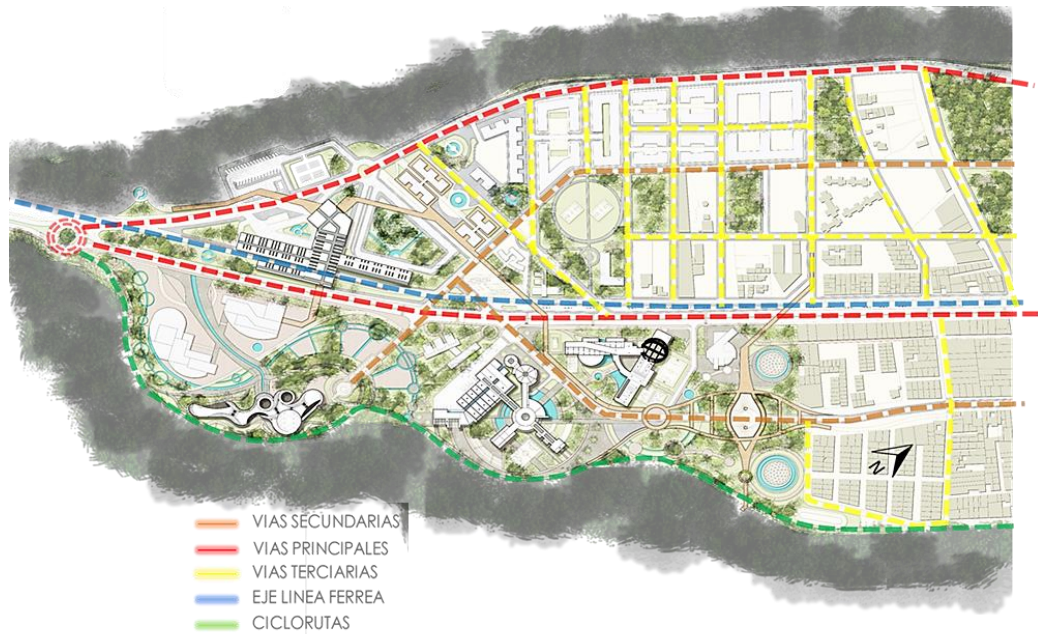
Fuente: elaboración propia

- SISTEMA DE MOVILIDAD

Sistema generado a partir de la estructura vial existente, como lo es la Ruta Nacional 55 del corredor Bogotá – Tunja y el paso de la línea de los ferrocarriles del norte, de

ese modo se busca articular estos elementos con las vías alternas del municipio proporcionando una mejor conectividad con un control de este.

Imagen 32. Plano del Sistema de Movilidad

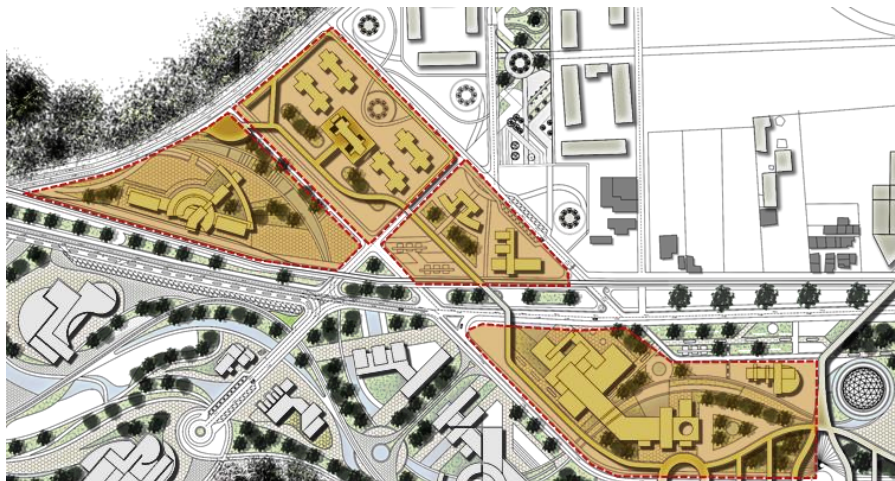


Fuente: elaboración propia

3.2.4 Forma urbana

- TIPOLOGÍA DE MANZANA

Imagen 33. Tipología de Manzana 1



Fuente: elaboración propia

La primera tipología de manzana unifica la unidad de actuación de conectividad vial con la deportiva-cultural.

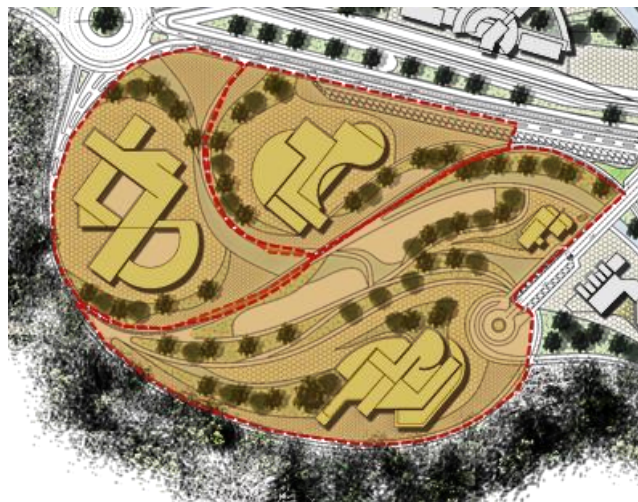
Imagen 34. Tipología de Mazana 2



Fuente: elaboración propia

La segunda tipología de manzana se desarrolla en la nueva propuesta de crecimiento del casco urbano implementando nuevos volúmenes que apoyen a las necesidades de la comunidad.

Imagen 35. Tipología de Manzana 3



Fuente: elaboración propia

La tercera tipología de manzana se conforma dentro de la unidad de actuación ambiental investigativa y va acorde a la estructura ecológica propuesta con formas sinuosas.

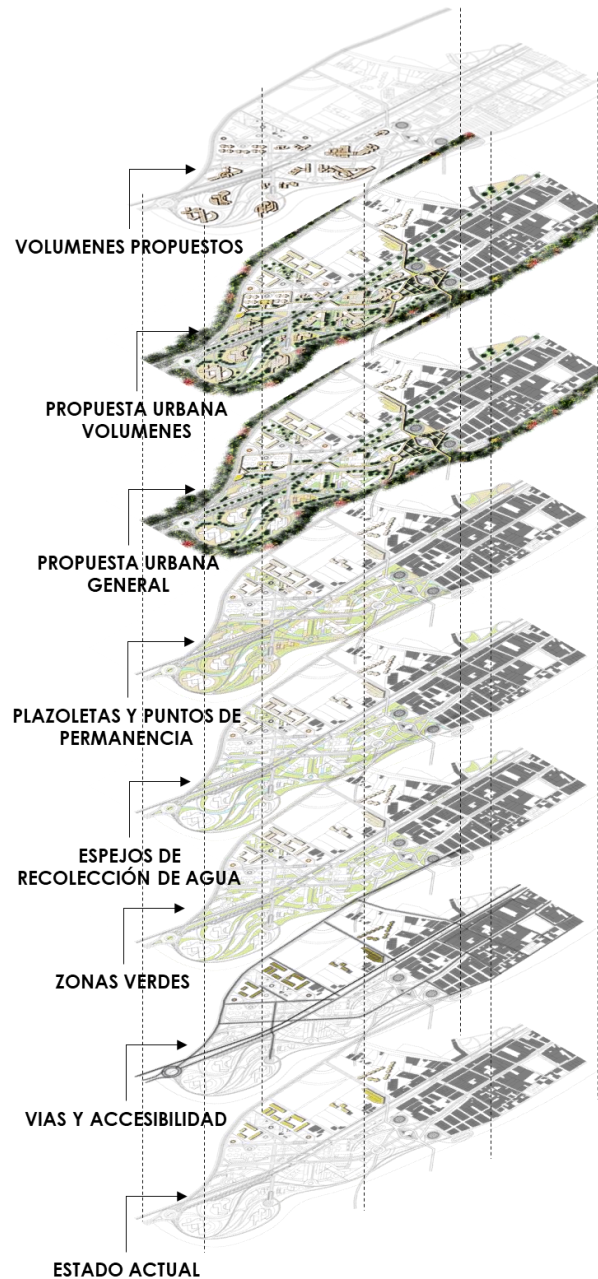
Imagen 36. Tipología de Mazana 4



Fuente: elaboración propia

La cuarta y última tipología de manzana se desarrolla dentro de la unidad de actuación agrícola que comienza con las formas sinuosas conectándose directamente con la unidad ambiental investigativa conectándose también directamente con la reserva forestal.

Imagen 37. Isométrico Detallado de los Sistemas Estructurantes del Plan Parcial



Fuente: elaboración propia

En el isométrico se despliega por capas el proceso de las estrategias, sistemas y tipologías urbanas que se desarrollan para conformación de la propuesta urbana.

- TIPOLOGÍA DE EDIFICIO

La tipología de los edificios de las unidades de actuación cumple con la bioclimática del lugar dejando sus fachadas más largas de oriente a occidente acogiendo la mayor cantidad de luz solar y también con unas alturas acordes a los usos que se van a desarrollar dentro de estas.

Imagen 38. Tipología de Edificio Área Investigativa Ambiental



Fuente: elaboración propia

Imagen 39. Tipología de Edificio Área Hotelera y Crecimiento Urbano



Fuente: elaboración propia

Imagen 40. Tipología de edificio del área agrícola



Fuente: elaboración propia

Imagen 41. Tipología de Edificio del Área Cultural-Deportiva



Fuente: elaboración propia

- **IMÁGENES PROPUESTAS PLAN PARCIAL**

Imagen 42. Fotografía Maqueta Plan Parcial



Fuente: elaboración propia

Imagen 43. Perspectiva de Conectividad Plan Parcial con Casco Urbano



Fuente: elaboración propia

Imagen 44. Perspectiva unidades de Actuación Agrícola y Cultural - Deportiva



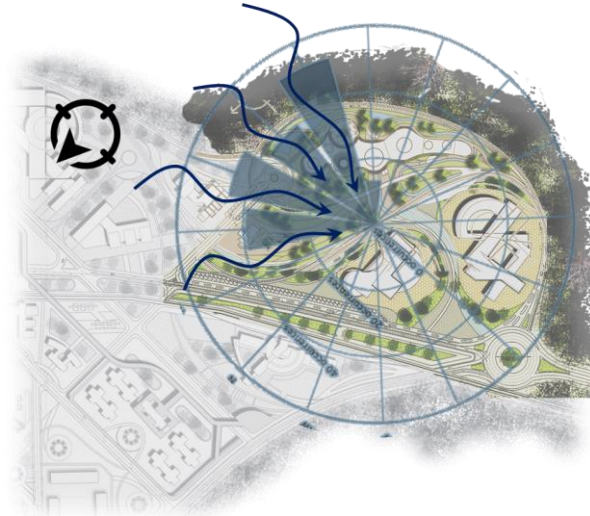
Fuente: elaboración propia

3.3 UNIDAD DE ACTUACIÓN: Ambiental Investigativa - Preservación de la Vida y el Medio Ambiente

3.3.1 Diagnóstico urbano. Análisis del contexto y el lugar.

- DETERMINANTES NATUTALES

Imagen 45. Plano Vientos Predominantes



Fuente: elaboración propia

Imagen 46. Plano Topografía – Curvas de Nivel



Fuente: elaboración propia

La topografía del lugar tiene una elevación mayor hacia el cerro la cabrera en dirección SURESTE.

Imagen 47. Estructura Ecológica Principal



Fuente: elaboración propia

Estructura ecológica de la unidad de actuación es el cerro la cabrera con un gran ecosistema, la ubicación de esta unidad está en la parte más alta del cerro y es la que está más directamente relacionada con su medio ambiente.

- DETERMINANTES URBANAS

Imagen 48. Perfil Urbano 1



Fuente: elaboración propia

El primer perfil urbano muestra la vía alternativa de conexión a los proyectos ambientales y el perfil del proyecto arquitectónico de la planta de tratamiento de agua con su espacio público y contexto ambiental.

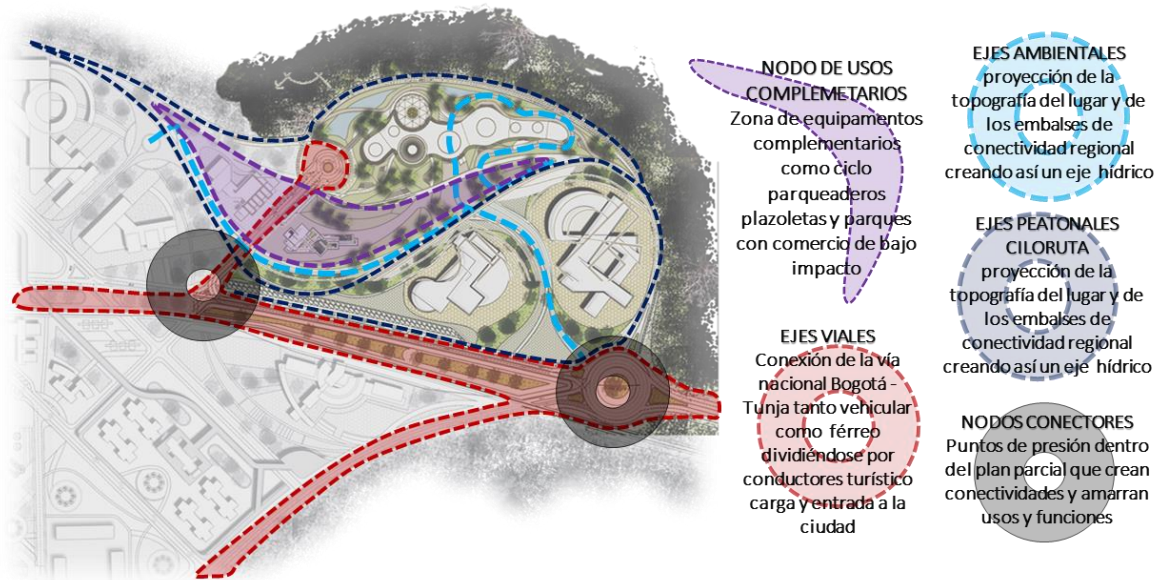
Imagen 49. Perfil Urbano 2



Fuente: elaboración propia.

En el segundo perfil urbano se muestra la conexión entre la planta de tratamiento de agua y el centro de reciclaje y reutilización de materiales de forma urbana con un nodo medianero ambiental.

Imagen 50. Plano Determinantes Funcionales Urbanas



Fuente: elaboración propia.

En plano de determinantes urbanas se ve claramente la funcionalidad de cada uno de los nodos que complementan la unidad de actuación apoyando a la comunidad y conformando un hito ecosistémico dentro del plan parcial.

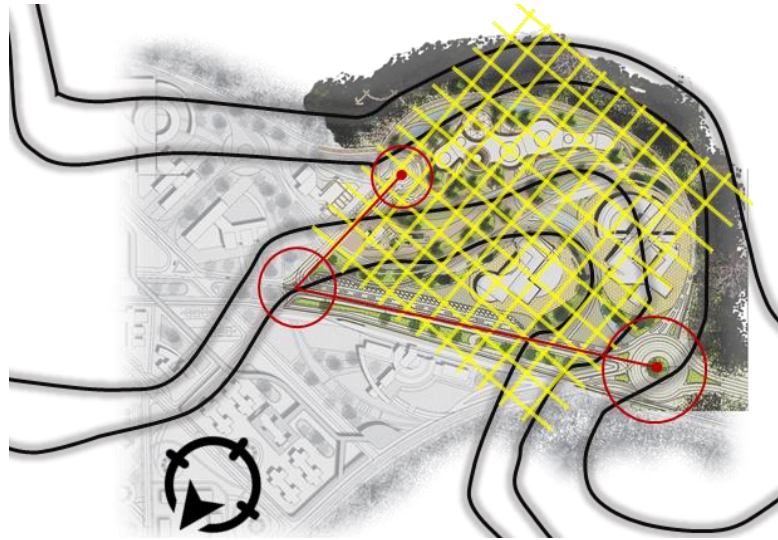
3.3.2 Presentación de la unidad de actuación.

Teoría: Protección a la vida y el medio ambiente por medio de metodologías sustentables tanto arquitectónicas como urbanas.

Concepto: Adaptar a la región por medio de un nodo (unidad de actuación) al cuidado ecosistémico de la cuenca alta del río Bogotá fomentando el conocimiento de los cuidados del reciclaje, la investigación, las energías limpias y el cuidado el de las fuentes hídricas.

- **IMPLANTACIÓN:** La implantación de los volúmenes como del trazado urbano van acorde a las determinantes bioclimáticas como la asolación de donde sale una malla ordenadora, las curvas de nivel de donde sale el trazado urbano y unos puntos conectores que amarran la unidad al plan parcial

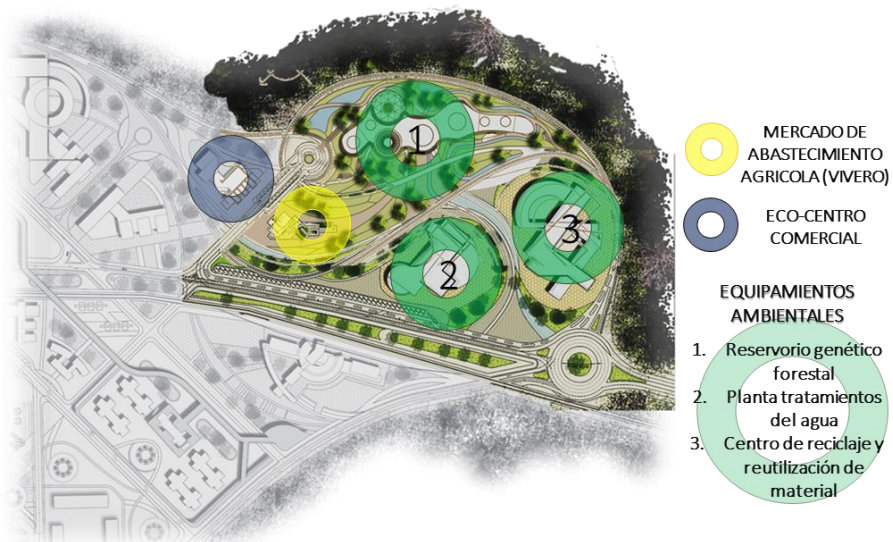
Imagen 51. Implantación Unidad de Actuación



Fuente: elaboración propia.

- USOS: Los usos de la unidad de actuación son 3 proyectos que se complementan entre si actuando determinantes en contra de la contaminación.

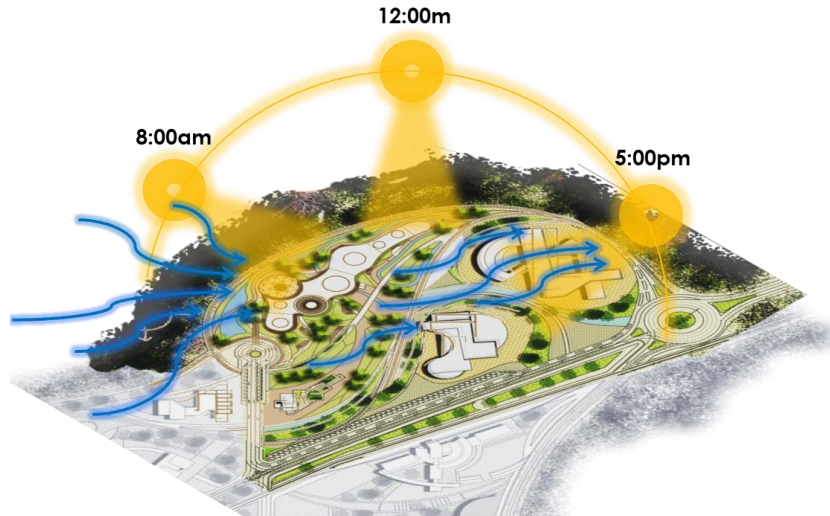
Imagen 52. Usos dentro de la Unidad de Actuación



Fuente: elaboración propia.

- BIOCLIMÁTICA: Los proyectos están implantados de manera que la incidencia solar sea mayor en sus fachadas teniendo en cuenta que está en clima frío.

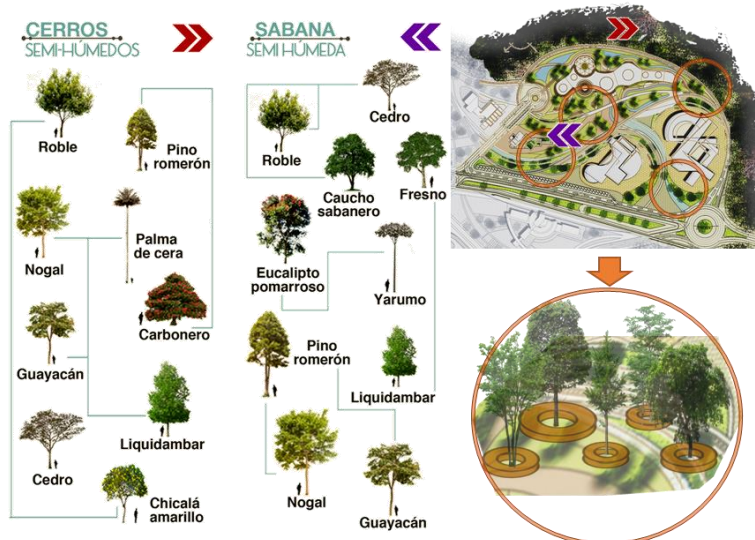
Imagen 53. Esquema Bioclimático Unidad de Actuación.



Fuente: elaboración propia.

- ARBORIZACIÓN

Imagen 54. Tipo de arborización y conformación dentro de la Unidad



Fuente: elaboración propia a partir de Jardín Botánico de Bogotá. (2020). Especiales, Arbolado urbano. [Sitio web]. Recuperado de <http://www.jbb.gov.co/especiales/arbolado-urbano>.

3.3.3 Sistemas de la unidad de actuación.

- SISTEMA AMBIENTAL: Se conforma por una gran Reserva Forestal que emplaza al Cerro la Cabrera y unos ejes verdes en los centros de conexión entre los proyectos arquitectónicos.

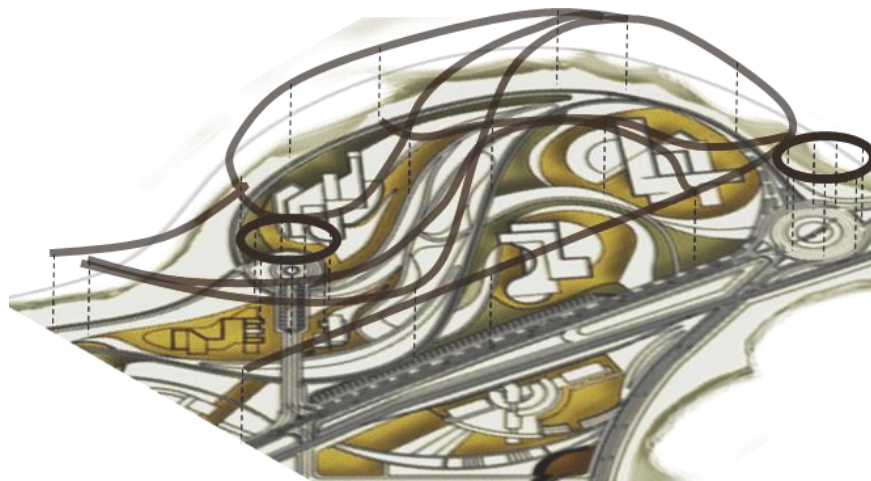
Imagen 55. Sistema Ambiental Unidad de Actuación



Fuente: elaboración propia.

- SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO: El espacio público de la unidad de actuación se desarrolla a partir de unas curvas de nivel con ejes peatonales que encierran los proyectos arquitectónicos los conectan y complementan con plazoletas orgánicas.

Imagen 56. Sistema del Espacio Público de la Unidad de Actuación



Fuente: elaboración propia.

- **SISTEMA DE MOVILIDAD:** Se destaca el recorrido alrededor de la unidad de actuación de la ciclorruta permitiendo accesibilidad a los proyectos y una conectividad directa con las vías vehiculares sin afectar el sistema ambiental interno dentro de la unidad.

Imagen 57. Sistema de Movilidad de la Unidad de Actuación



Fuente: elaboración propia.

- **SISTEMA FUNCIONAL Y SOCIOECONÓMICO:** El sistema funcional de los proyectos se complementan para el cuidado de la biodiversidad ecosistémica de la región de la cuenca alta del río Bogotá.

Imagen 58. Sistema Funcional Proyectos Unidad de Actuación



Fuente: elaboración propia.

- CUADRO DE ÁREAS

Cuadro 1. Cuadro de Áreas 1

ZONA	M2
ZONA VERDE	21.150
PLAZOLETAS	13.950
CICLORRUTA	10.000
VIAS PEATONALES	13.300
RESERVORIO FORESTAL	6.100
PLANTA TRATAMIENTO DEL AGUA	4.783
CENTRO DE RECICLAJE	6.833
VIAS VEHICULARES	4.736
ESPEJOS DE AGUA	4.520
TOTAL M2	85.372

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2. Cuadro de Áreas 2

LOTES UNIDAD DE ACTUACIÓN	M2
LOTE (1) RESERVORIO FORESTAL DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA	23,776
LOTE (2) CENTRO DE RECICLAJE	19,847
LOTE (3) PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA	13,137
TOTAL M2	15.933 mts2

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3. Cuadro Áreas 3 Reservorio Forestal

PISOS	Área
1ER	5.670 mts2
2DO	4.200 mts2
3ER	2.040 mts2
SOTANO	9.000 mts2
TOTAL, PISOS	20.910 mts2

Fuente: elaboración propia.

3.3.4 Forma urbana.

- **ACCESIBILIDAD VEHICULAR** La accesibilidad vehicular es privada por medio de una variante que sale de la vía principal de carga ligera del municipio permitiendo un acceso directo y controlado de los vehículos
- **ACCESIBILIDAD PEATONAL:** Los puntos de acceso principales se destaca es el acceso peatonal con un gran recorrido acompañado de un cuerpo de agua que tiene una continuidad al final del lote y conectándose a la reserva forestal.

Imagen 59. Accesibilidad peatonal y vehicular



Fuente: elaboración propia.

- **LINDEROS, PARAMENTOS Y AISLAMIENTOS**
 - **Lindero:** se proyecta una línea imaginaria conformada por vías peatonales y ciclo rutas que delimitan el predio del proyecto.
 - **Paramentos:** el paramento se da a partir de la piel, la envolvente del edificio la cual delimita el espacio al aire libre y el interior del edificio.
 - **Aislamientos:** es el espacio que se da entre el lindero y el paramento el cual permite un área pública para el aprovechamiento de todos los usuarios.

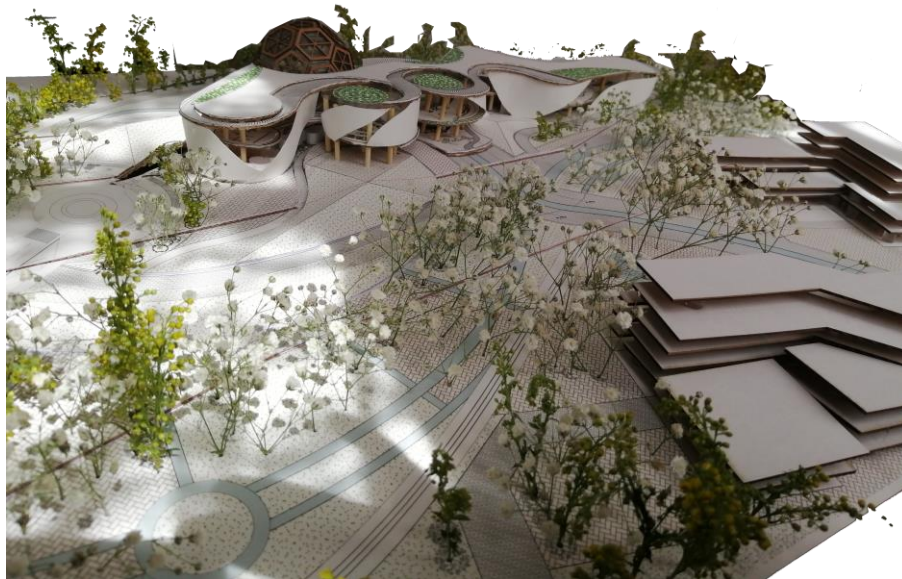
Imagen 60. Linderos, Paramentos y Aislamientos



Fuente: elaboración propia.

IMÁGENES PROPUESTAS DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN

Imagen 61. Fotografía 1 Maqueta Unidad De Actuación



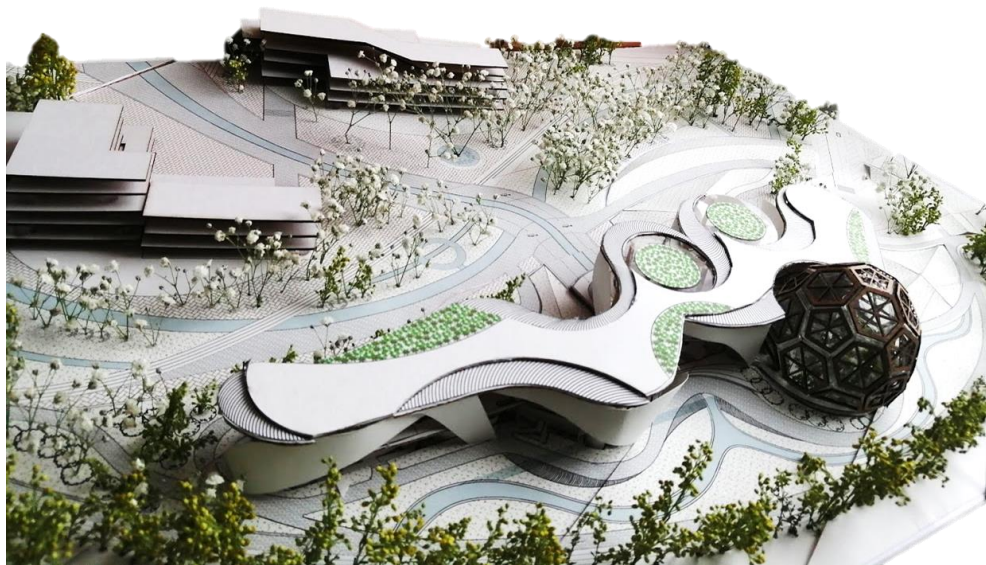
Fuente: elaboración propia.

Imagen 62. Fotografía 2 Maqueta Unidad de Actuación



Fuente: elaboración propia.

Imagen 63. Fotografía 3 Maqueta Unidad de Actuación



Fuente: elaboración propia.

3.4 PROYECTO ARQUITECTÓNICO: Reservorio Forestal de Investigación Genética

El concepto desarrollado es el de una cápsula en la que estén contenidas las especies vegetales del ecosistema sabanero, permitiendo su protección, cuidado y reproducción con la finalidad de que perduren en el tiempo.

3.4.1 Presentación proyecto arquitectónico

- TEMA Y USO DEL EDIFICIO

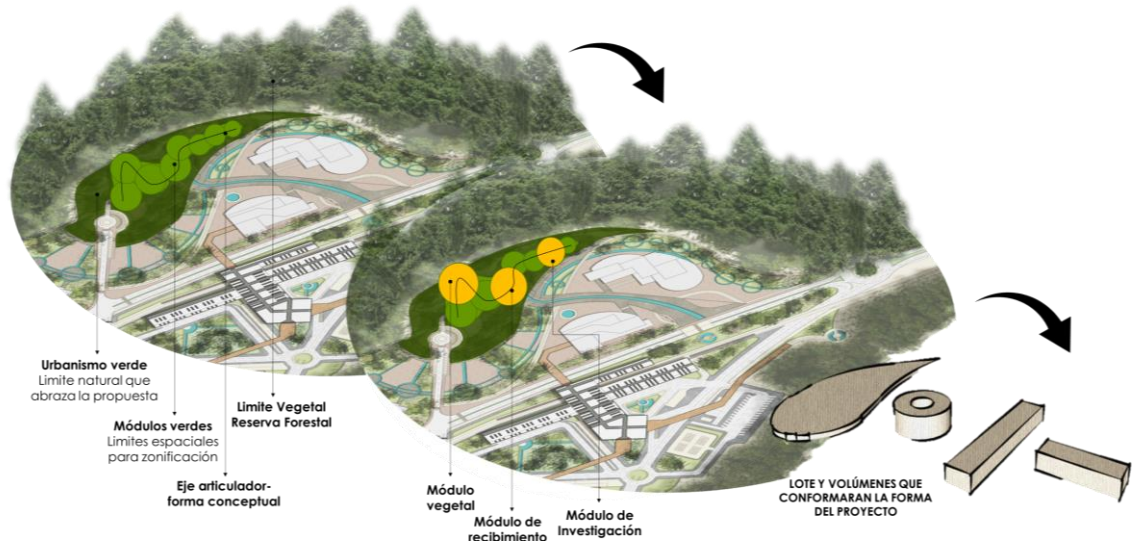
CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES

Se define como un conjunto de técnicas en las que una parte separada del vegetal, tales como células, tejidos u órganos, se cultivan en un medio artificial y se incuban en condiciones ambientales controladas. Cada fragmento origina una planta idéntica a la que se le tomó el fragmento, aunque puede ser modificada genéticamente para tener variedades artificiales.

Proporciona un uso investigativo a la región de la sabana

- CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

Imagen 64. Estrategias de Implantación



Fuente: elaboración propia.

• PROGRAMA ARQUITECTÓNICO CON ÁREAS

Tabla 1. Programa arquitectónico (Zona propia)

PROGRAMA ARQUITECTONICO															
Zona	%	Sub-Zona	Espacio	Descripción	Cantidad	# Usuario max.	Ventilación Iluminación Natural/Artificial	M2 por espacio	Circulación Permanencia C P	Total M2 por espacios	Total Usuarios	Público-Semi-Privado			
PROPIA	8	Accesibilidad	Recepción	Punto de control de llegada y salida de usuarios	1	-	X	50	42	8	50	-	Público		
			Vestibulo	Recibimiento al usuario	1	-	X	190	140	50	190	-	Público		
			Punto Fijo	Punto de conexión piso a piso	1	-	X	280	220	60	280	-	Público		
	20	Invernadero	Invernadero	Albergue de las especies vegetales-florales del ecosistema sabanero	1	26	X	980	620	360	980	26	Privado		
			Laboratorio de Reproducción	Reproducción de progenitores exaralidos	3	4	X	18	8	10	54	12	Privado		
	15	Bloque Laboratorios	Laboratorio de Maduración	Maduración de progenitores exaralidos	3	4	X	18	8	10	54	12	Privado		
			Laboratorio de Incubación	Exeración e incubación de progenitores	3	3	X	18	8	10	54	9	Privado		
			Laboratorio de Desove y Ecolisión	Exeración e brote de progenitores	3	3	X	32	10	22	96	9	Privado		
			Laboratorio Técnico de Acondicionamiento	Acondicionamiento del personal de laboratorios, almacenamiento de herramientas necesarias.	2	6	X	28	8	20	56	12	Privado		
			Laboratorio de Cultivo Floral	Cultivo de progenitores florales	2	5	X	36	10	26	72	10	Privado		
			Laboratorio de Cultivo Vegetal	Cultivo de progenitores vegetales	2	5	X	36	10	26	72	10	Privado		
			Laboratorio de Crecimiento Floral y Vegetal	Control del crecimiento floral y vegetal del ecosistema sabanero	1	8	X	32	10	22	32	8	Privado		
			Laboratorio Genético Vegetal	Modificación genética de progenitores vegetales	2	3	X	18	8	10	36	6	Privado		
			Laboratorio Genético Floral	Modificación genética de progenitores florales	2	3	X	18	8	10	36	6	Privado		
			Laboratorio de Crecimiento Ecosistémico	Estudio del crecimiento vegetal y floral del ecosistema sabanero	1	9	X	28	8	18	26	9	Privado		
			Laboratorio de Modificación Genética	Estudio de Modificaciones vegetales y florales	2	3	X	38	10	28	76	6	Privado		
			Laboratorio estudio de agentes químicos	Estudio de agentes químicos afectación y comportamiento en las especies	1	4	X	28	8	18	26	4	Privado		
			12	Bloque Talleres	Taller de Incubación	Estudio de la extracción e incubación de progenitores	2	5	X	26	8	18	52	10	Privado
					Taller de Reproducción Vegetal	Estudio del crecimiento vegetal y floral del ecosistema sabanero	2	5	X	28	8	20	56	10	Semi-Privado
					Taller de Crecimiento Ecosistémico	Estudio del crecimiento vegetal y floral del ecosistema sabanero	1	8	X	38	10	26	38	8	Privado
	Cubículo de Luz Roja	Crecimiento de progenitores por medio de luz roja			2	3	X	18	8	10	36	6	Privado		
	Cubículo de Luz Azul	Crecimiento de progenitores por medio de luz azul			2	3	X	18	8	10	36	6	Privado		
	Taller de Riego y Siembra	Estudio para el riego y siembra de especies			2	10	X	58	14	44	116	20	Privado		
	Taller de estudio de foresta	Estudio de la foresta del ecosistema sabanero			1	5	X	24	8	16	24	5	Privado		
	Taller de estudio de foresta genéticamente modificada	Estudio de modificaciones genéticas en foresta ecosistémica			1	5	X	36	10	26	36	5	Privado		
	Taller de Cultivo Floral	Estudio del cultivo floral			1	7	X	28	8	20	28	7	Semi-Privado		
	Taller de Cultivo Vegetal	Estudio del cultivo vegetal			1	7	X	28	8	20	28	7	Semi-Privado		
	55			Taller estudio de Insectos	Estudio de insectos del ecosistema y beneficios	1	8	X	38	10	26	8	Privado		
	CANTIDADES TOTALES									1236	944	2674	231		
										36,20%	35,30%	100%			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Programa arquitectónico (Zona complementaria)

PROGRAMA ARQUITECTONICO													
Zona	%	Sub-Zona	Espacio	Descripción	Cantidad	# Usuario max.	Ventilación Iluminación Natural/Artificial	M2 por espacio	Circulación Permanencia C P	Total M2 por espacios	Total Usuarios	Público-Semi-Privado	
COMPLEMENTARIA	10	Exposiciones	Herbario	Museo de flores y plantas modificadas y sin modificar genéticamente	1	60	X	466	180	286	466	60	Público
			Salon exposición de insectos y plantas	Exposición de insectos y plantas del ecosistema sabanero	1	60	X	317	172	145	317	60	Semi-público
			Cubico de exposiciones	Cubículo abierto para exposiciones aleatorias	2	25	X	60	21	39	120	50	Público
	4	Auditorio	Auditorio	Espacio para grandes conferencias, reuniones y talleres	1	120	X	340	130	220	340	120	Privado
	4	Información	Hemeroteca	Espacio donde se encuentra toda la información solicitada dentro de los talleres y laboratorios	1	65	X	295	130	165	295	65	Semi-público
	2	Desinfección	Cuarto de desinfección y cambio de ropas	Lugar donde cada trabajador debe acceder antes de entrar a cualquier laboratorio o taller para su desinfección y cambio de ropa	2	8	X	56	18	38	112	16	Privado
	CANTIDADES TOTALES									651	893	1650	371
									39,40%	100,54	100%		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Programa arquitectónico (Zona servicios)

PROGRAMA ARQUITECTONICO													
Zona	%	Sub-Zona	Espacio	Descripción	Cantidad	# Usuario max.	Ventilación Iluminación Natural/Artificial	M2 por espacio	Circulación Permanencia C P	Total M2 por espacios	Total Usuarios	Público-Semi-Privado	
SERVICIOS	6	Comida	Restaurante	Espacio para la alimentación de los usuarios y trabajadores del proyecto	1	50	X	169	44	125	169	50	Público
			Cocina	Espacio donde se preparan las comidas del restaurante	1	5	X	40	10	30	40	5	Privado
			Cafeteria	Espacio de esparcimiento social y descanso	1	30	X	67	20	47	67	30	Privado
	2	Baños	Mujeres	Cubículos de baños para mujeres	19	26	X	2,5	1	1,5	47,5	494	Semi-público
			Hombres	Cubículos de baños para hombres	21	28	X	2,5	1	1,5	52,5	588	Semi-público
	1	Información y seguridad	Punto de Información	Información para el usuario de todo los servicios	1	3	X	18	8	10	18	3	Público
			Oficina de seguridad y Control	Control de seguridad dentro del edificio	2	8	X	15	6	9	30	16	Privado
	2	Servicio Redes	Cubículo Antiincendios	Espacio con implementos de seguridad en caso de incendio	4	1	X	10	5	5	40	4	Semi-público
			Cuarto de bombas hidráulicas	Lugar del funcionamiento del agua del sistema de riego	1	3	X	158	18	140	158	3	Privado
			Cuarto Eléctrico	Lugar del funcionamiento de la electricidad dentro del edificio	1	5	X	130	15	115	130	5	Privado
			Cuarto de basuras	Cuarto de basuras donde se realizan el proceso de recolección de basuras	2	6	X	80	15	65	160	12	Privado
			Cuarto de almacenaje	Cuarto de almacenaje para implementos de aseo y herramientas	4	2	X	14	5	9	56	8	Privado
	4	Sotano	Cuarto de telecomunicaciones	Cuarto de funcionamiento de las telecomunicaciones	2	2	X	12	5	7	24	4	Privado
			Estacionamientos visitantes	Estacionamientos de 5mts x 2,5 mts para visitantes	50	5	X	12,5	12,5	625	250	Público	
			Estacionamientos privados	Estacionamientos de 5mts x 2,5 mts privados	81	5	X	12,5	12,5	1012,5	405	Privado	
Estacionamiento discapacitados			Estacionamientos de 5mts x 5mts para personas con discapacidad	10	4	X	25	25	250	40	Semi-público		
15		Estacionamiento para motos	Estacionamientos de 1mt x 2mts para motos	15	2	X	2	2	30	30	Semi-público		
		Estacionamiento para bicicletas	Estacionamientos de 1mt x 2mts para bicicletas	25	1	X	2	2	50	25	Semi-público		
CANTIDADES TOTALES									2959,5	1972			

Fuente: elaboración propia.

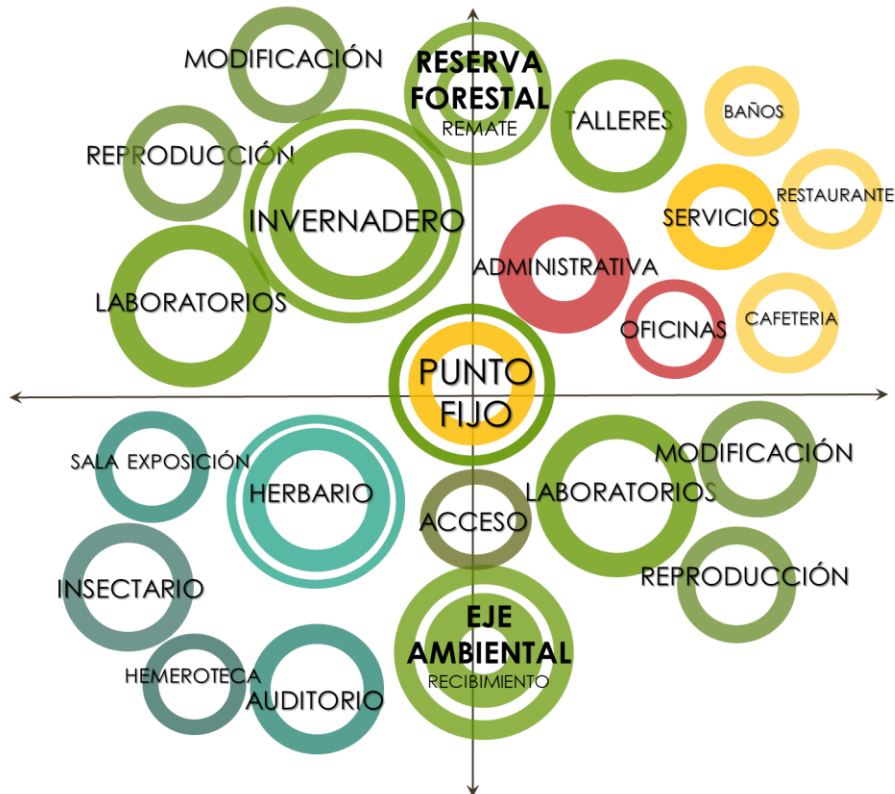
Tabla 4. Programa arquitectónico (Zona administrativa)

PROGRAMA ARQUITECTONICO														
Zona	%	Sub-Zona	Espacio	Descripción	Cantidad	# Usuario max.	Ventilación		M2 por espacio	Circulación Permanencia		Total M2 por espacios	Total Usuarios	Público-Semi-Privado
							Natural	Artificial		C	P			
ADMINISTRATIVO	8	Oficinas	Gerencia	Oficina de dirección y gestión del proyecto	1	2	X		50	15	35	50	2	Privado
			Administración	Oficina de procesos administrativos del proyecto	1	2	X		28	10	18	28	2	Privado
			Tesorería	Oficina de contaduría control del dinero	1	3	X		23	8	15	23	3	Privado
			Control y Gestión	Oficina de gestión y control de laboratorios y taller	1	3	X		11	4	7	11	3	Privado
			Recursos humanos	Organización del desempeño de los funcionarios	1	3	X		11	4	7	11	3	Privado
			Secretaría Gerencia	Organización y Revisión de la Gerencia	1	2	X		10	4	6	10	2	Privado
			Peticiones quejas y reclamos	Oficina de peticiones y quejas de usuarios	1	3	X		11	4	7	11	3	Privado
			Secretaría Administración	Organización y Revisión de la Administración	1	2	X		10	4	6	10	2	Privado
	2	Adicional	Enfermería	Cubículo de enfermería en caso de emergencias	1	2	X	X	18	6	12	18	2	Privado
			Salón de conferencias	Salón para conferencias y juntas administrativas	1	15	X	X	63	15	48	63	15	Privado
10			CANTIDADES TOTALES									235	37	

Fuente: elaboración propia.

- ORGANIGRAMA FUNCIONAL

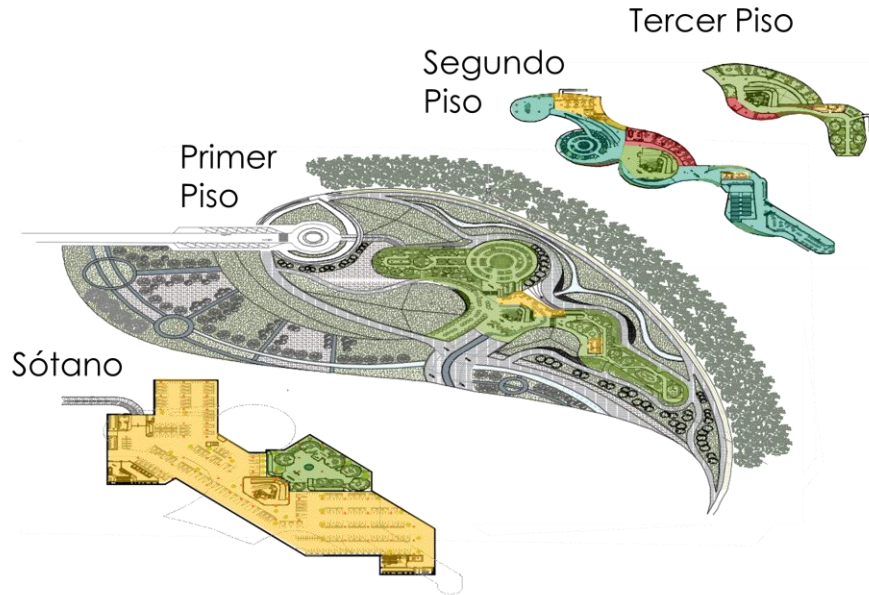
Imagen 65. Organigrama Proyecto Arquitectónico



Fuente: elaboración propia

- ZONIFICACIÓN

Imagen 66. Zonificación del Proyecto Arquitectónico

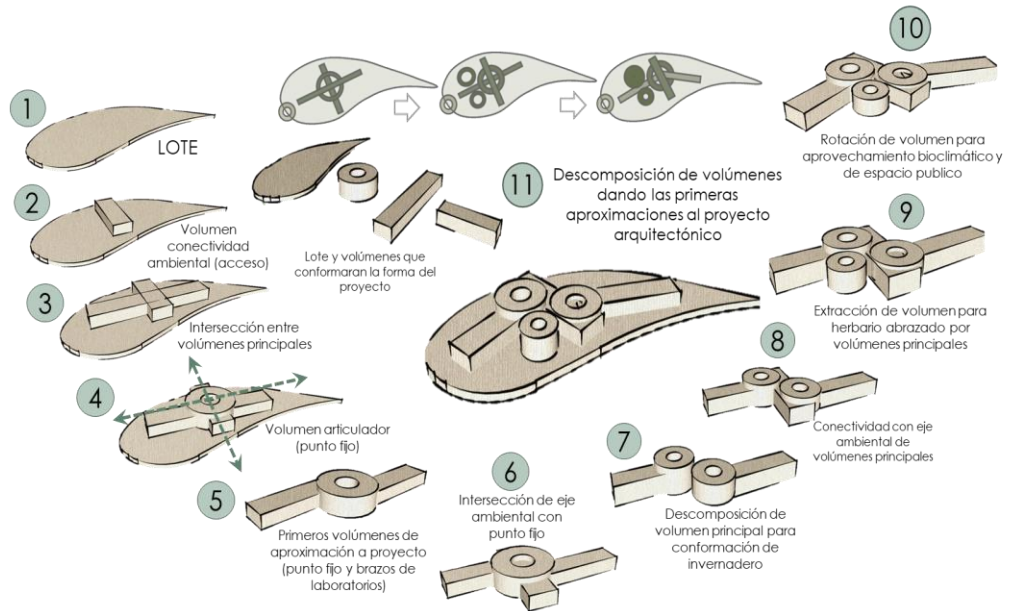


Fuente: elaboración propia

3.4.2 Desarrollo del proyecto

- ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN

Imagen 67. Elementos de composición

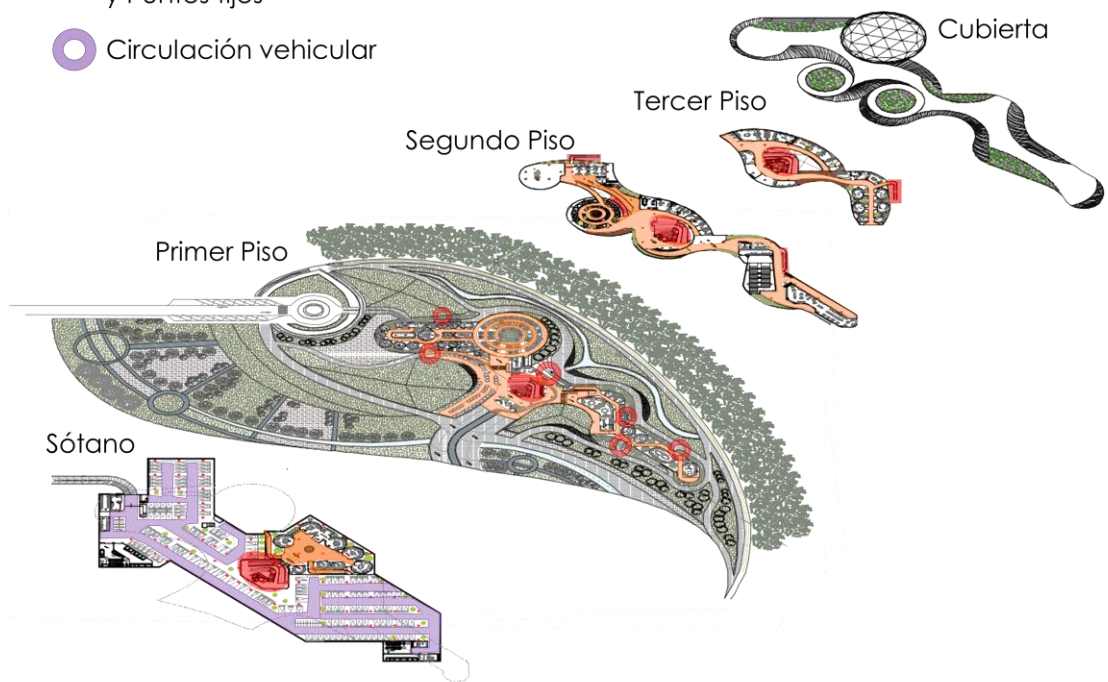


Fuente: elaboración propia

- SISTEMA DE CIRCULACIÓN

Imagen 68. Sistemas de Circulación

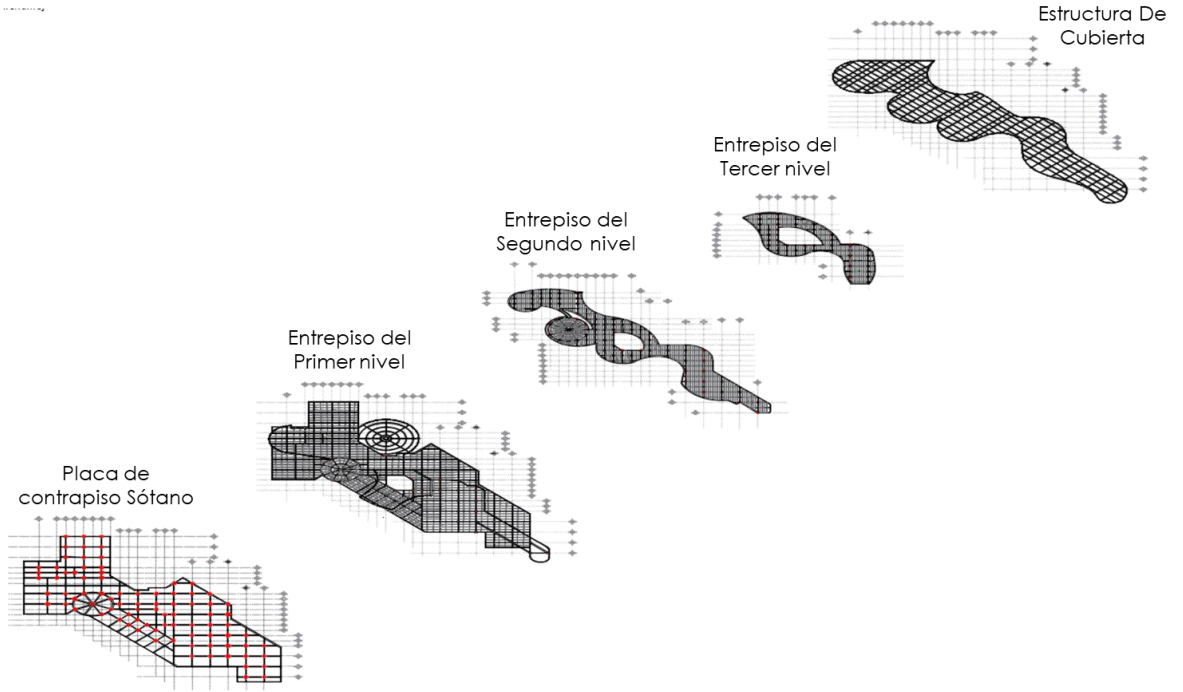
- Circulación peatonal
- Puntos de evacuación y Puntos fijos
- Circulación vehicular



Fuente: elaboración propia

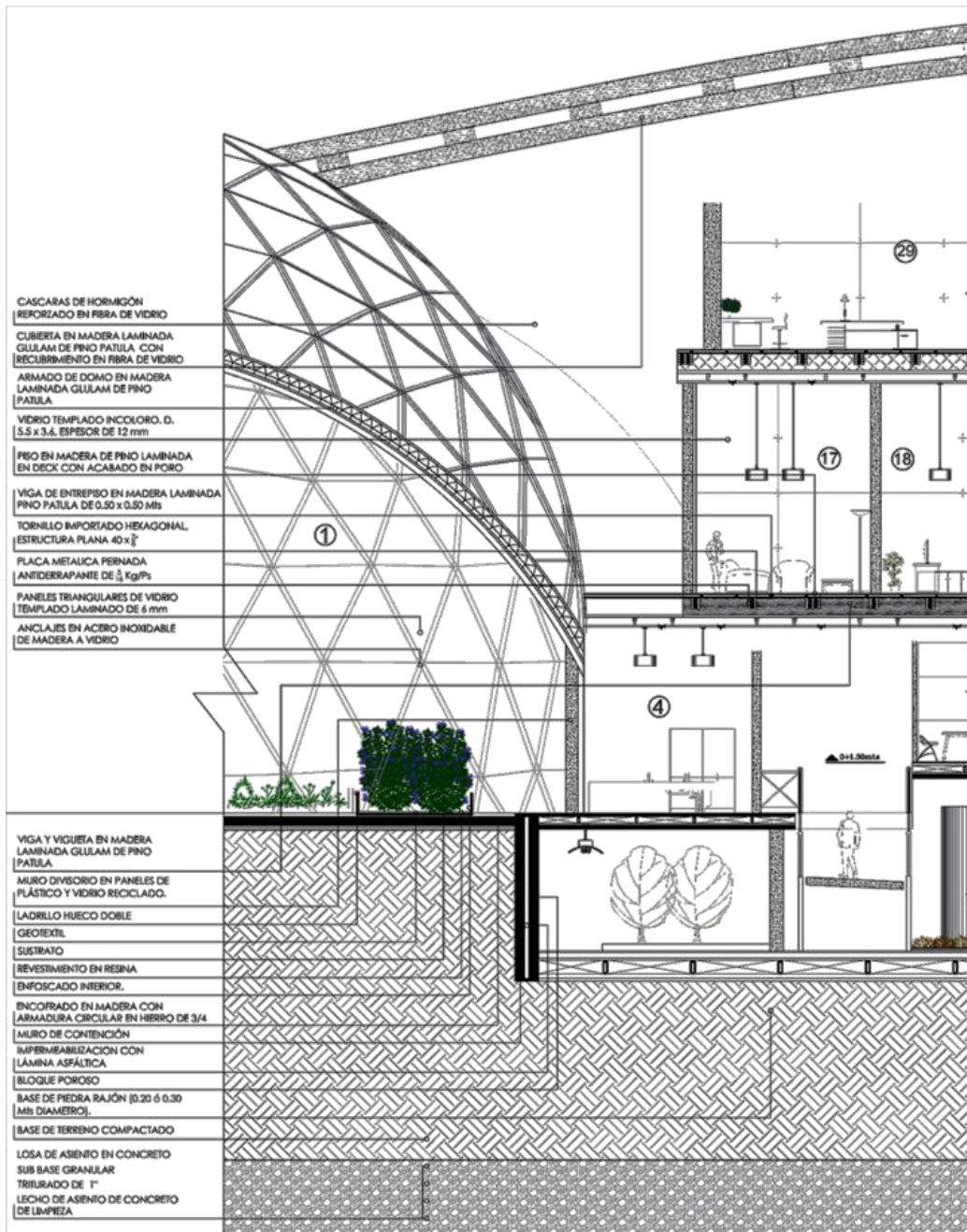
- SISTEMA ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO

Imagen 69. Plantas estructurales piso a piso



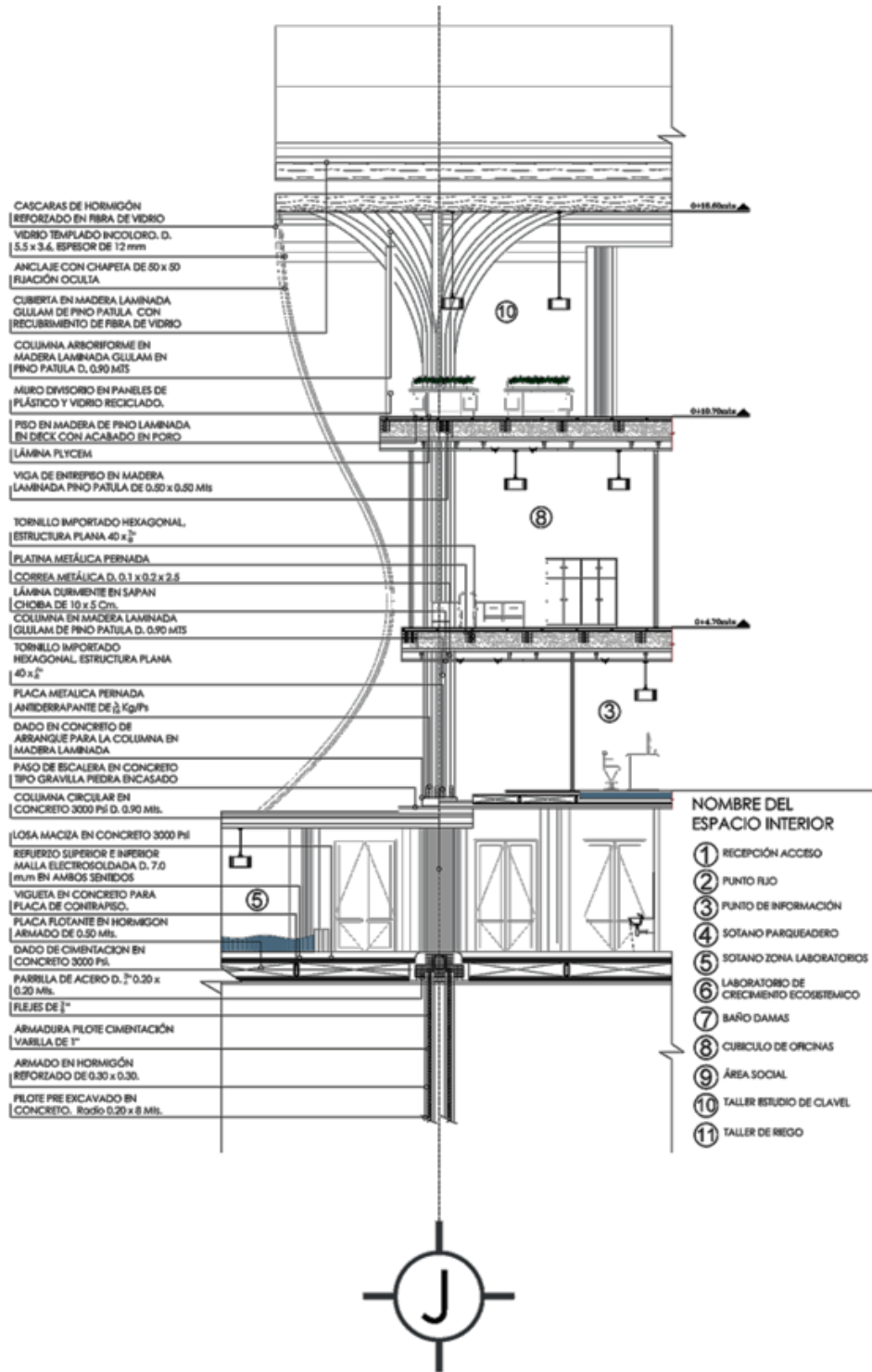
Fuente: elaboración propia

Imagen 70. Corte Constructivo al interior.



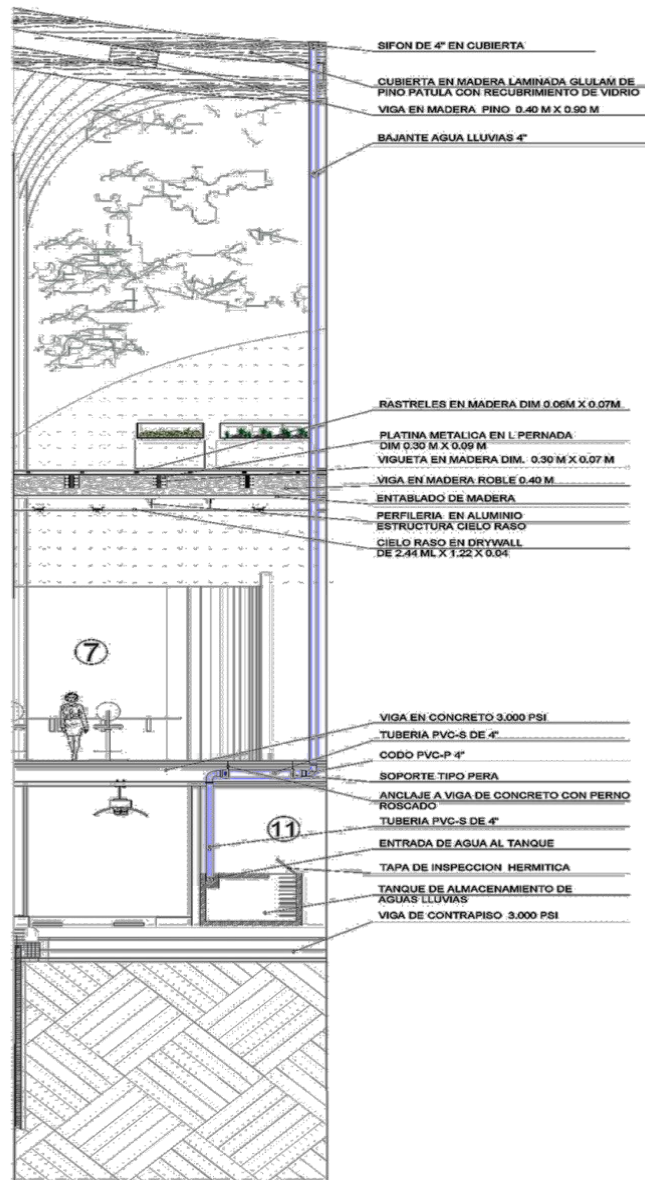
Fuente: elaboración propia

Imagen 71. Corte por Fachada



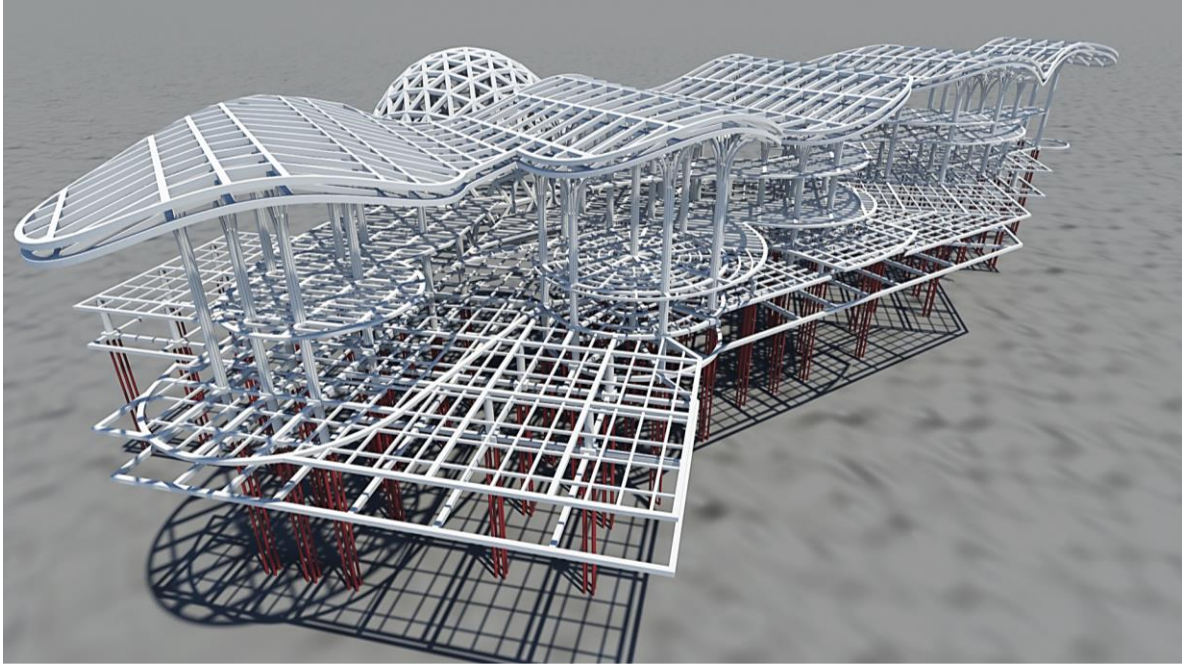
Fuente: elaboración propia

Imagen 72. Detalle Recolección de agua lluvia



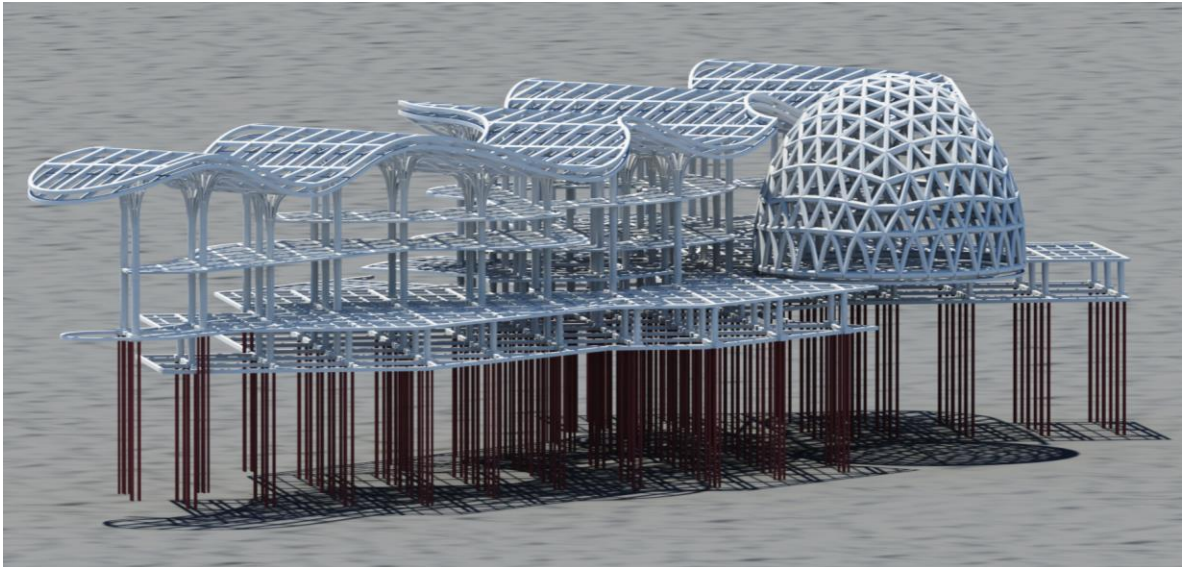
Fuente: elaboración propia

Imagen 73. Render Modelado Estructural 1



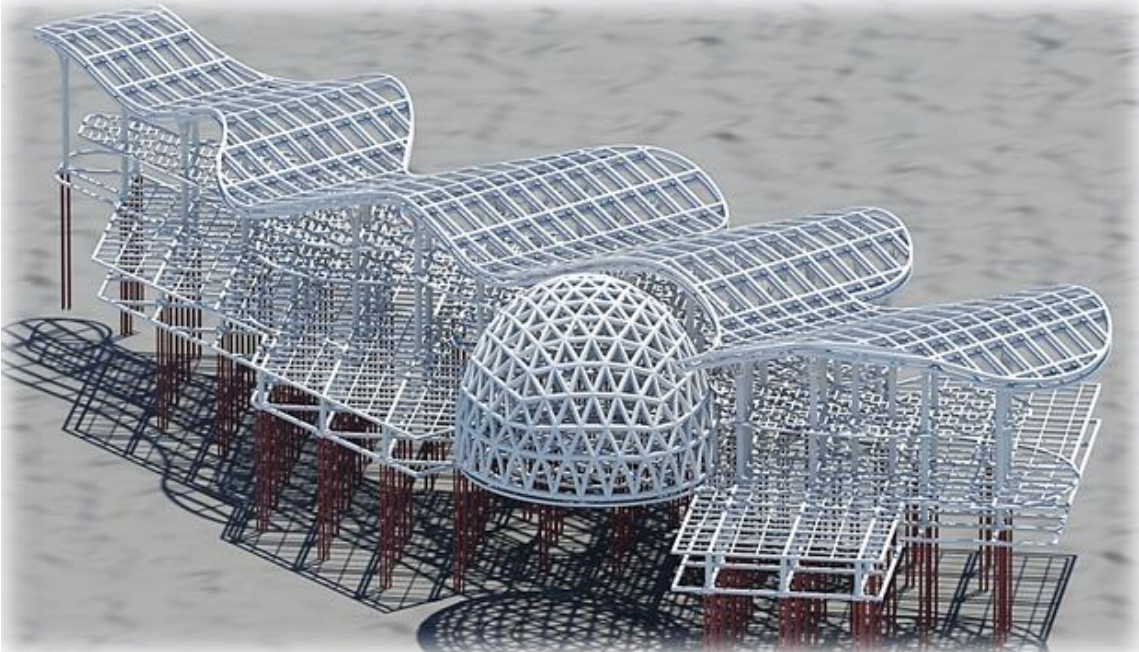
Fuente: elaboración propia

Imagen 74. Render Modelado Estructural 2



Fuente: elaboración propia

Imagen 75. Render Modelado Estructural 3



Fuente: elaboración propia

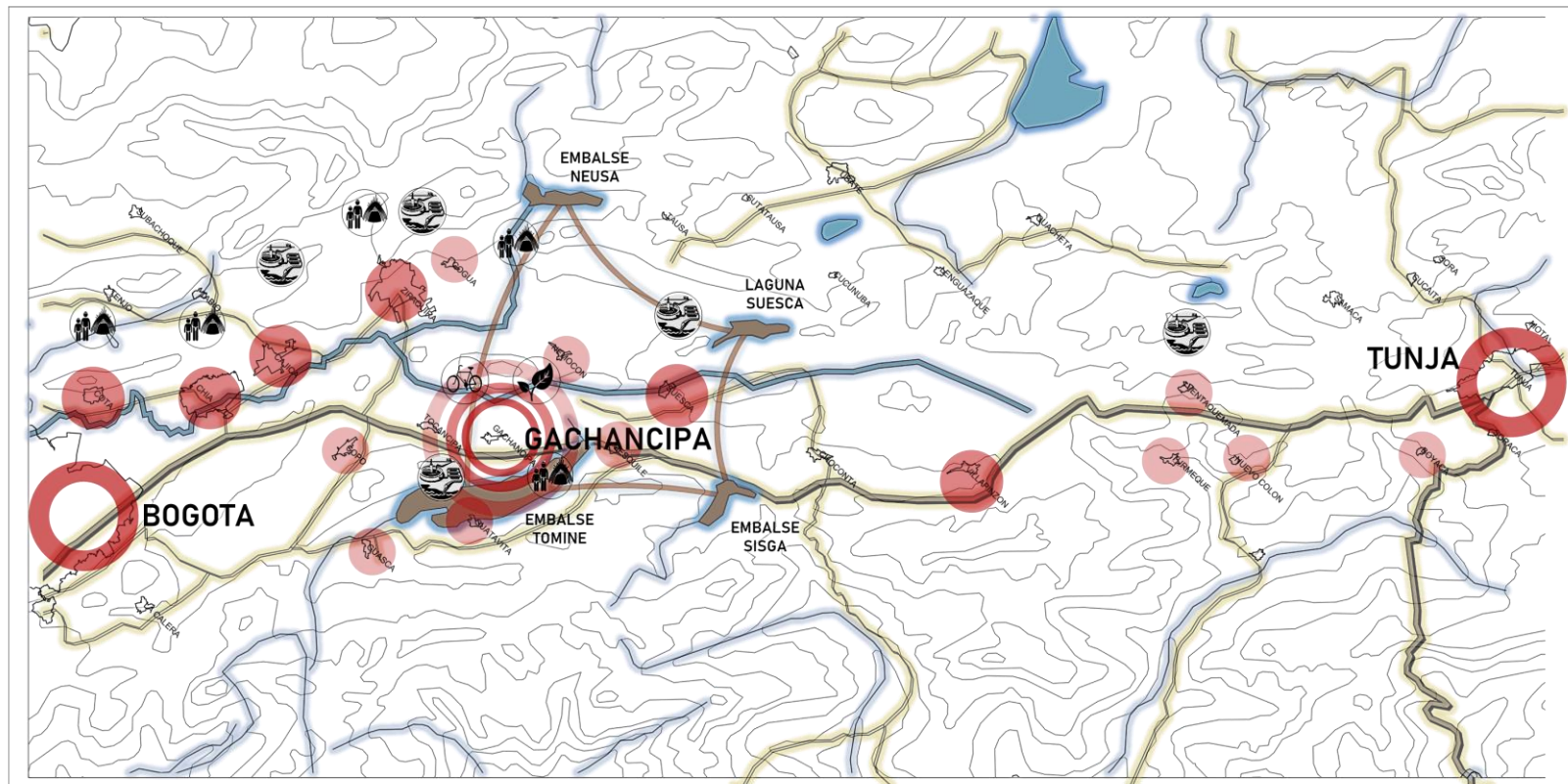
Imagen 76. Detalles constructivos

<p>1</p>		<p>CASCARA DE HORMIGON REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO SOPORTE DE VIDRIO ANCLADO A FACHADA EN CONCRETO VIDRIO TEMPLADO INCOLORO DE 5.5 X 3.6 X 20 MM</p>		<p>FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA</p>
		<p>DETALLE FACHADA DOBLE HORMIGON - VIDRIO</p>	<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	<p>TRABAJO DE GRADO</p>
		<p>LOCALIZACION: GACHANCIPÁ SABANA CENTRO</p>		
<p>2</p>		<p>ARMADO DE DOMO EN MADERA LAMINADA GLULAM DE PINO PATULA SOPORTE DE VIDRIO ANCLADO A VIGA DE MADERA DEL DOMO GEODESICO VIDRIO TEMPLADO DE 30 MM UNION ARTICULAR DE DOMO</p>	<p>DETALLES CONSTRUCTIVOS</p>	<p>ESC. 1/25</p>
		<p>DETALLE DOMO GEODESICO</p>	<p>NOMBRE DE PROYECTO: RESERVORIO FORESTAL DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA</p>	
		<p>CONVENCIONES</p>	<p>1 DETALLE FACHADA DOBLE HORMIGON - VIDRIO 2 DETALLE DOMO GEODESICO 3 DETALLE DE CUBIERTA EN MADERA LAMINADA</p>	
<p>3</p>		<p>VIGA CURVEADA EN MADERA LAMINADA GLULAM DE PINO PATULA VIGUETA EN MADERA LAMINADA GLULAM DE PINO PATULA TORNILLO IMPORTADO HEXAGONAL, ESTRUCTURA PLANA 40 x 7/8"</p>	<p>REALIZADO POR:</p>	
		<p>STEPHANIE MORALES CIFUENTES</p>		
		<p>CODIGO: 1142493</p>		
		<p>ASESOR: ARQ. MIGUEL ROBERTO PÉREZ RUSSI</p>		

Fuente: elaboración propia

3.5 PLANIMETRÍA

Plano 1. Plano Plan Maestro



Fuente: elaboración propia.

Plano 2. Plano Plan Parcial - Pulmón de Reactivación Ambiental



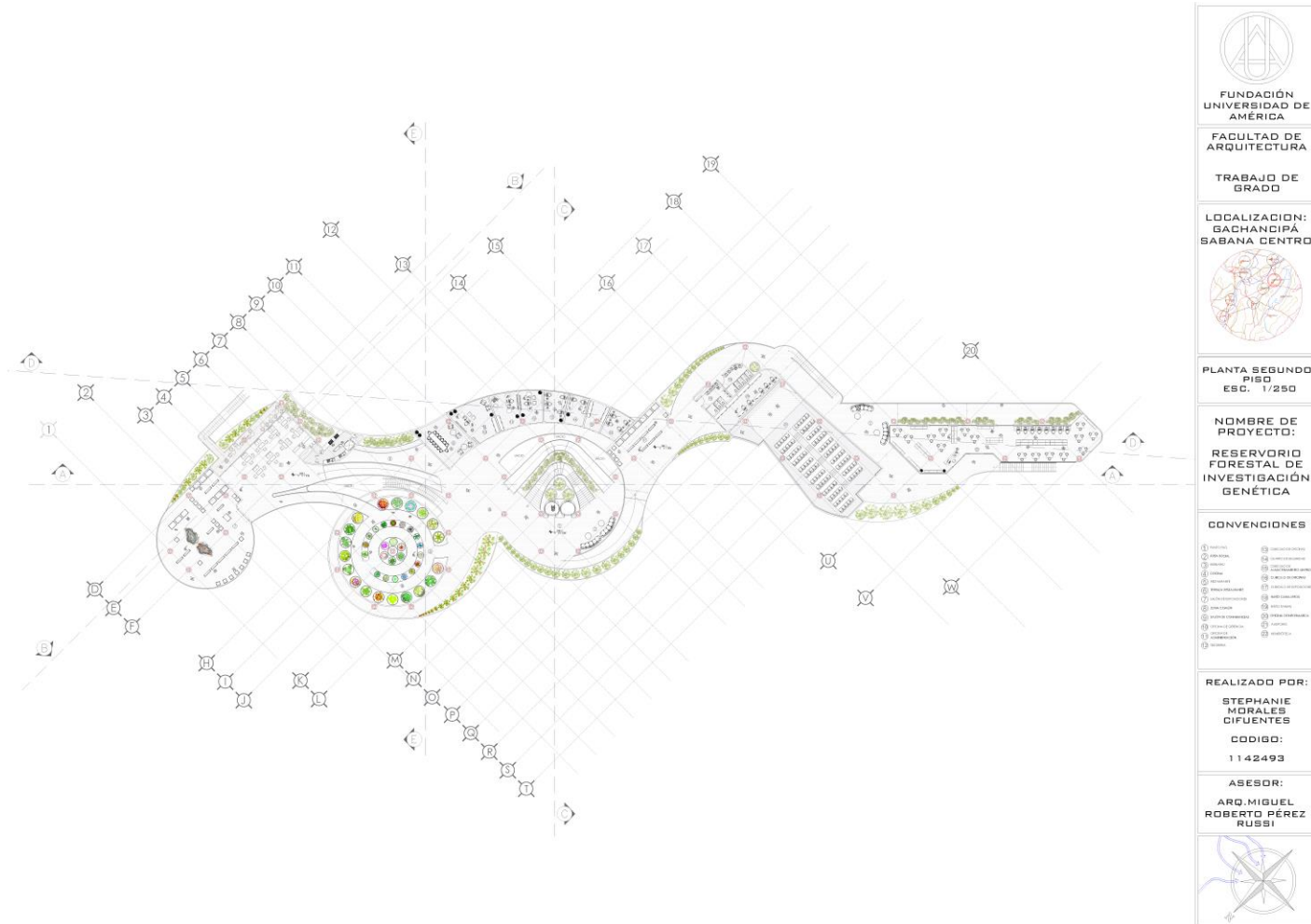
Fuente: elaboración propia

Plano 3. Planta Arquitectónica de Primer Piso



Fuente: elaboración propia

Plano 4. Planta Arquitectónica de Segundo Piso



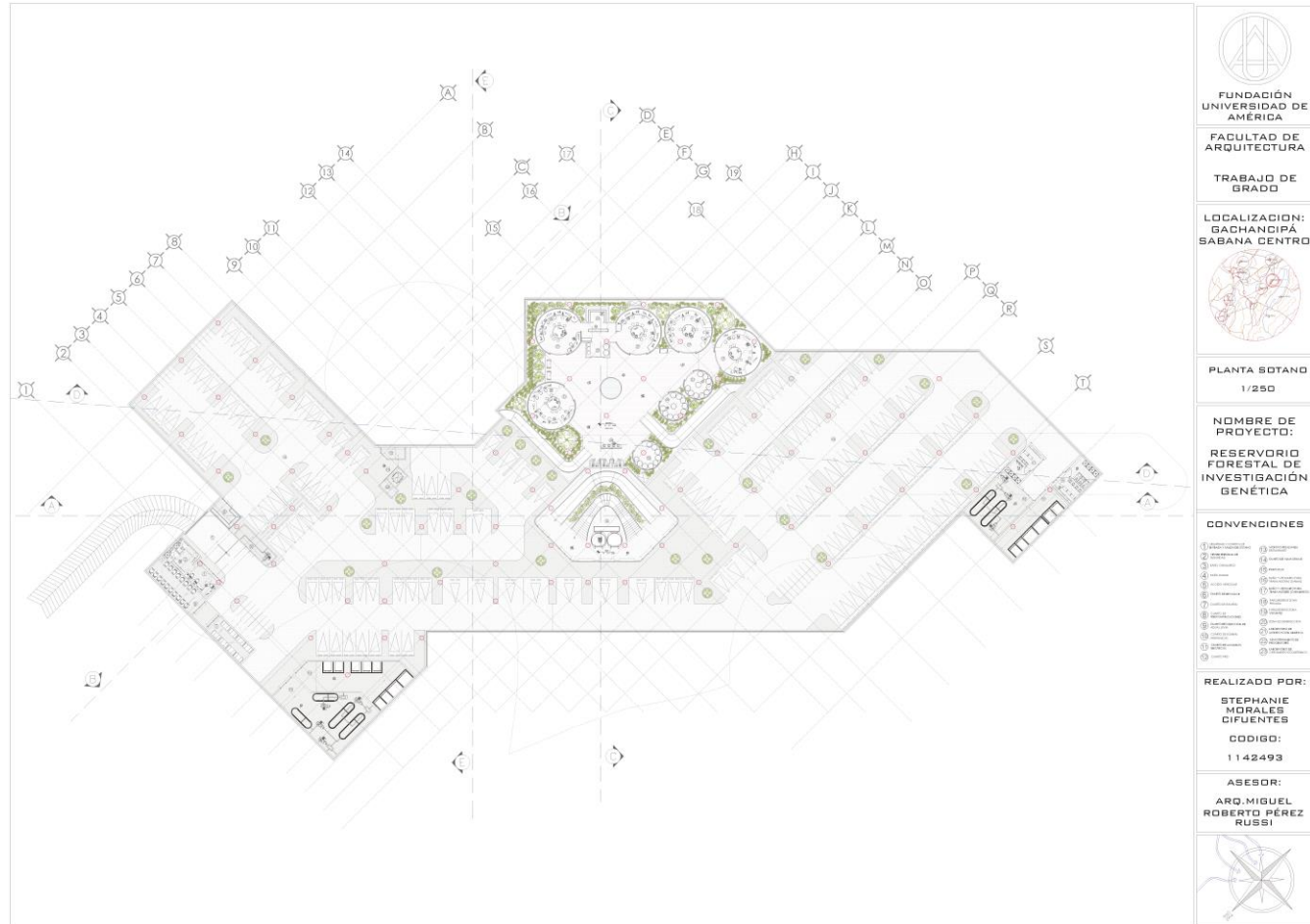
Fuente: elaboración propia

Plano 5. Planta Arquitectónica de Tercer Piso



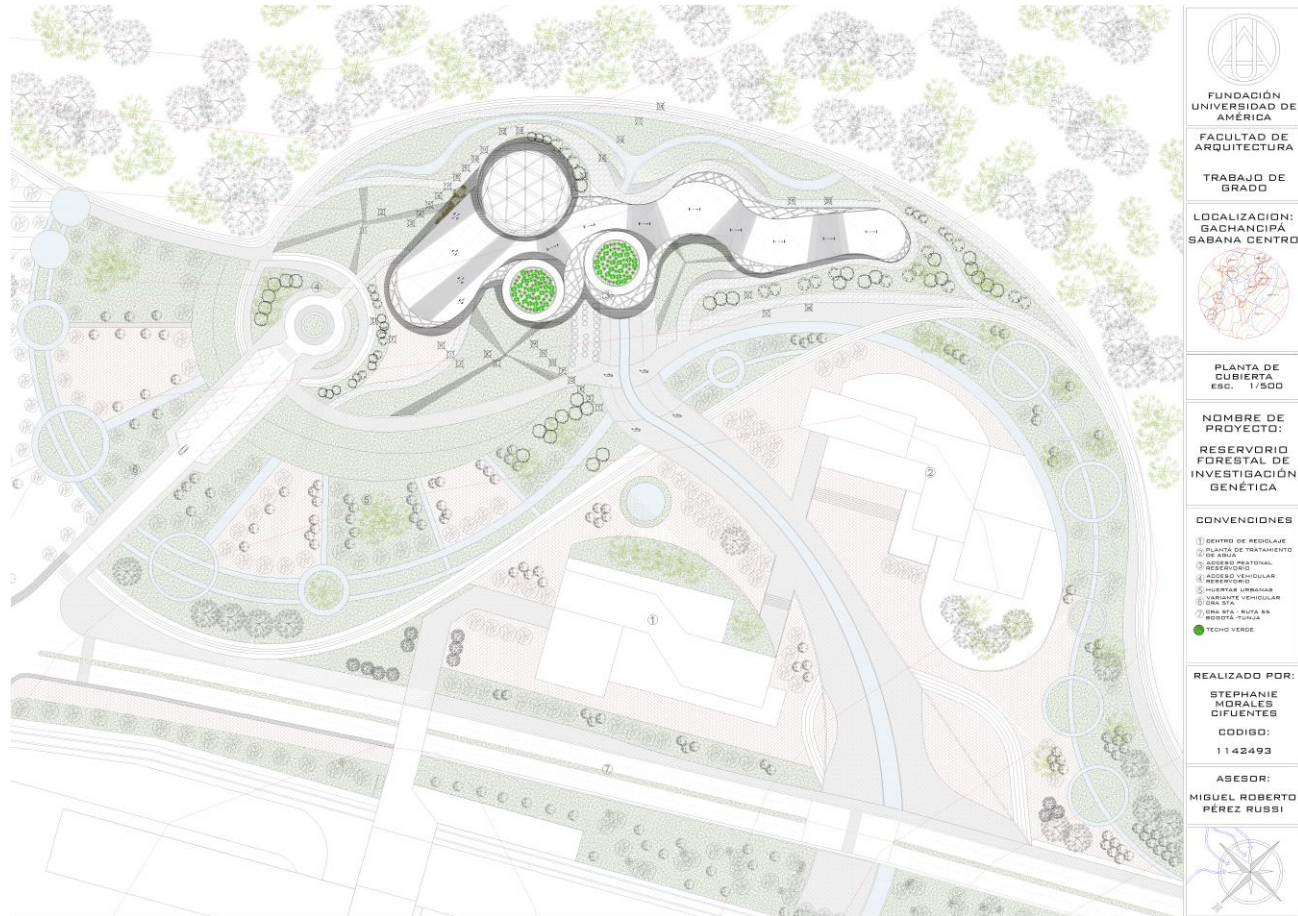
Fuente: elaboración propia

Plano 6. Planta Arquitectónica de Sótano



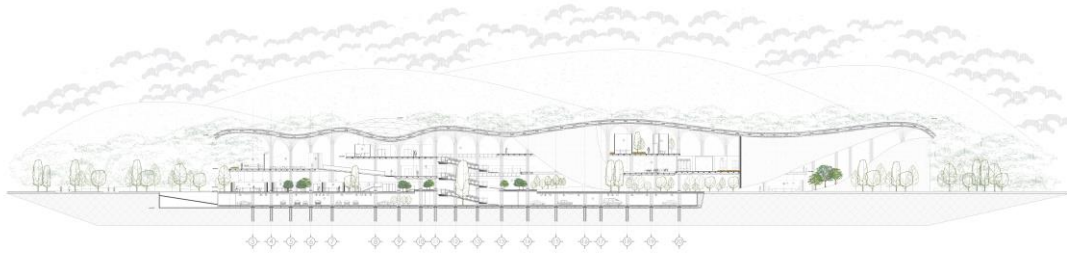
Fuente: elaboración propia

Plano 7. Planta de Cubierta



Fuente: elaboración propia

Plano 8. Corte Longitudinal A-A'



FUNDACIÓN
UNIVERSIDAD DE
AMÉRICA
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

TRABAJO DE
GRADO

LOCALIZACIÓN:
SABANAJAYA
SABANA CENTRO

CORTE
LONGITUDINAL
A-A' 1/250

NOMBRE DE
PROYECTO:
RESERVOIRIO
FORESTAL DE
INVESTIGACIÓN
GENÉTICA

CONVENIONES

REALIZADO POR:
STEPHANIE
MIRALLES
CALLENTES
CODIGO:
1142493

ASESOR:
ARG. MIGUEL
ROBERTO PÉREZ
RUISE

Fuente: elaboración propia

Plano 9. Corte Transversal B-B'



FUNDACIÓN
UNIVERSIDAD DE
AMÉRICA
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

TRABAJO DE
GRADO

LOCALIZACIÓN:
SABANAJAYA
SABANA CENTRO

CORTE
TRANSVERSAL
B-B' 1/250

NOMBRE DE
PROYECTO:
RESERVOIRIO
FORESTAL DE
INVESTIGACIÓN
GENÉTICA

CONVENIONES

REALIZADO POR:
STEPHANIE
MIRALLES
CALLENTES
CODIGO:
1142493

ASESOR:
ARG. MIGUEL
ROBERTO PÉREZ
RUISE

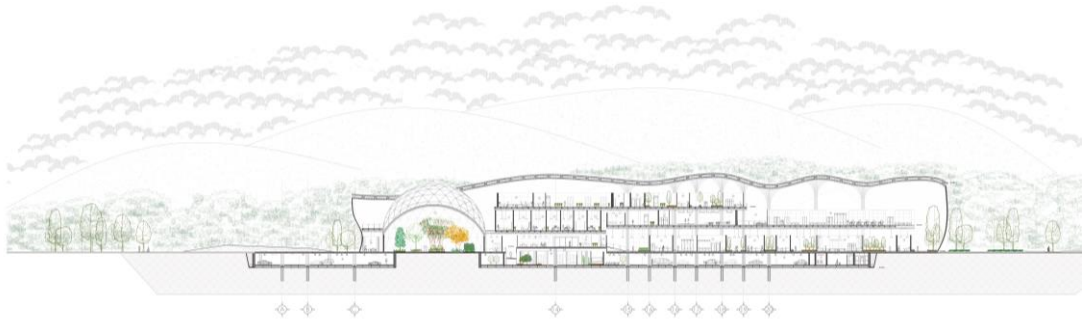
Fuente: elaboración propia

Plano 10. Corte Transversal C-C'



Fuente: elaboración propia

Plano 11. Corte Longitudinal D-D'



Fuente: elaboración propia

Plano 12. Corte Transversal E-E'



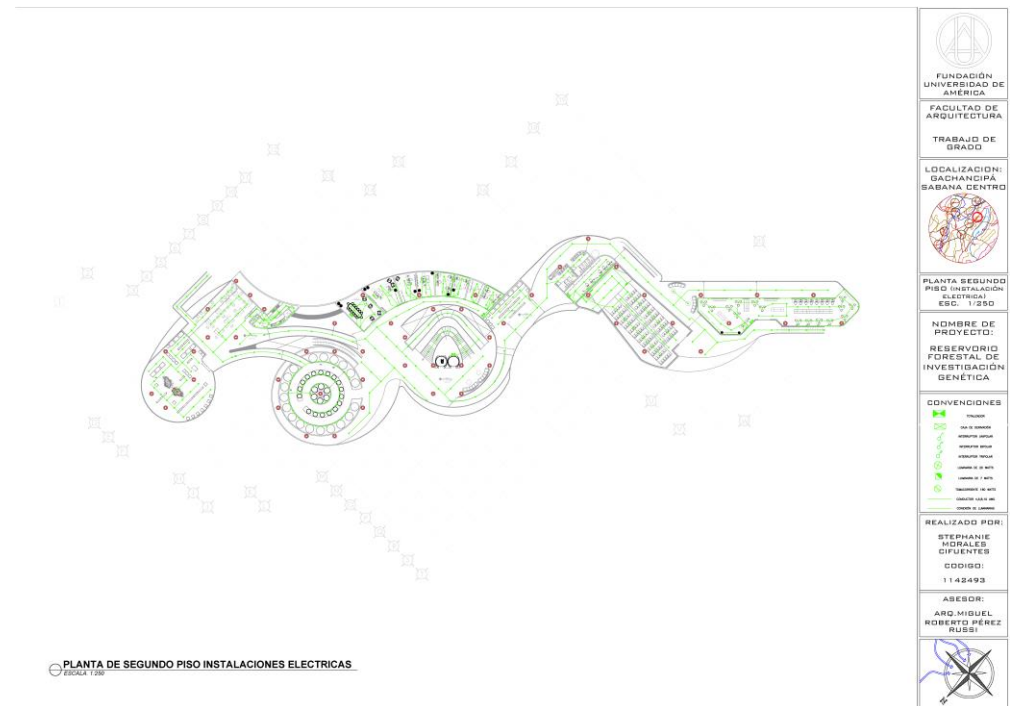
Fuente: elaboración propia

Plano 13. Instalaciones Eléctricas de Primer Piso



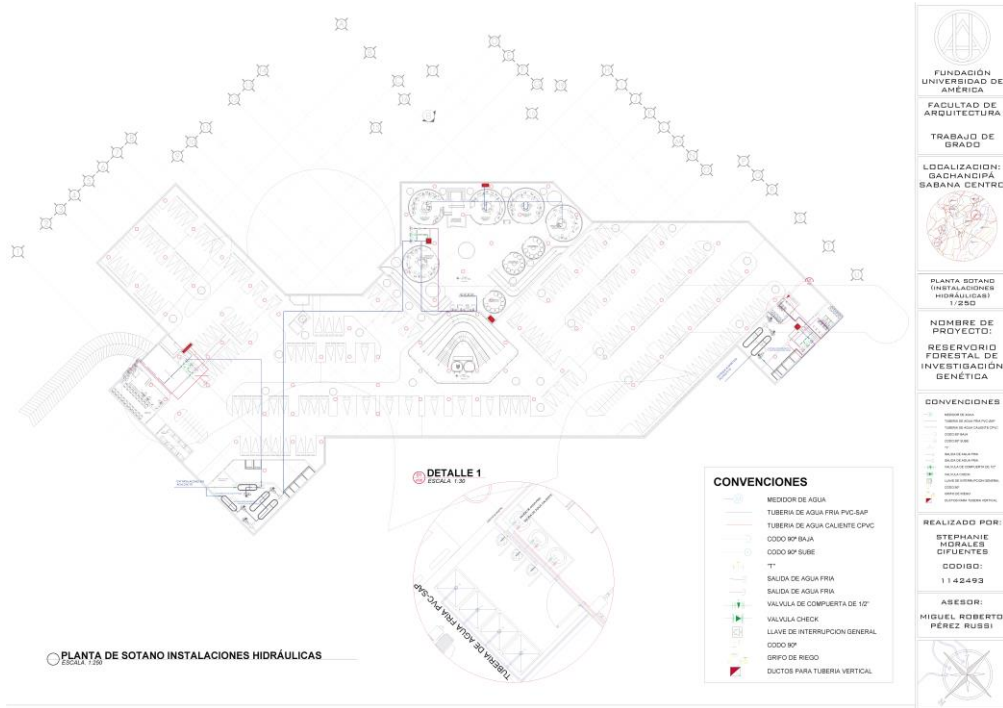
Fuente: elaboración propia

Plano 14. Instalaciones Eléctricas de Segundo Piso



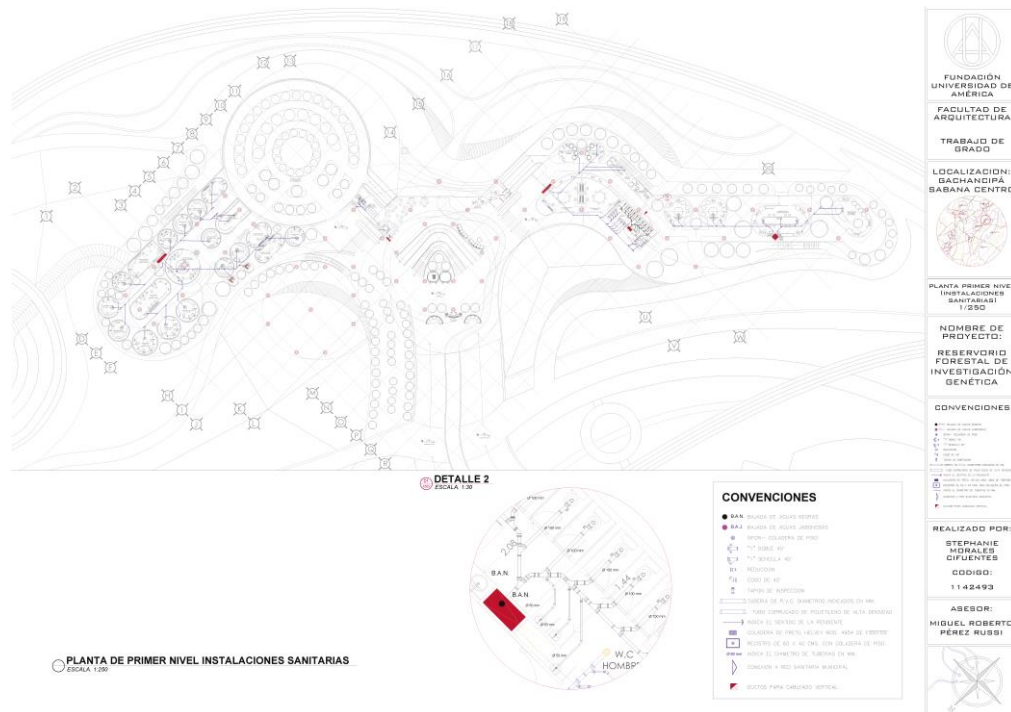
Fuente: elaboración propia

Plano 15. Instalaciones Hidráulicas Sótano



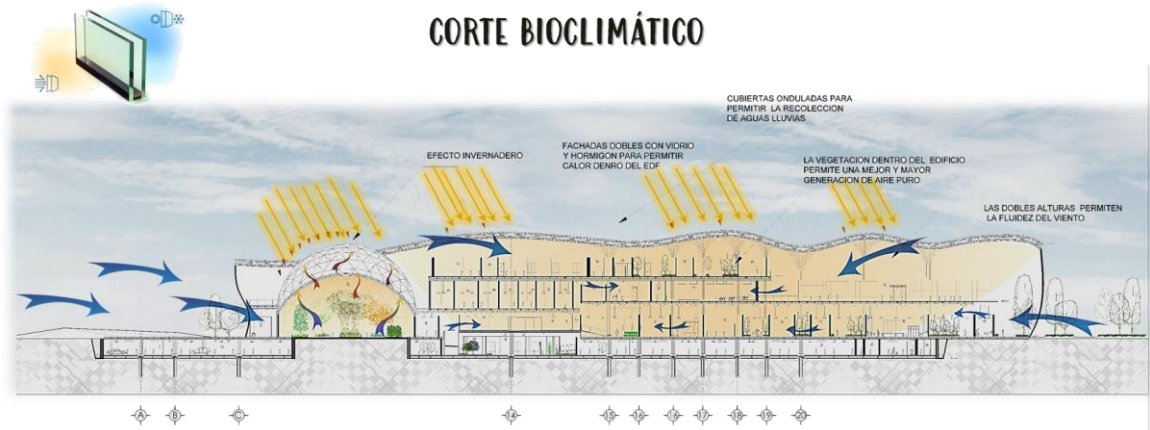
Fuente: elaboración propia

Plano 16. Instalaciones Sanitarias Primer Piso



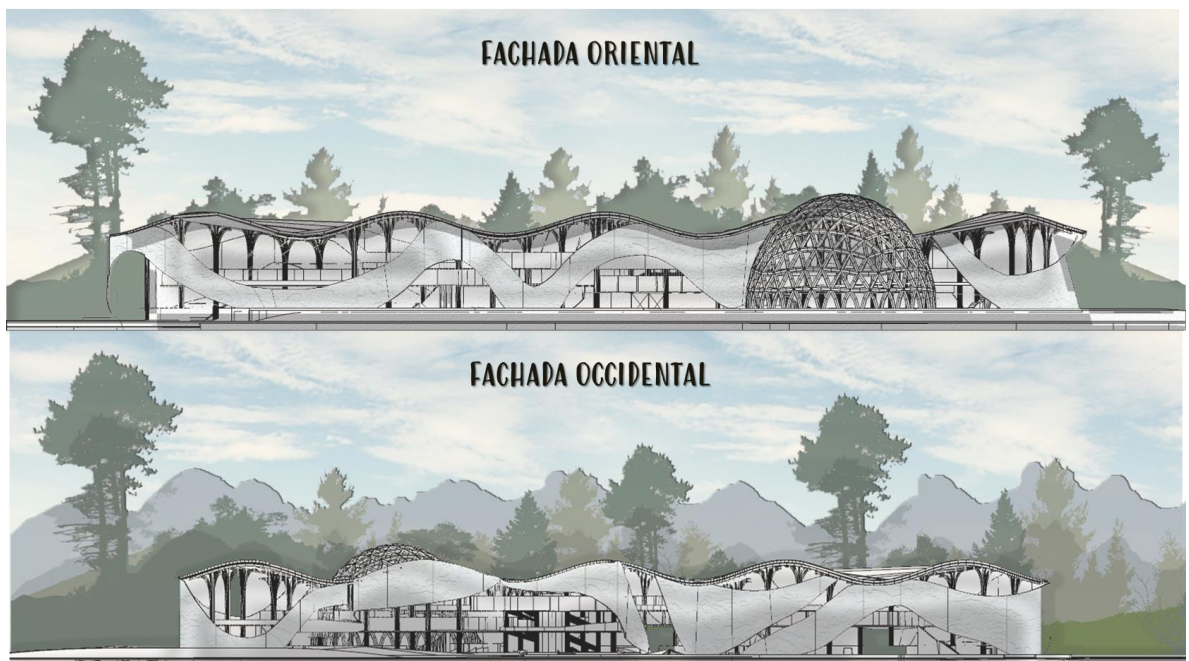
Fuente: elaboración propia

Plano 17. Corte Bioclimático



Fuente: elaboración propia

Plano 18. Fachadas



Fuente: elaboración propia

4. CONCLUSIONES

- El plan parcial Pulmón de Reactivación Ambiental enriquece el corredor Bogotá-Tunja debido a que teniendo un punto centralizado como es el municipio de Gachancipá, se logra generar una conexión entre la movilidad vehicular, los espacios deportivos, la ciencia investigativa, la cultura, la academia, y el medio ambiente que lo rodea, como, el Embalse del Tominé, el cerro La Cabrera y el río Bogotá. Todo esto con la ayuda de las cuatro unidades de actuación dispuestas dentro del proyecto.
- El Reservorio Forestal de Investigación Genética hace importantes contribuciones para recuperar y reactivar los ecosistemas de la sabana centro, conectando de manera armónica la ciencia con el arte y el cuidado del medio ambiente, gracias a su diseño orgánico.
- La creación de proyectos como el Reservorio Forestal de Investigación Genética con espacios académicos, científicos y culturales, le brindan al usuario y a los habitantes de la región una mejor calidad de vida, gracias a las mejoras en las condiciones ambientales con la ayuda de la reserva forestal propuesta y un cambio positivo en prácticas económicas gracias al trabajo conjunto con las demás unidades de actuación dentro del Pulmón de Reactivación Ambiental.

5. RECOMENDACIONES

- Hacer uso de materiales constructivos que permitan tener sistemas de reutilización de iluminación solar y recolección de agua lluvia, para su aprovechamiento dentro del proyecto, dando a este un grado de sostenibilidad.
- Aportar en planes parciales y maestros el cuidado ecosistémico de las regiones y municipios.
- La arquitectura actual debe generar diseños, estructuras, edificaciones y proyectos que sean sustentables, sostenibles y amigables con el medio ambiente. Para esto es necesario hacer uso de materiales que permitan tener sistemas de recolección de aguas lluvias y residuales para la reutilización, y mecanismos de autogeneración eléctrica por medio de vidrios o paneles fotovoltaicos.
- Crear conciencia ambiental, de mejores prácticas económicas y habitación del territorio mediante la replicabilidad de proyectos como el Pulmón de reactivación ambiental, teniendo en cuenta la inclusión de la comunidad y el vínculo directo con el territorio para hacer aportes más significativos a nivel arquitectónico y social.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE GACHANCIPÁ EN CUNDINAMARCA. Nuestro municipio. [sitio web]. Bogotá D.C. La entidad. [27 noviembre,2020]. Disponible en: <http://www.gachancipa-cundinamarca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio de normas para trabajos escritos. NTC-1486-6166. Bogotá D.C. El instituto, 2018 ISBN 9789588585673 153 p.

JARDIN BOTÁNICO DE BOGOTÁ. Las 20 especies de árboles aptas para plantar en el espacio público de Bogotá. [sitio web]. Bogotá D.C. La entidad. [27 noviembre,2020]. Disponible en: <http://www.jbb.gov.co/index.php/2018-2/item/283-las-20-especies-de-arboles-aptas-para-plantar-en-el-espacio-publico-de-bogota>

MUNICIPIOS DE COLOMBIA. Municipio de Gachancipá. [sitio web]. Bogotá D.C. La entidad. [27 noviembre,2020]. Disponible en: <https://www.municipio.com.co/municipio-gachancipa.html>

ORARBO. El Observatorio y los municipios. [sitio web]. Bogotá D.C. La entidad. [27 noviembre,2020]. Disponible en: <http://orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/informacion-general-municipio?cd=f5e47de67c0f4c2203c69e8cb7e50445>

SABANA CENTRO, COMO VAMOS. Informe de calidad de vida línea base 2014-2015. En: Sabana Centro, como vamos. [sitio web]. Bogotá: la entidad. [27-11-2020]. Archivo pdf. Disponible en: https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Archivos_de_usuario/Documentos/Documentos_Empresa_y_Sociedad/La_Sabana_como_vamos/sabana-centro-informe.pdf

ANEXOS

ANEXO A. RENDERS

Render 1. Cápsula Vegetal



Fuente: elaboración propia

Render 2. Acceso Peatonal Principal



Fuente: elaboración propia

Render 3. Perspectiva Oriental



Fuente: elaboración propia

Render 4. Herbario



Fuente: elaboración propia

Render 5. Laboratorios



Fuente: elaboración propia

Render 6. Hemeroteca



Fuente: elaboración propia

ANEXO B. VIDEOS

Video Plan Maestro – Plan Parcial
Acupuntura de Rehabilitación Ambiental del Altiplano Cundiboyacense – Sabana Centro
Pulmón de Reactivación Ambiental
<https://youtu.be/kGqZUsvAHK0>

Video Propuesta Arquitectónica
Reservorio Forestal de Investigación Genética – Capsula Vegetal
<https://youtu.be/8rn860cPVa4>