

**ARQUITECTURA BIOFÍLICA COMO ESTRATEGIA DE DISEÑO PARA LA UNIVERSIDAD AGRÍCOLA
REGIONAL DE SOACHA A PARTIR DEL CONCEPTO DE PERMACULTURA**

LUIS STIVEN SOACHA JIMÉNEZ



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

PROGRAMA DE ARQUITECTURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
BOGOTÁ D. C.

2021

**Arquitectura biofílica como estrategia de diseño para la Universidad Agrícola Regional de Soacha a
partir del concepto de permacultura**

Luis Stiven Soacha Jiménez

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

Arq. Fabián Alonso Sarmiento-Valdés

Director Proyecto de Grado

Arq. Andrea Bibiana Reyes-Guarnizo

Asesora Proyecto de Grado



**UNIVERSIDAD
La Gran Colombia**

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de Arquitectura

Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D. C.

2021

Dedicatoria

A toda mi familia por su apoyo incondicional durante estos años de esfuerzo y dedicación, a mi madre Nancy Stella, mi padre Luis Eladio, que ciegamente han estado a mi lado y han formado a la persona que cumple esta meta de ser profesional, a mi hermana Cindy Lorena y mi hermano Ricardo que me han enseñado valentía y dedicación para luchar por lo que se anhela y nunca darse por rendido.

Agradecimientos

En primera medida a toda mi familia por todo el apoyo, los consejos y el respaldo a lo largo de este camino, a mis amigos y compañeros que de una u otra manera impulsaron a ser mejor cada día en este proceso.

A la Universidad La Gran Colombia por la formación y la oportunidad de alcanzar esta meta, a los profesores que con sus conocimientos han aportado al desarrollo de mi formación académica y profesional, agradecimiento especial a mi director de proyecto el Arq. Fabián Sarmiento y a los tutores que hicieron parte de la realización de este trabajo de grado por todo el acompañamiento y la asesoría para la culminación del mismo.

Tabla de contenido

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
PREGUNTA PROBLEMA.....	17
ÁRBOL DE PROBLEMAS	17
HIPÓTESIS	21
OBJETIVOS	22
OBJETIVO GENERAL.....	22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
JUSTIFICACIÓN	23
ESTADO DEL ARTE	25
MARCOS REFERENCIALES	32
MARCO CONCEPTUAL.....	32
<i>Biofilia</i>	<i>32</i>
<i>Permacultura.....</i>	<i>33</i>
MARCO TEÓRICO	37
MARCO HISTÓRICO	39
MARCO NORMATIVO	46
<i>Normativa aplicable</i>	<i>46</i>
<i>Normativa para el diseño arquitectónico</i>	<i>49</i>
MARCO METODOLÓGICO.....	50
<i>Investigación proyectual.....</i>	<i>50</i>
<i>Estructura metodológica</i>	<i>51</i>

<i>Cronograma</i>	52
REFERENTES PROYECTUALES	53
<i>Academia para niños Chipakata, Zambia (2015)</i>	53
<i>Centro de recursos y bienvenida para estudiantes de Humber College, Toronto, Canadá (2016)</i>	55
<i>Casa Hourglass Corral, Milos, Grecia (2020)</i>	57
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	60
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE INTERVENCIÓN	63
DIAGNÓSTICO MACRO	63
DIAGNÓSTICO MESO	65
DIAGNÓSTICO MICRO	67
DETERMINANTES BIOCLIMÁTICAS	68
NORMATIVA URBANA	71
ANÁLISIS FODA	72
<i>Factores internos</i>	72
<i>Factores externos</i>	74
<i>Matriz FODA</i>	75
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	76
ESTRATEGIAS DE DISEÑO	76
<i>Arquitectura biofílica</i>	76
<i>Compacidad edilicia</i>	77
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	79
ZONIFICACIÓN	82
MEMORIA DE DISEÑO	83
IMPLANTACIÓN	85
BLOQUE ADMINISTRATIVO	89

BLOQUE ACADÉMICO.....	92
ÁREA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	95
HUMEDAL ARTIFICIAL	97
APROXIMACIONES VISUALES	99
<i>Fachadas</i>	<i>99</i>
<i>Contexto.....</i>	<i>102</i>
<i>Exploraciones espaciales</i>	<i>103</i>
<i>Laboratorios</i>	<i>104</i>
COMPONENTE CONSTRUCTIVO, TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN.....	106
SISTEMA CONSTRUCTIVO	106
<i>Unidades estructurales</i>	<i>106</i>
<i>Separación sísmica</i>	<i>107</i>
<i>Cimentación</i>	<i>108</i>
<i>Entrepisos</i>	<i>109</i>
BIOCLIMÁTICA Y TECNOLOGÍA.....	110
<i>Confort térmico</i>	<i>110</i>
<i>Confort lumínico.....</i>	<i>112</i>
<i>Confort ambiental.....</i>	<i>113</i>
<i>Aprovechamiento aguas pluviales</i>	<i>114</i>
INSTALACIONES GENERALES.....	116
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	116
<i>Red hidráulica</i>	<i>116</i>
<i>Red sanitaria.....</i>	<i>116</i>
<i>Red de drenaje</i>	<i>117</i>
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	117

CONCLUSIONES	118
LISTA DE REFERENCIAS	121
ANEXOS	129

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Árbol de problemas</i>	18
Figura 2 <i>Crecimiento urbano</i>	19
Figura 3 <i>Esquema conceptual de la biofilia</i>	33
Figura 4 <i>Esquema conceptual de la permacultura</i>	34
Figura 5 <i>Esquema de la flor de la permacultura</i>	39
Figura 6 <i>Pictogramas</i>	40
Figura 7 <i>Estación Hidroeléctrica El Charquito</i>	41
Figura 8 <i>Crecimiento demográfico de Soacha</i>	43
Figura 9 <i>Proceso de conurbación Soacha-Bogotá</i>	44
Figura 10 <i>Equipamientos educativos</i>	46
Figura 11 <i>Estructura de la metodológica</i>	52
Figura 12 <i>Esquema academia para niños Chipakata</i>	54
Figura 13 <i>Esquema centro de recursos y bienvenida para estudiantes de Humber College</i>	56
Figura 14 <i>Esquema Casa Hourglass Corral</i>	58
Figura 15 <i>Esquema planteamiento teórico</i>	61
Figura 16 <i>Diagnóstico macro</i>	64
Figura 17 <i>Diagnóstico meso</i>	66
Figura 18 <i>Diagnóstico micro</i>	68
Figura 19 <i>Determinantes bioclimáticas</i>	69
Figura 20 <i>Esquema normativa urbana</i>	72
Figura 21 <i>Esquema arquitectura biofílica</i>	77
Figura 22 <i>Esquema compacidad edilicia</i>	78
Figura 23 <i>Zonificación del proyecto</i>	83

ARQUITECTURA BIOFÍLICA COMO ESTRATEGIA DE DISEÑO	10
Figura 24 <i>Memoria de diseño</i>	84
Figura 25 <i>Implantación</i>	86
Figura 26 <i>Bloque administrativo</i>	89
Figura 27 <i>Bloque académico</i>	93
Figura 28 <i>Área de producción agrícola</i>	96
Figura 29 <i>Humedal artificial</i>	98
Figura 30 <i>Fachada Norte</i>	99
Figura 31 <i>Fachada Sur</i>	100
Figura 32 <i>Fachada Este</i>	100
Figura 33 <i>Fachada Oeste</i>	101
Figura 34 <i>Aerofotografía del proyecto</i>	102
Figura 35 <i>Cortes fugados</i>	103
Figura 36 <i>Laboratorios tipo</i>	104
Figura 37 <i>Corte estructural</i>	106
Figura 38 <i>Unidades estructurales</i>	107
Figura 39 <i>Separación sísmica entre unidades estructurales</i>	108
Figura 40 <i>Detalle de cimentación</i>	109
Figura 41 <i>Detalle de entepiso</i>	110
Figura 42 <i>Estrategias bioclimáticas aplicadas</i>	112
Figura 43 <i>Sistema de aprovechamiento de aguas lluvias</i>	115

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Cronograma del proyecto</i>	53
Tabla 2 <i>Matriz FODA</i>	75
Tabla 3 <i>Programa de áreas</i>	79
Tabla 4 <i>Programa arquitectónico</i>	81
Tabla 5 <i>Niveles de iluminación del proyecto por espacios</i>	113
Tabla 6 <i>Índices mínimos de ventilación por espacio/actividad</i>	114

RESUMEN

En el presente trabajo se expondrá el deterioro del territorio rural que acontece en la mayoría de municipios de Cundinamarca, deterioro originado por efectos resultantes del proceso denominado *Nueva Ruralidad*, presentando como caso de estudio el municipio de Soacha, en el cual se identifican problemáticas asociadas a la pérdida de suelo rural por la expansión urbana descontrolada. Con tal de devolver el valor y la importancia del territorio rural y suplir un déficit de educación superior en la región, se propone la Universidad Agrícola Regional, la cual, será diseñada a partir de la arquitectura biofílica y la permacultura con el fin de realizar exploraciones espaciales que permitan crear espacios orientados a la educación superior con un enfoque de producción agrícola, donde se priorice el bienestar de las personas a la vez que se integra a las mismas con la naturaleza y los procesos que esta conlleva.

Palabras clave: Arquitectura biofílica, permacultura, Nueva Ruralidad, educación superior, deterioro rural.

ABSTRACT

In the present work, the rural's territory deterioration that occurs in most of the municipalities of Cundinamarca will be exposed, deterioration caused by effects resulting from process called New Rurality, presenting as a case study the municipality of Soacha, in which problems associated with the loss of rural land due to uncontrolled urban expansion are present. In order to return the value and importance of rural territory and make up for a deficit in higher education in the region, Regional Agricultural University is proposed, which will be designed based on biophilic architecture and permaculture in order to carry out spatial explorations that allow the creation of spaces oriented to higher education with an agricultural production approach, where people's well-being is prioritized while integrating them with nature and the processes that this entails.

Keywords: Biophilic architecture, permaculture, New Rurality, higher education, rural deterioration.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca devolver el valor que posee el sector rural por medio de la arquitectura biofílica como estrategia de diseño para la Universidad Agrícola Regional a partir del concepto de permacultura, de esta forma se da a la población las capacidades y conocimientos para desarrollar el territorio, impulsando así las prácticas agroindustriales sostenibles en respuesta al deterioro presenciado en el sector rural por las tendencias de la Nueva Ruralidad, que repercuten en la calidad de vida de los habitantes y en el medio ambiente, como caso de estudio se presenta el municipio de Soacha, Cundinamarca, el cual posee un área rural cercana al 80 por ciento (%) del territorio (Secretaría de Planeación y Ordenamiento Territorial de Soacha, 2018), este municipio ha presentado grandes cambios sociales, territoriales y productivos por fenómenos de industrialización y desplazamiento de los habitantes del campo a la ciudad.

En este sentido se propone crear espacios óptimos para el proceso de enseñanza aprendizaje con enfoque agrícola, supliendo un déficit que se presenta en la región, donde se incentive el bienestar de los usuarios a su vez que se genera consciencia sobre el valor y la importancia que posee el sector rural, sus actores sociales, sus actividades primarias como el proceso agrícola y los ecosistemas naturales.

El presente documento está organizado por cuatro secciones generales, la primera de ellas, contiene el planteamiento problémico, los alcances y la justificación de esta investigación, la segunda, se compone por el desarrollo de la investigación en sí misma, plasmando la documentación indagada en el estado del arte y los marcos referenciales, y a partir de estos se finaliza esta sección con el planteamiento teórico construido para el desarrollo del análisis y posterior diagnóstico del territorio, la tercera sección contiene la propuesta arquitectónica desarrollada, la cual incluye los componentes constructivos y tecnológicos de la misma, finalmente, se encuentran las conclusiones y los resultados alcanzados por este trabajo de grado.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El municipio de Soacha se ubica al suroccidente de la ciudad capital de Bogotá y ha presentado transformaciones en su integridad rural en las últimas décadas, como gran parte de los municipios de la región, basados en los procesos de Nueva Ruralidad (Landínez, 2019), que se reflejan en las tendencias de fenómenos sociales como la migración del campo a la ciudad, los desarrollos urbanos en suelos rurales, de protección ambiental e incluso en zonas de riesgo, y la agricultura industrial, entre otras, tendencias surgidas por la globalización, que “apuntan al empobrecimiento e incluso la desaparición de los tradicionales actores sociales del medio rural: campesinos, medianos y pequeños productores agropecuarios, trabajadores rurales, etc.” (Teubal, 2001, p. 61), por medio de la exclusión de los productores con bajos recursos o su desplazamiento forzado.

De igual forma, Toledo (2013) afirma que los procesos de la Nueva Ruralidad se deben a la manera en que los campesinos, y demás actores sociales del medio rural, se contraponen a la *agroindustrialización* y mantienen la vigencia de las tradiciones y culturas que se encuentran en el sector rural, asimilando un proceso adjudicado como *pluriactividad*, que consiste en el aprovechamiento del territorio (rural) por medio de actividades no primarias para el mismo, es decir, la producción agrícola y las áreas de conservación y protección ambiental, sustituyendo su uso con actividades como el turismo vacacional, entre otros.

Las condiciones de vida en el entorno rural han ido decayendo, especialmente las tierras dedicadas a los procesos agrícolas, el aumento en la demanda de producción genera mayores esfuerzos en pequeños y medianos productores, que al no poseer los conocimientos o medios tecnológicos que les permitan aumentar su productividad, se ven en la obligación de buscar otras formas de generar ingresos para conservar sus tierras, sin embargo, otros ven mayores oportunidades migrando a las ciudades, identificando así “un progresivo y preocupante abandono/deterioro del espacio rural” (Sarasa,

1996, p. 27), en efecto, este proceso desvirtúa y desvaloriza el sector rural, sus actores sociales y la actividad agrícola.

Otro proceso identificado en el territorio es el crecimiento poblacional espontáneo y la consecuente expansión física del territorio urbano sobre el rural, este desarrollo denominado *la invasión del proceso urbanizador* por Sarasa (1996), genera territorios no planeados, territorios extensos e indefinidos que sobrepasan las barreras, invisibles y a veces físicas, de las divisiones político administrativas de los territorios aledaños, sobrepasando a su paso pequeñas ciudades, cuerpos de agua, zonas de conservación y protección ambiental, así como áreas forestales y agrícolas, e incluso sobreponiendo urbanizaciones o desarrollos en zonas de riesgo y amenaza de inundación o remociones en masa (Méndez, 2014), derivando así, en consecuencias y afectaciones irreversibles para el medio ambiente, los recursos naturales e incluso ponen en riesgo la integridad de los habitantes del territorio.

En este sentido, la Alcaldía de Soacha (2020), por medio del Plan de Desarrollo del municipio, reconoce estas problemáticas señalando: las desigualdades en servicios de todo tipo, oportunidades de progreso y calidad de vida en general que existe entre la población rural y la urbana, segundo, la necesidad de la protección y conservación de la estructura ecológica del municipio que se ha visto afectada por desarrollos urbanísticos, tercero, la necesidad de fortalecer el sector productivo del municipio, señalando una falta de formación para los procesos propios del municipio y la región, y finalmente, el fortalecer la identidad del municipio, teniendo presente que la región posee una vocación para la producción agrícola y en el municipio se han instalado industrias varias que incluso han generado afectaciones que agudizan la situación evidenciada anteriormente.

Es por esto que, con base en la identificación de la degradación que sufre el campo, sus habitantes y las actividades primarias, como la producción agrícola y protección de la biodiversidad, esta investigación tiene como fin devolver el valor que ha perdido el sector rural por medio de la implementación de la arquitectura biofílica como estrategia de diseño de la Universidad Agrícola

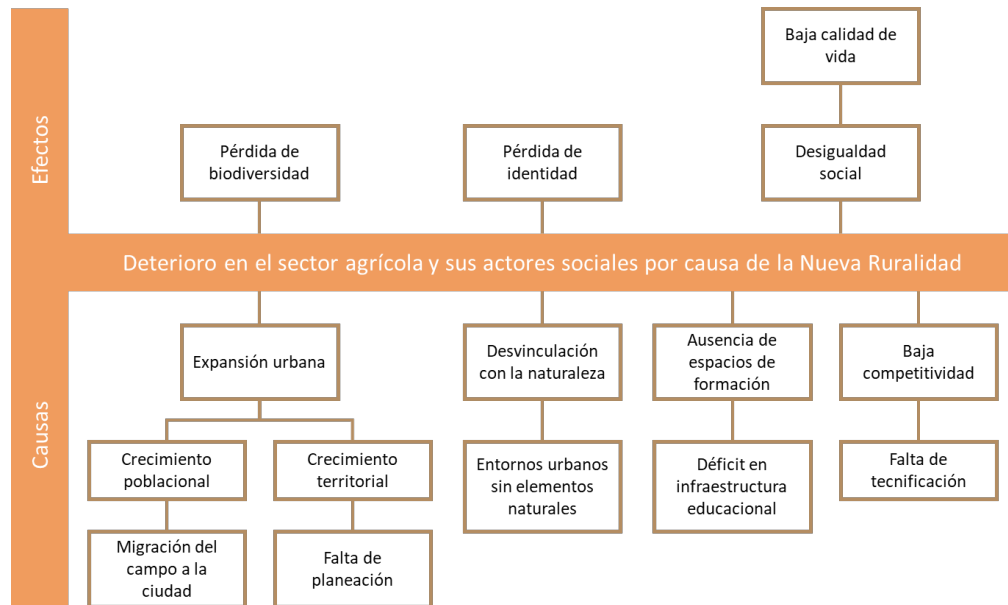
Regional de Soacha basado en el concepto de permacultura, que desde su composición vincule a los habitantes con la naturaleza y a su vez, brinde a la población espacios de formación donde se incentive la educación, investigación y desarrollo del agro de manera responsable y sostenible integralmente.

Pregunta problema

¿Cómo generar por medio de la biofilia y la permacultura espacios óptimos para la educación superior, tanto teóricos como prácticos, donde se reconozca el valor y la importancia del territorio rural?

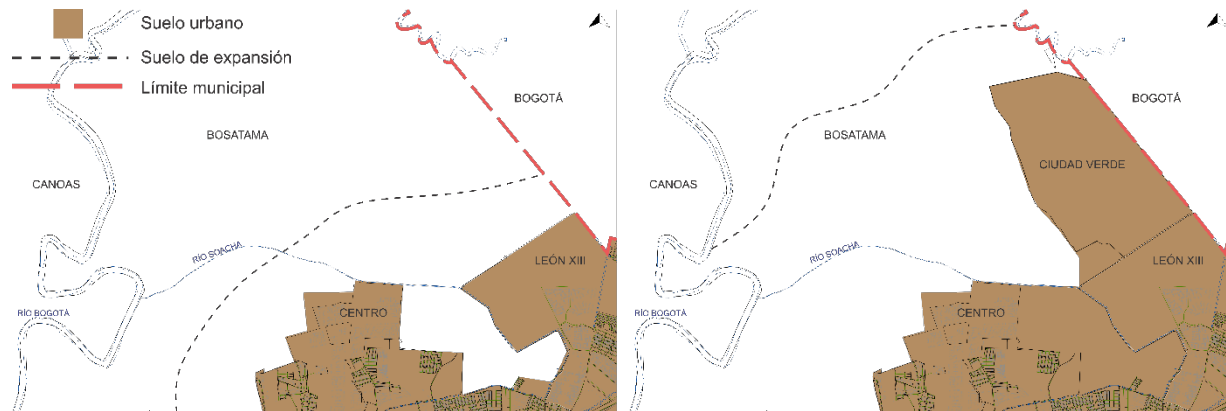
Árbol de problemas

El árbol de problemas presenta de forma estructurada las causas y efectos de la problemática evidenciada en la investigación, la cual dio como conclusión que la problemática central es el deterioro del sector agrícola y sus actores sociales por causas de la tendencia de la Nueva Ruralidad, que tiene sus orígenes en la globalización y la falta de espacios educativos que reivindiquen la importancia que posee dicho sector, sus actores sociales y las actividades primarias que se realizan allí, como se aprecia a continuación.

Figura 1*Árbol de problemas*

Nota. La figura presenta el árbol de problemas que simplifica las causas y consecuencias principales del problema central. Elaboración propia

La figura anterior presenta la problemática principal identificada como el deterioro del sector agrícola y sus actores sociales por causas de la tendencia de la Nueva Ruralidad, la cual tiene entre sus causas en: primero, la expansión urbana, generada por dos dimensiones, el crecimiento poblacional espontáneo producido por el recibimiento por parte del municipio a población desplazada, siendo uno de los mayores receptores a nivel nacional de personas en estas condiciones (SPOT, 2018), que encuentran mayores oportunidades de vivienda que en la capital, este a su vez produce el crecimiento territorial que al no prever el crecimiento demográfico, se realiza sin una correcta planeación, dando como resultado conflictos sociales, ambientales, asentamientos ilegales, entre otros. A continuación se aprecia un ejemplo de los desarrollos urbanísticos por parte de megaproyectos de vivienda, caso tal, Ciudad Verde hacia el costado norte de la cabecera municipal.

Figura 2*Crecimiento urbano*

Nota. La imagen de la izquierda presenta el uso del suelo en el año 2010, la imagen de la derecha presenta el uso del suelo en el 2018 tras el desarrollo de Ciudad Verde. Adaptado de “Clasificación del suelo” por Secretaría de Planeación y Ordenamiento Territorial de Soacha. 2019. (<https://sigot.igac.gov.co/es/content/pot-municipales>)

Segundo, la desvinculación del hombre con la naturaleza, es decir, la ausencia de elementos naturales en los entornos urbanos y en edificaciones, esta falta impulsa el perder la conexión que posee el hombre con su entorno natural como lo indica Heath (2018), la conexión con los elementos naturales genera beneficios en el bienestar físico y mental y en la productividad de las personas, entre otros beneficios espaciales y estéticos, por medio del diagnóstico del Plan de Desarrollo (2020), la administración del municipio identifica un déficit en el componente ambiental, correspondiente al reconocimiento y protección de la estructura ecológica presente en el mismo.

Tercero, la falta de espacios de formación en la que se reconozca el valor del sector rural, sus actores sociales y las actividades primarias que allí se generan, esto se vincula con la falta de planeación y el déficit de equipamientos para el servicio educativo en el municipio, al señalar que la cobertura educativa no alcanza el 75% (SPOT, 2018), identificando así la falta de oferta académica para la capacitación de la población en relación a las prácticas agrícolas y el desarrollo del territorio.

Finalmente, la apropiación de grandes compañías de los suelos para la producción de la tierra, para el desarrollo de monocultivos que generan altos costos y una oferta de producción que pequeños y

medianos productores no alcanzan por limitaciones relacionadas a la tecnificación o a la formación académica, dando como resultado que estos pequeños y medianos productores se vean en la obligación de desistir de sus tierras o darle un manejo diferente a la de la producción agrícola.

Los efectos que producen estas causas son en primera medida, la pérdida de biodiversidad por el crecimiento urbano sobre áreas rurales donde se encontraban ecosistemas con un desarrollo independiente al urbano, también, la pérdida de biodiversidad se presenta en la expansión de monocultivos para los cuales se talan hectáreas de vegetación sin ninguna consideración ambiental, interrumpiendo los procesos propios de esos ecosistemas.

En segunda medida, la pérdida de identidad se aprecia en dos instancias, la identidad del municipio, que se presenta al cambio en la forma en la que se imaginaba el mismo, inmerso en procesos de industrialización y un desarrollo sujeto a las demandas externas como las de la ciudad de Bogotá, de igual forma, la pérdida de identidad cultural propia de los actores sociales del medio rural se presenta cuando estos se ven en la necesidad de migrar a los centros urbanos en busca de mejores oportunidades de vida, así, como desarrollar actividades para trabajar sus tierras ajenas a la actividad agropecuaria, proceso adjudicado como *pluriactividad* por Toledo (2013).

Finalmente, los procesos de migración a las ciudades o el cambio de actividades para desarrollar las tierras disminuyen la calidad de vida de los actores sociales del medio rural, aumentando la brecha de desigualdad entre los habitantes urbanos y los rurales (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2019), tal como lo señala el Plan de Desarrollo de Soacha (2020) al indicar las desigualdades en servicios, tanto básicos (servicio de acueducto y alcantarillado, energía y gas natural) como complementarios (educación, salud, vivienda digna, entre otros), así como en oportunidades de progreso y calidad de vida en general que existe entre la población rural y la urbana.

HIPÓTESIS

A partir de la arquitectura biofílica se integrarán los objetivos éticos de la permacultura, cuidado de la tierra, cuidado de las personas y la equidad, generando espacios académicos, aplicados al diseño de la Universidad Agrícola Regional de Soacha, que permitirán reconocer y devolver el valor y la importancia que poseen el territorio rural, sus habitantes y sus actividades primarias, como la producción agrícola y protección de la biodiversidad.

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer un diseño arquitectónico basado en la biofilia como estrategia de diseño para la Universidad Agrícola Regional de Soacha, donde se integren los objetivos éticos de la permacultura y se generen espacios académicos que permitan reconocer y devolver el valor y la importancia que posee el territorio rural y los procesos que allí se generan.

Objetivos específicos

- Plantear un equipamiento de educación superior que genere una articulación entre los territorios urbano-rural, el cual integre los objetivos éticos de la permacultura.
- Diseñar un proyecto arquitectónico basado en la arquitectura biofílica donde la naturaleza defina los espacios del proyecto y responda de manera positiva a las condiciones ambientales del lugar y a las necesidades de los usuarios.
- Explorar estrategias arquitectónicas que permitan consolidar espacios para la educación superior, el encuentro y la relación entre el ser humano y la naturaleza.

JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de grado busca desde la aplicación de la arquitectura biofílica como estrategia de diseño para la Universidad Agrícola Regional de Soacha a partir del concepto de permacultura, fortalecer el sector agrícola y reivindicar la importancia que posee el sector, al igual que sus actores sociales, para la producción y seguridad alimentaria de la región, así como rescatar el valor y la riqueza natural que posee el municipio, según el informe anuario de la Secretaria de Planeación de la Gobernación de Cundinamarca (2016), las desigualdades sociales y económicas entre la población del territorio urbano y el territorio rural se continúan acentuando con el pasar de los años, entre otras causas, por el menor ingreso económico que se posee en el ámbito rural, reduciendo las capacidades para solventar las necesidades que se pudiesen presentar, con base a esto, se puede identificar la necesidad de fortalecer el sector agropecuario del municipio, iniciando por la creación de espacios donde se forme y capacite a los habitantes para el desarrollo del territorio de manera sostenible y responsable.

Basado en el análisis demográfico del municipio se identifica una población en edad educativa de 361,095 habitantes, residentes entre 17 y 39 años, que junto a la población de los municipios aledaños como lo son Granada, Sibaté y San Antonio del Tequendama, en el mismo rango de edades, serán los potenciales beneficiarios de este proyecto, el cual buscará aumentar la oferta de educación superior presente en el municipio, y en la región, déficit identificado en el informe anuario de la Secretaria de Planeación de la Gobernación de Cundinamarca (2016), donde señala que en términos generales, la región posee una baja tasa de transición a educación superior, identificando que apenas el 33.8 % de los bachilleres graduados ingresan a programas de educación superior, ya sea técnico, tecnológico o profesional, también señala que algunos de los motivos de la baja tasa de transición corresponden a la baja oferta educativa del departamento y la región, y por otra parte, el alto costo que genera estudiar en la ciudad capital, de difícil acceso para las personas de bajos recursos que representan a la mayoría de habitantes del municipio.

Por lo tanto, la población del municipio y de la región requieren de espacios óptimos para el desarrollo de una formación profesional con enfoque en las actividades agroindustriales y el aprovechamiento del territorio de manera sostenible, identificando este como el gran potencial que posee la región como lo señala la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2010), afirmando que la producción agrícola es la actividad de mayor importancia para el municipio, debido a que la población del mismo tiene la vocación para las actividades agropecuarias.

Adicionalmente, por medio de estos espacios de formación se busca capacitar a la población para que pueda desarrollar y producir sus tierras, y así lograr una sostenibilidad económica propia que permita alcanzar una calidad de vida digna a los actores del medio rural, permitiendo equilibrar y reducir las desigualdades entre los territorios urbanos y rurales, brindando mayores oportunidades y reduciendo la necesidad de migrar hacia las ciudades en busca de una mejor calidad de vida.

Finalmente, se resalta la importancia de este proyecto siendo parte de los procesos de desarrollo planteados por la administración en el Plan de Desarrollo 2020-2023 *El Cambio Avanza*, adjudicándose a la estrategia *Educación de calidad para avanzar hacia un futuro mejor* y al programa y subprograma *Educación con cobertura, permanencia y calidad*, y *Avanzando hacia una Soacha con educación superior para el futuro de todos*, entre otros, entre tanto se vincula también a la estrategia *Social y competitiva*, programa y subprograma *Desarrollo económico integral* y *Entornos rurales productivos y competitivos*.

ESTADO DEL ARTE

A continuación se hace un recuento de la documentación tratada para la realización de este trabajo investigativo, en principio se presenta una aproximación al problema central, partiendo de este se indaga acerca del sitio caso de estudio, cómo se ha desarrollado y qué impactos ha generado el problema central en dicho lugar, después de ello se introducen los conceptos a desarrollar y finalmente se disponen de las investigaciones y proyectos desarrollados anteriormente con relación al tema y al lugar de estudio.

El deterioro que se presenta en el territorio rural ha tenido un crecimiento exponencial las últimas décadas, procesos de migraciones de los actores sociales rurales a las ciudades, apropiación de tierras de manera forzosa y monopolización de terrenos por parte de compañías dedicadas al sector alimentario, procesos propios de la Nueva Ruralidad como lo afirma Teubal (2001), han dinamizado la pérdida del valor que posee este territorio y la importancia que posee el desarrollo del mismo de una manera sostenible y responsable con relación a la seguridad alimentaria y el cuidado de la biodiversidad (Delgado, 2010), según Landínez (2019) Soacha, municipio del departamento de Cundinamarca y situado al suroccidente de la ciudad capital de Bogotá con la cual presenta una conurbación en todo su borde oriental (Alcaldía Municipal de Soacha, 2020), no ha estado exento de estos procesos de deterioro que ocasionan, principalmente, el desplazamiento y la migración campo-ciudad, así como la pérdida de identidad, cultura y tradiciones presentes en la ruralidad.

El municipio que posee tradición agrícola desde sus orígenes cercanos al año 10000 antes de Cristo, determinado así por los vestigios encontrados dentro de los límites de su territorio pertenecientes a la cultura Muisca, ha sufrido transformaciones en sus dimensiones territoriales, sociales y productivos llevando al mismo a perder su identidad como productor agropecuario, sin embargo, este desarrollo y pérdida de identidad se ha visto originada por factores ajenos al propio municipio, su cercanía y presente conurbación con la ciudad capital de Bogotá ha generado un

crecimiento poblacional que repercutió en las dimensiones ya mencionadas (Larrazábal & Vieyra, 2014; Méndez, 2014), cabe resaltar que los flujos poblacionales que arribaron al municipio se vieron favorecidos principalmente por dos elementos, primero, el bajo costo de vivienda en comparación con Bogotá y la región, convirtiéndose en un atractivo para tener vivienda propia no muy lejos de la capital tanto para habitantes de la misma como para habitantes de otras regiones del país, esta dinámica se presenta sobre gran parte de la Sabana de Bogotá, sin embargo, la estrecha cercanía que posee Soacha con Bogotá le permitió sobresalir entre los demás municipios aledaños.

En este sentido, Soacha se desarrolló como ciudad dormitorio de Bogotá, una ciudad dormitorio se puede entender como aquellas áreas urbanas o rurales como ciudades pequeñas, pueblos y municipios, en las que sus habitantes (o gran parte de ellos) se trasladan a una ciudad más grande, a realizar sus actividades diarias de estudio, labor, ocio, etc. En otras palabras, son estas poblaciones aledañas a la gran urbe que las personas destinan principalmente para descansar (Díaz, 2014), este hecho se comprueba por medio del estudio realizado por la Universidad de la Sabana y la Secretaría de Planeación de la capital, en donde se evidencia que diariamente salen del municipio más de 250,000 personas hacia Bogotá, significando el mayor flujo entre los municipios de la Sabana hacia la ciudad (Flórez, 2017).

Segundo, la integración física entre los municipios con fronteras difusas, es decir, la ya mencionada conurbación entre el municipio y la capital, hecho que diferencia a Soacha de los demás municipios cercanos a la ciudad, dado que facilita los desarrollos de infraestructura para la movilidad desde y hacia la capital, conforme a Alexiou (2002), la conurbación es definida como el proceso en el que un área urbana crece a tal punto de generar una unión física con las ciudades vecinas, generalmente, la ciudad principal integra a las vecinas menos pobladas debido al crecimiento poblacional o por la industrialización (como se cita en Moreno, 2009).

De este modo, como lo indica Lopera y Moncada (2017), Bogotá ha tenido un crecimiento urbano acelerado, sin ningún control ni planificación, lo que conllevó a que absorbiera a los municipios aledaños generando así “tres conurbaciones en el anillo metropolitano de Bogotá” (Isaza, 2008, como se cita en Lopera & Moncada, 2017, p. 58), específicamente, en el borde sur se formó por la expansión de barrios a la periferia de las localidades de Ciudad Bolívar y Bosa en la capital y en las comunas La Despensa y Cazucá en el municipio, dichos crecimientos irregulares generaron problemas sociales, políticos y económicos, entre otros, que dan como resultado bajos niveles en la calidad de vida de los habitantes, debido a que estos barrios en principio no contaban con sistemas de transporte, equipamientos ni servicios públicos (Secretaría de Planeación, 2019).

Finalmente, los factores anteriores inciden en que el municipio presente otro crecimiento demográfico imprevisto, Soacha se convierte en uno de los mayores receptores de población desplazada en el país, según la administración del municipio (2019), en el año 2017 se identificaba una población víctima de desplazamiento forzoso cercana a 60,000 personas, aproximadamente el 10% de la población que recibe la ciudad de Bogotá, esta dinámica presentó dos periodos de mayor volumen de llegada correspondientes al año 2002 y los años 2017 y 2018.

Debido al crecimiento demográfico imprevisto, el municipio se desarrolló de manera espontánea y fuera de toda planeación, como lo indica la Secretaría de Planeación (2019), presentando desarrollos en áreas de riesgo y amenaza como las laderas de las montañas, así como en áreas de protección como los humedales y las mismas montañas, además, estos desarrollos sobrepasan los límites urbanos, generándose sobre el territorio rural que antes poseía una vocación agrícola, lo que contribuye a su deterioro y falta de reconocimiento.

Al desarrollo sobre suelo rural no planeado, se suma la falta de ayuda e indiferencia por parte de las administraciones (Mayorga, 2015), esto genera una pérdida de reconocimiento y valor del medio rural que incide sobre los habitantes de este territorio, la falta de conocimiento y atención sobre el

sector rural impide que este posea un desarrollo propio y constante que permita mejorar la calidad de vida de la población que allí habita, teniendo en cuenta el planteamiento de la educación como base para el desarrollo de un territorio (Pita & González, 2016), la Secretaría de Planeación de la Gobernación de Cundinamarca (2016), señala que la región presenta un déficit en la oferta de educación superior para la misma, y junto a la falta de recursos de los pobladores para buscar estos servicios en otras regiones o en la misma ciudad capital, se genera un nivel bajo de educación en los habitantes, identificando que tan solo el 33.89% de los habitantes acceden a programas técnicos, tecnológicos o universitarios.

Para abordar el proyecto se debe conocer el proceso de la educación en el sector rural, pues como la afirma Novoa (2008), al momento de relacionar el sector rural y la educación, es indispensable hacer referencia al concepto de desarrollo en la discusión, es totalmente necesario identificar y definir, tanto conceptual como operativamente, los niveles de gestión que hacen parte y comprenden el desarrollo del sector rural, desarrollo que se entiende como un desarrollo colectivo en el que aporta y se beneficia toda la comunidad.

Dicho desarrollo es el que se ha visto afectado por los procesos de migraciones hacia las ciudades por parte de los pobladores en busca de mejores oportunidades educativas, de trabajo y de calidad de vida en general, pues infortunadamente “los modelos educativos en su actualidad integran los planes de estudios estipulados por el estado en los cuales no prevalece la importancia que debería tener la educación rural” (Peña & Sanchez, 2020, p. 29), lo que ha generado que las instituciones que intentan incorporar la formación rural en su plan de estudios y apostarle a esta formación con un enfoque agrícola, se vean detenidas por el propio Estado, que no comprende que la educación rural posee dimensiones diferentes a la urbana y termina imponiendo los mismos estándares, en cuanto a los procesos de acreditación compete (Zamora & Mendoza, 2018).

Dentro de las investigaciones y proyectos académicos que buscan un fortalecimiento del sector agrícola y una correcta relación entre los territorios urbano y rural se encuentran: *C.R.E.A. Borde Integrador entre Dinámicas Urbanas y Rurales*, este proyecto se desarrolla en el área suburbana del municipio de Duitama y plantea un proyecto compuesto de tres fases y subproyectos que son: un centro de enseñanza agrícola, una bolsa agrícola y un centro de acopio, por medio de estos tres subproyectos se busca establecer un borde integrador entre los territorios y las dinámicas urbanas y rurales, con el fin de fortalecer la producción agrícola de la región y mitigar el deterioro y efectos generados por la expansión del territorio urbano sobre los suelos de producción agrícola del municipio (Peña et al., 2013); *Centro Regional de Educación Superior*, este proyecto tiene como fin mejorar la calidad de vida a partir del acceso a la educación para el municipio de Honda, Tolima, convirtiéndose en un centro educativo regional, en el cual se genere una apropiación por parte de los habitantes y a su vez adquieran conocimientos para potencializar e impulsar el desarrollo de la región y su producción local, identificando el potencial y la riqueza natural, cultural e histórica que posee la región (Ciceri et al., 2017).

Finalmente, *IETS ciudad Usme, Instituto de Educación Técnico Superior enfocado en prácticas agrícolas*, este proyecto busca mejorar el acceso a la educación superior para la población rural de la localidad de Usme en Bogotá, identificando que este servicio se encuentra agrupado hacia el centro y nororiente de la ciudad y poco o casi nada hacia las periferias de la misma, lo que implica largos desplazamientos y costos elevados que la población más apartada, y específicamente la población rural, no logra asumir, por lo tanto, se presenta un alto índice de deserción que afecta principalmente a la población joven, a su vez, el proyecto busca generar identidad y apropiación por parte de la población para con su territorio, señalando que el suelo rural corresponde al 75% de esta localidad y en esta se produce la mayoría de la producción agrícola que abastece a la ciudad (Gacha & Hernandez, 2019).

Correspondiente a los procesos investigativos y proyectos llevados a cabo en la zona caso de estudio se encuentran: *De la urbe a la loma. Historias del proceso de urbanización y poblamiento en Cazuca*, esta investigación permite comprender el proceso de conformación de una de las comunas del municipio, identifica las necesidades que se presentan cuando se da un desarrollo de manera ilegal y como esta población, que se compone principalmente de población desplazada por la violencia, posee una identidad y un arraigo rural, es decir, su *modus vivendi* corresponde a la producción de la tierra, procesos agrícolas y pecuarios que tuvieron que abandonar junto con sus tierras y su lugar de origen, a su vez, presenta los conflictos que se generan cuando la *autogestión* y la falta de institucionalidad se contraponen con las necesidades de una población que crece con total autonomía y poseen las mismas o iguales necesidades que la población propia del municipio, adoptando formas de apropiación territorial para construir, reproducir y garantizar la supervivencia de sus espacios (Díaz, 2014); *Descubramos nuestro territorio. Dimensión ecológica y transformación urbana de Suacha*, este documento indaga sobre la historia y desarrollo del municipio con el fin de generar identidad y apropiación por parte de sus habitantes para con su territorio, se basa en la necesidad de generar estrategias pedagógicas para reproducir el conocimiento y generar una mejor imagen e ideario del municipio en propios y extranjeros, se conforma por 3 secciones en las cuales presenta: la historia, junto a datos y hechos importantes, las características generales ambientales que presenta el municipio en la actualidad y finalmente el desarrollo urbano que ha presentado identificando los momentos claves en el transcurrir del mismo (Reyes et al., 2018); *Una estrategia para la construcción de identidad desde la comprensión del territorio*, este libro permite comprender el desarrollo histórico del municipio y hace énfasis en el desarrollo urbano presenciado desde la década de los setentas hasta principios del nuevo milenio, permitiendo identificar a mayor profundidad los procesos que han configurado la actual imagen del municipio, finalmente, realiza ejercicios con la comunidad que permiten englobar la visión que tienen los habitantes sobre su propio territorio, determinando así estrategias para incentivar y fortalecer la

identidad y el sentido de pertenencia de los mismo habitantes (Reyes, 2018); *Soacha interactiva. Equipamiento público como estrategia de inclusión social*, este proyecto busca crear un espacio hacia el borde del municipio que permita mejorar la calidad del espacio social, al mismo tiempo, pretende integrar las dinámicas del territorio urbano y el rural, logrando así mitigar los impactos y el deterioro que se producen por el descontrolado desarrollo urbano sobre suelos rurales, dando identidad y valor al territorio rural para así generar apropiación por parte de sus habitantes y mejorar la calidad de vida de los mismos (Medina, 2015).

Y por último, *Tendencias espaciales en la relación universidad-ciudad: algunas tipologías en el caso de Bogotá y alrededores*, este artículo discute las tipologías espaciales que se generan para la educación superior en el país teniendo presente el constante desarrollo y necesidades cambiantes conforme a la innovación y tecnología, de igual forma, estudia el caso de la ciudad de Bogotá y los impactos que tiene en relación a la educación superior de la región, así, como la región afecta a la ciudad al ser un punto de convergencia para este servicio, también debate la relación que poseen las universidades y su contexto geográfico señalando la importancia que posee la correcta ubicación del equipamiento con relación a su programa y enfoque académico, concluyendo con unas propuestas tipológicas y de localización-distribución de estos equipamientos en los contextos urbano-metropolitanos (Castro, 2011).

Una vez realizada la revisión bibliográfica presentada, se determina el valor que posee la estructura ambiental y cómo esta y el contexto geográfico inciden determinadamente en los procesos y desarrollos de la población de este territorio, así mismo, se genera una reflexión acerca de las dinámicas que se han presentado entre el territorio urbano y el territorio rural, dinámicas que han incidido en el deterioro y pérdida de identidad de la región, de esta forma, se concluye que a partir de los elementos señalados es posible construir una nueva discusión que de soporte al desarrollo de este proyecto y se generen conocimientos para próximas discusiones.

MARCOS REFERENCIALES

Marco conceptual

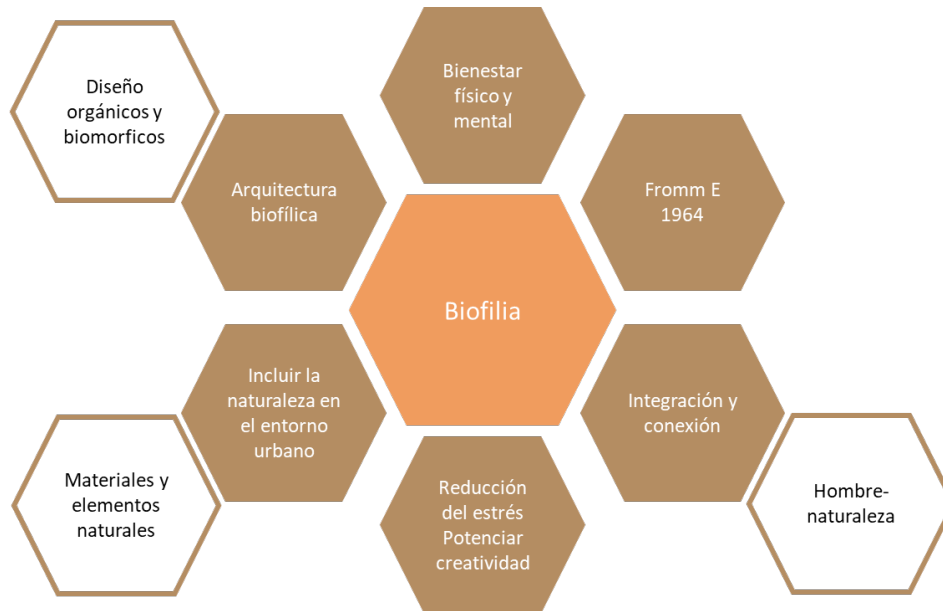
Este proyecto se basa en dos conceptos que ordenarán el desarrollo del mismo, el primero es la *biofilia*, la cual suministra lineamientos de diseño arquitectónico e integración con la naturaleza que permitirán generar espacios que busquen el bienestar para los usuarios, proporcionando ambientes sanos e idóneos para el desarrollo de las actividades allí propuestas y la constante relación del hombre con la naturaleza, el segundo es la *permacultura*, del cual se tomarán los principios u objetivos éticos, los cuales establecen parámetros para una correcta relación entre la naturaleza y el ser humano.

Biofilia

El concepto de biofilia fue usado por primera vez por Erich Fromm en 1964 en su libro *El corazón del hombre* en el cual plantea la biofilia como la necesidad del ser humano de estar relacionado con la naturaleza, por medio de una integración y una conexión con la misma, así mismo lo confirmaría años después Wilson (1984) aseverando que “el contacto con la naturaleza es una necesidad para el ser humano” (p. 7), basándose en que esta relación genera bienestar físico y mental en el hombre, puesto que reduce el estrés, mejora las funciones cognitivas, potencia la creatividad, entre otros beneficios.

Partiendo de esto, la arquitectura biofílica se puede manifestar principalmente de dos maneras, primero, la integración directa de la naturaleza en medio del entorno urbano y las edificaciones, a través de elementos naturales y materiales de origen natural o que se asimilen a tal origen, y segundo, por medio de diseños orgánicos y biomorficos como lo es la corriente de la arquitectura orgánica y uno de sus exponentes más célebres, el arquitecto estadounidense Frank Lloyd Wright.

A continuación se observa un esquema donde se sintetiza el concepto de biofilia y se presentan las ideas principales de la misma.

Figura 3*Esquema conceptual de la biofilia*

Nota. Esquema de la biofilia. Elaboración propia

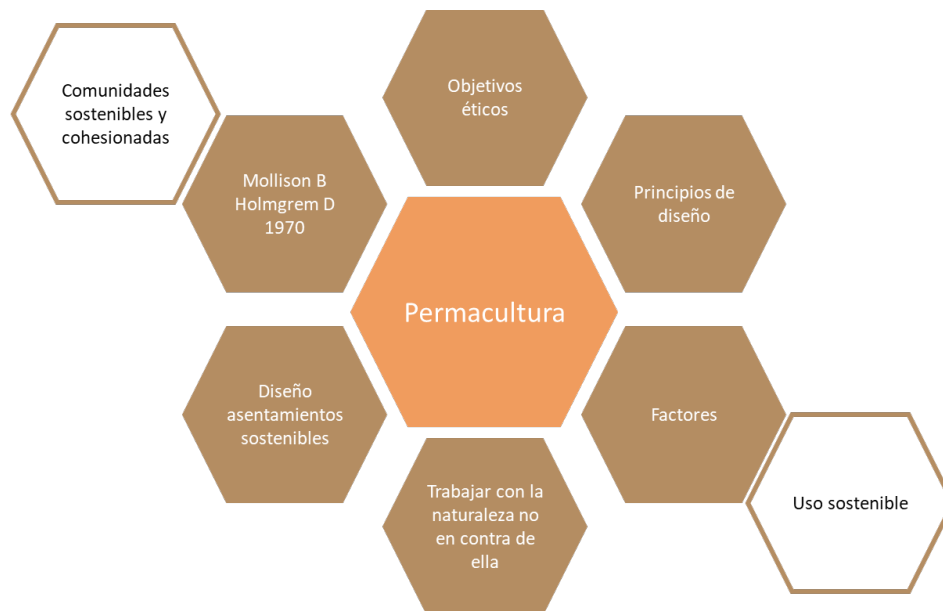
Permacultura

La permacultura es planteada por Bill Mollison y David Holmgren en 1970, y surge como medio para la creación de comunidades sostenibles y cohesionadas, que se alcanzan a través de los principios de diseño, que son acciones para una relación e intervención más responsable con el medio ambiente, en el que se integran de manera ética la comunidad, la producción económica y el medio ambiente para el desarrollo del territorio, en este sentido, la permacultura toma ese rol como herramienta para restaurar la relación equilibrada entre el hombre y el medio ambiente, buscando reconocer la importancia que posee el territorio rural como principal espacio para dicha relación (Romero, 2012), promoviendo un uso adecuado de los elementos y recursos naturales, su protección y preservación para futuras generaciones y la apropiación del territorio generando arraigo en la misma comunidad.

La permacultura se organiza en tres objetivos éticos y doce principios de diseño (Holmgren & Mollison, 1978) como se aprecia en el esquema a continuación en donde se sintetiza el concepto.

Figura 4

Esquema conceptual de la permacultura



Nota. Esquema de la permacultura. Elaboración propia

Objetivos éticos de la permacultura. El primer objetivo (el cuidado de la tierra) se plantea para dar mayor prioridad a un cuidado del principal productor de alimentos y generador de empleo, la tierra, para suplir las necesidades básicas de cada individuo. Basado en esto, el proyecto poseerá una superficie mayormente natural, disponiendo de suelos para la producción agrícola y áreas de vegetación nativa de la región, además el proyecto tendrá un enfoque que capacite a la población para un desarrollo sostenible del territorio, fomentando así el cuidado y protección de la naturaleza.

El segundo objetivo (el cuidado de las personas) plantea generar espacios amigables y sanos, por medio de la vinculación de la naturaleza con el entorno urbano, que fomentan el bienestar de los

usuarios a medida que se apropian de dichos espacios, de igual forma el enfoque productivo y formativo del proyecto capacitará a los habitantes para desarrollar una producción sostenible del territorio, generando empleo digno a los habitantes y contribuirá a la seguridad alimentaria de la región.

Finalmente, el tercer objetivo (la equidad) dará la prioridad y un mejor equilibrio entre el entorno natural y el construido, y así mismo, vinculará a la comunidad de manera integral, espacios donde la población pueda permanecer y hacer parte del proyecto sin necesidad de estar vinculados con la comunidad académica y la educación que se imparte allí.

Principios de diseño de la permacultura. El primer principio de diseño de la permacultura es *Observar e interactuar* el cual se centra en observar a la naturaleza, con el fin de comprender los elementos y el espacio antes de interactuar con el mismo, esto facilitará el desarrollo del proyecto y reducir la probabilidad de tomar decisiones equivocadas, el segundo corresponde a *Captar y almacenar energía*, este busca incentivar las técnicas sostenibles y pasivas de eficiencia de los recursos disponibles para el proyecto, tanto naturales como los generados por el hombre, el tercero es *Obtener un rendimiento*, hace referencia a la productividad del proyecto y el proyecto en sí mismo, crear por medio del proyecto beneficios para toda la comunidad y no verse como un beneficio económico propio, el cuarto consiste en *Aplicar la autorregulación y aceptar la retroalimentación*, este hace especial énfasis en la capacidad de un proyecto de responder a las condiciones cambiantes en el entorno, así como prever las repercusiones que tendría el proyecto mismo.

El quinto principio de diseño corresponde a *Usar y valorar los recursos y servicios renovables*, en efecto este principio hace referencia a dos elementos, el primero, el aprovechamiento de fuentes de energía renovables para el funcionamiento del proyecto, y la construcción del mismo por medio de materiales sostenibles con buenas prácticas de producción y obtención, el sexto principio es *No producir residuos* y busca aprovechar correctamente los recursos disponibles con el fin de no malgastarlos y por

consecuente no convertirlos en desechos, también plantea la idea de diseñar a partir de los estándares de materiales y elementos, de esta manera no generar desperdicios al tener que modificar o generar modulaciones que serán aplicadas a un único proyecto, el séptimo es *Diseñar desde los patrones hacia los detalles*, este invita a observar la arquitectura a nuestro alrededor, no para repetirla, sino para entender que existen configuraciones, dimensiones y operaciones en común y lo que hace diferente cada proyecto son los detalles que surgen como aporte y valor agregado que realiza el diseñador, el octavo corresponde a *Integrar más que segregar*, este principio conlleva a trabajar equipo, comprender que un trabajo en conjunto es un proyecto más integrador, más óptimo y más adecuado a las necesidades de todos los involucrados y afectados.

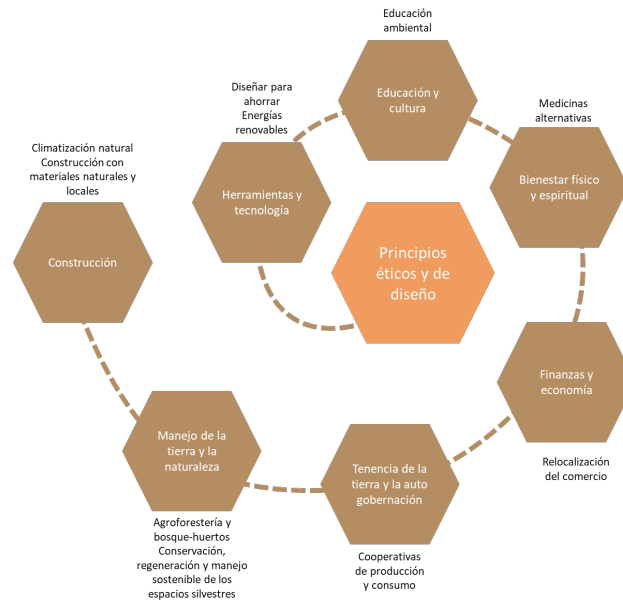
El noveno principio es *Utilizar soluciones pequeñas y lentas*, muy relacionado al proceso de mantenimiento, plantea la idea de que entre más grande el proyecto, mayores recursos y procesos de mantenimiento ha de presentar, por lo tanto, ajustar el proyecto a las necesidades reales de los usuarios hace más eficiente su diseño, construcción y el uso de recursos, el décimo hace referencia a *Usar y valorar la biodiversidad*, este principio invita a comprender que cada proyecto es distinto, las condiciones de ubicación, dimensión, uso, usuarios, climas, terrenos, etc., generan que cada proyecto sea pensado para responder a las condiciones a las cuales es sometido, haciendo de este un proyecto particular, el décimo primer principio busca *Usar los bordes y lo marginal*, de manera que se aproveche y se de valor a aquellos elementos que suelen ser descartados en primeras instancias, planteando observar propuestas fuera de lo común y ordinario, finalmente, aunque todos los principios están ligados unos con otros el último principio está particularmente relacionado con el primero, corresponde a *Usar y responder creativamente al cambio*, este invita a los diseñadores a pensar y comprender que las edificaciones que hagan ahora, serán parte del contexto y el paisaje de otro diseñador en el futuro, por lo tanto, serán determinantes en decisiones de otras personas, básicamente reflexiona acerca de la visión que se debe poseer como diseñador para asegurar el mejor desarrollo de un territorio.

Marco teórico

La teoría en la que se basa este proyecto es *la flor de la permacultura*, Ferguson y Lovell (2014) describen la permacultura como “un enfoque del diseño ecológico que puede verse en el contexto más amplio de estos esfuerzos hacia la transición agroecológica y el empoderamiento de la comunidad y los agricultores” (como se cita en Conz, 2018, p. 2), identificando los principios éticos que esta posee y de igual forma los doce lineamientos de diseño de la misma, que incorporan unos criterios para que los proyectos sean sustentables y amigables con el entorno donde se desarrollan, esta teoría propone trabajar con y no en contra de la naturaleza generando una relación óptima entre sí, en la flor de la permacultura se representan los ámbitos en los que se pueden aplicar estos conceptos y lineamientos para alcanzar el objetivo de una comunidad sostenible, en donde la relación entre el ser humano y la naturaleza es la más acertada, en la que ambas partes resultan beneficiadas y ninguna se ve afectada.

Partiendo de los objetivos éticos y los principios de diseño de la permacultura, el primer ámbito de aplicabilidad son las *Herramientas y tecnologías*, para estas se aprovecha las energías renovables y de baja contaminación, se incentivan las técnicas tradicionales de fácil aplicabilidad y sus procesos por medio de herramientas manuales, el segundo corresponde a la *Educación y cultura* en el cual la educación ambiental, la cultura ecológica y la educación participativa e investigación activa como parte de los aportes reflexivos y progresivos de la comunidad son claves en la transición hacia las comunidades sostenibles, el tercer ámbito corresponde al *Bienestar físico y espiritual*, en donde la medicina alterativa y natural toma su posición así como las prácticas de ejercicios pasivos como Yoga o Tai Chi activando cuerpo, mente y espíritu, en el cuarto ámbito se encuentran las *Finanzas y economía*, en las cuales los sistemas monetarios así como los procesos del trabajo de la tierra se realizan comunalmente, por lo tanto todos aportan e intervienen en ambos procesos, por último, constantemente se estudia el ciclo de vida de los procesos y productos que posee la comunidad, midiendo el costo y beneficio de las tecnologías, materiales y actividades de la misma.

El quinto ámbito corresponde a la *Tenencia de la tierra y la auto gobernación*, para el cual se plantean cooperativas y corporaciones colectivas, así como eco-aldeas donde sus residentes poseen cierto compromiso con la propiedad colectiva, en el sexto ámbito se encuentra la *Administración de la tierra y de la naturaleza*, para este se aplican usos intensivos de huertos, procesos de reforestación, producción de bosques comestibles, agricultura biológica y biodinámica, el acondicionamiento del terreno y elementos para el manejo de las aguas y la reducción de residuos al mínimo posible aprovechando cada material y producto en su totalidad, finalmente, el último ámbito de aplicación compete a la *Construcción*, en la cual se generan aportes como el diseño para el aprovechamiento de la iluminación y ventilación natural en la edificación, construcciones con materiales naturales y reciclados, diseños a partir de patrones y la biotectura, es decir, basarse en la forma de la naturaleza y modificarla para la creación de infraestructura y edificaciones (Holmgren, s.f.), a continuación se presenta el esquema de la teoría descrita anteriormente.

Figura 5*Esquema de la flor de la permacultura*

Nota. Flor de la permacultura, representación del recorrido de los principios éticos y de diseño de la permacultura a través de los ámbitos de aplicación. Elaboración propia

Marco histórico

A continuación se hace un recorrido en el que se presenta el desarrollo que ha tenido la región y en especial el municipio donde se implanta el proyecto, identificando la relación que ha presentado los territorios urbano-rural, las dinámicas y relación con respecto al trabajo de la tierra y la producción agrícola, posteriormente se presenta el desarrollo demográfico del municipio, entendiendo que ha sido el mayor receptor de población desplazada e inmigrante las últimas décadas debido a su cercanía a la capital y a la alta accesibilidad entre el municipio y la misma, finalmente se presenta el desarrollo de la educación, haciendo énfasis en la educación superior ya que se identifica el déficit que se presenta en la región con relación a este servicio y la falta de un enfoque conforme a la identidad y producción de la misma.

Conforme a lo dispuesto por la Alcaldía del municipio de Soacha (2020), la historia del territorio se remonta aproximadamente al año 10000 a.C., al señalar que dentro de sus límites se han encontrado vestigios de los primeros asentamientos humanos, como lo son pictogramas en los Abrigos Rocosos del Tequendama y la aldea hallada en Canoas, lo que permite evidenciar que en el territorio se iniciaron procesos de trabajo de la tierra y la agricultura.

Figura 6

Pictogramas



Nota. Pictogramas en los Abrigos rocosos en el Tequendama. Tomado de “Investigaciones arqueológicas en los abrigos rocosos del Tequendama” por C. Restrepo. 2008. (<https://www.historiacocina.com/paises/articulos/colombia/tequendama.htm>)

Esta aldea correspondió al pueblo Muisca, que son los que nombrarían el territorio, de acuerdo a sus raíces lingüísticas Soacha proviene de dos palabras, correspondiendo así: SUA cuyo significado es Sol y CHA que quiere decir Varón, determinando así a Suacha como la Ciudad del Dios varón.

Con la llegada de la conquista española en el año 1538 el territorio se vio reducido a un resguardo indígena en el que se continuaba el trabajo de la tierra como medio de producción y

abastecimiento alimentario, hasta la fundación del nuevo pueblo de Suacha en el año 1600 por el Oidor Luis Henríquez, en donde se inicia la dicotomía entre lo urbano y lo rural, determinando así dinámicas y actividades específicas de cada territorio.

Estas dinámicas mantienen un equilibrio a lo largo de los años y se reconocen como tal en el año 1875 cuando se realiza el primer levantamiento del plano de la población, mismo año en el que se erige como municipio y se le cambia el nombre a Soacha, dicho equilibrio empieza a sufrir las primeras transformaciones cuando llega al territorio los primeros procesos de la industrialización, representados por la línea del Ferrocarril del Sur en 1898 y la construcción de la estación Hidroeléctrica El Charquito en el año 1900 como lo afirma Barbosa (2013).

Figura 7

Estación Hidroeléctrica El Charquito



Nota. Fotografía de la estación Hidroeléctrica El Charquito. Tomada de “línea de tiempo Grupo Energía de Bogotá” por Grupo Energía Bogotá. s.f. (<https://www.grupoenergiabogota.com/informacion-corporativa/historia/linea-de-tiempo-grupo-energia-de-bogota>)

Poco después inician los procesos de formación académica en el municipio, específicamente en el año 1906 con la fundación del colegio María Auxiliadora, en un principio llamado *Colegio Nuestra Señora del Carmen*, el cual surgió tras las peticiones del párroco del lugar que insistía en que el Instituto de las Hijas de María Auxiliadora (FMA) se hicieran cargo de este servicio (Instituto de las Hijas de María Auxiliadora [FMA], s.f.), posteriormente, en 1942, se funda el Colegio Bolívar por parte de la iglesia católica, este ofrecía educación de calidad a los niños y jóvenes en ese entonces, años más tarde en 1946 se realiza la apertura del bachillerato, poco después es fundado el Colegio Integral Femenino, en un principio llamado *Secretariado Social de Soacha*, por parte de la *Corporación Educativa Social de Soacha*, en 1958 se funda el Colegio Minuto de Dios por el Padre Rafael García Herreros como parte del proyecto humanizador del Minuto de Dios, en 1966 se funda la sección femenina en el Colegio Bolívar y en 1967 se aprueba la unificación de todos los cursos del nivel bachillerato, creando así una sola institución mixta (Montero & Castro, 2015).

De este modo se abre paso a grandes transformaciones territoriales, demográficas y productivas presentes en el municipio durante el último siglo, pues su desarrollo se ha visto influenciado por la demanda que le produce la ciudad capital de Bogotá, esto debido a que Soacha se ha convertido en una ciudad dormitorio dentro del área de Bogotá región, puesto que recibió un alto porcentaje de la población que buscaba llegar a la capital, pero por los costos elevados de vida y la falta de suelo urbanizable, se vio acogida en el municipio, sin embargo, gran parte de esta población no se desarrolla en el municipio, solamente dispone de este para el descanso.

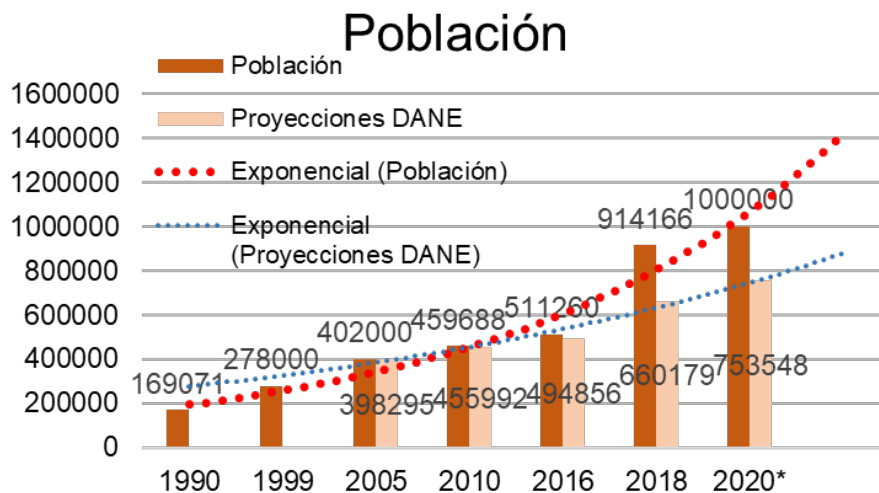
El crecimiento poblacional de Soacha no había tenido mayor sobresalto con respecto a la región hasta el año 1985, en este año pasó a ser el segundo municipio con más habitantes del departamento de Cundinamarca, alcanzando la cifra de 122,276 habitantes, seguido a esto, empezó a presentar un crecimiento acelerado de su población, duplicando en menos de una década la cifra de habitantes, llegando a 278,000 en el año 1999, posteriormente en tan solo 6 años estuvo cerca de volver a duplicar

la cifra del registro anterior, pasando a tener 402,000 habitantes en el año 2005, esta tendencia de crecimiento desmedido continuo y, según proyecciones de la administración, el municipio superaría el millón de habitantes para este año 2020 como lo indica el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2018) y la Secretaria de Planeación y Ordenamiento Territorial (2018).

La figura 8 representa el crecimiento demográfico espontáneo e imprevisto que sufrió el municipio durante las últimas décadas, un crecimiento que genera conflictos en dimensiones ambientales, sociales y económicas.

Figura 8

Crecimiento demográfico de Soacha



Nota. Crecimiento demográfico de Soacha durante las últimas décadas. Adaptado de “Estimaciones de población 2005-2017” por Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. 2018. (<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>); “Anexo al Documento y Cartografía de Diagnóstico Territorial Urbano y Rural” por Secretaria de Planeación y Ordenamiento Territorial. 2018. (<https://sigot.igac.gov.co/es/content/pot-municipales>)

Este crecimiento demográfico repercute espacialmente en el territorio físico que con el pasar de los años terminó por unirse con la capital por medio de una conurbación en todo el costado oriental del municipio, como se presenta en la figura 9, el cual benefició el proceso de desplazamiento hacia y desde

la capital con Soacha, además de ello, el crecimiento imprevisto de la población ocasiona que el municipio no reciba el suficiente presupuesto para garantizar el desarrollo de proyectos para suplir las necesidades y demandas de todos los habitantes, como lo indica Lopera y Moncada (2017) “Soacha supero [sic] todas las proyecciones oficiales previstas para el crecimiento poblacional, ocasionando que el presupuesto que le gira la nación al municipio no sea suficiente para garantizar los derechos de la población” (pp. 61-62).

Figura 9

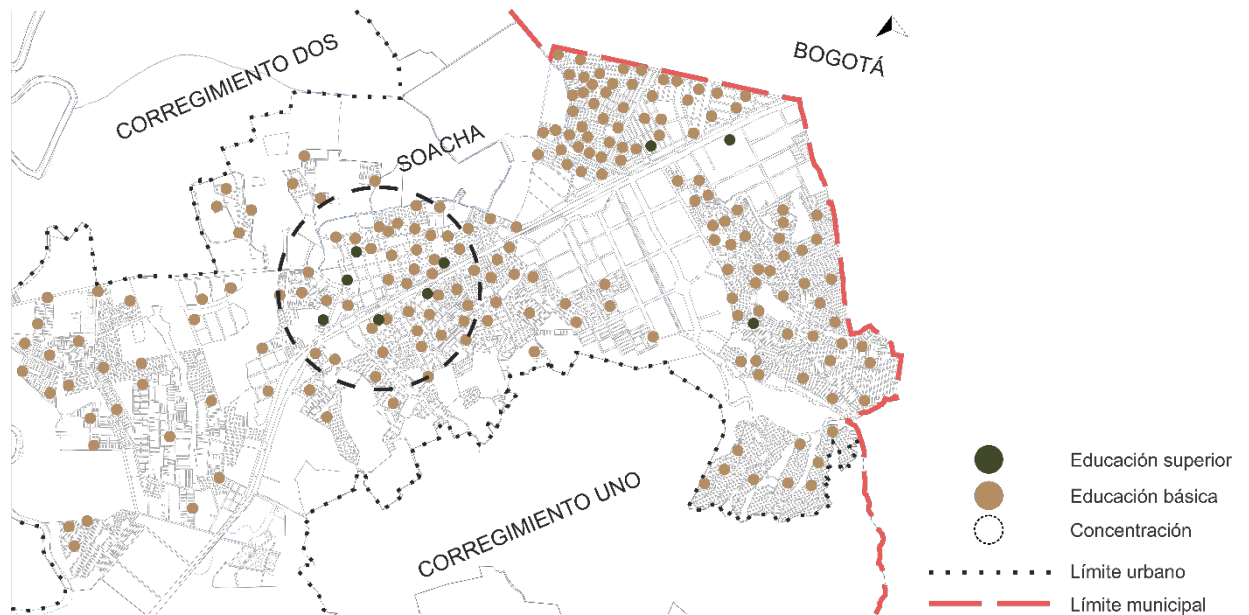
Proceso de conurbación Soacha-Bogotá



Nota. Las imágenes representan el proceso de conurbación ocurrido entre Soacha y Bogotá, la imagen superior izquierda presenta el proceso en el año 1965, la imagen superior derecha presenta el proceso en el año 1985, la imagen inferior izquierda presenta el proceso en el año 1995, finalmente la imagen inferior derecha presenta el proceso en el año 2002. *Adaptado de “Clasificación del suelo” por Secretaría de Planeación y Ordenamiento Territorial de Soacha. 2019.* (<https://sigot.igac.gov.co/es/content/pot-municipales>); “Una estrategia para la construcción de identidad desde la comprensión del territorio” por A. Reyes. 2018. (https://www.academia.edu/44023971/UNA_ESTRATEGIA_PARA_LA_CONSTRUCCION_DE_IDENTIDAD_DESDE_LA_COMPRENSION_DEL_TERRITORIO_Municipio_de_Soacha)

Finalmente, en la actualidad, para la formación básica primaria y secundaria el municipio cuenta con aproximadamente 197 equipamientos, de los cuales tan solo 24 son de carácter oficial, según datos de la administración, la educación básica primaria y secundaria en el municipio tiene una de las coberturas más altas de la región correspondiente al 74.5% de la población en edad para estudiar estos ciclos, sin embargo, con relación a la educación superior se encuentra entre las más bajas (Secretaría de Planeación, 2018), la situación es más compleja, pues la cobertura en la educación superior de la región es principalmente dada por la ciudad capital de Bogotá, lo que implica largos desplazamientos y altos costos para su adquisición por parte de los habitantes de los municipios aledaños como Soacha, San Antonio del Tequendama, Granada, entre otros, dado que la oferta educativa de estos municipios es muy reducida e incluso se presenta un déficit en toda la región como lo afirma la Gobernación de Cundinamarca (2019).

Actualmente la oferta de educación superior de la región, sin contar la oferta de Bogotá, está limitada a tres instituciones técnicas y tecnológicas y cinco universidades en Soacha que se encuentra concentrada hacia el centro del municipio, como se presenta en la figura 10, no se posee ningún equipamiento de educación superior en los municipios aledaños, esto implica que la población de estos municipios tienen que migrar a la ciudad o realizar largos desplazamientos diariamente para adquirir este servicio, además, es de resaltar que dentro de la oferta educativa presentada anteriormente no hay ninguna carrera que posea un enfoque que fortalezca la identidad de la región como productora agrícola, generando un desarraigo y una falta de identidad en los mismos habitantes que se traduce en la falta de concientización y en el constante deterioro del territorio rural a causa del inadecuado proceso y desarrollo del suelo rural por desconocimiento o falta de capacitación.

Figura 10*Equipamientos educativos*

Nota. Localización de los equipamientos de educación, diferenciando educación básica primaria y secundaria y educación superior. Adaptado de "Clasificación del suelo" por Secretaría de Planeación y Ordenamiento Territorial de Soacha. 2019. (<https://sigot.igac.gov.co/es/content/pot-municipales>); "Instituciones educativas oficiales Soacha" por Secretaría de Educación y Cultura. 2020. (https://www.soachaeducativa.edu.co/phocadownload/i_e_oficiales_soacha_2020.pdf); "Establecimientos educativos privados de educación formal" por Secretaría de Educación y Cultura. 2020. (https://www.soachaeducativa.edu.co/phocadownload/i_e_privados_soacha_2020.pdf)

Marco normativo

Normativa aplicable

El Estado colombiano desde la Constitución Política (1991), por medio de sus artículos 64 y 65 refiere el compromiso del mismo con la educación de los actores sociales del medio rural, tales como campesinos, trabajadores rurales, pequeños y medianos productores, así como impulsar las actividades agropecuarias por medio del apoyo financiero y tecnológico, con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo y las condiciones de vida de esta población.

El artículo 67 de la Constitución Política (1991) hace referencia a la importancia que posee la educación para la formación de los habitantes para el fomento de la paz, la cultura, la implementación

tecnológica y la protección del medio ambiente, entre otros fines, adicionalmente, “es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines” (art. 67), de esta forma, el Gobierno y las entidades administrativas territoriales promoverán e impulsarán los servicios de educación en el campo y el medio rural, así como la educación para el trabajo y desarrollo humano.

Es así como este proyecto busca hacer efectivos las disposiciones de los artículos mencionados anteriormente, ofreciendo espacios de formación y capacitación para el desarrollo de las actividades agrícolas para mejorar las oportunidades laborales y las condiciones de vida de los actores sociales del medio rural, así como la protección, preservación y conservación del medio ambiente y la biodiversidad.

Según el artículo 6 de la ley 30 de 1992, la educación superior y las instituciones que prestan este servicio tienen como objetivo impulsar la formación y transmisión del saber en todas sus formas, expresiones y sentidos, así como fomentar su uso en todos los ámbitos de la sociedad para atender los problemas de su sociedad cercana y del país, así como estimular la conservación del medio ambiente así como impulsar la educación y una cultura ecológica en los ciudadanos.

De forma similar, la ley 115 de 1994, refiere que la educación superior tiene entre sus fines:

La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación (art. 5).

Incentivando la educación y apropiación por parte de los habitantes para con el medio ambiente, para su cuidado y la prevención de desastres naturales. Así, como “la formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social” (L. 115, art. 5, 1994).

El decreto 3020 de 2002 en su artículo 11, determinar una serie de disposiciones para la adecuación de los espacios académicos y la relación de profesores y estudiantes para todos los niveles educativos, entre estas disposiciones se encuentra la capacidad física de las aulas para atender a los estudiantes de acuerdo con los parámetros establecidos, que supone un área de 1.65 metros cuadrados por estudiantes en edificaciones nuevas.

El decreto 1188 de 2008, el cual regula el registro de programas de educación superior indica que todas las instituciones de Educación Superior están en la facultad de “ofrecer programas académicos por ciclos propedéuticos hasta el nivel profesional” (art. 5), así mismo, su reglamentación por medio de la ley 1295 (2010) se hace referencia a los programas de alta calidad para la formación de los habitantes y los créditos académicos, en relación a la interacción entre los estudiantes, los profesores y el compromiso con el desarrollo académico.

Finalmente, la ley 1549 de 2012 hace énfasis en el compromiso que posee la educación con la formación de la población en relación a la educación ambiental, la cual se entiende como “un proceso dinámico y participativo, orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos” (art. 1), así, como el compromiso que posee con las instituciones gubernamentales o independientes vinculadas con los propósitos de la educación ambiental, para la generación de los procesos formativos y de gestión y tratamiento del territorio, imperativos para el fortalecimiento de este asunto en el país (L. 1549, art. 6, 2012).

Bajo los lineamientos de las leyes y decretos anteriores, dispuestos por el Ministerio de Educación Nacional, este proyecto busca generar espacios de formación y capacitación para la población del municipio de Soacha y la región, donde la educación ambiental, su preservación, protección y conservación, la relación de los habitantes con el territorio y el trabajo de la tierra para su producción y explotación, de manera responsable y sostenible, sean la base para la concepción del mismo, por medio

de integración de la permacultura como eje de diseño integrador de la población, el territorio y la educación.

Normativa para el diseño arquitectónico

Este proyecto será concebido bajo las indicaciones de la Norma Técnica Colombiana (NTC) número 6304 *Accesibilidad al medio físico. Instituciones de Educación Superior (IES). Requisitos*; y número 4595 *Planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares*, estas a su vez poseen normas relacionadas a la accesibilidad, instalaciones, señalización, circulaciones, iluminación, ventilación, entre otras disposiciones, que establecen los requerimientos mínimos para el planteamiento y el diseño de este tipo de instalaciones, orientados a mejorar la calidad del servicio educativo y al bienestar de los usuarios y visitantes del proyecto. Así como las disposiciones de la Norma Sismo Resistente del 2010 (NSR-10), la cual presenta disposiciones para el diseño estructural, accesibilidad a puntos fijos, salidas, entre otros lineamientos.

Adicionalmente, la propuesta arquitectónica está sujeta a las disposiciones de la administración, y los entes de control correspondientes, definidos y establecidos en los documentos como el Plan de Ordenamiento Territorial y de igual forma el Plan de Desarrollo del municipio, determinando así lineamientos referentes al índice de ocupación en el predio, aislamientos, cesiones, índice de construcción, altura máxima, entre otras aplicaciones y disposiciones.

Finalmente, el diseño arquitectónico buscará cumplir con especificaciones y estándares de carácter internacional y nacional dispuestos por organismos como el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) y la Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE, por sus siglas en inglés), para asegurar el óptimo comportamiento del proyecto ante requerimientos de confort y aprovechamiento y ahorro de recursos, entre otros.

Marco metodológico

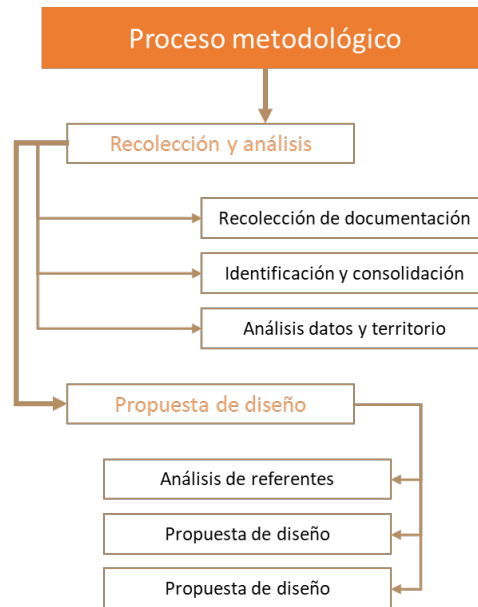
Este trabajo de grado desarrollará un proceso cualitativo que parte del análisis de datos estadísticos del municipio y la región, relacionados a la problemática evidenciada, además, se identificarán y estudiarán las determinantes (sociales, físicas, naturales) que tendrán participación e influirán en el desarrollo del proyecto, a fin de llevar a cabo un proyecto arquitectónico para solventar las necesidades de la población. Abarcando así el tema de la educación superior con un enfoque agroindustrial en el municipio de Soacha y la región sur occidental del departamento de Cundinamarca, de acuerdo con esto, el proceso posee dos fases, que están compuestas por etapas de corto y mediano plazo, la primera fase engloba la recolección de datos y documentos bibliográficos e información para su posterior análisis y concluye con la elaboración del diagnóstico, la segunda fase corresponde al mediano plazo y plantea la elaboración de la propuesta arquitectónica a partir de los conceptos presentados anteriormente con su correspondiente etapa de gestión.

Investigación proyectual

La investigación a desarrollar en este trabajo es una investigación proyectual, esta investigación tiene como objetivo generar la propuesta de un proyecto arquitectónico basado en la arquitectura biofílica y los principios éticos de la permacultura, que aporte a la reivindicación de la importancia del sector rural, con base en la recolección y análisis de documentos acerca de teorías, metodologías y técnicas cuya finalidad es capacitar y dar conocimientos a la persona para que esta aplique lo aprendido en el desarrollo de su profesión de manera innovadora y satisfactoria (Universidad Católica de Chile, 2020), por lo tanto, esta, por medio de un proyecto arquitectónico en el municipio de Soacha, busca mejorar las condiciones y relaciones urbano-rurales, territoriales y de la comunidad, contemplando las necesidades de los habitantes y las condiciones presentes en el sector.

Estructura metodológica

Esta investigación se compone de dos fases, la primera posee un desarrollo en corto plazo y es la recolección y análisis de datos y documentos bibliográficos para la elaboración del diagnóstico, esta a su vez se estructura en 3 etapas, inicia con la recolección de datos y documentación necesarios para reconocer la problemática, analizando sus antecedentes y consecuencias, que pudiese ser intervenida desde un proyecto arquitectónico, consecuentemente, se identifica y delimita el problema, de esta forma consolidar el proyecto a realizar, una vez concluida esta etapa, se realiza el análisis del territorio para determinar la mejor ubicación del proyecto, esta fase finaliza con un estudio puntual de las determinantes físicas y sociales a las que estaría sujeto el proyecto en dicha localización, en la segunda fase, la fase a mediano plazo, se realiza la propuesta de diseño arquitectónico, dividida por tres etapas, la etapa de estudio y análisis de referentes, seguida por la etapa de propuesta de diseño arquitectónico basada en las estrategias de diseño biofílico y los principios de la permacultura, para la Universidad Agrícola Regional de Soacha, Cundinamarca, y concluye con la etapa de gestión y documentación pertinente al proyecto arquitectónico, como se aprecia en la figura a continuación.

Figura 11*Estructura de la metodológica*

Nota. Estructura metodológica del proyecto, evidenciando las fases y etapas que le componen. Elaboración propia

Cronograma

La estructura metodológica planteada se realizará conforme a los tiempos y fechas dispuestas en la siguiente tabla, la cual contiene las actividades nombradas anteriormente, los alcances y objetivos para cada etapa y las fechas propuestas para la realización de las mismas, en este sentido, se organizan en la fase a corto plazo los procesos de documentación, investigación, análisis y diagnóstico, posteriormente se identifican las actividades que conforman la etapa a mediano plazo que concluyen con la propuesta de diseño arquitectónico a partir de los conceptos planteados.

Tabla 1

Cronograma del proyecto

CRONOGRAMA																					
"ARQUITECTURA BIOFÍLICA COMO ESTRATEGIA DE DISEÑO"																					
Fase	Etapa	Actividad	Objetivo	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre-Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Recolección y análisis	Recolección de datos y documentación	Búsqueda bibliográfica en bases de datos	Compilación bibliográfica y documental de la investigación Estado del arte	█																	
		Búsqueda bibliográfica en repositorios		█																	
		Búsqueda bibliográfica en revistas indexadas		█																	
		Búsqueda bibliográfica en documentos administrativos		█																	
	Identificación y delimitación del problema	Búsqueda bibliográfica en biblioteca																			
		Identificar la problemática central																			
		Identificar orígenes del problema central																			
	Análisis del territorio	Identificar la evolución histórica del problema central																			
		Diagnóstico del problema																			
		Análisis demográfico del municipio																			
Análisis demográfico de la región																					
Análisis dinámicas poblacionales																					
Análisis territorial																					
Propuesta de diseño arquitectónico	Análisis de referentes	Análisis determinantes																			
		Diagnóstico del territorio																			
		Búsqueda bibliográfica en bases de datos																			
		Búsqueda bibliográfica en repositorios																			
	Propuesta de diseño	Búsqueda bibliográfica en revistas indexadas																			
		Búsqueda bibliográfica en biblioteca																			
	Gestión y documentación	Análisis referentes proyectuales																			
		Propuesta de diseño de anteproyecto																			
		Propuesta de diseño de proyecto																			
		Planimetría técnica y de gestión																			
Sustentación	Representaciones gráficas del proyecto																				
	Láminas y componentes textuales																				
		Presentación avances del proyecto	Pre entrega/Entregas/Tutorías																		

Nota. Cronograma propuesto para las actividades a realizar en el proyecto. Elaboración propia

Referentes proyectuales

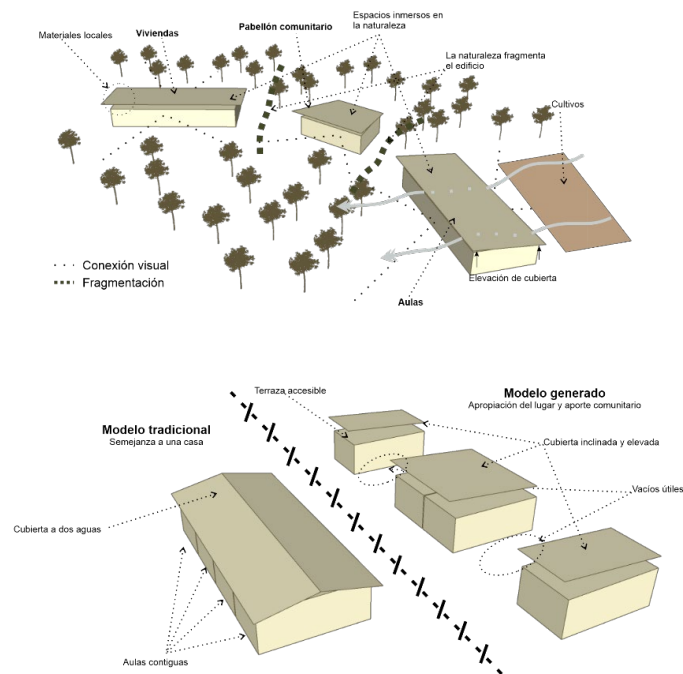
Academia para niños Chipakata, Zambia (2015)

La Academia de niños Chipakata es una nueva escuela primaria en Zambia, Chipakata es una aldea que se localiza a 100 kilómetros (Km) al Este de Lusaka, el proyecto se sitúa en una topografía llana con presencia de colinas a costados Este y Oeste, y busca definir una identidad del lugar y de comunidad para los habitantes, la importancia de este proyecto radica en la intención de disminuir la distancia que recorren los niños y jóvenes de la aldea diariamente debido a que la escuela más cercana se encontraba a 7 Km de la misma, la primera fase del proyecto incluye un edificio de aulas, un pabellón comunitario, que proporciona un espacio flexible para reunirse y celebrar en comunidad protegido contra el sol y la lluvia, oficinas administrativas y viviendas para los docentes, como parte de la apropiación de la comunidad, el proyecto cuenta con espacios de cultivos agrícolas que permiten a los más jóvenes aprender sobre los mismos, la propuesta busca transformar el modelo de escuelas presente, se contemplan más espacios de enseñanza y aprendizaje que en el prototipo tradicional,

también, se fragmenta el edificio, creando espacios abiertos para actividades colaborativas y colectivas, la cubierta se eleva, generando una terraza accesible sobre cada aula, esta misma elevación y un nuevo planteamiento de ventanas maximizan la entrada de ventilación e iluminación natural en las aulas, finalmente, todos los materiales fueron adquiridos localmente (Rodríguez et al., 2015), a continuación se presenta la conceptualización del proyecto.

Figura 12

Esquema academia para niños Chipakata



Nota. Esquemas conceptuales de la escuela en Chipakata, la imagen superior representa las consideraciones y planteamiento presentados por los autores, la imagen inferior representa el planteamiento de un nuevo modelo de escuelas para la región, levantamiento realizado en el software SketchUp Pro 2020. Elaboración propia

En la figura anterior se aprecian las consideraciones descritas por los autores, además de ello, se presenta la aplicación de los conceptos de esta investigación, en este sentido, se identifican los objetivos éticos de la permacultura por medio de la conservación de elementos naturales así como el

aprovechamiento y la optimización de los recursos naturales, el cuidado de las personas se presenta al ofrecer espacios para la comunidad bajo las consideraciones de refugio y protección, finalmente, la equidad corresponde a la intención de acercar las escuelas a la comunidad, mejorando la calidad de vida de los más jóvenes, también se presenta al encontrar una relación armoniosa entre las edificaciones generadas y los suelos naturales que presentan vegetación, espacio público y las áreas destinadas para la producción agrícola.

De igual forma se evidencia la estrategia de diseño planteada en esta investigación en acciones como priorizar la ocupación del suelo con elementos naturales sobre las edificaciones, establecer relaciones visuales y físicas entre la naturaleza y los usuarios del proyecto, priorizar espacios iluminados y ventilados naturalmente y de esta forma generar espacios y ambientes más sanos que propician la salud y el bienestar de los mismos usuarios.

Centro de recursos y bienvenida para estudiantes de Humber College, Toronto, Canadá (2016)

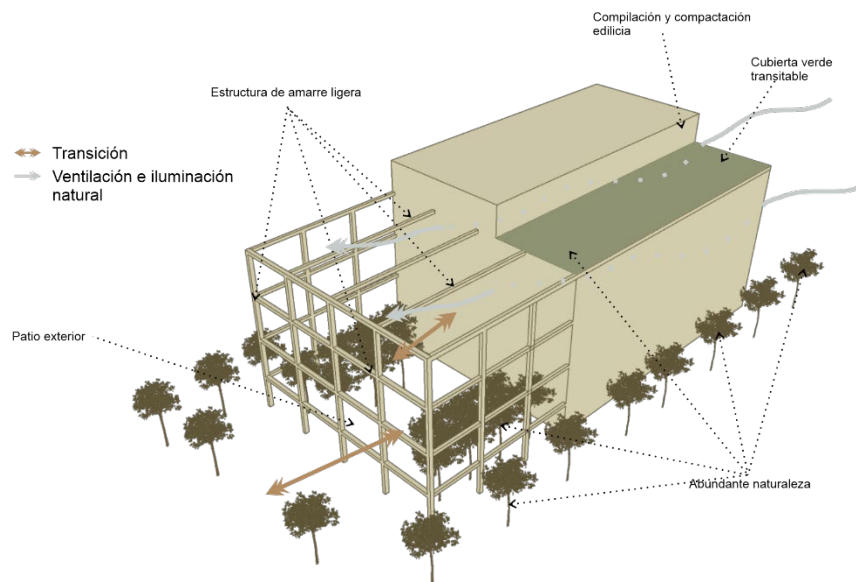
El Centro de recursos y bienvenida para estudiantes de Humber College, se localiza a orillas del Lago Ontario en Toronto, Canadá, sobre un área históricamente agrícola, el proyecto propone una nueva imagen al campus, ofreciendo un espacio de reunión tanto para los estudiantes como para el público en general, normativamente el edificio tiene un retroceso amplio con relación a la calle, por lo tanto, se genera un patio externo como portal de acceso, este patio se amarra al proyecto por medio de una estructura reticular descubierta, con una alta presencia de elementos naturales, este lugar realiza una transición entre el interior y exterior del proyecto, es un espacio de encuentro muy amplio y ventilado con alta presencia de iluminación natural, características que se presentan en gran parte del proyecto.

El proyecto cuenta con un edificio compactado que presenta todos los servicios académicos, culturales, bienestar e innovación que necesita la universidad, y presenta estrategias de diseño sostenibles entre las cuales se encuentran la propuesta de techos verdes y amplias áreas compuestas

por vegetación, conformadas por plantas nativas que aumentan la capacidad de retención de aguas lluvias así como minimizar las probabilidades de inundaciones (Moriyama & Teshima Architects, 2016), a continuación se presenta la conceptualización del proyecto.

Figura 13

Esquema centro de recursos y bienvenida para estudiantes de Humber College



Nota. Esquema conceptual del centro de recursos y bienvenida para estudiantes de Humber College, levantamiento realizado en el software SketchUp Pro 2020. Elaboración propia

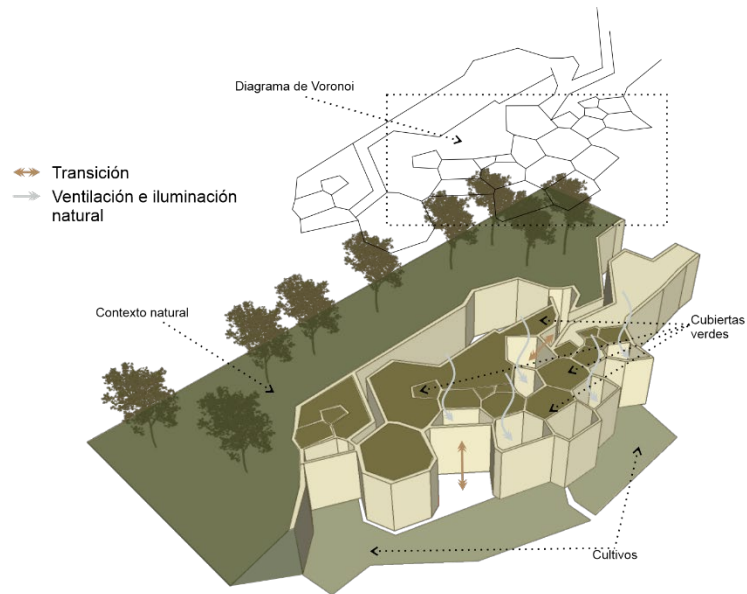
En la figura anterior se aprecian las consideraciones descritas por los autores, además de ello, se presentan la aplicación de los conceptos de esta investigación, en este sentido, se identifican los objetivos éticos de la permacultura, el cuidado de la tierra por medio de la conservación de elementos naturales así como el aprovechamiento y la optimización de los recursos naturales como luz solar y vientos, el cuidado de las personas en el sentido de ofrecer espacios de encuentro para la comunidad y los servicios académicos para la misma, finalmente, la equidad se presenta al encontrar una relación

armoniosa entre la edificación generada y los suelos naturales que presentan vegetación y espacio público.

También se identifican las estrategias de diseño planteadas en esta investigación en acciones como el apilamiento de los servicios, actividades y espacios en un edificio compacto priorizando la ocupación del suelo con elementos naturales, también se establecen relaciones visuales y físicas entre la naturaleza y los usuarios del proyecto, se proponen espacios amplios iluminados y ventilados naturalmente y de esta forma generar ambientes más sanos que propician el bienestar de los usuarios.

Casa Hourglass Corral, Milos, Grecia (2020)

La casa Hourglass Corral, ubicada en Milos, Grecia, es un proyecto que como idea general busca integrar las necesidades de los usuarios junto al contexto natural y agrícola de la región, reinterpretando el legado de la misma de crear “territorios para la cohabitación y preservación mutua de lo salvaje, lo rural y lo doméstico” (DECA Architecture, 2020, párr. 2), para el proyecto es primordial continuar el compromiso de la comunidad local de conservar la variedad de usos sin dejar de lado la producción de la tierra, un modelo de existencia simbiótica entre el paisaje preexistente, natural y productivo, y las necesidades y demandas de los usuarios y habitantes. La propuesta de diseño surge de la aplicación paramétrica del diagrama de Voronoi, en donde se conforman espacios que se asemejan a un grupo de células, de forma que cada espacio posee un ambiente distintivo de los demás y están dispuestos de forma que cada espacio conduce hacia un ambiente central con características particulares, el proyecto plantea estrategias para reducir el consumo energético de la vivienda, aprovechando y optimizando la iluminación y ventilación natural, finalmente el proceso de cultivo presente en la vivienda corresponde a productos propios de la región y gran parte de estos están presentes en la cubierta de la vivienda, generando una mayor integración de las mismas en el paisaje (DECA Architecture, 2020), a continuación se presenta la conceptualización del proyecto.

Figura 14*Esquema Casa Hourglass Corral*

Nota. Esquema conceptual de la casa Hourglass Corral, levantamiento realizado en el software SketchUp Pro 2020. Elaboración propia

En la figura anterior se aprecian las consideraciones descritas por los autores, además de ello, se presenta la aplicación de los conceptos de esta investigación, en este sentido, se identifican los objetivos éticos de la permacultura, el cuidado de la tierra a través de la conservación de elementos naturales, el aprovechamiento y optimización de los recursos naturales como luz solar y vientos y el planteamiento de cultivos dentro y sobre el proyecto, el cuidado de las personas, al concebir todas las necesidades y servicios que demandan los habitantes de una vivienda, iniciando por el principio básico de refugio, y finalmente, la equidad, al encontrar una relación armoniosa entre la edificación generada y los suelos naturales que presentan vegetación y áreas de cultivo y producción.

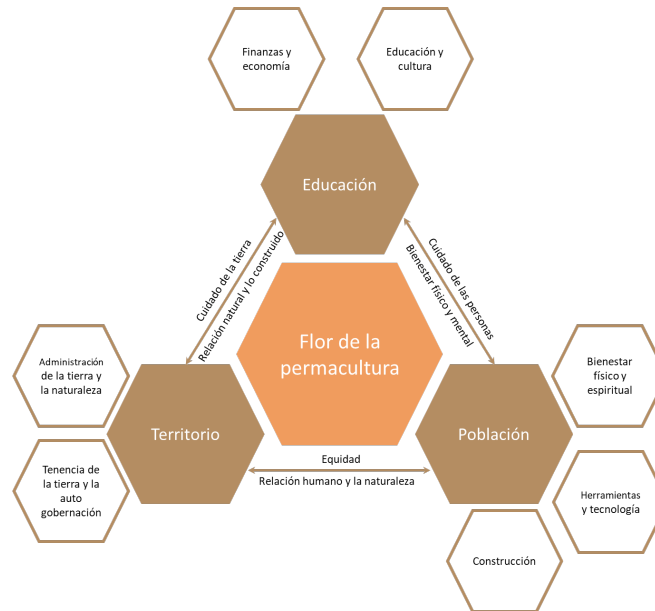
También se identifican las estrategias de diseño planteadas en esta investigación en acciones como la excavación y compactación de los servicios y espacios necesarios de una vivienda priorizando la ocupación del suelo con elementos naturales, se genera una interacción constante entre la naturaleza y

los usuarios, siendo el paisaje un elemento determinante en este proyecto, también se proponen espacios iluminados y ventilados y con presencia de elementos naturales, de esta forma generar ambientes más sanos que tienden por la salud y el bienestar de los habitantes.

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

El planteamiento teórico parte de la flor de la permacultura, a partir de esta se dispone de tres dimensiones, *educación, población y territorio*, en estas dimensiones se organizan los ámbitos de aplicación de la permacultura, en este sentido, se dispone en la dimensión de la educación los ámbitos de *educación y cultura y finanzas y economía*, en la dimensión de la población se encuentran los ámbitos de *herramientas y tecnología, bienestar físico y espiritual y construcción*, finalmente en la dimensión del territorio se encuentran los ámbitos de *tenencia de la tierra y auto gobernanación y administración de la tierra y la naturaleza*, además de organizar los ámbitos de aplicación de la permacultura, entre estas dimensiones se pueden observar los aportes pertinentes de los conceptos estudiados para este proyecto, siendo así, que entre las dimensiones se encuentran los objetivos éticos de la permacultura, partiendo de la educación como base para el desarrollo de una comunidad (Organización de las Naciones Unidas, 2020), la dimensión de la educación se articula con el territorio generando intenciones propias del *cuidado de la tierra* y con la dimensión de la población generando intenciones del *cuidado de las personas*, finalmente entre las dimensiones de la población y el territorio se encuentran las intenciones de la *equidad*.

Junto a los objetivos éticos de la permacultura se identifican los aportes del concepto de *biofilia*, en este sentido junto al cuidado de la tierra se encuentra la *relación entre lo natural y lo construido*, por su parte, junto al cuidado de las personas se presenta el *bienestar físico y mental* y ligado a la equidad se encuentra la *relación ser humano y la naturaleza*, como se presenta en el esquema a continuación.

Figura 15*Esquema planteamiento teórico*

Nota. Esquema del planteamiento teórico, presentando sus dimensiones y los aportes de los conceptos planteados. Elaboración propia

Del concepto de *permacultura* se toman los objetivos éticos de la misma, presentados anteriormente en el *marco conceptual*, por su parte, los aportes del concepto de *biofilia* son acciones que conforman estrategias de diseño, que integran los mismos objetivos éticos de la permacultura, para configurar espacios, las acciones que aporta el concepto de *biofilia*, como lo señala Browning et al. (2014) son: *Conexión visual (y no visual) con la naturaleza*, estas acciones invitan una relación constante entre la naturaleza y los seres humanos, la primera por medio de la apreciación visual de los elementos naturales, los sistemas vivos y los procesos de la naturaleza, la segunda genera la relación a través de los demás sentidos, es decir, presenta “estímulos auditivos, táctiles, olfatorios o gustativos” (p. 9) que generan la idea de la presencia de los elementos, sistemas y los procesos naturales, otra acción es *Variaciones térmicas y de corrientes de aire*, esta pretende por medio de las corrientes de aire generar cambios sutiles en la temperatura y en la humedad relativa que imiten las condiciones que se presentan

en los entornos naturales, *Presencia de agua*, encontrar elementos hídricos en un espacio mejora la perspectiva del mismo, *Luz dinámica o difusa*, esta pretende aprovechar la variación de la intensidad de la luz a lo largo del día, siendo acompañada por la sombra, para recrear las condiciones presentes en la naturaleza, *Conexión de los materiales con la naturaleza*, apropiación y uso de elementos y materiales naturales que permitan reflejar la ecología y hacer distintivo los espacios, finalmente, *Refugio*, este propone espacios a considerable o relativa distancia que permita a las personas apartarse temporalmente de las actividades diarias y los grandes flujos de personas, encontrando calma y protección rodeado de elementos naturales.

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE INTERVENCIÓN

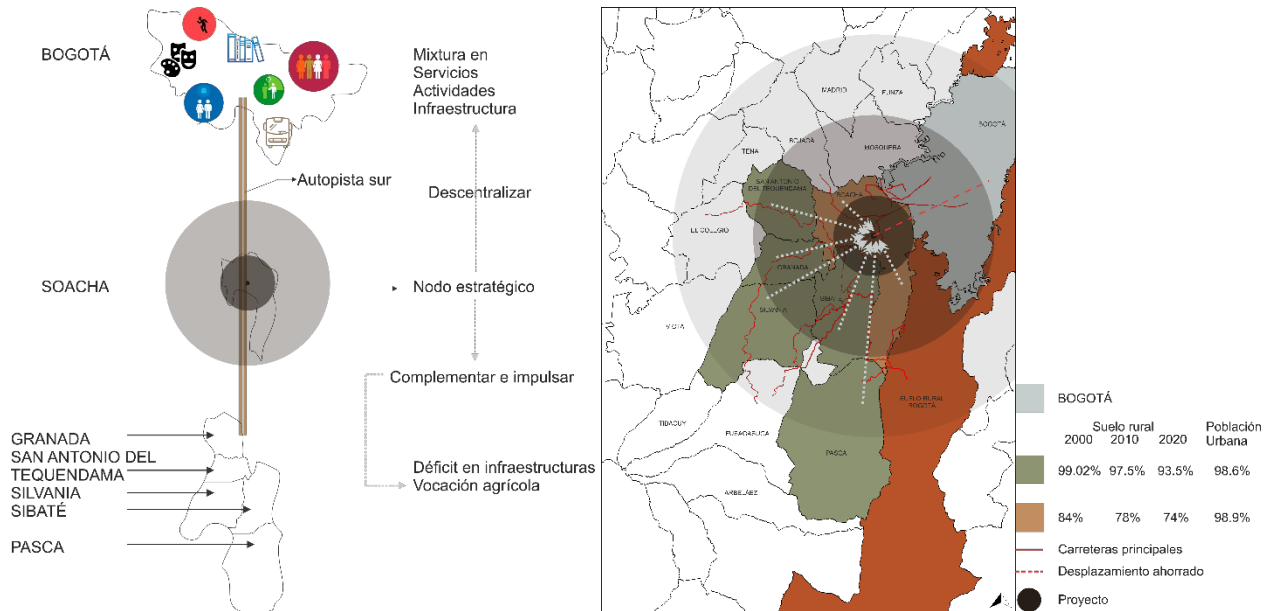
Diagnóstico macro

El municipio de Soacha se localiza al suroccidente de la ciudad capital de Bogotá, en este sentido, es la puerta de entrada a la misma para casi toda la región sur y parte de la región suroccidental del departamento de Cundinamarca y del país, a su vez, se encuentra inmerso en una región con gran potencial y vocación agrícola (FAO, 2010) que ha visto reducir su producción, y peor aún sus suelos para esta actividad, por desarrollos urbanísticos, deteriorando la calidad de vida de los habitantes rurales, el medio ambiente y la identidad de estos territorios, adicionalmente, la Secretaría de Planeación de la Gobernación de Cundinamarca (2016) ha presentado que en la región existe un déficit en infraestructura para la educación superior, entre otras falencias, que agrava aún más la situación de deterioro pues la población desconoce la cualidad productiva de su territorio o no posee la capacidad para desarrollar dicha productividad, provocando que sus habitantes, los más jóvenes por lo general, decidan migrar a otras regiones o ciudades donde encuentren mayores oportunidades para mejorar su calidad de vida, generando abandonos en el territorio rural y agudizando la situación.

Es así, como se identifican dos territorios muy opuestos unidos por un eje vial que atraviesa el municipio de Soacha, por un lado, la ciudad de Bogotá, una urbe metropolitana que posee todo tipo de actividades, servicios, infraestructuras y demás requerimientos que un habitante de la ciudad podría solicitar, del otro lado, se encuentra un territorio que presenta grandes déficits que generan un constante deterioro en la calidad de vida de sus habitantes y además de ello, va reduciendo progresivamente sus suelos rurales por la expansión urbana como se presenta a continuación.

Figura 16

Diagnóstico macro

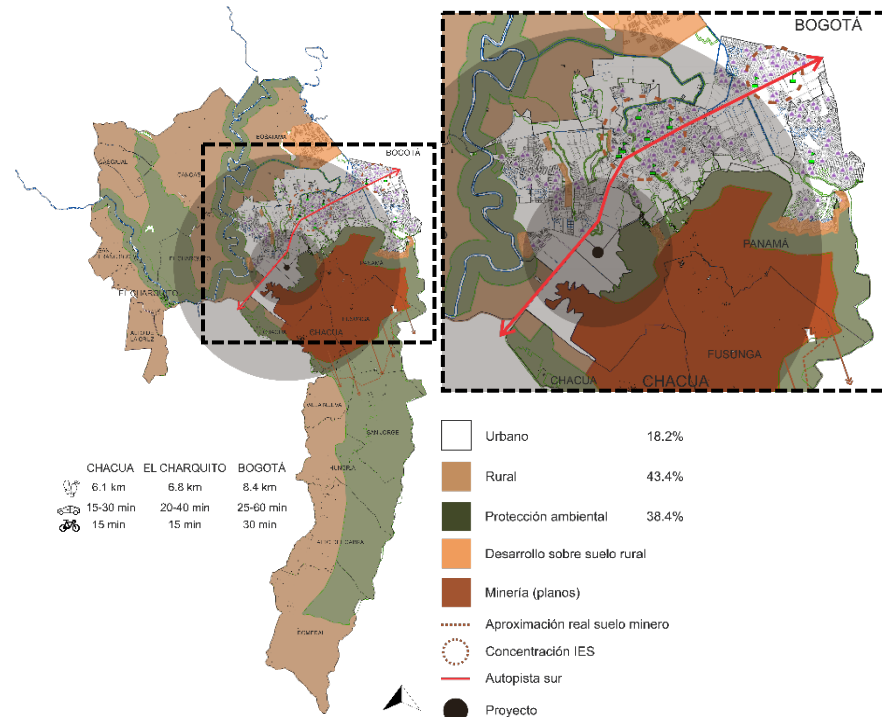


Nota. La imagen de la izquierda presenta la conceptualización del diagnóstico macro. Elaboración propia. La imagen de la derecha presenta el diagnóstico realizado. Adaptado de “Municipios de Cundinamarca” por M. Rozo. 2018. ArcMap 10.7.1

En la figura anterior se evidencia como el municipio de Soacha posee una ubicación estratégica para este proyecto, pues se encuentra en medio de los territorios señalados anteriormente, cabe resaltar que Soacha también hace parte del segundo territorio, ofreciendo y acercando el servicio de educación superior al territorio de la región suroccidental del departamento, ya que adquirirlo en la ciudad representa altos costos y largos trayectos de desplazamiento diarios, y así, potenciar y fortalecer la identidad productiva que posee la región, ofreciendo espacios para la formación superior donde aprenden y adquieren conocimientos y capacidades para desarrollar su territorio a la vez que se vincula a los habitantes con la naturaleza, reconociendo su valor e importancia dentro de todo el territorio.

Diagnóstico meso

Soacha posee una extensión de 184.4 kilómetros cuadrados (km²), de estos cerca del 80% corresponde a suelo rural, compuesto principalmente por áreas de producción agrícola, áreas de protección ambiental y suelos destinados a minería, sin embargo, los desarrollos urbanísticos han disminuido rápidamente en las últimas décadas estos porcentajes en las veredas de Bosatama, Panamá y en los centros poblados de El Charquito (corregimiento 2) y la Chacua (corregimiento 1), adicionalmente, estos desarrollos también se han presentado sobre la *estructura ecológica principal* generando afectaciones sobre humedales y ríos como son el caso de humedales Tierra Blanca, Neuta, San Isidro, Tibanica, entre otros y los ríos Bogotá y Soacha, por su parte, la falta de control administrativo ha permitido que de manera ilegal las áreas destinadas a la minería se expandan desmedidamente y consuman áreas de producción agrícolas y áreas de protección ambiental en las veredas de Fusunga, Villa Nueva y San Jorge, todos estos desarrollos contribuyen a la problemática agrícola y ambiental identificada como se presenta a continuación.

Figura 17*Diagnóstico meso*

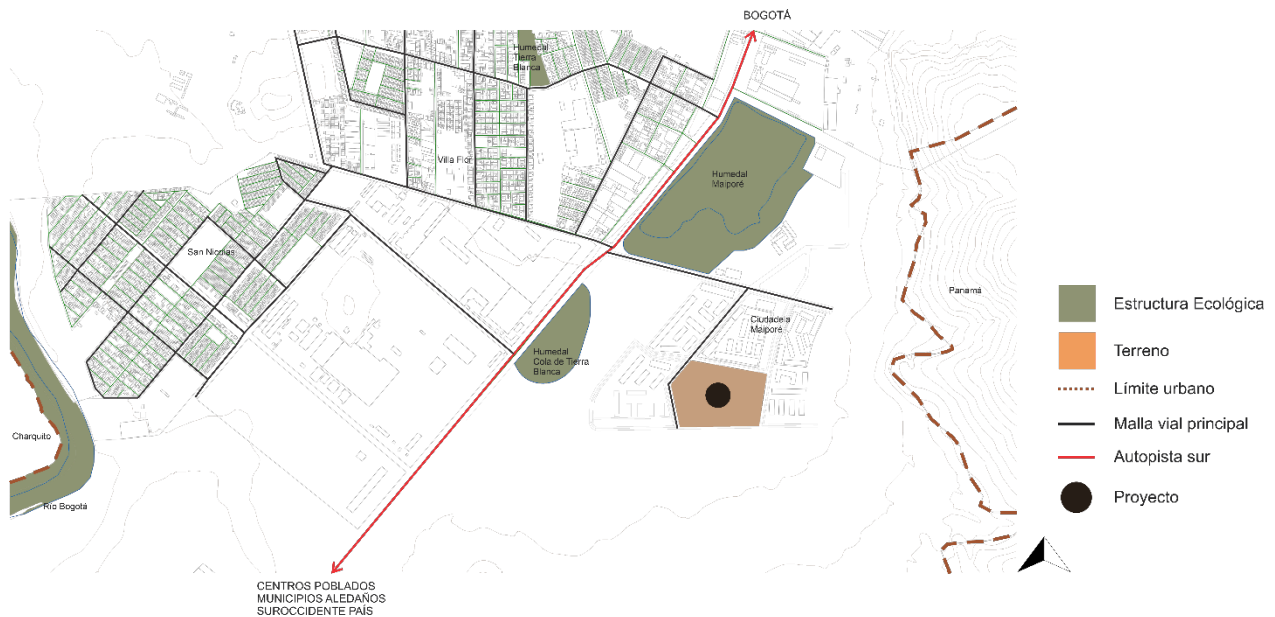
Nota. Se presenta el diagnóstico realizado al municipio de Soacha. Adaptado de "Soacha_POT" por A. Vargas. 2019. ArcMap 10.7.1

Adicionalmente, en la figura anterior se evidencia como el municipio es atravesado por la Autopista sur, eje vial de carácter nacional que comunica la ciudad capital con la región suroccidental del departamento y el país, en este sentido, este eje vial es vital para el proyecto, pues es la vía de acceso y comunicación con los territorios en cuestión, de esta forma, se identifica que por medio de esta vía se llega al centro histórico del municipio y posteriormente a Bogotá entre 25 y 60 minutos en vehículo particular o transporte público, un trayecto de aproximadamente 8.4 km hasta el límite municipal, hacia el otro sentido, se llega a los centros poblados de la Chucua y El Charquito entre 15 y 40 minutos, debido a que se encuentran a 6.1 y 6.8 km aproximadamente cada uno, y continuando por este eje vial, se llega a los municipios aledaños de Sibaté, Pasca, San Antonio del Tequendama, Granada y Silvania, llegar al municipio más distanciado (Silvania) tomaría entre 50 y 180 minutos a una distancia de

40 km, finalmente, en el acercamiento presente al costado derecho, se identifican las concentraciones de instituciones de educación superior (IES) hacia el centro y costado nororiental del municipio, esto quiere decir, que el proyecto descentraliza este servicio lo que significa acercar el mismo al territorio suroccidental, y por consecuencia, una reducción en tiempo y distancia recorrida por parte de los habitantes de este territorio que se trasladan diariamente al centro del municipio de Soacha o a la capital en busca del servicio de educación superior.

Diagnóstico micro

El terreno seleccionado se encuentra al suroccidente del municipio, dentro de la Ciudadela Maiporé al costado oriental de la Autopista Sur, se localiza a pocos metros del borde urbano rural próximo a la vereda Panamá, dentro de su contexto cercano se ubican los humedales Maiporé y Cola de Tierra Blanca, ecosistemas de húmedal reconocidos en el territorio que se encuentran bajo protección y actualmente se realizan estudios allí (SPOT, 2018), cruzando la autopista sur, se encuentran algunas industrias y posteriormente el barrio San Nicolas, finalmente se encuentra el río Bogotá a poco más 1,500 metros, de esta manera se señala la cercanía y la relación que se posee con algunos elementos de la estructura ambiental del municipio y su contexto inmediato como se presenta a continuación.

Figura 18*Diagnóstico micro*

Nota. Se presenta el diagnóstico realizado al contexto del terreno seleccionado. Adaptado de "Soacha_POT" por A. Vargas. 2019. AutoCAD 2021

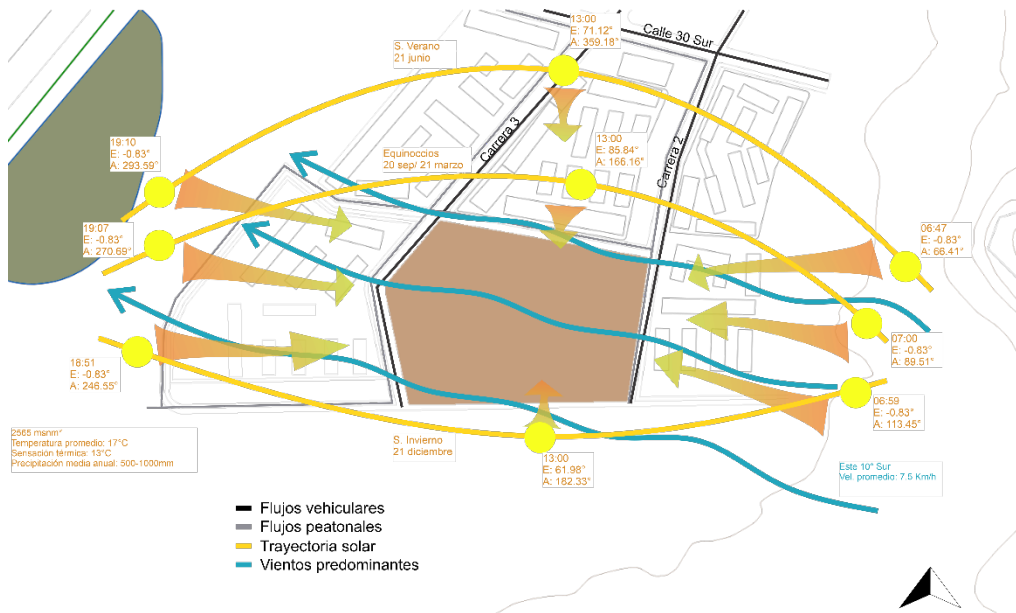
Adicionalmente, en la figura anterior se identifica la cercanía que posee el proyecto con la autopista sur, determinando así una alta accesibilidad para el mismo a través de la malla vial principal, tanto para los territorios del borde suroccidental del departamento como para todo el municipio y la ciudad de Bogotá, finalmente, se aprecia que al descentralizar la oferta de educación superior del municipio, que se encuentra hacia el centro urbano del mismo, se acerca este servicio a los territorios que más lo necesitan, mejorando así las oportunidades para acceder al mismo y por consiguiente, la calidad de vida de los habitantes.

Determinantes bioclimáticas

En esta sección se señalan las condiciones bioclimáticas a las que está sujeto el proyecto en la localización seleccionada.

Figura 19

Determinantes bioclimáticas



Nota. Se presentan las determinantes bioclimáticas sujetas al terreno seleccionado. Adaptado de "Soacha_POT" por A. Vargas. 2019. AutoCAD 2021

En la figura anterior se identifican las determinantes bioclimáticas a las que estará sujeto el proyecto basado en su localización, ubicado en la urbanización en desarrollo *Ciudadela Maiporé*, entre carreras segunda y tercera y calles 31 sur y 32 sur, hacia el borde urbano rural de la cabecera municipal de Soacha, se toman como referencia las fechas más determinantes en la trayectoria solar, es decir, los solsticios de verano e invierno y los equinoccios, estableciendo así la cantidad de horas y de radiación solar que incidirían en el proyecto a lo largo del año, los datos presentados a continuación han sido obtenidos del programa online *SunEarthTools* y del software *Climate Consultan 6.0*.

Para el solsticio de verano, fecha en el que el sol se encuentra con mayor inclinación desde el norte, se presenta un amanecer a las 06:47 horas con una elevación solar de -0.83 grados y un azimut de 66.41 grados y un anochecer a las 19:10 horas con una elevación solar de -0.83 grados y un azimut de 293.59 grados, durante este día se presenta una hora crítica a las 13:00 horas con una elevación solar de

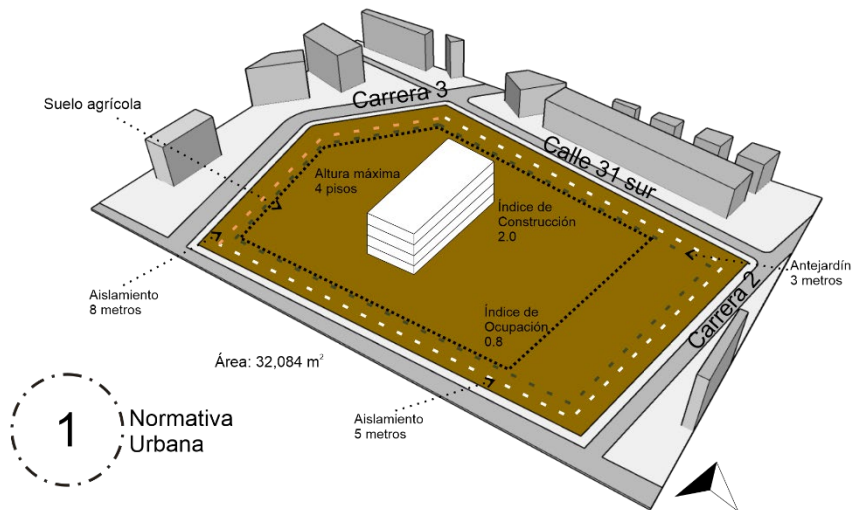
71.12 grados y un azimut de 359.18 grados, la hora crítica del día corresponde al momento en el que el sol se encuentra a mayor altura, teniendo una mayor intensidad de radiación sobre la superficie (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], s.f.), para las fechas de los equinoccios, se presenta un amanecer a las 07:00 horas con una elevación solar de -0.83 grados y un azimut de 89.51 grados y un anochecer a las 19:07 horas con una elevación solar de -0.83 grados y un azimut de 270.69 grados, durante estos días se presenta una hora crítica a las 13:00 horas con una elevación solar de 85.84 grados y un azimut de 166.16 grados, finalmente para el solsticio de invierno, fecha en el que el sol se encuentra con mayor inclinación desde el sur, se presenta un amanecer a las 06:59 horas con una elevación solar de -0.83 grados y un azimut de 113.45 grados y un anochecer a las 18:51 horas con una elevación solar de -0.83 grados y un azimut de 246.55 grados, durante este día se presenta una hora crítica a las 13:00 horas con una elevación solar de 61.98 grados y un azimut de 182.33 grados, partiendo de esta información se puede concluir que el proyecto recibirá en promedio 12 horas de radiación solar en condiciones de cielo despejado, además reconociendo las amplias dilataciones con los edificios del contexto inmediato, no habrá mayor obstrucción que mitigue la incidencia solar en el proyecto, por esta misma razón, el proyecto se verá sometido de manera directa a los vientos predominantes del lugar, los cuales provienen desde el Este con una inclinación de 10 grados Sur, con una velocidad promedio de 7.5 kilómetros por hora (Km/h), finalmente se identifican determinantes generales de la localización del proyecto, señalando que el mismo se encuentra a 2,565 metros sobre el nivel del mar (msnm) motivo por el cual posee una temperatura promedio de 17 grados Celsius (°C), con una sensación térmica promedio de 13°C, y una precipitación anual entre 500 y 1000 milímetros (mm).

Las condiciones y factores incidentes presentados anteriormente determinan acciones dentro de la propuesta de diseño como se presenta en el capítulo *Propuesta arquitectónica*.

Los planos de diagnóstico llevados a cabo pueden ser apreciados en el portafolio de planos, sección de *diagnóstico*, planos D001 al D008.

Normativa urbana

El terreno determinado por medio del diagnóstico del territorio se encuentra dentro de un área en desarrollo denominada como *área de actividad múltiple* (SPOT, 2018), este tiene un área neta de 32,084 metros cuadrados (m²), y posee un *uso restringido* para usos institucionales tipo 3, uso previsto para este proyecto (dentro de las directrices de usos del suelo no se encuentra ninguna acerca de suelos productivos o agrícolas), presentando los siguientes lineamientos urbanísticos dispuestos por el *documento y cartografía de diagnóstico territorial urbano y rural* (2018): aislamientos mínimos requeridos de 5 metros (m) para vías secundarias y 8 m sobre la vía primaria, antejardines de mínimo 3 m por todos los costados, una altura máxima de 4 pisos, un índice de ocupación (Í. O.) y construcción (Í. C.) máximos de 0.50 y 2.0 respectivamente, como se presenta en la figura siguiente.

Figura 20*Esquema normativa urbana*

Nota. Se presentan el esquema de la normativa urbana correspondiente al lote seleccionado. Elaboración propia

Análisis FODA

En concordancia con el diagnóstico llevado a cabo, se presenta el análisis de factores internos y externos bajo los que se propone la Universidad Agrícola Regional de Soacha, para los cuales se consideran las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, como se presenta a continuación.

Factores internos

Las **fortalezas** que posee el proyecto en la localización planteada son: la *alta accesibilidad*, determinada así por la cercanía del mismo con la autopista sur, vía de carácter nacional denominada por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2008) como vía de primer orden o de primera categoría, a su vez, por esta vía circulan todos los medios de transporte que llevarían a la población de los territorios en cuestión, que recorrerían una distancia entre 360 y 600 metros lineales para acceder al proyecto desde la autopista sur.

Segunda, se encuentra en un *nodo estratégico*, Soacha se encuentra entre Bogotá y la región suroccidental del departamento, es la puerta de entrada a la ciudad, esto significa que toda la población que se dirige a la ciudad desde los municipios de Sibaté, San Antonio del Tequendama, entre otros, cruzan por el municipio, por lo tanto, la presencia de la Universidad Agrícola Regional representaría un hito y un nodo en medio de estos territorios, tercera, el *descentralizar el servicio académico*, el diagnóstico presentó como el centro del municipio posee una concentración de IES, esto implica una sobrecarga en medios de transporte y vías de conexión, así como una sobrepoblación flotante para el sector, al proponer la Universidad Agrícola Regional fuera de este rango se distribuirá mejor la población, reduciendo así la carga en el transporte público.

Cuarta, *acercar el servicio académico*, en el mismo orden de descentralizar el servicio, retirar el proyecto del centro permite acercarlo hacia los territorios que necesitan de este, ahorrando tiempos en desplazamiento e incluso gastos en transporte público, como quinta fortaleza se encuentra el *borde urbano-rural*, la presencia del proyecto sobre el borde entre la cabecera municipal y el suelo rural permite apropiar las dinámicas de ambos territorios, integrando y desarrollando los procesos que se presentan en ambos.

Finalmente, el *aporte académico*, visto desde dos perspectivas, la primera corresponde al aporte a un problema de la región como lo es el déficit en infraestructura de educación superior (SPGC, 2016), y la segunda el aporte académico desde la identidad productiva de la región, esto identificando que es mínimo o nulo el desarrollo académico sobre los procesos agrícolas dentro de las IES presentes.

Las **debilidades** que posee el proyecto en la localización planteada son: *falta de espacio público y zonas de esparcimiento*, al localizarse en una zona en desarrollo aún no se poseen grandes áreas de esparcimiento y espacio público en el contexto del proyecto, por lo tanto, se encuentran vacíos urbanos inseguros en el entorno, segundo, la *falta de servicios complementarios*, bajo la misma dinámica, el contexto aún no ofrece servicios complementarios que aporten e integren el proceso académico.

Finalmente, la *producción agrícola*, el proceso agrícola y de producción que se genera dentro del proyecto está limitado a los productos agrícolas de la región, sin embargo, dentro de la misma se generan otros procesos de producción agropecuarios e industriales que no logran ser objeto de estudio en el proyecto.

Factores externos

Las **oportunidades** que posee el proyecto en la localización planteada son: la relación cercana con la *Estructura Ecológica*, encontrando dentro de su contexto inmediato los humedales Maiporé y Cola de Tierra Blanca, se impulsa dentro del mismo proyecto procesos de protección y preservación de los elementos naturales, siendo este uno de los principios de identidad de este proyecto, de igual forma, la presencia de estos elementos naturales son parte de la concepción del mismo al conformar espacios y dinámicas dentro del proyecto.

Segunda, las *condiciones bioclimáticas*, la falta de desarrollos en el contexto y la baja altura del desarrollo presente, facilita una abundancia lumínica y de corrientes de aire hacia el proyecto, el manejo adecuado de las mismas permitirá al proyecto reducir consumos energéticos por uso de iluminación artificial y sistemas de ventilación convencionales.

Finalmente, se encuentra la *particularidad*, esta se define como la ausencia de IES en el contexto cercano del proyecto, proporcionando dinámicas, actividades y procesos que no hay actualmente en el sector.

Las **amenazas** que posee el proyecto en la localización planteada son: *contaminación*, principalmente de dos tipos, ambiental y acústica, la primera se presenta por tres fuentes generadoras de partículas, la zona de explotación minera a cielo abierto sobre la vereda Panamá a poco más de un kilómetro del proyecto, así mismo, la contaminación generada por los vehículos automotores que transitan por la autopista sur a menos de 500 m y la industria que se encuentra al otro lado de esta vía,

la contaminación acústica es generada por las mismas fuentes señaladas anteriormente, minería a cielo abierto, vehículos automotores e industria.

Segunda, el *desarrollo urbanístico*, el continuo desarrollo del territorio urbano podría reducir considerablemente el impacto de esta universidad, los desarrollos sobre los humedales o el suelo rural del contexto afectarían parte de la identidad del proyecto planteado, finalmente, el *riesgo de inundación*, la ubicación entre las escorrentías procedentes de la montaña y los humedales como área de concentración fluvial, podrían generar afectaciones al proyecto, dado que la zona posee una pluviosidad definida en media-alta (IDEAM, s.f.).

Las consideraciones planteadas anteriormente se sintetizan en la matriz FODA presentada a continuación.

Matriz FODA

Tabla 2

Matriz FODA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Alta accesibilidad • Nodo estratégico • Descentralizar el servicio académico • Acercar el servicio académico • Borde urbano-rural • Aporte académico <ul style="list-style-type: none"> ◦ Déficit ◦ Identidad productiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura ecológica principal • Condiciones bioclimáticas • Particularidad
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de espacio público y zonas de esparcimiento • Falta de servicios complementarios • Producción agrícola 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación <ul style="list-style-type: none"> ◦ Ambiental ◦ Acústica • Desarrollo urbanístico • Riesgo de inundación

Nota. Tabla síntesis de matriz FODA. Elaboración propia

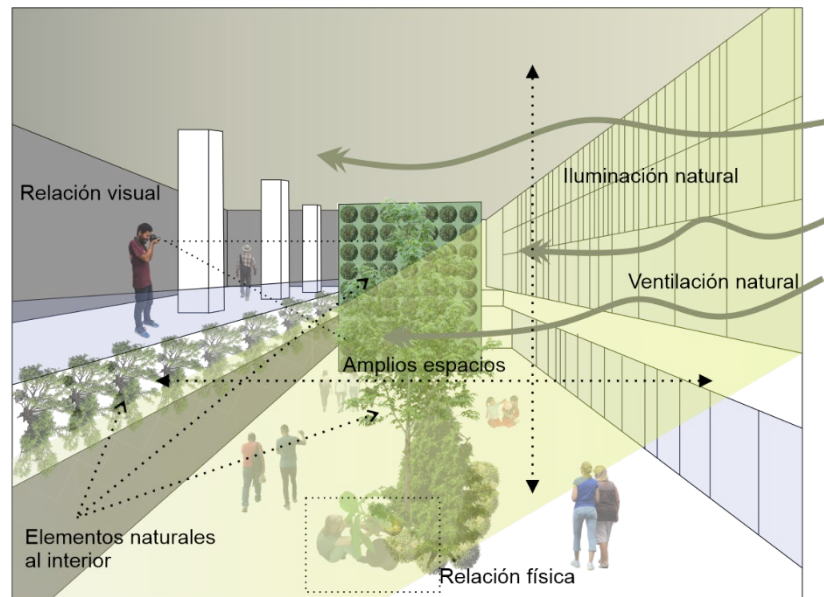
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

Estrategias de diseño

Las estrategias de diseño permitirán realizar acciones puntuales para configurar espacios dentro de la propuesta arquitectónica, para este proyecto se desarrollan las estrategias de arquitectura biofílica y compacidad edilicia como se explican a continuación.

Arquitectura biofílica

La arquitectura biofílica es una herramienta para crear entornos y espacios más amigables y sanos que promuevan las relaciones armoniosas entre los seres humanos y la naturaleza, va más allá de disponer de plantas y arborización en el interior de los edificios, es innovar y cambiar la concepción del diseño y plantear espacios que propician la salud y el bienestar de los usuarios, haciendo uso de la luz natural como principal fuente de iluminación, materialidad y texturas semejantes o imitantes a la naturaleza, involucrar cuerpos de agua y favorecer la circulación del aire (Browning et al., 2014), en este sentido, la estrategia contempla la prioridad de la naturaleza sobre los elementos rígidos y construidos, tanto dentro como fuera del proyecto, permitiendo que sea la naturaleza la que determine y configure los espacios, de igual forma genere grandes aberturas y vacíos que permitan la entrada de aire y luz natural, donde se propicie la relación de los usuarios con la naturaleza y se mejore la calidad de los espacios, a continuación se presenta un esquema conceptual de la estrategia presentada anteriormente.

Figura 21*Esquema arquitectura biofílica*

Nota. Esquema conceptual de la estrategia arquitectura biofílica. Elaboración propia

La estrategia planteada reúne la intención de aplicar los objetivos éticos de la permacultura, en este sentido, se identifica el cuidado de la tierra al momento de priorizar los elementos naturales en espacios tanto interiores como exteriores, el cuidado de las personas se presenta al generar ambientes más sanos que favorecen a la salud y bienestar de los usuarios, finalmente la equidad se evidencia al encontrar una armonía entre la naturaleza y el espacio construido, también se produce al momento de acercar las personas a la naturaleza mientras realizan sus actividades diarias.

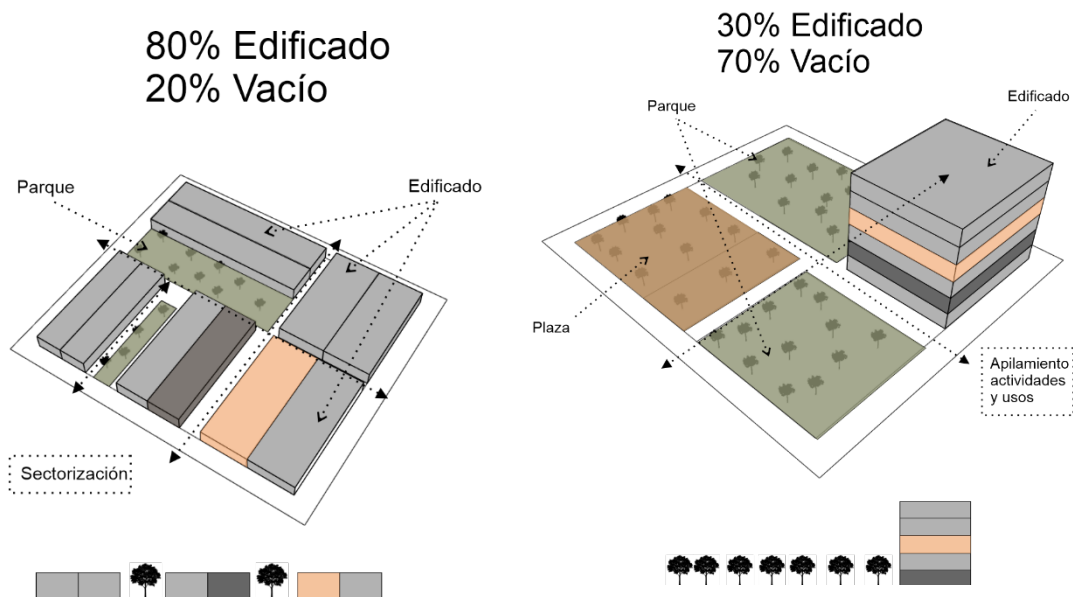
Compacidad edilicia

La compacidad edilicia es la relación entre la superficie ocupada y destinada para uso por parte de una edificación y el área total del terreno, donde el resto del área se destina al espacio público y suelo no cubierto, esta relación determina un porcentaje que identifica la eficiencia en el uso del suelo

(Mosconi et al., 2014; Díaz & Medina, 2019), partiendo de esto, la estrategia busca compactar y apilar las actividades, espacios y servicios del proyecto, en una porción reducida del área del terreno, dándole así prioridad a los suelos con vocación natural, tales como las franjas vegetales y el suelo de producción agrícola presentes en el proyecto, a continuación se presenta un esquema conceptual de la estrategia presentada anteriormente.

Figura 22

Esquema compacidad edilicia



Nota. Se señala *vacío* como la porción no edificada de un terreno. La imagen de la izquierda presenta la configuración común de una manzana, la imagen de la derecha presenta la configuración de la misma manzana bajo la estrategia de compacidad edilicia. Elaboración propia

La estrategia propuesta reúne la intención de aplicar los objetivos éticos de la permacultura, en este sentido, se identifica el cuidado de la tierra al momento de priorizar el espacio vacío sobre el ocupado, esto quiere decir, destinar la mayor porción del terreno para los procesos de producción agrícola y suelos vegetales en lugar de edificar la mayor parte del suelo, el cuidado de las personas se genera al encontrar un edificio en el que se apilan todos servicios, actividades y necesidades de los

usuarios del proyecto, por último, la equidad se presenta al tener un equilibrio entre los territorios urbanos y rurales, identificando una relación en armonía entre las dinámicas y procesos que se generan en ambos territorios.

Programa arquitectónico

El proyecto bajo la estrategia de compacidad edilicia propone disponer de la mayor superficie posible del terreno para procesos naturales, producción agrícola y franjas vegetales, compactando en una porción reducida el área construida, en la tabla 3 se presenta el cuadro de áreas de ocupación desarrollado en el proyecto, organizando las mismas en cada uno de los objetivos éticos de la permacultura.

Tabla 3

Programa de áreas

Suelos	Ocupación		Construcción
	Área (m ²)	Porcentaje (%)	Área (m ²)
Productivo	9240.71	28.80	1286.07
Vegetal	9367.96	29.20	0
Humedal	1624.30	5.06	625.29
Espacio público	3366.97	10.49	0
Cesión Tipo A	4014.80	12.51	0
Construido	4469.26	13.93	9134.41
Total	32084	100.00	11045.77
Índice Ocupación	0.14	Índice Construcción	0.34

Cuidado de la tierra
 Equidad
 Cuidado de las personas

Nota. La tabla presenta la destinación en áreas para los usos propuestos en el proyecto. Elaboración propia

La tabla anterior presenta la distribución en la ocupación del terreno determinado, con un área total de 32,084 m², se distribuyen en 7 tipos de ocupación del suelo que a su vez se organizan en los

objetivos éticos de la permacultura, siendo así que, para el cuidado de la tierra se disponen de los suelos destinados para la producción agrícola, suelos para franjas vegetales y el humedal artificial que cuentan con un área de 9,240 m², 6,367.96 m² y 1,624.30 m² correspondientemente, estos suelos competen al 63.06 % del predio, para la equidad se destinan los suelos de espacios público y la cesión tipo A, que cuentan con 3,366.97 m² y 4,014.80 m² correspondientemente, conformando así el 23 % de la ocupación del terreno, finalmente, el cuidado de las personas está conformado por el área ocupada y destinada para la construcción, la cual posee 4,469 m² y corresponde al 13.93 % del terreno, representando un índice de construcción de 0.14 para el proyecto.

Dentro de los suelos planteados se encuentran espacios de soporte y resguardo para los usuarios (áreas construidas), identificando así que en los espacios para el cuidado de la tierra se encuentran 1,911.36 m² construidos, los espacios para la equidad, es decir, las áreas de espacio público, no poseen áreas construidas, y por último, el área destinada para la protección de las personas, la edificación, posee en su totalidad un área construida de 9,314.41 m², para un total de 11,045.77 m² de área construida, esta cifra representa un índice de construcción de 0.34 para el proyecto.

El proyecto cuenta con espacios administrativos, espacios académicos, áreas de producción agrícola y espacios complementarios que se organizan según los objetivos éticos de la permacultura, estos espacios se disponen en el proyecto con tal fin de observar desde la misma composición la integración que se busca de los territorios urbano y rural, así, como la relación de las personas con la naturaleza, la tabla a continuación presenta, a nivel general, la totalidad de los espacios con los que cuenta el proyecto y su organización basada en el planteamiento de los objetivos éticos de la permacultura, en el anexo # se puede observar el programa arquitectónico completo y especificaciones del mismo.

Tabla 4*Programa arquitectónico*

Espacios	Cantidad	Extensión m ²	
Oficinas administrativas	13	1216.26	
Espacios de soporte	2	1404.36	
Procesos académicos	19	8390.54	■ Cuidado de la tierra
Áreas comunes y servicios	15	2348.84	■ Equidad
Total	49	13360.60	■ Cuidado de las personas

Nota. La tabla presenta un resumen del programa arquitectónico, identificando su organización bajo los objetivos éticos de la permacultura. Elaboración propia

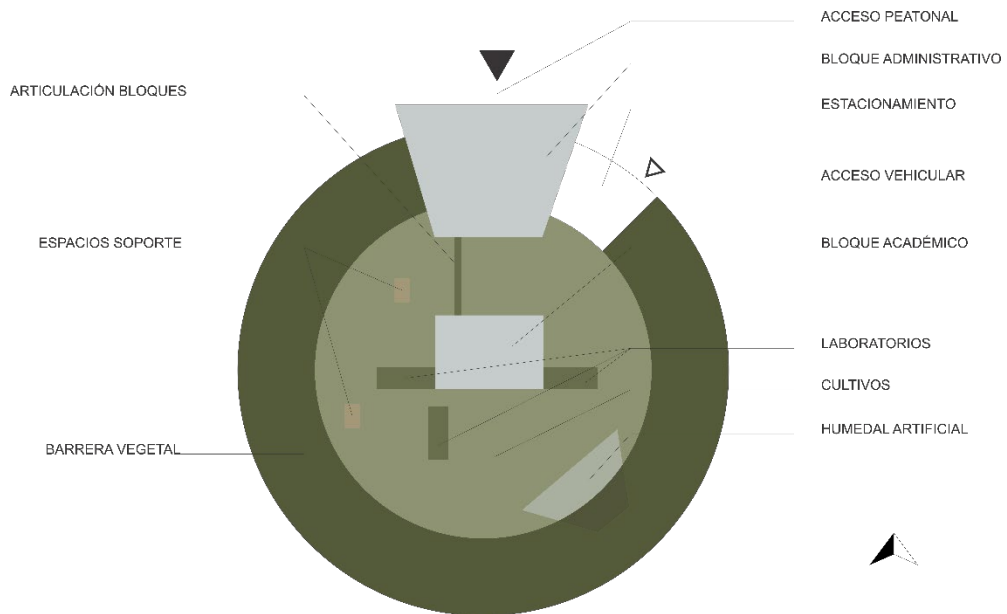
En la tabla anterior se aprecia la totalidad de los espacios que componen el proyecto, en este sentido, el proyecto cuenta con una totalidad de 49 espacios que poseen un área útil de 13,360.6 m², que incluyen espacios al aire libre, conformados por 15 espacios pertenecientes a la equidad, 13 dedicados a los procesos administrativos del proyecto con un área total de 1,216.16 m² y 2 espacios de soporte (estacionamientos y cuarto técnico y de maquinarias) con un área de 1,404.36 m², para el cuidado de la tierra se poseen 19 espacios enfocados al proceso académico y productivo en el proyecto, que poseen 8,390.54 m² en su totalidad, finalmente, para el cuidado de las personas se dispone de 15 espacios con un área total de 2,348.84 m² los cuales corresponden a las áreas comunes y servicios dispuestos para los usuarios.

Zonificación

Para la propuesta de zonificación del proyecto se engloban los procesos agrícolas del proyecto con una barrera vegetal que los proteja de factores contaminantes exteriores, inmersos dentro del área productiva se localizan los espacios de soporte y los laboratorios tipo 1, el humedal artificial propuesto, y el edificio que compacta y complementa los procesos, las actividades y los espacios que componen la totalidad del proyecto, este edificio se encuentra fragmentado por la naturaleza, creándose así dos bloques, administrativo y académico, que se articulan por medio de senderos, tanto a nivel del suelo como elevados, estrechos rodeados por elementos naturales, las plantas del bloque académico poseen los espacios propios y complementarios al proceso académico y se encuentran elevadas dando su lugar en las primeras plantas a los elementos vegetales y de producción agrícola, por su parte el bloque administrativo, presenta todos los espacios de soporte y procesos necesarios para poner en marcha todo el proyecto, finalmente se señala que este segundo bloque es el acceso principal al proyecto, por lo tanto es el único elemento que rompe la barrera vegetal propuesta como se presenta a continuación.

Figura 23

Zonificación del proyecto



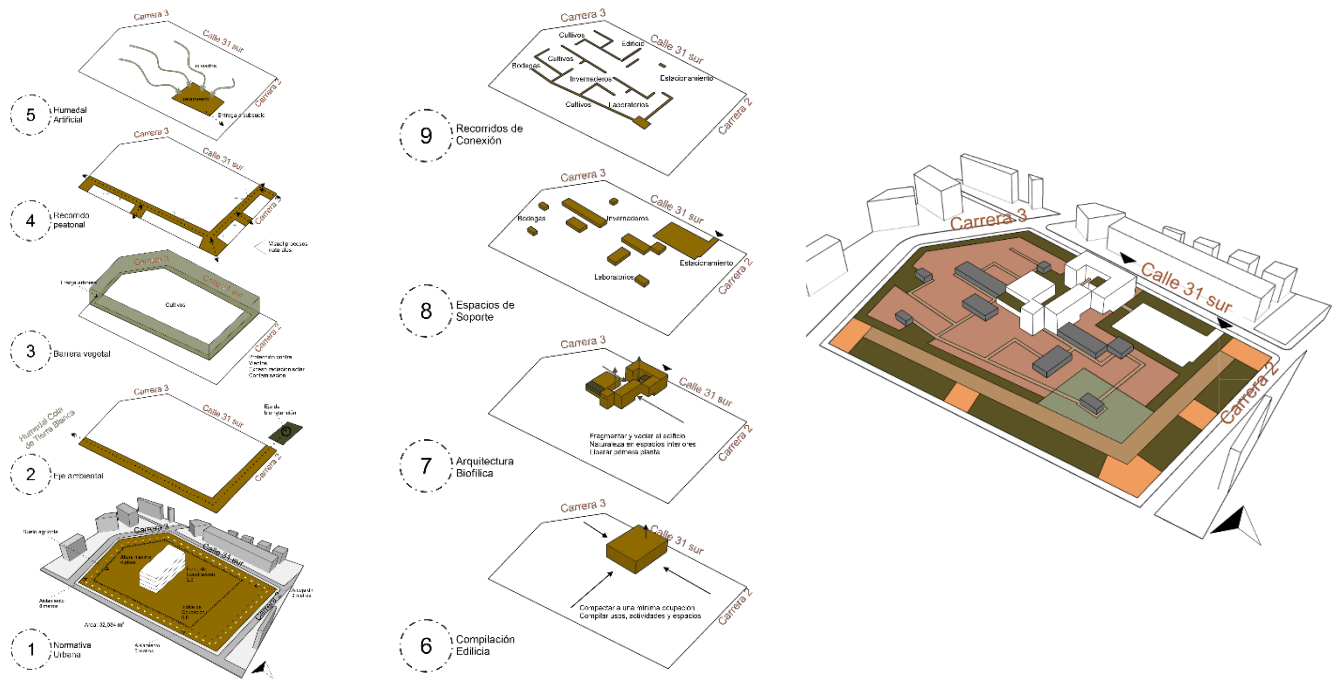
Nota. Esquema de zonificación planteada para el proyecto. Elaboración propia

Memoria de diseño

A continuación se recopilan los pasos desarrollados para la composición conceptual del proyecto arquitectónico, para dicho proceso se tuvieron presentes las determinantes, estrategias y demás consideraciones mencionadas anteriormente.

Figura 24

Memoria de diseño



Nota. Paso a paso del proceso realizado para la propuesta arquitectónica del proyecto, la secuencia inicia de abajo hacia arriba de izquierda a derecha, la imagen final a la derecha presenta el esquema básico consolidado y se señalan los accesos propuestos para el proyecto. Elaboración propia

En la figura anterior se evidencian los pasos que se llevaron a cabo para consolidar la propuesta arquitectónica, una vez determinado el lugar, el cual posee un área de 32,084 m², por medio del análisis del territorio, se ajustan los retrocesos y aislamientos determinados por la norma urbana, a continuación se propone extender el eje de biorretención presente sobre la carrera 2, el tercer paso consiste en crear una barrera vegetal que proteja los cultivos de contaminantes y mitigue vientos y radiación solar sobre los mismos, esta barrera será ajustada más adelante una vez se defina la volumetría del proyecto, luego, se propone un recorrido de espacio público en medio de los elementos planteados previamente con el fin de que los usuarios de este recorrido puedan estar en constante

relación con la naturaleza y puedan apreciar los procesos que se generan en la misma, a continuación se propone un humedal artificial que permita tratar los lixiviados que se generan del proceso agrícola antes de ser entregados al subsuelo, el sexto paso consiste en la aplicación de la estrategia compacidad edilicia, es decir, se compilan las actividades, servicios y espacios propuestos para el desarrollo del proyecto, generando así un solo edificio compacto y destinando la mayor porción del terreno a suelos naturales, el paso siguiente consiste en aplicar la estrategia de la arquitectura biofílica a este edificio, de tal modo, que la naturaleza traspasa barreras (muros), fragmenta el edificio y crea vacíos en el mismo, en este sentido, se prioriza en la primera planta el suelo natural, por lo tanto, los espacios del proyecto se elevan y es la naturaleza la que ocupa el espacio, también esta toma lugar en las plantas superiores, buscando mejorar la calidad de los espacios en todo el proyecto e integrando a los usuarios y la naturaleza, en el octavo paso se generan espacios de soporte necesarios tanto para el proceso académico como agrícola del proyecto, encontrando espacios como laboratorios, bodegas y el estacionamiento, entre otros, finalmente se proponen las circulaciones y recorridos principales para conectar los espacios de soporte, el edificio ahora fragmentado y toda el área de producción, concluyendo así con los pasos desarrollados para consolidar la propuesta conceptual del proyecto que será ajustada según el programa y las actividades desarrolladas para cada espacio.

Implantación

Basado en las determinantes observadas anteriormente y las estrategias de diseño aplicadas, la propuesta de implantación recoge las intenciones de priorizar suelos con zonas blandas, como áreas de producción y suelo vegetal, sobre zonas duras y espacios de permanencia, también se infieren las intenciones del proyecto relacionadas al proceso académico y a la producción agrícola como se presenta a continuación.

Figura 25*Implantación*

Nota. Propuesta de implantación del proyecto. Elaboración propia

En la figura anterior se identifica la propuesta de implantación para el proyecto, la primera intención se identifica en el costado Este, la propuesta busca continuar el eje de biorretención presente en la carrera 2 con el fin de extender este sendero natural y llevarlo hasta el humedal Cola de Tierra Blanca ubicado al Oeste del proyecto, este eje posee un área de 4,293.89 m², vegetación nativa de la región y tiene una participación en la propuesta como un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible (SUDS) al recoger las escorrentías presentes en la urbanización, y proyecto, y de esta forma, maximizar el proceso de infiltración hacia el subsuelo y reducir el impacto ecológico del desarrollo del proyecto, en puntos extremos e intermedios de este eje, se proponen plazoletas con un área entre 240 y 450 m² para la apropiación de los habitantes del lugar y usuarios del proyecto, estas plazoletas poseen una intención tipo puente considerando que el sistema SUDS posee un deprimido que responde a la capacidad de contener las aguas pluviales en sí mismo, además cuentan con mobiliario para que las personas puedan

reunirse, compartir y descansar, y están relacionadas directamente con los elementos naturales del eje de biorretención por medio de aperturas en el suelo y las visuales hacia ambos costados laterales.

Junto al trayecto planteado para el sistema SUDS se propone una ciclorruta permanente y una circulación peatonal con una extensión total de 250 metros lineales, abarcando un área de 2,982.09 m², la intención es crear un recorrido junto al eje que permita relacionar de manera directa a los usuarios con la naturaleza y de esta forma puedan apreciar los procesos que esta realiza, generando así una concientización acerca del valor y la importancia de proteger y preservar los elementos naturales, en la esquina Sureste de este recorrido, se plantea una plazoleta de 347.13 m² desde la cual se puede evidenciar otro proceso relacionado al cuidado de la tierra, dispuesta sobre una parte del humedal artificial generado en el proyecto, cuenta con mobiliario para el encuentro de los usuarios y desde allí se puede apreciar el proceso académico y productivo del proyecto.

El humedal artificial posee un área de 1,624.30 m² y cuenta con una plataforma para actividades de control y tratamientos del humedal junto con un aula de soporte correspondiente al proceso académico con un área de 67.7 m², en la cual se podrán realizar estudios e impartir conocimientos con un énfasis hacia los *ecosistemas húmedos*.

Las áreas destinadas para la producción agrícola y espacios de enseñanza práctica del proyecto poseen una extensión de 9,240.71 m², estas áreas cuentan con 3 bodegas de soporte, con un área total de 139.68 m², dispuestas para el almacenaje de herramientas, equipos, fertilizantes, materiales, áreas de trabajo bajo cubierta y maquinaria; también se encuentran los invernaderos, que poseen un área total de 614.48 m², la producción agrícola corresponde a productos de la región, generando el arraigo y la apropiación del territorio por parte de sus habitantes que se ha deteriorado en los últimos tiempos, como se identificó en el problema de investigación anteriormente, además, busca contribuir a la producción alimentaria que se ve afectada por los desarrollos urbanos sobre suelos rurales destinados a la producción agrícola y de esta forma contribuir a alcanzar la seguridad alimentaria de la región.

En medio de esta área señalada anteriormente, se encuentra el bloque académico del proyecto, un edificio que cuenta con espacios para la enseñanza teórica y práctica, espacios de encuentro y socialización, espacios recreo deportivos y de cultura, el edificio posee 2,408.99 m² en su primera planta, cuenta con cuatro plantas donde se distribuyen las actividades y espacios mencionados anteriormente, finalmente cuenta con dos pasarelas tipo puentes que le conectan con el bloque administrativo, este edificio cuenta con cuatro plantas y un sótano y además de poseer el acceso principal del proyecto por la calle 31 Sur, posee todas las áreas administrativas, técnicas y de soporte del proyecto, también posee espacios para el encuentro y la socialización de los usuarios, este edificio posee un área de 780.62 m² en su primera planta y remata en el costado Este con una cafetería exterior semicubierta ubicada entre el edificio y el estacionamiento, la zona de parqueaderos posee un área de 1,287.53 m² con capacidad para 40 plazas de automóviles más 4 plazas con prioridad para personas con dificultad de movilidad, 28 plazas para motocicletas y 96 bici parqueaderos, el acceso principal de la calle 31 sur cuenta con una plazoleta de acceso que posee un área de 384.88 m².

Finalmente, todo el proyecto es rodeado por una franja vegetal que posee un área total de 5,074.07 m², esta actúa como barrera de protección para los procesos agrícolas presentes en el proyecto de la contaminación generada por los vehículos a base de combustión interna que circulan en el entorno inmediato, también mitiga y redirecciona las corrientes de aire, así como obstruye y mitiga la radiación solar en el proyecto, además, la franja vegetal tiene una continuación que penetran los muros de los edificios, generando vacíos que mejoran la calidad del aire interior, ayudan a controlar la temperatura y generan ambientes más sanos para los usuarios en las distintas plantas de los edificios.

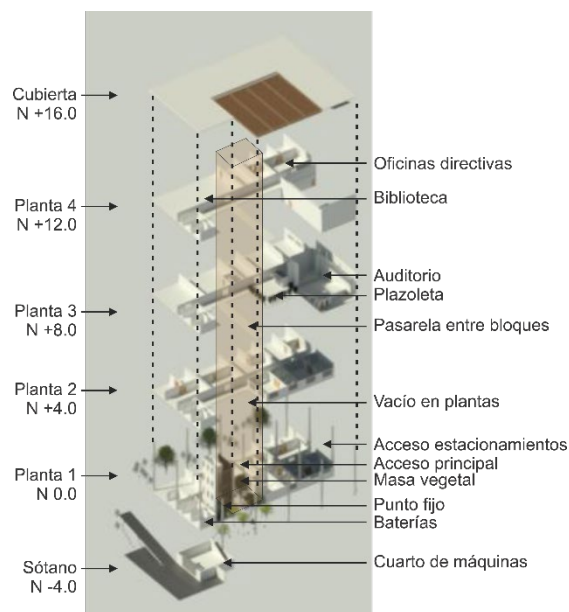
El desarrollo técnico de la implantación y la relación de todas las plantas con su contexto inmediato, puede ser apreciado en el portafolio de planos, sección de arquitectónico, planos A101 al A108.

Bloque Administrativo

El edificio administrativo se encuentra al costado norte del terreno, presenta la fachada principal del proyecto y el acceso peatonal al mismo sobre la calle 31 Sur, cuenta con cuatro plantas, un sótano y posee todas las áreas administrativas, técnicas y de soporte del proyecto, también cuenta con espacios para el encuentro y la socialización de los usuarios, a continuación se observa la distribución espacial del edificio.

Figura 26

Bloque administrativo



Nota. Axonometría explotada del bloque administrativo del proyecto. Elaboración propia

En la figura anterior se presenta la distribución espacial del bloque administrativo del proyecto, la primera planta posee un área de 780.62 m², se observa el acceso principal, con una recepción que posee un área de 49.82 m² como punto de información, atención al público y sala de espera previo al filtro de seguridad del proyecto, seguida de la oficina de archivo y correspondencia, la cual posee un

área de 31.49 m², el pasillo de filtro de seguridad posee 3.45 m de ancho, mientras que el resto de los pasillos internos del edificio poseen 2 m de ancho, por el pasillo hacia el costado Este se encuentra la oficina para la atención al público correspondiente a la oficina de graduados que posee un área de 106.92 m² y se compone por la recepción, el despacho del representante y una sala de reunión, también se encuentran espacios de servicio como la enfermería, con un área de 76.83 m², que cuenta con una sala de espera, un espacio de consultorio, área de cuidados con capacidad de tres camillas, un baño y una bodega, espacios privados como la oficina de seguridad y control, que cuenta con un área de 77.22 m², con una recepción, sala de cámaras y sala de descanso para los guardas de seguridad, y finalmente se encuentra el acceso desde la cafetería exterior y el estacionamiento, con áreas de 234.97 m² y 1,287.53 m² correspondientemente.

Hacia el costado Oeste se encuentran las oficinas de atención al público correspondientes a la oficina de cartera y la oficina de admisiones, con un área de 106.92 m² y 106.62 m² correspondientemente, la oficina de cartera se compone de la sala de espera, los módulos de atención y un archivo, mientras que la oficina de admisiones posee una recepción, una sala de espera y dos espacios para entrevistas individuales y colectivas que se conectan por medio de un muro plegable, obteniendo un solo espacio más amplio en caso de ser necesario, también se encuentra el pasillo que conduce al bloque académico, la escalera que conlleva al sótano donde se encuentra el cuarto de maquinarias, este posee un área de 94.81 m² y puede accederse también por la rampa exterior dispuesta al costado Oeste del edificio, y finalmente se encuentra el punto fijo del bloque administrativo, compuesto por una escalera que rodea dos ascensores, con capacidad de once pasajeros cada uno, y un cuarto de aseo, y las baterías de baños que poseen un área de 33.82 m², junto al punto fijo se encuentra un vacío generado por la presencia de la franja vegetal de un área de 56.24 m², este vacío está presente en todas las plantas del edificio y la presencia vegetal mejora la calidad del aire interior, ayuda a controlar la temperatura y genera ambientes más sanos para los usuarios.

La segunda planta posee un área de 748.51 m², continúa la disposición del punto fijo junto al vacío y se encuentran: dos oficinas para la atención al público, la oficina de posgrados que posee un área de 108.33 m², compuesta por una recepción, una sala de espera y dos espacios para atención individual y colectiva que se conectan por medio de un muro plegable, obteniendo un solo espacio más amplio en caso de ser necesario, y la oficina de educación virtual y a distancia que posee un área de 102.86 m², compuesta por una recepción, una sala de espera y un cuarto con cuatro módulos de atención personalizada, también se encuentra tres dependencias administrativas, la dirección de bienes y servicios, la cual posee un área de 102.86 m², y está compuesta por el despacho de la dependencia y las oficinas de: compras, almacén y la oficina de recursos físicos, obras y mantenimientos; se encuentra la dirección financiera que posee un área de 108.32 m², compuesta por el despacho de la dependencia, un archivo y las oficinas de: presupuesto, contabilidad y tesorería, también se encuentra la dirección de talento humano, con un área de 77.22 m², y compuesta por un archivo, un cuarto para entrevistas y juntas pequeñas y las oficinas encargadas del personal administrativo y personal académico, finalmente encontramos una sala de reuniones con un área de 77.22 m², que posee una antesala de acceso, como recibidor y zona de espera, y la sala de juntas.

La tercera planta posee un área de 865.07 m², se presenta la misma disposición del punto fijo junto al vacío con la adición de una pasarela tipo puente que conlleva al bloque académico, se encuentra una dependencia administrativa, la dirección de bienestar, la cual posee un área de 72.37 m² y se compone por las oficinas de: acompañamiento académico, actividad física y deporte y la oficina de cultura, también se encuentran los espacios de estudio independiente el cual posee un área de 94.34 m², la sala de tutorías con un área de 55.72 m², la sala de profesores compuesta por una zona de casilleros, espacios de encuentro y discusión, una cocineta y dos baños, para un área total de 128.38 m², la sala de investigadores con capacidad para 12 docentes con un espacio de trabajo total de 95.00 m², finalmente se encuentra el auditorio, con un área total de 185.12 m², posee una capacidad de 115

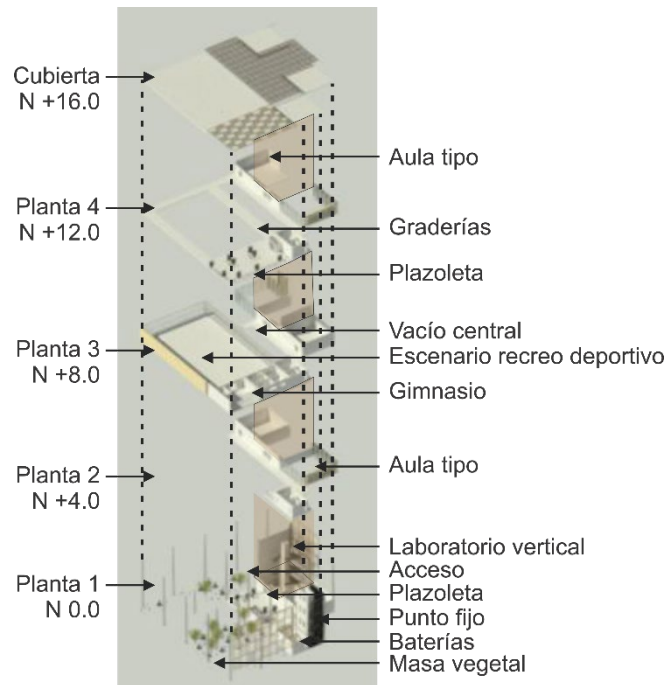
espectadores, dispone de una plazoleta de 80 m² con cafetería en el acceso para los espectadores, se encuentra un acceso independiente para artistas el cual comunica directamente con el camerino situado bajo la silletería, compuesto por el área de maquillaje, módulos para cambio de vestimenta, un cuarto de trajes y un baño, junto al camerino y aún debajo de la silletería se encuentra una bodega de utilería, el acceso desde el camerino y la bodega al escenario se realiza por detrás de la tarima, esta misma posee una escalinata para acceder desde el área de las silleterías.

Finalmente, la planta superior cuenta con un área de 609.90 m², esta planta continúa con la disposición de punto fijo, el vacío junto y también posee una pasarela tipo puente que conlleva al bloque académico, se encuentra la biblioteca, la cual posee un área de 293.04 m², y está compuesta por el punto de información, zona de estantería, zonas de lectura y el archivo, por último, se encuentran las oficinas de las secretarías de las facultades de los programas académicos planteados en el proyecto, poseen un área total de 176.32 m², y se componen de la secretaría general, dos oficinas de directivos, una sala de juntas y una sala de reuniones personalizadas anexa.

El desarrollo técnico del bloque administrativo puede ser apreciado en el portafolio de planos, sección de *arquitectónico*, planos A109 al A116.

Bloque académico

El edificio académico se encuentra en medio de las áreas de producción agrícola, posee conexiones con el bloque administrativo en las plantas uno, tres y cuatro, este edificio cuenta con espacios para la enseñanza teórica y práctica de los procesos y trabajos de la tierra, posee espacios de encuentro y socialización, y una zona de actividades recreo deportivas y culturales, a continuación se observa la distribución espacial del edificio.

Figura 27*Bloque académico*

Nota. Axonometría explotada del bloque académico del proyecto. Elaboración propia

En la figura anterior se presenta la distribución espacial del bloque académico del proyecto, la primera planta posee un área de 2,408.99 m², se accede por el corredor proveniente del bloque administrativo, en este corredor se puede apreciar una sección del área de producción agrícola hacia el costado Este, una sección de la franja vegetal hacia el costado Oeste y llega a una plazoleta de 206.25 m² junto a la cafetería, esta plazoleta se encuentra en el vacío central que poseen todas las plantas del edificio, frente a esta plazoleta se encuentra el laboratorio tipo 2, un laboratorio vertical con un espacio de 94.56 m², que se encuentra en todos los niveles del bloque, en este se desarrollan procesos y estudios de la tierra de manera más controlada, la disposición vertical permite acceder a todo los procesos que se llevan a cabo desde cualquiera de las plantas, posee áreas de trabajo a los costados laterales y un elemento central que pueden ser apreciados y trabajados por medio de una escalera que

lo rodea, de esta forma se tiene acceso a todo el área de trabajo presente en el laboratorio, junto a este se encuentra un aula de 99.59 m² de doble altura, cuenta con un espacio de enseñanza teórica y de discusión y un espacio de laboratorio experimental, a razón de generar un espacio más controlado y autónomo al laboratorio principal, encontramos un pasillo hacia el Este que nos comunica con un invernadero de 307.24 m², y tres laboratorios tipo 1, estos laboratorios se encuentran inmersos en las zonas de producción agrícola, haciendo de estas áreas el espacio práctico del proceso académico, los laboratorios poseen un área de 225.73 m² en total, cada uno de ellos poseen bodegas de almacenaje para herramientas, fertilizantes, y demás elementos necesarios para el proceso agrícola, finalmente se encuentra el sendero que lleva al humedal artificial y al laboratorio tipo 3 de 67.7 m² dispuesto en una plataforma sobre el mismo.

Por el pasillo hacia el costado Oeste se encuentra un segundo invernadero de 307.24 m², encontramos cuatro laboratorios tipo 1 con un área total de 308.00 m², estos también cuentan con sus espacios de bodegas y se encuentran en medio del área de producción agrícola, estos laboratorios están dispuestos enfrentados uno con el otro, y poseen un muro corredizo de tal forma que pueden convertirse en un solo laboratorio más amplio en caso de ser necesario.

Finalmente se encuentra el punto fijo del bloque académico, este punto fijo es el mismo tipo al que se encuentra en el bloque administrativo, encontrando una escalera de rodea los ascensores, con capacidad de 11 personas cada uno, y el cuarto de aseo, frente a estos se encuentra la batería de baños con un área de 33.82 m².

La segunda planta posee un área de 352.49 m², se encuentra una pequeña plazoleta frente al punto fijo con un área de 51.29 m², y se ubican el espacio del laboratorio vertical, un aula contigua de 96.22 m² de doble altura, compuesta por un espacio de enseñanza teórica y de discusión y un espacio de laboratorio experimental, a razón de generar un espacio más controlado y autónomo al laboratorio principal.

La tercera planta posee 1,260.61 m² de área total, se ubican un aula de 99.59 m² de doble altura junto al espacio del laboratorio vertical, hacia el costado Oeste se encuentra el escenario recreo deportivo y cultural, cuenta con un área de 648.43 m² para la cancha múltiple, un vestier de 73.32 m² compuesto de una zona de casilleros, duchas y baños, una bodega de 12.09 m², y un gimnasio de 62.77 m² con una capacidad de 20 personas en sesión, en medio del escenario recreo deportivo y el académico se encuentra el vacío central y una pasarela tipo puente que conecta con el bloque administrativo.

La cuarta planta tiene un área de 808.57 m², se ubican el espacio del laboratorio vertical, un aula contigua de 96.42 m², compuesta por un espacio de enseñanza teórica y de discusión y un espacio de laboratorio experimental, a razón de generar un espacio más controlado y autónomo al laboratorio principal, hacia el costado Oeste se encuentra una plazoleta junto a una cafetería con un área conjunta de 202.55 m², en frente de esta, se encuentra la zona de espectadores del escenario recreo deportivo y cultural de la planta inferior, estas graderías tienen una capacidad de 360 espectadores, finalmente en medio del espacio recreo deportivo y el académico se encuentra el vacío central y una pasarela tipo puente que conecta con el bloque administrativo.

El desarrollo técnico del bloque académico puede ser apreciado en el portafolio de planos, sección de *arquitectónico*, planos A117 al A124.

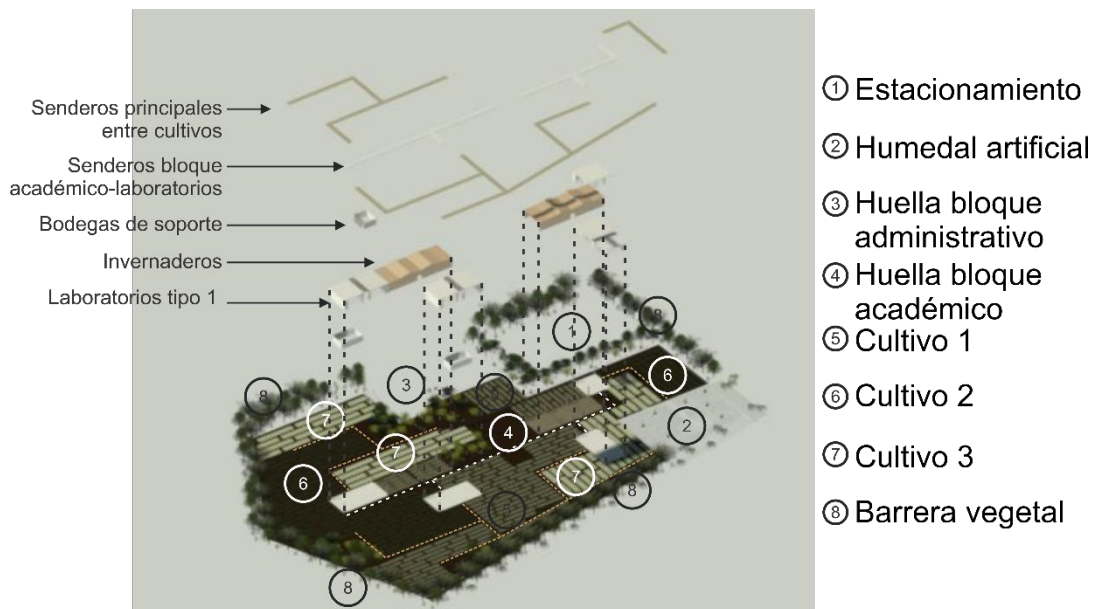
Área de producción agrícola

El área de producción agrícola, además del proceso productivo, es la zona práctica del proceso académico llevado a cabo en el proyecto, el espacio posee un área de 9,240.71 m², cuenta con tres tipos de diseño de cultivos, inmersos en la misma se encuentran los laboratorios tipo 1, también se encuentran las bodegas de soporte con un área total de 139.68 m², dispuestas para el almacenaje de herramientas, equipos, fertilizantes, materiales, áreas de trabajo bajo cubierta y maquinaria; la

producción agrícola corresponde a cultivos transitorios con productos de la región, se busca generar el arraigo y recuperar la identidad del territorio y de sus habitantes, elementos que se han deteriorado en los últimos tiempos, como se identificó en el problema de investigación anteriormente, también, se busca contribuir a la producción alimentaria del territorio que se ha visto afectada por los desarrollos urbanos sobre suelos rurales destinados anteriormente a la producción agrícola y de esta forma contribuir a alcanzar la seguridad alimentaria de la región, a continuación se observa la configuración de esta área.

Figura 28

Área de producción agrícola



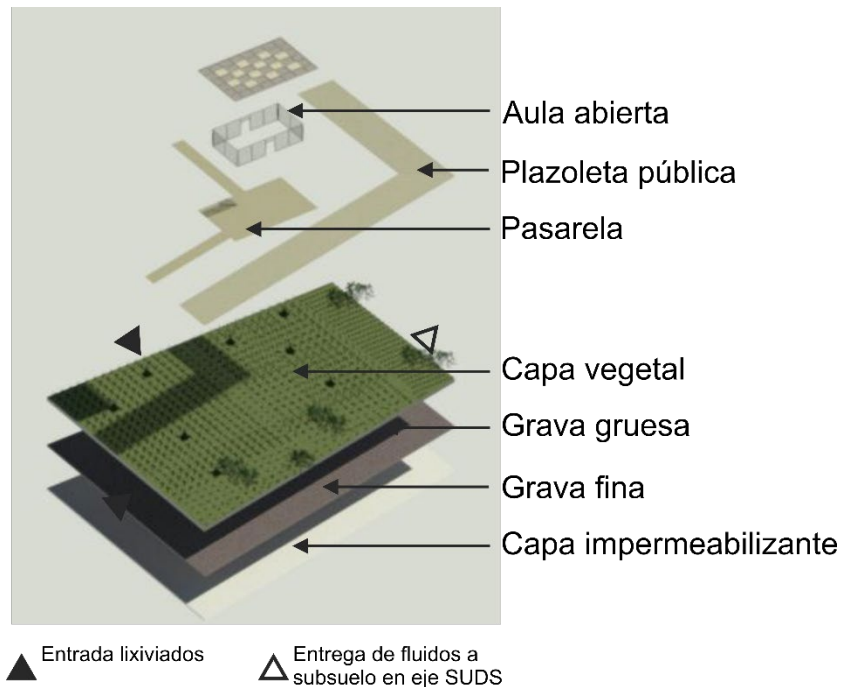
Nota. Axonometría explotada del área de producción agrícola y espacio de enseñanza práctica del proyecto. Elaboración propia

En la figura anterior se aprecia la configuración espacial del área de producción agrícola y espacio práctico del proceso académico, se compone de tres tipos de diseños de cultivos, diferenciados por el ancho de la cama dispuesta para los mismo, el primero posee un ancho de 1,4 m, el segundo 1,8

m y el tercero 2,4 m, toda el área de producción puede ser recorrida por calles de un metro de ancho lo que permite una circulación óptima por el lugar, posee una dimensión adecuada para no tener riesgos de afectar los cultivos al momento de transitar por en medio de ellos, se identifican los laboratorios, un total de 7 con un área conjunta de 533.73 m², también se encuentran los invernaderos a los costados centrales, poseen un área de 614.48 m² en conjunto, se aprecian los corredores principales del área de producción, estos permiten acceder a toda el área para realizar observaciones sin la necesidad de ingresar a los cultivos y de esta manera no tener el riesgo de afectar los mismo al transitar entre ellos, finalmente estos corredores conectan las tres bodegas de soporte y conducen al humedal artificial y posterior laboratorio tipo 3 como se identifica en la figura 28.

Humedal artificial

El humedal artificial posee un área de 1,624.30 m², busca reproducir, de manera controlada, “los procesos físicos, químicos y biológicos de eliminación de contaminantes que ocurren en los humedales naturales” (“Los humedales artificiales”, 2012, párr. 4), es decir, que tiene la función de tratar los lixiviados resultantes del proceso agrícola propios del proyecto, los lixiviados son líquidos resultantes generados por el proceso de percolación de un fluido a través de un sólido, arrastrando a su paso todo tipo de elementos que pueden ser disueltos en el agua (Liza, 2020), para el caso del proceso agrícola, corresponde a elementos contaminantes procedentes de fertilizantes y pesticidas sobre los cultivos y la tierra misma, entre otros, este espacio, además de su funcionalidad biológica, poseerá una plataforma para actividades de control y tratamientos del humedal junto con un aula de soporte correspondiente al proceso académico, esta tiene un área de 67.7 m², en la cual se pondrán realizar estudios e impartir conocimientos con un énfasis hacia los *ecosistemas húmedos*. A continuación se observa la configuración del humedal artificial.

Figura 29*Humedal artificial*

Nota. Axonometría explotada del humedal artificial propuesto en el proyecto. Elaboración propia

En la figura anterior se aprecia la configuración del humedal artificial del propuesto en el proyecto, el humedal posee una capa de impermeabilización de 0.30 m, esta impide que las aguas se filtren al subsuelo antes de finalizar el proceso de tratamiento, luego de esta se encuentra una capa de grava fina de otros 0.30 m, seguida de una capa de grava gruesa de 0.60 m, las capas señaladas anteriormente permiten la transición desaceleradas de las aguas a tratar mientras la vegetación, macrófitas, realizan este proceso, la capa de grava gruesa posee el sustrato adecuado para la plantación de la vegetación, la capa vegetal varía según el tipo de planta que se encuentre, esta capa proporciona la “superficie para la formación de las películas bacterianas, facilitan la filtración y la adsorción de los constituyentes del agua residual, contribuyen a la oxigenación del sustrato y a la eliminación de nutrientes y controlan el crecimiento de algas” (Salas, 2018, párr. 6), finalmente se aprecia la pasarela

propuesta para la observación y tratamientos correspondientes del humedal artificial, que además cuenta con un aula de 67.7 m², en la cual se pondrán realizar procesos académicos e impartir conocimientos con un énfasis hacia los *ecosistemas húmedos*.

Aproximaciones visuales

En esta sección se presentan las aproximaciones visuales propuestas, haciendo un acercamiento a la imagen que se busca obtener, los espacios propuestos y los imaginarios del proyecto.

Fachadas

Figura 30

Fachada Norte



Nota. Fachada Norte del proyecto. Elaboración propia

La fachada Norte del proyecto es la fachada principal del proyecto, se encuentra sobre la calle 31 sur y posee los accesos del proyecto, acceso peatonal por medio del bloque administrativo y acceso vehicular hacia el costado Este, esta fachada tiene la intención de dar una imagen urbana al proyecto, en este sentido, se posee una barrera vegetal que se encuentra fraccionada por la plazoleta de acceso y el edificio administrativo, un edificio con un muro cortina en vidrio en fachada, que posee una inclinación de -4.90° con la intención de generar sombra en los espacios interiores presentes sobre la fachada sin la necesidad de elementos adicionales en cubierta.

Figura 31*Fachada Sur*

Nota. Fachada Sur del proyecto. Elaboración propia

La fachada Sur del proyecto posee relación con el territorio rural, en este sentido la barrera vegetal propuesta tiene menos densidad y es más permeable, de manera que se aprecien mejor los procesos agrícolas del proyecto, sobre esta fachada se encuentra el sistema SUDS propuesto como continuación del eje de biorretención identificado por la carrera 2, sobre este sistema se pueden apreciar las plazoletas propuestas como espacios de reunión para los usuarios y habitantes del lugar, desde estas plazoletas se pueden evidenciar los procesos del sistema SUDS además de que se integran con la naturaleza presente en el mismo por medio de perforaciones en el suelo, detrás de la barrera vegetal se pueden observar los procesos agrícolas y el bloque académico, identificando el punto fijo y la plazoleta de la cuarta planta.

Figura 32*Fachada Este*

Nota. Fachada Este del proyecto. Elaboración propia

La fachada Este sobre la carrera 2 propone la continuación del eje de biorretención presentado entre calles 30 sur y 31 sur, este eje se propone como un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible al recoger las escorrentías presentes en la urbanización, y proyecto, y de esta forma, maximizar el proceso de infiltración hacia el subsuelo y reducir el impacto ecológico del desarrollo del proyecto, finalmente se identifican las plazoletas propuestas como espacios de reunión para los usuarios y habitantes del lugar, desde estas plazoletas se pueden evidenciar los procesos del sistema SUDS además de que se integran con la naturaleza presente en el mismo por medio de perforaciones en el suelo, detrás de la barrera vegetal se puede observar el humedal artificial, los procesos agrícolas y las fachadas de los edificios que componen el proyecto, identificando el laboratorio vertical y las aulas del bloque académico, y el auditorio ubicado en el bloque administrativo.

Figura 33

Fachada Oeste



Nota. Fachada Oeste del proyecto. Elaboración propia

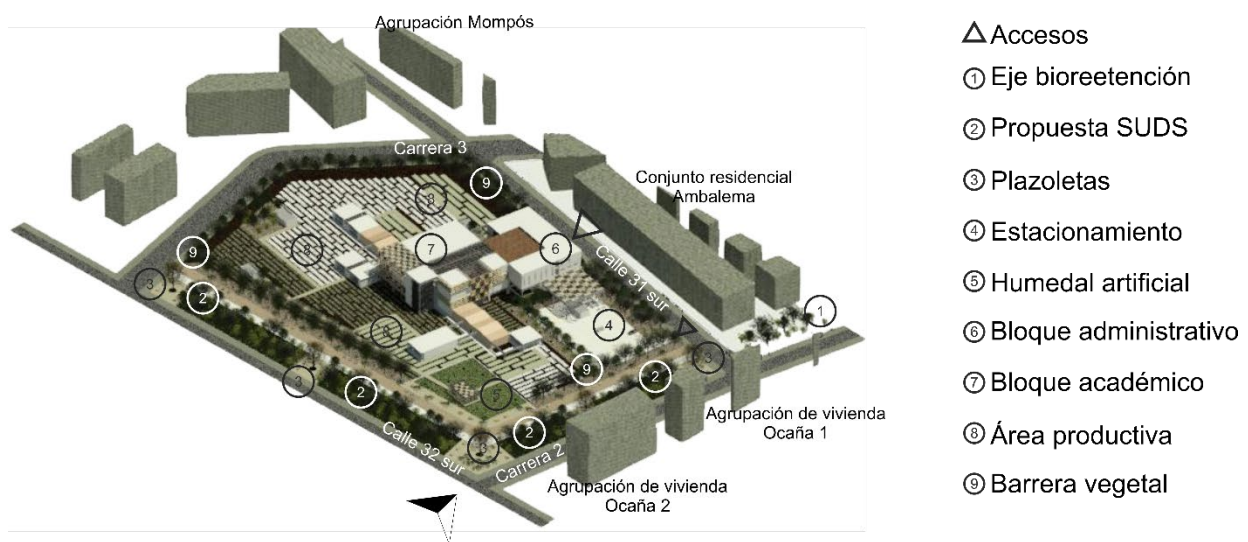
La fachada Oeste presenta la barrera vegetal propuesta para la protección de los cultivos de los agentes contaminantes, con la particularidad que en esta fachada esta franja se encuentra sobre un talud de una altura máxima de 2.5 m, detrás de esta franja se pueden observar las fachadas de los edificios que componen el proyecto, identificando la biblioteca y el punto fijo del bloque administrativo, y la zona de espectadores y plazoleta dispuestas en la cuarta planta del bloque académico.

Contexto

El proyecto se encuentra dentro del área en desarrollo llamada Ciudadela Colsubsidio Maiporé, entre calles 31 y 32 Sur, carreras 2 y 3, al costado norte se encuentra el conjunto residencial Ambalema, con torres de vivienda de seis y ocho pisos, y el eje de biorretención que se extiende por la carrera 2, al Noroeste se encuentra la agrupación Mompós, con unidades de vivienda de ocho pisos, al costado Este se localizan las agrupaciones de vivienda Ocaña 1 y Ocaña 2, con torres de apartamentos de ocho y diez pisos, hacia el Sur no se encuentran desarrollos urbanísticos, por lo tanto solo se señala la calle 32 Sur como delimitante del terreno, finalmente hacia el costado Oeste aún no se han desarrollado las urbanizaciones planeadas, pero se tienen presentes las propuestas volumétricas que se plantean allí y la propuesta de continuación del eje SUDS del proyecto, la siguiente figura presenta la totalidad del proyecto dentro de su contexto inmediato, representando los imaginarios que se buscan del proyecto y la relación con su entorno.

Figura 34

Aerofotografía del proyecto



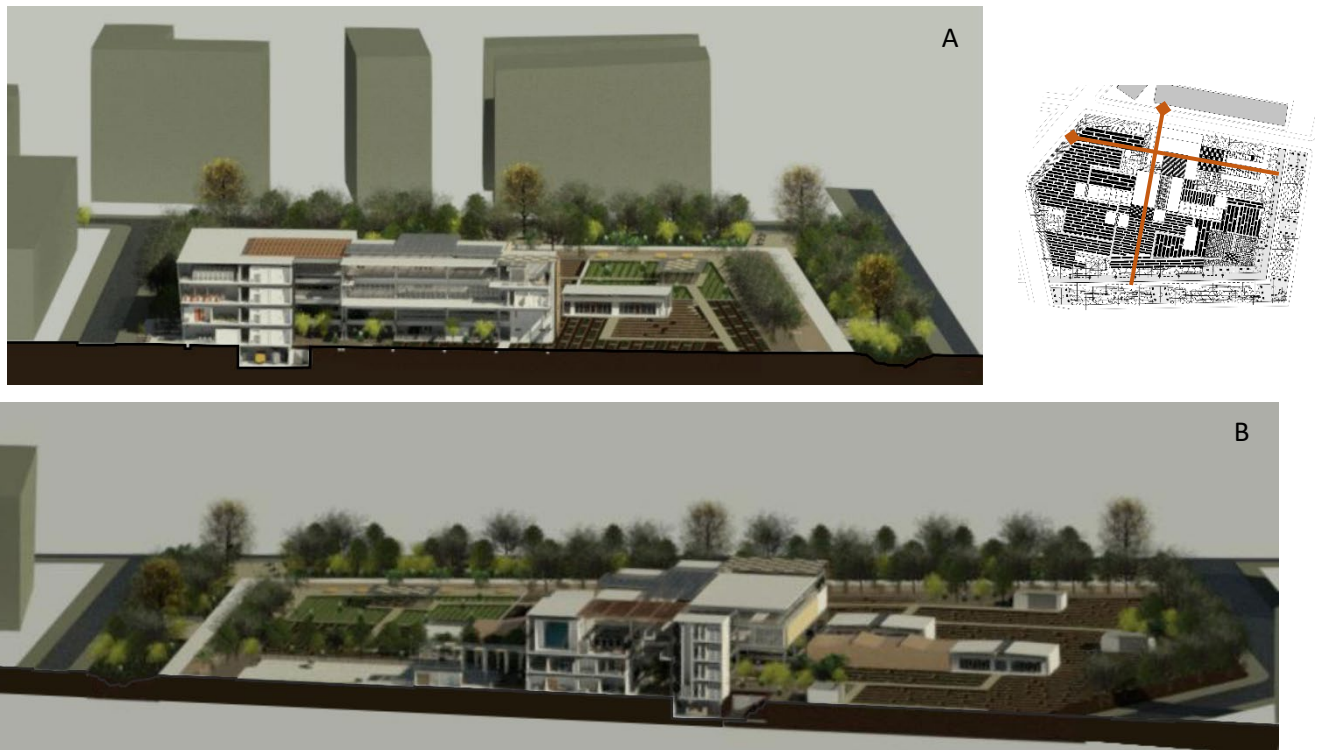
Nota. Aerofotografías desde la esquina Suroeste del proyecto y su contexto inmediato. Elaboración propia

Exploraciones espaciales

La Universidad Agrícola Regional propone que la naturaleza sea la que conforme y defina los espacios del proyecto, en este sentido, el proyecto se conforma por una serie de exploraciones arquitectónicas que buscan consolidar y caracterizar los espacios donde la naturaleza y los usuarios estén en constante relación e interacción como se presenta a continuación.

Figura 35

Cortes fugados



Nota. Se presentan las exploraciones espaciales que posee el proyecto. Elaboración propia

La figura anterior presenta las distintas configuraciones espaciales que se logran en el proyecto a partir de la fragmentación y los vacíos que se generan al ser la naturaleza la que define los mismos, conformando estrategias arquitectónicas con características particulares, como lo son: dobles alturas, profundidades, ancho del espacio, puntos focales, elevación de espacios y actividades, cubiertas

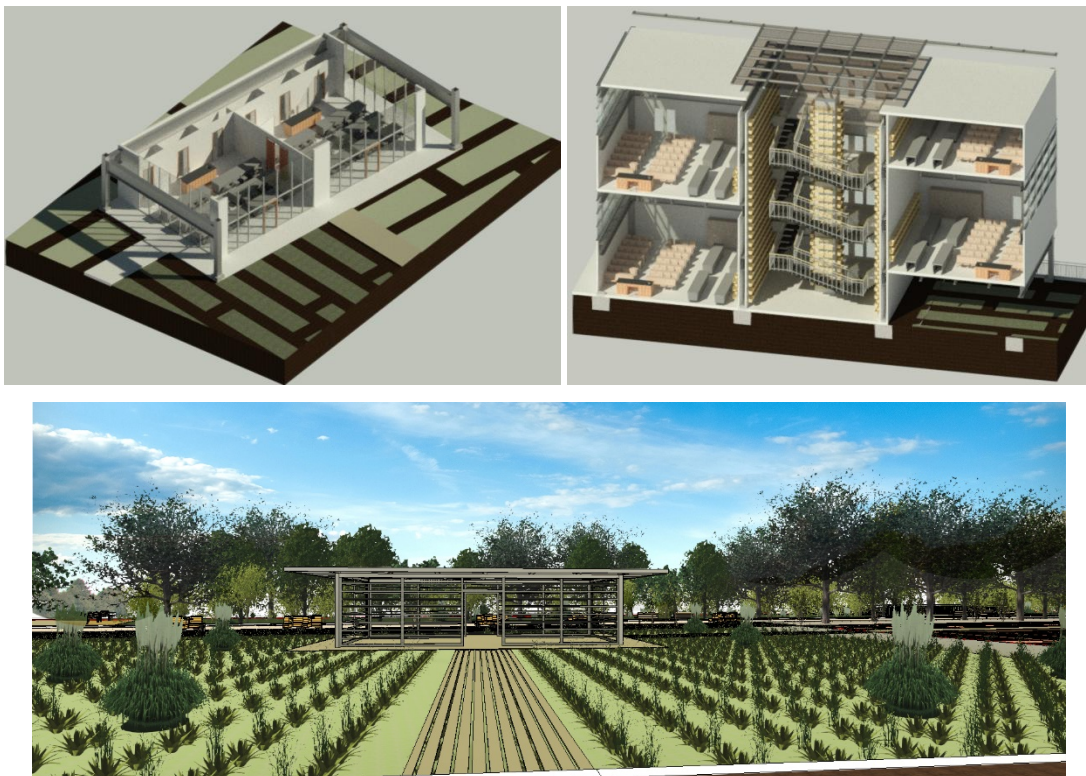
permeables y presencia de elementos naturales así como predominancia de iluminación y ventilación natural.

Laboratorios

Los laboratorios propuestos son los espacios importantes para el proyecto dado el valor académico y agrícola que poseen, en este sentido, tienen gran relevancia dentro del planteamiento de configuración espacial del proyecto y características distintivas para cada uno como se presenta a continuación.

Figura 36

Laboratorios tipo



Nota. Representaciones de los laboratorios planteados para el proyecto, imagen superior izquierda, laboratorio tipo 1, imagen superior derecha, laboratorio tipo 2, imagen inferior, laboratorio tipo 3. Elaboración propia

La figura anterior presenta los laboratorios propuestos en el proyecto, el laboratorio tipo 1 se encuentra inmerso en las áreas de producción agrícola, en este sentido, dispone de las mismas para el proceso práctico de la enseñanza, se disponen de 7 laboratorios de esta tipología en el proyecto y se conectan con las bodegas de soporte a través de senderos en medio de los cultivos, el laboratorio tipo 2 se encuentra en el bloque académico, este dispone de su área de experimentación e investigación en sentido vertical, encontrando las aulas de soporte a los lados del mismo en los distintos niveles del bloque, posee una escalera que permite interactuar con toda el área de investigación, por su carácter vertical solo se dispone de un laboratorio de esta tipología, el laboratorio tipo 3 se compone por una aula que encuentra en la plataforma dispuesta sobre el humedal artificial, esta permite estudiar procesos propios de los ecosistemas húmedos y posee una relación más abierta con todo su entorno, solo se dispone de un ejemplar de esta tipología de laboratorios.

El desarrollo técnico de los laboratorios puede apreciarse en el portafolio de planos, sección de *arquitectónico*, en los planos A125 al A129.

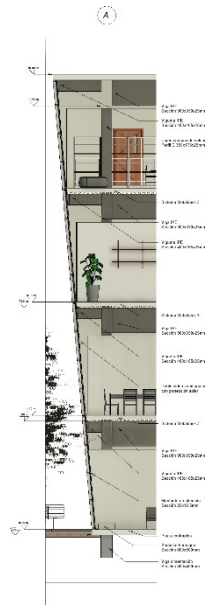
COMPONENTE CONSTRUCTIVO, TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

Sistema constructivo

El proyecto posee un sistema constructivo en estructura metálica, determinado así por sus ventajas y aportes espaciales, estéticos y constructivos, que son acordes y responden correctamente a las necesidades del proyecto como se presenta en la siguiente figura.

Figura 37

Corte estructural



Nota. Se presentan el sistema constructivo desarrollado en el proyecto, señalando los elementos y las características propias del mismo. Elaboración propia

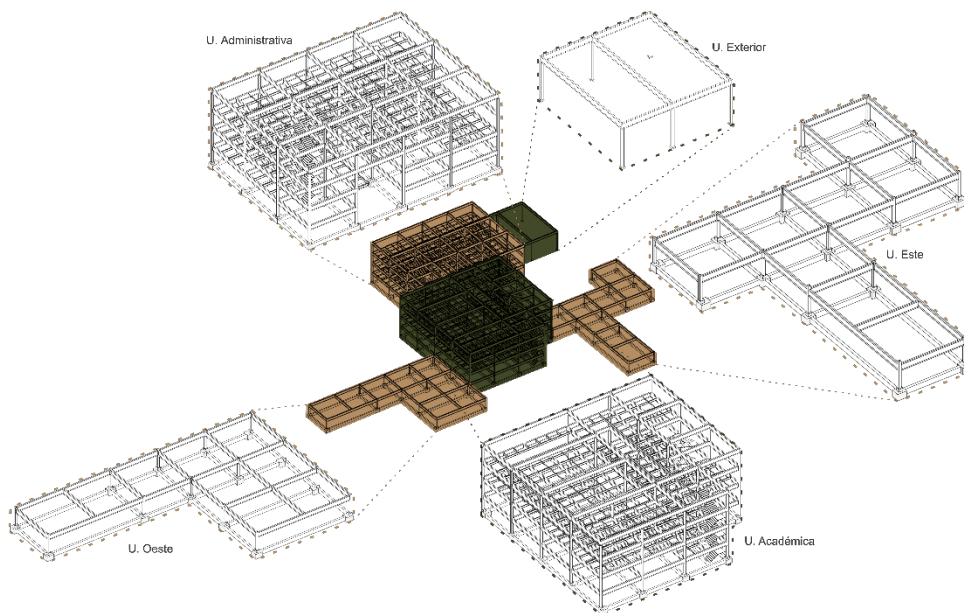
Unidades estructurales

El sistema estructural está integrado por cinco unidades estructurales que se conforman por una rejilla compositiva de diez por diez metros, estas unidades corresponden a los bloques planteados en el edificio, encontrando así: la unidad del bloque administrativo, limitada por los ejes compositivos 7, 11, A y D, la unidad del bloque académico, limitada por los ejes compositivos 6, 10, D y H, la unidad del bloque

Este, limitada por los ejes compositivos 10, 14, E y J, la unidad del bloque Oeste, limitada por los ejes compositivos 1, 6, F e I, y finalmente la unidad exterior, que corresponde a la cafetería y plazoleta de acceso desde el estacionamiento, limitada por los ejes compositivos 11, 13, A y C, como se presenta a continuación.

Figura 38

Unidades estructurales



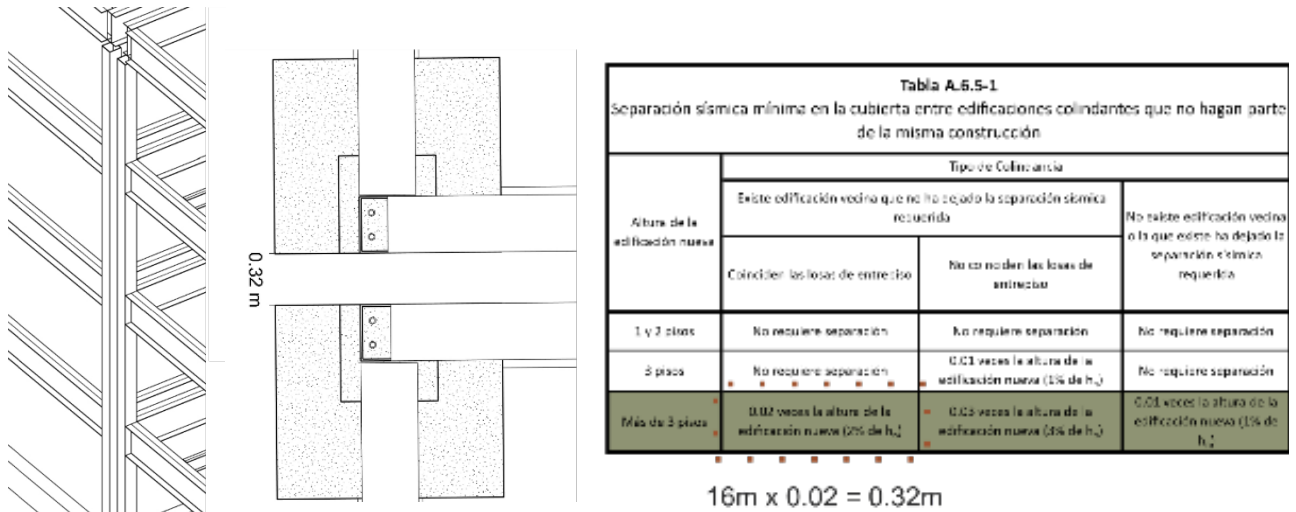
Nota. Se presentan las unidades que conforman el conjunto del sistema estructural. Elaboración propia

Separación sísmica

Conforme a las disposiciones de la NSR-10 en la tabla A.6.5-1, se dispone de una separación sísmica entre unidades estructurales de 0.32 metros con la finalidad de evitar colisiones entre las mismas ante los posibles movimientos de estas durante un sismo, esta separación está sujeta a una proporcionalidad de 0.02 % de la altura máxima del edificio como se presenta a continuación.

Figura 39

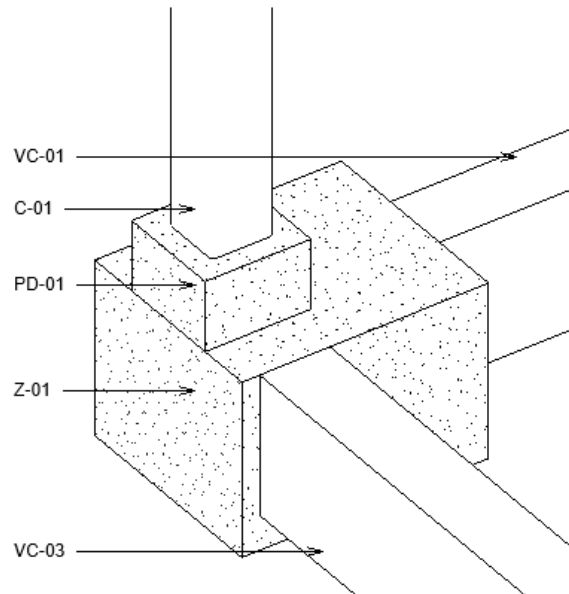
Separación sísmica entre unidades estructurales



Nota. La separación sísmica es desarrollada conforme a las disposiciones de la NSR-10. Elaboración propia

Cimentación

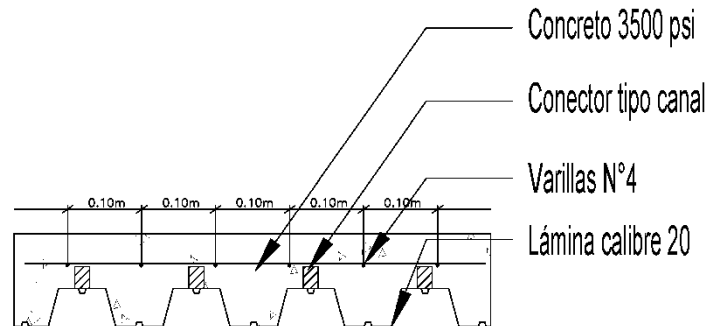
Según lo dispuesto por el informe del Ministerio de Minas y Energías (Ministerio de Minas y Energía, 2013), el subsuelo donde se encuentra el proyecto se compone por una geotecnia tipo *Suelo de llanura – Aluvial*, para la cual, conforme al Título H de la NSR-10, las transferencias de cargas al suelo deben realizarse mediante cimentaciones profundas o semiprofundas (o de conformidad al estudio geotécnico), por lo tanto, se plantea un sistema de cimentación semiprofundo de zapatas, con dimensiones de 2.4*1.6*1.2m, y vigas de amarre con sección de 0.4*0.8m, que se complementan con un pedestal de 0.60*0.60*0.20m para el arranque de las columnas del sistema estructural metálico como se presenta en la siguiente figura.

Figura 40*Detalle de cimentación*

Nota. Detalle de zapata tipo 01 y viga de amarre tipo 01 propuestas en el proyecto. Elaboración propia

Entrepisos

Se determina un sistema de lámina colaborante aprovechando las características del mismo como su rapidez en obra, bajo peso, resistencia y economía sobre otros sistemas tradicionales, el sistema está compuesto por: vigas de apoyo con sección rectangular hueca de 150*100mm que disponen una luz de 2.2 metros entre elementos, lámina Metaldeck calibre 20, conectores de lámina tipo canal, malla electrosoldada con varillas número 4 y dispuesta cada 10 cm, y la capa de concreto de 3500 psi para un espesor total de 15cm como se muestra en la siguiente figura.

Figura 41*Detalle de entrepiso*

Nota. Sistema de lámina colaborante propuesto en el proyecto. Elaboración propia

El desarrollo técnico de las unidades estructurales puede apreciarse en el portafolio de planos, sección de *estructural*, planos E101 a E117

Bioclimática y tecnología

Para el desarrollo de las condiciones de confort dentro del proyecto se tienen presentes las determinantes bioclimáticas identificadas en el diagnóstico, con base a estas se realizan acciones relacionadas con orientación, materialidad, aperturas y elementos de protección, pérgolas, entre otras, como se desarrolla en las siguientes secciones.

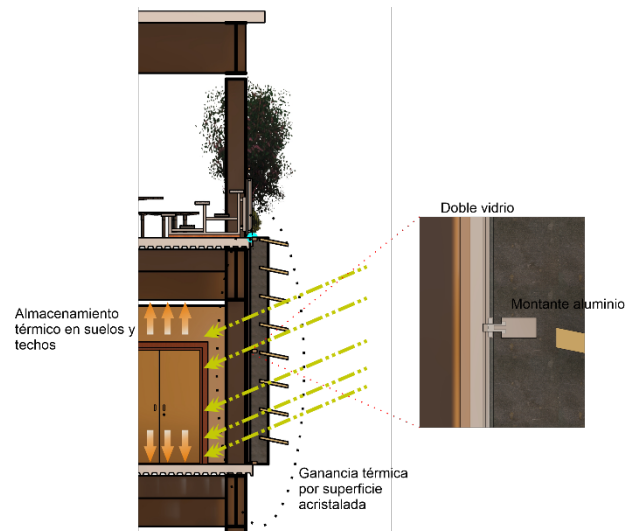
Confort térmico

Como se identificó en el diagnóstico, el municipio de Soacha presenta una temperatura promedio entre 12°C y 19°C durante el día y entre 6°C y 11°C durante la noche, para mejorar las condiciones y alcanzar estándares de confort térmicos dispuestos por la Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE) [American Society of Heating,

Refrigerating and Air-Conditioning Engineers] a través del Estándar 55-2020 Condiciones ambientales térmicas para la ocupación humana (2020), se emplean estrategias como: ganancia térmica por área acristalada, consistente en permitir una mayor entrada de luz a través de las fachadas.

Segundo, almacenamiento térmico en muros, pisos y techos, es decir, usar materiales con alta ganancia térmica que almacenen la misma, y posteriormente, en horas de la noche permitan obtener una temperatura más cómoda al liberar la ganancia térmica acumulada durante el día, finalmente, se propone el uso de ventanas con sistema de vidrio con cámara de aire que complemente las estrategias anteriores, esta consiste en dos o más láminas de vidrio separadas entre sí por cámaras de aire que en conjunto generan un mayor aislamiento térmico.

Adicionalmente, el control de las corrientes de aire es determinante, como se identificó en el diagnóstico, las corrientes de los vientos predominantes provienen del Este con una inclinación de 10 grados Sur a una velocidad promedio de 7.5 Km/h, debido a la baja densidad presente en el contexto, estos vientos inciden de manera directa al proyecto, por lo tanto, como estrategia pasiva, se propone una barrera vegetal que permita reducir la velocidad de los vientos, generando una circulación más controlada dentro del proyecto, para que los espacios del mismo conserven una temperatura óptima para su uso y el desarrollo de las actividades propuestas.

Figura 42*Estrategias bioclimáticas aplicadas*

Nota. Se presentan las estrategias bioclimáticas que fueron aplicadas en el proyecto. Elaboración propia

Confort lumínico

Conforme al Reglamento Técnico de Iluminación Y Alumbrado Público (RETILAP) (Ministerio de Minas y Energías, 2010) por medio de la tabla 410.1, la cantidad de lúmenes requeridos para los espacios del proyecto corresponden entre 50lx y 1000lx como se observa en la siguiente tabla, adicionalmente se presenta la tabla 410.4 del mismo reglamento, especificando niveles de uniformidad entre actividades y espacios circundantes inmediatos.

Tabla 5

Niveles de iluminación del proyecto por espacios

Niveles de iluminación por espacios				Uniformidad y relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas	
Espacio/Actividad	Niveles de luminancia (lx)			Iluminancia de tarea	Iluminancia áreas circundantes inmediatas
	Mínimo	Medio	Máximo		
Corredores	50	100	150	Mayor o igual a 750	500
Escaleras	100	150	200		
Baños	100	150	200		
Almacenes/bodegas	100	150	200	500	300
Oficinas	300	500	750	300	200
Dependencias	500	750	1000		
Cafetería	150	300	500	Menor o igual a 200	Igual a la tarea
Salas de reuniones	150	200	300		
Atención médica					
Iluminación general	50	100	150		
Consultorio	300	500	750		
Proceso académico					
Laboratorio	300	500	750		
Aulas	300	500	750		
Gimnasio	300	500	1000		

Nota. Se presenta la cantidad de lúmenes necesarios para cada espacio del proyecto. Adaptado de “Reglamento Técnico de Iluminación Y Alumbrado Público” por Ministerio de Minas y Energías. 2010. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/20729-7853.pdf>; Tabla de uniformidad en iluminación entre actividades y espacio circundante. Adaptado de “Reglamento Técnico de Iluminación Y Alumbrado Público” por Ministerio de Minas y Energías. 2010. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/20729-7853.pdf>

Con base a los requerimientos anteriores se plantea la red de luminarias que se presenta en la sección de *Instalaciones* del presente documento.

Confort ambiental

La calidad del aire interior es clave para llevar a cabo las actividades propuestas en un espacio determinado, más aun tratándose del proceso de enseñanza-aprendizaje, en este sentido, la tabla 6 presenta los Índices mínimos de ventilación para los espacios del proyecto conforme a lo dispuesto por la ASHRAE a través del Estándar 62.1-2019 Ventilación para una calidad de aire interior aceptable (2019).

Tabla 6*Índices mínimos de ventilación por espacio/actividad*

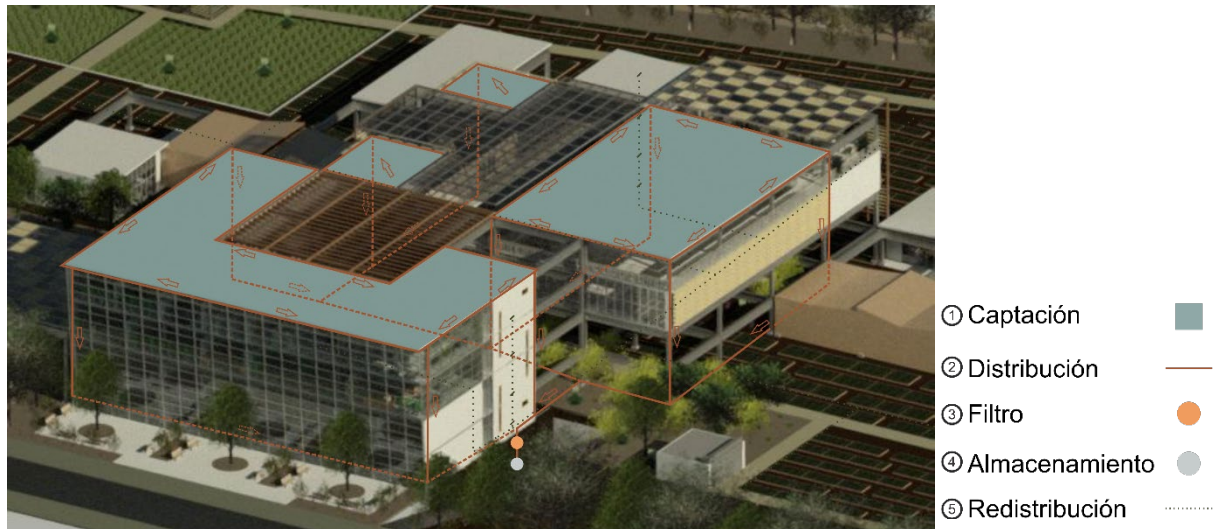
Tabla 6-1 Índices mínimos de ventilación en zonas de respiración					
Categoría de ocupación	Índice de aire exterior por persona	Índice de aire exterior por área			
	L/s*persona	L/s*área			
Instalaciones educativas			Oficinas		
Salones de clase	5	0.6	Salas de descanso	2.5	0.6
Biblioteca	2.5	0.6	Vestibulos	2.5	0.3
Teatro/escenario	5	0.3	Oficina	2.5	0.3
Laboratorios	5	0.9	Recepciones	2.5	0.3
Comida y servicios de bebidas			Espacios públicos de reunión		
Cafetería	3.8	0.9	Auditorio	2.5	0.3
Codina	3.8	0.6	Deportes		
Diversos espacios			Gimnasio	10	0.9
Corredores	-	0.3	Escenario deportivo	10	0.9
Almacenes	5	0.3	Espectadores	3.8	0.3

Nota. Se presenta los índices mínimos de ventilación necesarios para los espacios del proyecto. Adaptado de “Ventilación para una calidad de aire interior aceptable” por Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado. 2019. https://ashrae.iwrapper.com/ASHRAE_PREVIEW_ONLY_STANDARDS/STD_62.1_2019

Con base a los requerimientos presentados, se plantea el aprovechamiento de las corrientes de aire predominantes en el proyecto, de tal forma, que se garantice una renovación de aire óptima con la cual se alcancen los niveles de calidad del aire dentro de los espacios del proyecto, además, los vacíos al interior del edificio garantizarán una mayor circulación de las corrientes de aire, proporcionando así una ventilación natural para cada uno de los espacios del mismo.

Aprovechamiento aguas pluviales

Conforme al programa para el uso eficiente y ahorro del agua (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1997) se dispone de un sistema de captación, tratamiento y aprovechamiento de aguas lluvias para la disminución en el consumo de este servicio en el proyecto como se presenta en la figura siguiente.

Figura 43*Sistema de aprovechamiento de aguas lluvias*

Nota. Se presenta el esquema del sistema de aprovechamiento de aguas pluviales. Elaboración propia

El sistema de aprovechamiento de aguas lluvias consta de un área en cubierta de $1,610.1\text{m}^2$ para la recolección de aguas lluvias, esta área permite una captación entre 724.54 y 1,449.09 metros cúbicos por año ($\text{m}^3/\text{año}$), que es conducida hasta el filtro localizado en el sótano y luego hacia el tanque de almacenamiento de aguas pluviales, finalmente, por medio de la red de redistribución será aprovechada para el riego de las áreas de cultivo, descargas de aparatos sanitarios y aseo de zonas comunes, logrando así, un ahorro en el consumo anual entre el 25 y el 60% por parte del proyecto.

INSTALACIONES GENERALES

Instalación hidrosanitaria

Red hidráulica

El suministro del servicio de agua es suministrado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá a través de la línea de suministro Sucre I, se toma este servicio por la calle 31 Sur y se ingresa por el nivel del sótano hacia el tanque de almacenamiento, por medio de un sistema automatizado, el bombeo del recurso hídrico se realizará principalmente del tanque de reserva de aguas pluviales, dando un mayor uso y extendiendo el ciclo de uso a estas aguas, y generando un ahorro en el consumo del servicio del edificio, de esta bomba se disponen dos redes, la primera es para el consumo de los usuarios, se encuentran los puntos de salida de baños, cocinetas, llaves de jardines y zonas comunes, dispuestos en todas las plantas y espacios del proyecto.

La segunda red corresponde al suministro hídrico de cultivos y masas vegetales del edificio, para esta se cuenta con la inyección de los minerales, nutrientes y demás compuestos necesarios para la preservación óptima de los mencionados elementos.

Red sanitaria

La red sanitaria recoge todas las evacuaciones hídricas que se generan en el proyecto, la red de recolección se dispone en cada planta y reúne las aguas grises y negras de baños, cocinetas y sifones a lo largo de la planta, posteriormente, a nivel del suelo, se encuentra la red de desagües, donde se encuentran las cajas de inspección y las tuberías que entregan las descargas a la red de alcantarillado del municipio, cuya línea se dispone sobre la carrera 3.

Red de drenaje

Los procesos de producción agrícola conllevan una alta contaminación ambiental al suelo debido a los lixiviados resultantes del cultivo y los riegos de los productos, como estrategia para mitigar se propone un humedal artificial para el tratamiento de estos fluidos y su posterior disposición al subsuelo, para alcanzar este objetivo, se dispone de una red que recoja los lixiviados del área de producción agrícola y los transporte hasta el humedal artificial para su debido tratamiento y disposición sobre el SUDS propuesto a los costados Este y Sur del proyecto.

Las instalaciones mencionadas anteriormente pueden apreciarse en el portafolio de planos, sección de *instalaciones*, planos del H001 al H013.

Instalación eléctrica

La red de suministro eléctrico es tomada por la calle 31 Sur, es dirigida hacia el sótano del edificio donde se encuentra el generador eléctrico de emergencia y el sistema automatizado que intercambia las fuentes en caso de presentarse fallas o intermitencias en el servicio eléctrico, posteriormente se encuentra el tablero general que distribuye el suministro energético a los dos bloques que conforman el proyecto, cada bloque cuenta con sus tableros de distribución para dirigir la energía por cada planta del bloque las cuales cuentan con sus propios tableros de distribución con el fin de repartir la carga energética que se presenta en los diferentes espacios de cada planta.

Espacios como el auditorio y el escenario recreo deportivo y cultural cuentan con tableros de distribución propios al poseer una carga energética que no soportaría una sola línea que recorre espacios de oficinas o aulas.

La instalación en mención se aprecia en el portafolio de planos, sección de *instalaciones*, planos del L001 al L012, y esta organizada por la distribución de tomacorrientes y distribución de luminarias.

CONCLUSIONES

La investigación llevada a cabo durante este trabajo de grado, permitió construir la postura teórica con la cual se interviene el territorio y posteriormente se realiza la propuesta de diseño, la postura teórica se compone de tres dimensiones que son: educación, población y territorio, y está conformada a partir de los conceptos de biofilia y permacultura, a partir de esta se realiza el diagnóstico que permitió determinar la mejor localización para el proyecto, se identificó la problemática principal y finalmente, indica los alcances y objetivos de este trabajo.

El diagnóstico desde las dimensiones de la postura teórica presentó: desde la dimensión de educación, la falta de espacios para la educación superior con enfoque acorde a la identidad y vocación del territorio en cuestión, precisamente, desde la dimensión de la población, se identificó la vocación del territorio, señalando este con una identidad y con potencial de productor agrícola y pecuario, y el desarrollo demográfico que ha presentado la región, el cual ha generado afectaciones tanto ambientales como productivas al no haberse previsto, finalmente, desde la dimensión del territorio se identificaron las afectaciones que se presentan sobre la estructura ecológica principal y las áreas destinadas a la producción agrícola, espacios que presentan constante reducción a causa de la expansión urbana sobre sí mismos.

Por lo tanto, este trabajo propone la Universidad Agrícola Regional del municipio de Soacha como espacio de formación académico, donde se recupere el valor y la importancia del territorio rural como espacio de producción agrícola para la seguridad alimentaria de la región y protección de la biodiversidad ambiental del territorio, a la vez que se integra a la población con los ecosistemas y procesos naturales para aprender sobre los mismos y así adquirir conocimientos para desarrollar su territorio de manera responsable.

La propuesta de diseño arquitectónica se basó a partir de los conceptos de biofilia y permacultura, a partir de estos, se realizaron exploraciones espaciales para construir ambientes donde

la naturaleza, las personas y el proceso de enseñanza-aprendizaje convergen, y a raíz de esto, se establecen espacios óptimos para la enseñanza de la educación superior agrícola, donde se prioriza el bienestar de los usuarios y se respeta, protege y conserva la naturaleza, dándole la importancia y el valor que amerita.

A partir de los conceptos presentados se aplicaron las estrategias de diseño tituladas arquitectura biofílica y compatibilidad edilicia, con estas, se realizaron acciones para priorizar un uso del suelo natural y crear espacios con constante presencia de elementos naturales, así como iluminación y ventilación natural, siendo así que se alcanzó una ocupación del 86% de la primera planta para suelos de masa vegetal y áreas de producción agrícola, también se fragmentó el edificio para que se aprovechara al máximo la iluminación y ventilación natural y no depender de medio artificiales para alcanzar niveles de confort, reduciendo así el consumo energético del proyecto.

La aplicación de las estrategias bioclimáticas permitió alcanzar los estándares de confort y ahorro energético e hídrico determinados por instancias nacionales e internacionales, en este sentido, la aplicación de las estrategias de ganancia térmica por área acristalada, el almacenamiento térmico en muros, pisos y techos, el uso de ventanas con sistema de vidrio con cámara de aire y la propuesta de una barrera vegetal que permita reducir la velocidad de los vientos, mejoraron las condiciones térmicas del proyecto.

La iluminación natural de los espacios interiores del proyecto entre las 07:50 y las 18:15, en condiciones de cielo despejado, permite reducir el consumo energético del mismo hasta en un 55%, por su parte, la ventilación natural de los espacios del proyecto garantiza una calidad del aire óptima para el desarrollo de las actividades propuestas, alcanzando los índices mínimos de ventilación estandarizados por la ASHRAE (2019).

Finalmente, la propuesta del sistema para la recolección y aprovechamiento de aguas pluviales, permite una reducción de hasta un 60% en el consumo de este servicio, superando así el porcentaje mínimo de ahorro establecido por el CCCS (2015) para este tipo de equipamientos.

De esta forma, la Universidad Agrícola Regional proporciona espacios académicos para la educación superior con un enfoque agrícola, integrando los usuarios, la naturaleza y el proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes donde se prioriza el bienestar de los usuarios y se le da el valor y la importancia que amerita la naturaleza, garantizando así, espacios óptimos de formación superior para la población que les permite adquirir conocimientos para el desarrollo sostenible del territorio y así aportar a la seguridad alimentaria de la región.

LISTA DE REFERENCIAS

Alcaldía Municipal de Soacha. (2020). Historia.

<https://www.alcaldiasoacha.gov.co/NuestroMunicipio/Paginas/Historia.aspx>

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers [ASHRAE]. (2020). Standard 55 Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. ASHRAE.

https://ashrae.iwrapper.com/ASHRAE_PREVIEW_ONLY_STANDARDS/STD_55_2020

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers [ASHRAE]. (2019). Standard 62.1 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. ASHRAE.

https://ashrae.iwrapper.com/ASHRAE_PREVIEW_ONLY_STANDARDS/STD_62.1_2019

Browning, W., Ryan, C. & Clancy, J. (2014). *14 patrones de diseño biofílico*. Terrapin Bright Green, LLC.

Castro, C. (2011). Tendencias espaciales en la relación universidad-ciudad: algunas tipologías en el caso de Bogotá y alrededores. *Geomática*, (5), 52-66.

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/UDGeo/article/view/3645>

Ciceri, J., Mejia, T., & Prieto, S. (2017). *Centro regional de educación superior Honda-Tolima* [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio institucional.

<http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/1936>

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible [CCCS]. (2015). Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones. Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.

<https://www.ccs.org.co/wp/download/guia-construccion-sostenible/?wpdmdl=11787&refresh=609b3e93ca0d51620786835>

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible [CCCS]. (2017). Guía para la implementación de estrategias de sostenibilidad en diseño y construcción de colegios nuevos de jornada única en Colombia. Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.

https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_4.pdf

- Constitución Política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia. Obtenido el 26 de octubre de 2020.
https://normograma.info/men/docs/constitucion_politica_1991.htm
- Conz, B. (2018). Permaculture demonstration sites in Central America: contributions to agroecological transition and implications for educators. *Revista Geográfica de América Central*, 3(61E), 111-124. <https://doi.org/10.15359/rgac.61-3.6>
- DECA Architecture. (2020). Casa Hourglass Corral. https://www.archdaily.co/co/957961/casa-hourglass-corral-deca-architecture?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- Decreto 1188/08, abril 25, 2008. Congreso de la República. (Colombia). Obtenido el 27 de octubre de 2020. https://normograma.info/men/docs/ley_1188_2008.htm
- Decreto 3020/02, diciembre 10, 2002. Ministerio de Educación. (Colombia). Obtenido el 27 de octubre de 2020. https://normograma.info/men/docs/decreto_3020_2002.htm
- Delgado, M. (2010). El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica. *Revista de Economía Crítica*, 32-61.
<http://revistaeconomicritica.org/sites/default/files/revistas/n10/3.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, Pacto por la equidad. En *Plan Nacional de Desarrollo: Vol. I* (pp. 1-923).
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-Pacto-por-Colombia-pacto-por-la-equidad-2018-2022.pdf>
- Díaz, M. & Medina, M. (2019). Concepto de compacidad urbana en el contexto urbano. En F. Aguilera & F. Sarmiento (Eds.), *El borde urbano como territorio complejo. Reflexiones para su ocupación* (1.a ed., pp. 117-140). Universidad Católica de Colombia.
<https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pub/media/hipertexto/pdf/el-borde-urbano-con.pdf>

Díaz, M. (2014). *De la urbe a la loma. Historias del proceso de urbanización y poblamiento en Cazuca*

[Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio institucional.

https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12165#.X0dZcYs_ekw.mendeley

Flórez, J. (2017, septiembre 23). Soacha: el karma de crecer a la sombra de un gigante. *Semana*.

<https://www.semana.com/nacion/articulo/soacha-historia-censo-y-crecimiento-poblacional/541529>

Gacha, J. & Hernandez, A. (2019). *IETS Ciudad Usme Instituto de Educación Técnico Superior enfocado en Prácticas Agrícolas* [Trabajo de grado, Universidad La Gran Colombia]. Repositorio institucional.

<https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5124>

Heath, O. (2018, 27 de junio). ¿Qué es el diseño biofílico? *La Vanguardia*.

<https://www.lavanguardia.com/vivo/20180627/45326074462/que-es-diseno-biofilico.html>

Holmgren, D. (s.f.). Flor de la permacultura [Audio]. [https://permacultureprinciples.com/wp-](https://permacultureprinciples.com/wp-content/uploads/2013/01/Holmgren_Pc_Flower.mp3)

[content/uploads/2013/01/Holmgren_Pc_Flower.mp3](https://permacultureprinciples.com/wp-content/uploads/2013/01/Holmgren_Pc_Flower.mp3)

Holmgren, D. & Mollison, B. (1978). *Permacultura uno. Una agricultura permanente para asentamientos*

humanos. Intl Tree Corps Inst USA. <https://es.scribd.com/doc/313158419/Permacultura-UNO-Permaculture-ONE-Castellano-1>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (s. f.). *Atlas de radiación solar, ultravioleta*

y ozono de Colombia. <http://www.solarviews.com/span/sun.htm#stats>

Instituto de las Hijas de María Auxiliadora. (s. f.). Escuela Normal Superior María Auxiliadora Soacha.

<https://fmanieves.org/n-s-maria-auxiliadora-soacha/>

Instituto Nacional de Vías. (2008). Aspectos generales. En *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*

(1.a ed., pp. 1-34).

- Landínez, M. (2019). Turismo y nueva ruralidad. Análisis para municipios en el área de influencia de Bogotá. *Gran Tour*, 19, 124-141. [https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/74162/1/93-Texto del artículo-206-1-10-20190725.pdf](https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/74162/1/93-Texto%20del%20artículo-206-1-10-20190725.pdf)
- Larrazábal, A. & Vieyra, A. (2014). Urbanización, sociedad y ambiente. Experiencias en ciudades medias. *Colecciones CIGA*. <https://doi.org/10.22201/ciga.9786070244032p.2014>
- Ley 115/94, febrero 8, 1994. Diario Oficial. [D.O.]: 41214. (Colombia). Obtenido el 26 de octubre de 2020. https://normograma.info/men/docs/ley_0115_1994.htm
- Ley 1295/10, abril 21, 2010. Diario Oficial. [D.O.]: 47687. (Colombia). Obtenido el 27 de octubre de 2020. https://normograma.info/men/docs/decreto_1295_2010.htm
- Ley 1549/12, julio 5, 2012. Diario Oficial. [D.O.]: 48482. (Colombia). Obtenido el 27 de octubre de 2020. https://normograma.info/men/docs/ley_1549_2012.htm
- Ley 30/92, diciembre 28, 1992. Diario Oficial. [D.O.]: 40700. (Colombia). Obtenido el 26 de octubre de 2020. https://normograma.info/men/docs/ley_0030_1992.htm
- Ley 373/97, junio 6, 1997. Diario Oficial [D.O.]: 43058. (Colombia). Obtenido el 10 de mayo de 2021. https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf
- Ley 400/97, agosto 19, 1997. Diario Oficial. [D.O.]: 43113. (Colombia).
- Liza, M. (2020). *Efectos tóxicos de los lixiviados de la mezcla de colillas de cigarrillo sobre Daphnia magan y Artemia franciscana* [Trabajo de grado, Universidad Científica del Sur]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12805/1726>
- Lopera, V. & Moncada, J. (2017). La Conurbación de Bogotá y Soacha, y sus implicaciones en la movilidad en el municipio de Soacha. *Punto de vista*, 8(12), 58-65. <https://doi.org/10.15765/pdv.v8i12.927>
- Los humedales artificiales. (2012, noviembre 27-29). Humedales artificiales para la depuración de lixiviados de diferentes orígenes [Conferencia]. *V Encuentro de la plataforma tecnológica*

- española del agua (PTEA)*, Pamplona, España. <https://www.iagua.es/blogs/carolina-miguel/los-humedales-artificiales-componentes-y-tipos>
- Mayorga, M. (2015). *Realidades territoriales de Soacha. Análisis de la vida cotidiana*. Corporación universitaria Minuto de Dios. Repositorio institucional. https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/7587/Documento_Realidades_territoriales_de_Soacha_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Medina, C. (2015). *Soacha interactiva centro cultural* [Trabajo de grado, Universidad de La Salle]. Repositorio institucional. <https://ciencia.lasalle.edu.co/arquitectura/186>
- Méndez, Y. (2014). Urbanización, sociedad y ambiente. Experiencias en ciudades medias. *Investigaciones Geográficas*, 138-140. <https://doi.org/10.22201/ciga.9786070244032p.2014>
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Manual de Dotaciones*. (1ra ed.). https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_manual_dotaciones.pdf
- Ministerio de Minas y Energía. (2013). *Zonificación geomecánica y amenaza por movimientos en masa en el municipio de Soacha-Cundinamarca. Escala 1:25.000*. Servicio Geológico Colombiano. <http://recordcenter.sgc.gov.co/B7/21003002524655/Documento/pdf/2105246551101000.pdf>
- Moreno, Á. (2009). *El proceso de conurbación Bogotá-Soacha a través del estudio de la movilidad: análisis del comportamiento del transporte público en el corredor de la autopista sur como eje de integración regional* [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio institucional. <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/218>
- Moriyama & Teshima Architects. (2016). Centro de Recursos y Bienvenida para Estudiantes de Humber College. https://www.archdaily.co/co/938271/centro-de-recursos-y-bienvenida-para-estudiantes-de-humber-college-moriyama-and-teshima-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

- Mosconi, P., Bracalenti, L., Duca, M., Cortés, A., Díaz, N. & Omelianiuk, S. (2014). Análisis de relación entre configuración y normativa urbana. Propuesta de indicadores ambientales urbanístico y edificios. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56154/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Norma Técnica Colombiana 4595 [NTC]. (2020). (Colombia). Obtenido el 27 de octubre de 2020. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf
- Norma Técnica Colombiana 6304 [NTC]. (2018). (Colombia). Obtenido el 27 de octubre de 2020. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-390083_recurso_1.pdf
- Novoa, A. (2008). Retos para la educación en el cambio rural. *A/tablero*. <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-168340.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2010). *Análisis de los sistemas de producción agrícola de las Provincias de Soacha y Sumapaz (Cundinamarca)*. Organización de las Naciones Unidas. https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/5/12833581121450/sistemas_cundinamarca.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). Educación de calidad: Por qué es importante. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/4_Spanish_Why_it_Matters.pdf
- Peña, M. & Sánchez, L. (2020). *Arquitectura productiva desde la permacultura diseño arquitectónico del plantel educativo de educación media para la formación agropecuaria* [Trabajo de grado, La Gran Colombia]. Repositorio institucional. <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5717>
- Peña, S., Manosalva, Y. & Jiménez, J. (2013). *Centro regional de experimentación agrícola C.R.E.A.* [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio institucional. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/1850>

- Pita, L. & González, W. (2016). La nueva ruralidad en la educación: percepciones de la comunidad académica universitaria de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 7(2), 145-155. <https://doi.org/10.22490/21456453.1564>
- Resolución 180540/10, marzo 30, 2010. Ministerio de Minas y Energía. (Colombia). Obtenido el 10 de mayo de 2021. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/20729-7853.pdf>
- Reyes, A. (2018). *Una estrategia para la construcción de identidad desde la comprensión del territorio*. Universidad La Gran Colombia.
- Reyes, A., Sereno, K. & Romero, G. (2018). *Descubramos nuestro territorio. Dimensión ecológica y transformación urbana de Suacha*. Universidad La Gran Colombia.
- Rodriguez, S., Lupo, F. & Lott, R. (2015). Academia para niños Chipakata. https://www.archdaily.co/co/771172/academia-para-ninos-chipakata-susan-rodriguez-plus-frank-lupo-plus-randy-antonia-lott?ad_medium=widget&ad_name=most-visited-article-show
- Romero, J. (2012). Lo rural y la ruralidad en américa latina: categorías conceptuales en debate. *Psicoperspectivas*, 11(1), 8-31. <https://doi.org/10.5027/PSICOPERSPECTIVAS-VOL11-ISSUE1-FULLTEXT-176>
- Salas, J. (2018, 2 de julio). Introducción a los Humedales Artificiales como tratamiento de las aguas residuales. <https://www.iagua.es/blogs/juan-jose-salas/introduccion-humedales-artificiales-como-tratamiento-aguas-residuales>
- Sarasa, J. (1996). Desencanto en el medio rural. *Papeles de geografía*, 27-32. <https://revistas.um.es/geografia/article/view/44931/43031>
- Secretaría de Planeación Gobernación de Cundinamarca. (2016). *Anuario estadístico 2016*. http://www.cundinamarca.gov.co/Home/SecretariasEntidades.gc/Secretariadeplaneacion/SecretariadeplaneacionDespliegue/asestadisticas_contenidos/csecreplanea_estadis_anuario

Secretaría de planeación. (2018). *Anexo al documento y cartografía de diagnóstico territorial y Urbano.*

Soacha (Cundinamarca). <https://sigot.igac.gov.co/es/content/pot-municipales>

Secretaría de Planeación. (2019). Análisis histórico y evolución de la huella urbana Estudio de

crecimiento y evolución de la huella urbana para los municipios que conforman el área Bogotá Región.

http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diagnostico_de_la_huella_urbana_de_bogota_y_20_municipios_de_1997_a_2016.pdf

Teubal, M. (2001). Globalización y nueva ruralidad en América Latina. En N. Giarracca (Ed.), *¿Una nueva ruralidad en América Latina?* (pp. 45-65). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/gt/20100929011903/4teubal.pdf>

Toledo, V. (2013). Agroindustrialización y «Nueva Ruralidad» en América Latina. Una reflexión para la comprensión de la realidad rural contemporánea. *Estudios Rurales*, 174-184.

<http://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/1140>

Universidad Católica de Chile. (2020). Tesis Proyectual. *El Comendador 1916.*

http://arquitectura.uc.cl/images/Plan_de_Estudios/Tesis_Proyectual.pdf

Zamora, L. & Mendoza, A. (2018). La formación de educadores para el trabajo rural: el reto planteado por la escuela rural multigrado en Colombia. *Nodos y Nudos*, 6(45), 87.

<https://doi.org/10.17227/nyn.vol6.num45-8326>

ANEXOS

Fichas de revisión bibliográfica

Programa arquitectónico

Láminas de presentación