

**Diseño de edificio complementario para las Facultades de Arquitectura e Ingeniería Civil
de la universidad Santo Tomás en el campus de Floridablanca**

Josue Daniel Mora Cely

Trabajo de grado para optar el título de arquitecto

Director

Gustavo Bautista Moros

Máster en arquitectura sostenible y bioconstrucción

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de arquitectura e ingenierías

Facultad de arquitectura

2024

Contenido

Introducción	12
1. Diseño de edificio complementario para las facultades de Arquitectura e Ingeniería Civil de la universidad Santo Tomás en el campus de Floridablanca	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
2. Metodología del proyecto	17
2.1 Fase I	17
2.2 Fase II.....	18
2.3 Fase III.....	19
2.4 Fase IV	20
3. Marcos referenciales	21
3.1 Marco conceptual	21
3.1.1 Centro de investigación	21
3.1.2 Investigación.....	23
3.1.3 Área técnica- constructiva	24
3.1.4 Procesos constructivos.....	25
3.1.5 Sistemas constructivos.....	26
3.1.6 Educación	27
3.1.7 Educación superior	28

3.2 Marco legal.....	29
3.2.1 Ley estatutaria No.1618 del 27/02/13 "por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad"	30
3.2.2 NSR 10	31
3.2.3 POT Floridablanca.....	32
3.2.4 NTC	32
3.2.5 Guía técnica para el reconocimiento de actores del SNCTI – Centros de investigación	33
3.3 Marco geográfico	33
3.3.1 Población departamental.....	33
3.3.2 Población metropolitana	34
3.3.3 Población municipal	34
4. Usuario.....	35
4.1 Tipos.....	35
4.1.1 Estudiantes.....	35
4.1.2 Docentes	35
4.1.3 Aseadores	36
4.1.3 Técnicos y auxiliares	36
4.1.3 Vigilantes.....	36
4.2 Entrevistas a usuarios	37
4.3.1 Metodología de la entrevista.....	37
4.3.2 Información entrevistados	37

4.3.3 Temas abordados	37
4.3.4 Conclusiones.....	37
5. Capacidad.....	39
6. Análisis de referentes	40
6.1 Referente internacional: MIT Media Lab.....	40
6.2 Referente nacional: centro industrial del diseño y la manufactura SENA	42
6.3 Referente local: laboratorios escuela ingeniería civil UIS	43
6.4 Conclusiones	45
7.Programa arquitectónico	46
8.Análisis de lote.....	48
8.1 Componente físico-espacial	49
8.2 Componente de accesibilidad.....	51
8.3 Componente urbano	52
8.4 Componente normativo	54
8.5 Componente campus	55
8.5.1 Flujos peatonales y vehiculares	56
8.5.2 Zonas duras y blandas.....	57
8.6 Componente medio ambiental.....	58
9. Desarrollo proyectual.....	60
9.1 Componente compositivo.....	61
9.1.1 Composición en planta	61
9.1.2 Composición volumétrica.....	63
9.2 Componente funcional	67

9.2.1 Áreas de servicios generales	67
9.2.2 Áreas de esparcimiento	68
9.2.3 Áreas de aulas teóricas	68
9.2.4 Áreas de aulas prácticas.....	69
9.3 Componente técnico	71
9.3.1 Materialidad.....	72
Referencias.....	76

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Información entrevistados</i>	37
Tabla 2. <i>Referente internacional</i>	40
Tabla 3. <i>Referente nacional</i>	42
Tabla 4. <i>Referente local</i>	43
Tabla 5. <i>Programa Arquitectónico</i>	46

Lista de figuras

Figura 1. <i>Gráfico explicativo fase I</i>	18
Figura 2. <i>Gráfico explicativo fase II</i>	19
Figura 3. <i>Gráfico explicativo fase III</i>	20
Figura 4. <i>Gráfico explicativo fase IV</i>	21
Figura 5. <i>Ubicación general del proyecto</i>	33
Figura 6. <i>Análisis referente internacional</i>	41
Figura 7. <i>Análisis referente nacional</i>	43
Figura 8. <i>Análisis de referente local</i>	44
Figura 9. <i>Comparación de referentes</i>	46
Figura 10. <i>Plano de localización general</i>	49
Figura 11. <i>Topografía general del terreno</i>	50
Figura 12. <i>Perfil topográfico transversal</i>	50
Figura 13. <i>Perfil topografico longitudinal</i>	51
Figura 14. <i>Esquema de conexiones viales</i>	52
Figura 15. <i>Analisis urbano</i>	54
Figura 16. <i>Ficha normativa SENA</i>	55
Figura 17. <i>Analisis de pre existencias en el campus</i>	56
Figura 18. <i>Analisis de flujos peatonales y vehiculares</i>	57
Figura 19. <i>Esquema de zonas duras y blandas</i>	58
Figura 20. <i>Vista satelital de vegetación existente en el campus</i>	59
Figura 21. <i>Planta general de vegetación existente del campus</i>	59
Figura 22. <i>Analisis de sol y vientos</i>	60

Figura 23. <i>Proceso morfológico de implantación</i>	62
Figura 24. <i>Morfogénesis e implantación</i>	63
Figura 25. <i>Proceso de diseño Volumétrico I</i>	64
Figura 26. <i>Proceso de diseño Volumétrico II</i>	65
Figura 27. <i>Esquemas de fachadas preliminares</i>	66
Figura 28. <i>Esquemas de fachadas preliminares 2</i>	66
Figura 29. <i>Recursos compositivos formales</i>	67
Figura 30. <i>Zonificación en planta pisos 1 y 2</i>	70
Figura 31. <i>Zonificación en planta pisos 3-5 y 6</i>	70
Figura 32. <i>Planta estructural general</i>	71
Figura 33. <i>Planta general de cimentación</i>	72
Figura 34. <i>Perspectiva general de la estructura</i>	72
Figura 35. <i>Perspectiva interna de muros en ladrillo y estructura en concreto a la vista.</i>	74
Figura 36. <i>Perspectiva externa fachada sur.</i>	74

Lista de Apéndices

Apéndice A. *01 Memoria Libro*

Apéndice B. *02 Memoria análisis urbano*

Apéndice C. *03 Memoria diseño*

Apéndice D. *04 Planta de emplazamiento*

Apéndice E. *05 Plantas arquitectónicas 1 y 2*

Apéndice F. *06 Plantas arquitectónicas 3 y 4*

Apéndice G. *07 Plantas arquitectónicas 5 y 6*

Apéndice G. *08 Fachadas*

Apéndice H. *09 Cortes*

Apéndice I. *10 Cortes en fachada*

Apéndice J. *11 Ampliación taller de materiales*

Apéndice K. *12 Ampliación baterías de baños*

Apéndice L. *13 Ampliación aulas múltiples*

Apéndice M. *14 Ampliación taller de maquetas*

Apéndice N. *15 Detalles constructivos*

Apéndice Ñ. *16 Detalles axonométricos*

Apéndice O. *17 Detalles cubierta inclinada*

Apéndice P. *18 Detalles cubierta verde*

Apéndice Q. *19 Renders*

Resumen

Se propone el diseño de un edificio complementario para las facultades de arquitectura e ingeniería civil de la universidad Santo Tomas campus Floridablanca, con el fin de conseguir la consolidación de espacios nuevos que complementen el desarrollo práctico de los programas académicos. El proyecto está dirigido a ofrecer confort y espacios de calidad para todos los usuarios de la de las facultades entre los cuales destacan, laboratorios y talleres contemplando también áreas de esparcimiento y estancias para docentes y estudiantes de la facultad de arquitectura e ingeniería civil.

Palabras clave: investigación, edificio, complementario, ingeniería civil, arquitectura, talleres, laboratorios

Abstract

The design of a complementary building for the faculties of architecture and civil engineering at the Santo Tomás University, Floridablanca campus, is proposed to achieve the consolidation of new spaces that enhance the practical development of academic programs. The project aims to provide comfort and quality spaces for all users of the faculties, including laboratories and workshops, while also considering recreational areas and lounges for faculty and students of architecture and civil engineering.

Keywords: research, building, complementary, civil engineering, architecture, workshops, laboratories

Introducción

La propuesta de diseño presenta un nuevo edificio destinado a los programas de arquitectura e ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás, en la seccional de Bucaramanga, campus Floridablanca. Este proyecto surge como respuesta arquitectónica a las deficiencias espaciales identificadas en el programa, especialmente aquellas señaladas por el Consejo Nacional de Acreditación durante el último proceso de evaluación. Así, se propone la creación de una edificación que integre los espacios actualmente ausentes en la infraestructura, complementando las necesidades de la facultad.

Dentro del programa arquitectónico, se priorizan espacios de formación, tales como talleres, laboratorios y aulas de informática, que han sido identificados como las principales deficiencias que enfrenta el programa.

La implantación y ubicación del proyecto se fundamentan en un exhaustivo análisis de las condiciones espaciales y sociales del campus, considerando factores como la forma irregular del área construible, las edificaciones adyacentes, la topografía, los accesos viales, la orientación, la vegetación y las interacciones entre edificaciones y usuarios. El propósito es desarrollar una propuesta que responda de manera integral y progresiva a las relaciones y cualidades espaciales presentes en el campus, creando un elemento integrador que se alinee con el entorno.

1. Diseño de edificio complementario para las facultades de Arquitectura e Ingeniería Civil de la universidad Santo Tomás en el campus de Floridablanca

1.1 Planteamiento del problema

Con el fin de contextualizar y entender apropiadamente el problema por el cual se plantea el proyecto, a continuación, se presenta información recopilada sobre el estado de la educación superior a nivel internacional y en Colombia, con el fin de entender por qué se hace necesario el planteamiento de este tipo de proyectos de infraestructura.

Durante las últimas décadas las diferentes dinámicas de consumo globales han generado importantes cambios en la economía mundial creando un interés relativamente nuevo en los sistemas educativos ya que son estos los que trazan y definen las posibilidades económicas de la sociedad en los sistemas de acumulación de riqueza, lo que ha dado origen a una perspectiva positiva para aquellas instituciones de educación superior que no solo destacan en términos de calidad general si no, en el fomento de competencias de los futuros profesionales así como también en el desarrollo profesional de los docentes y la capacidad que tienen las instituciones de desarrollar nuevo conocimiento (CNA, 2011,p.3).

Partiendo de lo anterior se destaca una segregación entre las instituciones de educación superior según su calidad educativa y es gracias a esto que se plantea la base fundamental del problema donde las distintas IES empiezan a competir en este marco según sus acreditaciones y reconocimientos nacionales o internacionales, casos en los que los proyectos de investigación resultan fundamentales para la consolidación del status de las instituciones; “El escenario antepuesto ha generado la necesidad de crear instancias de participación, articulación e integración en el área científica, a fin de satisfacer las carencias presentes en los sectores en los cuales se

desenvuelven estas casas de estudio, por lo que la investigación ha ganado una destacada jerarquía dando paso a un conjunto de dependencias vinculadas, entre las que destacan los centros de investigación universitarios (CIU)” (Rojas, 2019, p.724)

De esta manera se entiende que la educación superior ha tomado un papel protagónico en el contexto internacional durante los últimos años, sin embargo es un campo que no es homogéneo y difícilmente se puede equiparar en los distintos países del mundo, por lo cual muchos gobiernos han creado distintos organismos y concejos a nivel nacional e internacional que se encargan de consolidar y monitorear los sistemas educativos, con el fin de mejorar la oferta profesional de sus regiones y mantenerse vigentes con el mercado profesional internacional; en Colombia el organismo encargado de monitorear a las instituciones educativas del país y sus respectivos procesos pedagógicos es el Consejo Nacional de la Acreditación que por medio de herramientas como el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y entidades como el Consejo Superior de Educación Superior se ha encargado de evaluar y acreditar todo tipo de IES desde 1998 cuando fue constituido.

El Sistema de acreditación de alta calidad constituye una evaluación de amplio espectro que implica una extensa y detallada revisión de todos los campos de los distintos programas académicos y las instituciones de educación superior en sí mismas, revisando temas que pueden ir desde la coherencia de la identidad institucional hasta la interacción de la institución con el medio nacional e internacional, revisando a detalle todas las áreas intermedias como docentes, estudiantes, egresados, deserciones, etc, razón por la cual este sistema se ha vuelto un estándar de calidad que permite entender el alcance y la capacidad que un programa acreditado puede tener en la sala formativa del país e incluso fuera de este, ya que según el programa dicha acreditación puede ser válida en determinados países de la región.

Al contrastar el contexto puntual de Colombia con el resto del mundo es evidente un fuerte atraso por parte de las IES colombianas en términos de calidad educativa en comparación con las demás evidenciando que la primera universidad colombiana en entrar al listado de “QS World University Rankings 2022” es la universidad de los Andes, puntuada en el lugar 236 lo cual sitúa al mercado profesional del país en una situación poco favorable para el posicionamiento internacional, razón por la cual se reafirma la necesidad de mejorar la calidad del sistema de educación superior en el país.

Al aterrizar esta información en el contexto puntual de la universidad santo tomas y su facultad de arquitectura de la seccional Bucaramanga encontramos que el programa tiene el aval del consejo nacional de la acreditación como un programa acreditado de alta calidad académica, no obstante y al ahondar en el documento oficial emitido por la entidad se evidencian una serie de falencias estructurales que se pusieron en atención de la universidad desde la fecha de emisión del documento y siguen sin intervención, entre otras se menciona que “la institución cumple de manera parcial con los criterios de calidad exigidos por el sistema de acreditación...debido al aumento significativo de los estudiantes, lo que lleva a una necesidad de planificación mejor y la ampliación de las instalaciones” (CNA, 2016, p.3).

De igual manera a nivel de dotación y disponibilidad de herramientas para la formación académica se destacó que “se hace necesario dotar al programa de laboratorios para la investigación y análisis de sistemas, procesos y otros materiales de construcción” así como se resalta que no existen aulas que permitan el uso de equipos de cómputo fuera de espacios académicos: “Dotar el programa de equipos informáticos y de software especializado para el uso de estudiantes y profesores en horarios fuera de clase.” (CNA, 2016, pp. 3-6).

1.2 Justificación

Es imperante entender los motivos por los cuales este proyecto constituye una solución al problema anteriormente descrito, en concordancia con las recomendaciones y anotaciones señaladas por el CNA resulta imperante que la universidad potencie y respalde el desarrollo de nueva infraestructura (en este caso un edificio nuevo) que permitirá la consolidación de los espacios prácticos y teóricos que desde el 2016 se le ha advertido que requiere para poder desarrollar de manera apropiada los procesos pedagógicos que exige la formación de arquitectos en Colombia.

Por lo anteriormente descrito el proyecto constituye una solución directa al déficit de espacios señalados por el CNA que permitirán el desarrollo de actividades académicas prácticas y de investigación dentro de la facultad de arquitectura y de manera complementaria ingeniería civil, enfocado en las necesidades espaciales actuales.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un edificio complementario para las facultades de arquitectura e ingeniería civil de la universidad Santo Tomas campus Floridablanca, con el fin de consolidar una nueva infraestructura que supla el déficit actual de espacios.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar las áreas formativas de cada facultad con mayor necesidad de espacios complementarios con el fin de definir el enfoque de la propuesta de diseño.

Analizar las condiciones necesarias para el desarrollo de actividades académicas en cada área formativa con el fin de poder cuantificar las áreas y elementos necesarios para su desarrollo.

Desarrollar un programa arquitectónico teniendo en cuenta los objetivos específicos 1 y 2 con el fin de proponer espacios consecuentes con las necesidades actuales de los programas académicos.

Realizar una propuesta de diseño arquitectónico que considere el menor impacto posible en la vegetación

2. Metodología del proyecto

Con el fin de dar solución a la problemática expuesta anteriormente se plantea el siguiente proceso metodológico que permitirá alcanzar los objetivos propuestos:

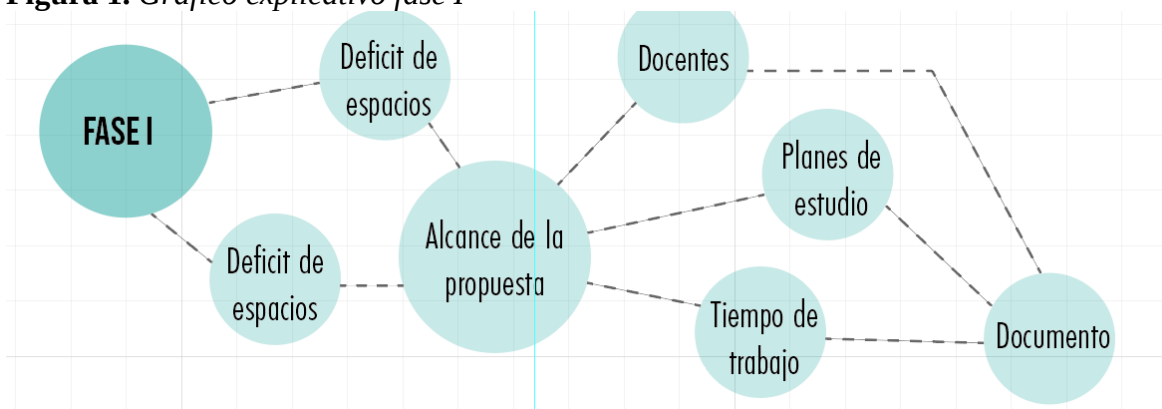
2.1 Fase I

En una primera instancia se pretende determinar cuáles son las áreas formativas de las facultades de arquitectura e ingeniería civil que carecen de espacios para desarrollo de actividades prácticas y de investigación con el fin de determinar los alcances de los espacios a proponer. Adicional a estos es sumamente importante identificar los docentes que lideran cada una de estas áreas formativas con el fin de tenerlos en cuenta como fuentes de información idóneas para el proceso de recopilación de datos de cada una de ellas.

Para realizar esta fase del proyecto se contempla el uso de tiempo de trabajo, informes oficiales de la institución sobre planes de estudios y áreas curriculares, entrevistas con docentes, bases de datos de la institución relacionadas con manejo académico del área técnica y los planes de estudios vigentes de la institución. Al final de esta fase se pretende obtener un documento que

refleje toda la información relevante que se haya podido recopilar respecto de la estructura organizacional de las distintas áreas formativas y su disponibilidad de espacios para definir cuáles de estas demandan espacios complementarios.

Figura 1. *Gráfico explicativo fase I*



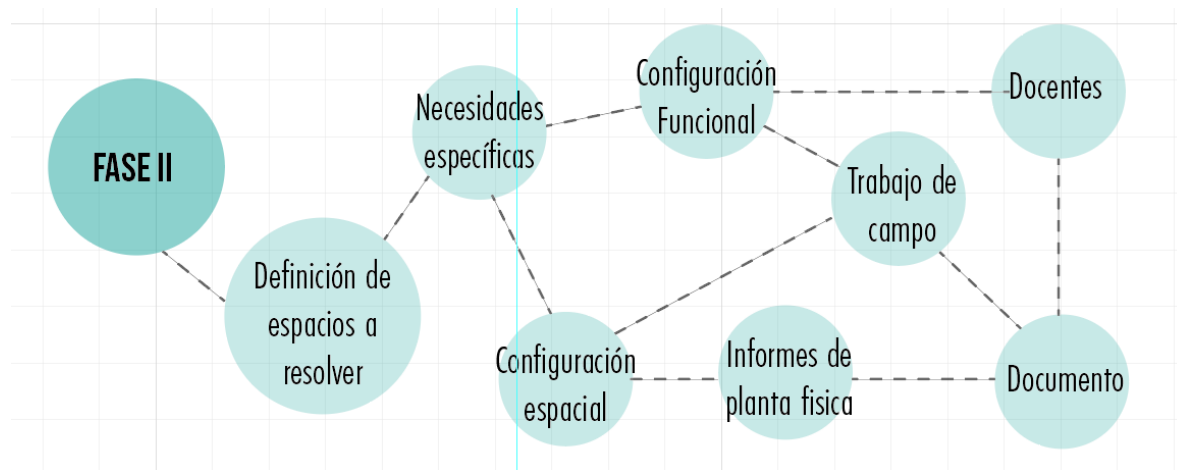
2.2 Fase II

La segunda fase del proyecto pretende analizar las condiciones específicas necesarias en cada área formativa previamente identificada para lograr evaluar de manera objetiva y con fundamentación teórica las necesidades puntuales de cada línea de trabajo en términos de espacios. En esta etapa resulta fundamental la definición de qué espacios de trabajo prácticos o investigativos puede llegar a requerir cada una de las áreas formativas, con el fin de identificar la configuración espacial y funcional idónea para cada uno de estos espacios.

Para realizar esta fase del proyecto se contempla el uso de tiempo de trabajo, medios informáticos, acompañamiento por parte de docentes responsables de área técnica, libros, tomas fotográficas de infraestructura existente en uso, informes de planta física sobre infraestructura existente. Al final de esta fase se pretende obtener un documento que refleje todos los espacios

que cada área formativa requiera, así como las determinantes y especificaciones técnicas para su proyección.

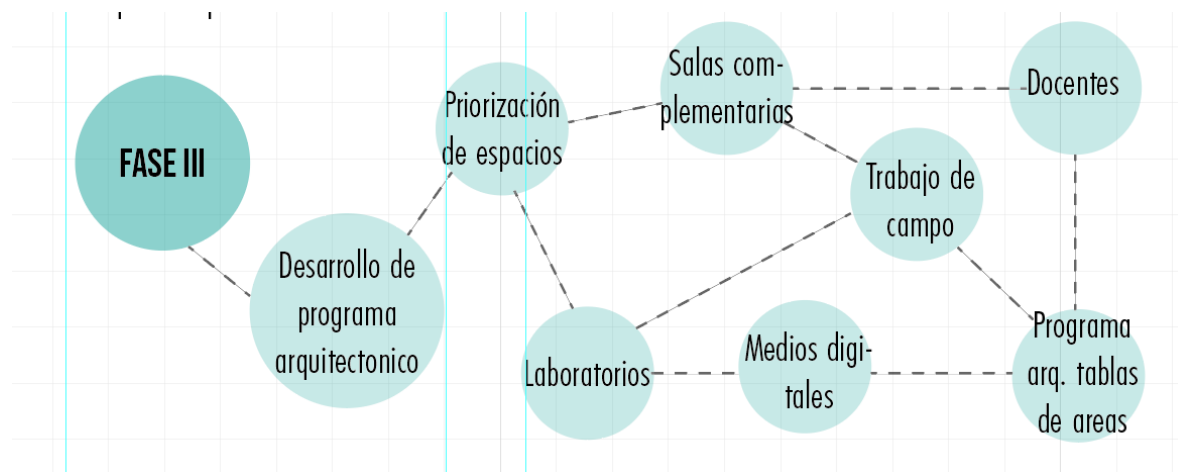
Figura 2. *Gráfico explicativo fase II*



2.3 Fase III

La tercera fase del proyecto pretende desarrollar un programa arquitectónico teniendo en cuenta las necesidades puntuales determinadas en el numeral 2, para lo cual resulta fundamental definir los espacios más relevantes que constituyan un orden de prioridad para el proyecto con el fin de mantener una escala apropiada para el mismo. A partir de la priorización de los espacios propuestos se pretende definir la cantidad de salas, laboratorios, talleres, etc, que se plantearan en el diseño y su uso específico, con el fin de definir el área estimada que requiere el proyecto para su proyección.

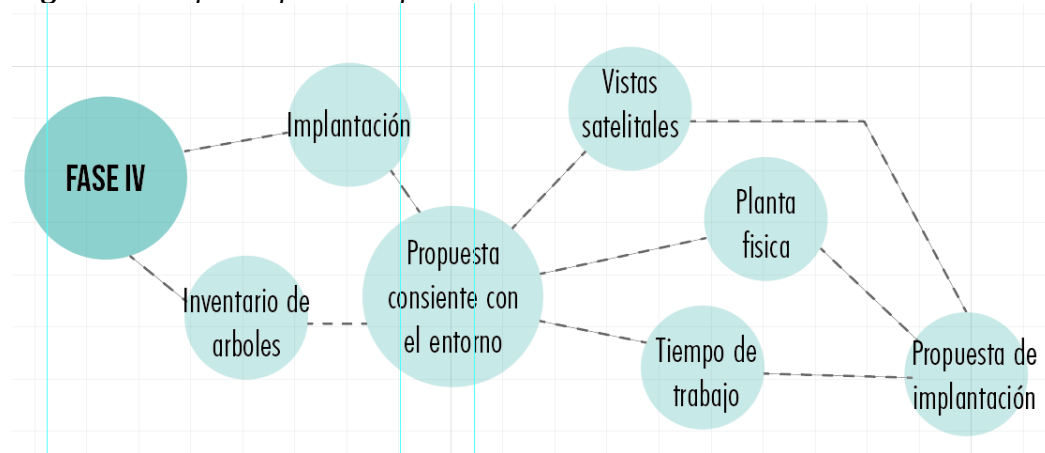
Para realizar esta fase del proyecto se contempla el uso de tiempo de trabajo, medios informáticos, acompañamiento por parte de docentes y libros. Al final de esta fase se pretende obtener el programa arquitectónico del proyecto con tablas de áreas requeridas para la elaboración de este.

Figura 3. *Gráfico explicativo fase III*

2.4 Fase IV

La cuarta fase del proyecto pretende realizar una propuesta de implantación estratégica que tenga en cuenta el área necesaria para conseguir el alcance del proyecto y genere una afección mínima a la vegetación existente, de manera que a partir de las áreas contempladas en el programa arquitectónico se puedan generar aproximaciones a los índices de ocupación y edificabilidad necesarios para el desarrollo del proyecto.

Para realizar esta fase del proyecto se contempla el uso de Tiempo de trabajo, medios informáticos, planos de llenos y vacíos del campus, planos de edificios existentes, planos de topografía del campus. Al final de esta fase se pretende obtener la propuesta de diseño del proyecto.

Figura 4. *Gráfico explicativo fase IV*

3. Marcos referenciales

3.1 Marco conceptual

Con el fin de comprender el alcance y la importancia del proyecto propuesto es necesario comprender las definiciones de los conceptos que resultan claves en el desarrollo de este entre los cuales destacan; educación, investigación, centro de investigación y diseño universal. Para llegar a un concepto apropiado y útil en función del proyecto se realiza un análisis de referentes bibliográficos que permiten realizar una aproximación acertada a los conceptos en cuestión.

3.1.1 Centro de investigación

Desde una perspectiva técnica el ministerio de ciencias de Colombia permite entender el termino grosso modo como el espacio físico al cual una organización de carácter público o privado asigna funciones dedicadas a la generación de conocimiento fundamental para el desarrollo científico e intelectual del país por medio de proyectos de investigación científica genérica y / o en líneas investigativas con enfoques específicos. Este tipo de espacios se pueden catalogar en diferentes categorías entre las cuales resalta (para efectos del proyecto) la figura de centro de

investigación dependiente, que carece de autonomía financiera y está ligado jurídicamente a otra entidad que se encarga de su control y administración. (Minciencias, 2021, p.4).

De igual manera es posible identificar posturas menos estrictas en términos normativos que buscan resaltar la gran importancia y valor que poseen estos espacios en el que hacer académico y universitario; “ha generado la necesidad de crear instancias de participación, articulación e integración en el área científica, a fin de satisfacer las carencias presentes en los sectores en los cuales se desenvuelven estas casas de estudio, por lo que la investigación ha ganado una destacada jerarquía dando paso a un conjunto de dependencias vinculadas, entre las que destacan los centros de investigación universitarios (CIU)” permitiendo entender a los centros de investigación como aquellos lugares que están definidos y proyectados desde la estructura administrativa y organizacional de las instituciones de educación superior con el objetivo de promover la generación, consolidación y apropiación de nuevo conocimiento fomentando la investigación formativa, con la finalidad de plantear soluciones viables a los problemas del que hacer académico genérico y la comunidad en general. Resalta de igual manera que estos espacios cumplen el rol de realizar la ejecución de proyectos, difundir de la producción científica, evaluar las estrategias metodológicas y generar indicadores en diferentes aspectos. (Rojas, 2019, P.724)

A partir de lo anterior es posible consolidar el concepto como un espacio desarrollado con un enfoque específico de acción, el cual requiere de una serie de recursos y herramientas definidas con el fin de operar para la generación y consolidación de conocimiento nuevo que pueda ser de utilidad para la comunidad inmediata o lejana. De igual manera destaca el fuerte carácter académico del recinto, razón por la cual su funcionamiento u operación tiende a estar ligada a instituciones de educación superior, que se encargan de promover su funcionamiento y se encargan de administrar la asignación de recursos.

3.1.2 Investigación

A modo de proceso se encuentra validado y aceptado para solucionar interrogantes a cuestiones o problemas sin una definición totalmente clara con lo cual se vuelve un concepto fundamental en el que hacer académico, ya que es desde este enfoque donde se puede generar y consolidar las nuevas fuentes de conocimiento, así como el conocimiento nuevo en sí mismo.

De igual manera es necesario recalcar que la investigación científica hoy en día se considera como un indicador de la calidad de los procesos académicos y pedagógicos en el ámbito universitario a nivel mundial, razón por lo que debe ser incrementada en virtud de los resultados de los trabajos realizados por los docentes investigadores y estudiantes (Nader, et al, 2018, p.2). Al ser inseparable el rol de las universidades como instituciones promotoras de proyectos de investigación se entiende el rol de las mismas con los investigadores; “Los investigadores, tenemos una gran responsabilidad con nuestra sociedad. Tenemos que ser uno de los líderes de nuestra comunidad, con una articulación directa con las políticas gubernamentales, en busca de la satisfacción de las necesidades sociales. Asimismo, en nuestras escuelas y universidades, tenemos la obligatoriedad y responsabilidad de formar a los futuros investigadores que saldrán a nuestras comunidades.” (Corona, 2016)

Gracias a lo anterior es posible entender a la investigación como un proceso con metodología y alcance definido, que tiene como fin mismo el descubrimiento, creación o consolidación de conocimiento y este proceso está ligado fuertemente a ámbitos estrictamente académicos que permitan el libre y correcto desarrollo de los proyectos de investigación razón por la cual su concepto está relacionado la mayor parte de las veces a instituciones académicas que promuevan su desarrollo.

3.1.3 Área técnica- constructiva

Según el consejo superior de colegios de arquitectura en España se entiende a groso modo al área técnica constructiva como todo aquel conocimiento complementario al área proyectiva que se considera necesario en el diseño para poder construir y proponer apropiadamente objetos arquitectónicos, añadiendo que “El uso de las tecnologías requiere conocer el alcance de las normativas y reglamentos, objeto de continuas revisiones, y el manejo de nuevas herramientas de ayuda en el proyecto, para un servicio profesional de calidad. El Área Técnica es el departamento que se encarga de ofrecer un servicio coordinado de los asuntos técnicos de actualización, difusión y formación del arquitecto” de manera que se evidencia un fuerte enfoque práctico y normativo en la definición, elementos que representan un eje principal en el desarrollo del concepto.

Por otro lado, en la revista legado publicada por la facultad de arquitectura de la universidad autónoma del estado de México encontramos una definición un poco menos rígida en términos prácticos y que se determina más a partir del diseño mismo; “Son aquellas técnicas que están dirigida a la experimentación con nuevos materiales y aprovechar las nuevas tecnologías que nos permiten materializar objetos cada vez más especializados... las técnicas constructivas y las formas de materializar elementos arquitectónicos de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada época. La experimentación en la técnica constructiva ha consistido en cambiar los procesos de fabricación común de cada época, desarrollando sistemas que consisten en modificar la forma de unir ciertos materiales para formar elementos arquitectónicos.

De esta manera la técnica constructiva puede ser la conductora de formas arquitectónicas diferentes, el acumulamiento de piezas materiales de igual o diferente tamaño generará resultados diferentes.” A partir de esta definición se pueden entender implicaciones inmensamente más amplias del concepto, que consolida al área técnico-constructiva como un complemento para el

desarrollo de proyectos, abriendo las posibilidades a nuevas corrientes e influencias arquitectónicas, sustentándose en la innovación técnica de materiales y métodos para el diseño.

Tomando en cuentas las definiciones anteriormente detalladas se entiende por área técnico-constructiva aquella área del saber que dispone de los medios físicos y racionales para guiar y permitir el desarrollo de proyectos arquitectónicos y civiles, entendiendo guías desde normas o regulaciones, y medios físicos desde sistemas constructivos o materiales. La importación de esta área a nivel arquitectónico radica en que bajo esta se fundamenta el progreso de esta, no es posible hablar de nuevas arquitecturas sin hablar de nuevos sistemas y / o procesos constructivos, al igual que materiales.

3.1.4 Procesos constructivos

Según la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla los procesos constructivos se definen como “el elemento resultante de la conjunción de varios materiales expresamente creados para destinarse en armónico orden y en las proporciones debidas, según su función específica, a crear un ente material cuyo fin sea albergar personas y sus actividades en un espacio físico o ambiente determinado” denotando un enfoque totalmente utilitarista del término que hace énfasis en los términos conjunto, función y resultado que juntos permiten entender grosso modo la definición completa de manera sintética y concisa.

Bajo otro tipo de enfoques se identifica el termino como “conjunto de fases, sucesivas o solapadas en el tiempo, necesarias para la materialización de un edificio o de una infraestructura” Según Cladera et al. (2007), una definición bastante similar a la anterior que conserva elementos como el conjunto y el resultado, con lo cual la construcción de este término se empaqueta fácilmente gracias a la semejanza de las distintas fuentes, entendiendo a los procesos constructivos

para efectos de este proyecto como la serie de acciones y elementos que hay que coordinar y conjugar en el orden apropiado con el fin de obtener determinado de tipo de espacio o ambiente físico.

3.1.5 Sistemas constructivos

Según el libro tecnología de la construcción se puede entender a los sistemas constructivos “como el conjunto de materiales y componentes de diversa complejidad, combinados racionalmente y enmarcados bajo ciertas técnicas, que permiten realizar las obras necesarias para construir una edificación, originando por lo tanto un objeto arquitectónico” (Orozco, 2008) definición que, si bien se asemeja a los procesos constructivos, delimita una fuerte línea divisoria al sentar sus bases bajo un enfoque de combinación y operación de distintos elementos y técnicas, entendiendo el concepto desde la unión de elementos más allá del proceso al que se someten los mismos.

Por otro lado, es posible encontrar otro tipo de definiciones un poco más específicas y aterrizadas a un contexto actual que permiten focalizar de mejor manera este concepto por lo que según Yubely Aleida Perea Rentería la naturaleza de la industria se ha convertido en la estructura del centro de cualquier sistema constructivo, entendiéndola como base necesaria de donde se desarrollan las instalaciones, el cubrimiento, los acabados y el mobiliario. Es capaz de encerrar el edificio o solamente soportarlo. Por esto, es que el sistema estructural es el que establece el modelo para construir dando lugar a la clasificación de los diferentes sistemas constructivos los cuales se pueden clasificar como: Los sistemas de construcción se clasifican básicamente según 2 aspectos: el funcionamiento estructural y el tipo de construcción.” Podemos entender que los

sistemas estructurales están directamente supeditados a la manera en la que se constituyen los sistemas estructurales de los objetos arquitectónicos.

A partir de lo anterior se puede sintetizar para fines del proyecto que los sistemas constructivos constituyen todos aquellos elementos que se deben proyectar durante el proceso de diseño con el fin de realizar propuestas de diseño aterrizadas a la realidad y con órdenes de ideas consecuentes en el mundo práctico, pensando en que el resultado de dicha integración va a constituir el sistema estructural de los objetos proyectuales.

3.1.6 Educación

De manera genérica entendemos la educación como el desarrollo o perfeccionamiento de las facultades intelectuales y/o morales de un individuo (RAE) sin embargo, esta definición simple se queda corta a la hora de entender los anexos e implicaciones que este concepto trae consigo, ya que se identifica como un proceso, pero en realidad es un fin en sí mismo según león para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad ... Porque la educación es construcción de algo que la cultura considera que es digno mantener. Se educa entonces para satisfacer las expectativas y deseos de la cultura” entendiéndolo entonces que la educación es producto de un entorno cultural que la define como una parte fundamental del proyecto de vida y que de una u otra manera resulta fundamental para la realización del individuo (todo esto supeditado por la cultura).

Teniendo esto claro es posible enriquecer el concepto entendiéndolo desde otra perspectiva más interior:

Paulo Freire nos contesta diciendo que la educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo... en la compleja trama de la realidad latinoamericana, donde plantear tan sólo la posibilidad de la transformación del mundo por la acción del pueblo mismo, liberado a través de esa educación, y anunciar así las posibilidades de una nueva y auténtica sociedad es convulsionar el orden anacrónico en que todavía nos movemos (Barreiro, 2007).

A partir de lo anterior queda claro que la educación es algo que a la final cada uno desarrolla de manera personal, y es aquello que le permite cuestionarse sobre el mundo y actuar sobre el para transformarlo se plantea entonces el concepto de educación como una herramienta para llegar a la libertad.

Con lo anterior es posible concluir que si bien es cierto que la educación desde el sentido más tradicional y anticuado se remite al aprendizaje y desarrollo intelectual del individuo es importante destacar que ésta tiene implicaciones sociales y culturales que marcan el plan de vida de los sujetos y en muchos casos supeditan la autorrealización de los mismos, por lo cual es importante tener presente su valor liberador en la sociedad, además de entender que ésta desarrolla la capacidad de raciocinio y autonomía de los individuos.

3.1.7 Educación superior

Según la ley 30 de 1992 de la república de Colombia expedida por el congreso nacional, la educación superior en el país es

La Educación Superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su

formación académica o profesional... es un servicio público cultural, inherente a la finalidad social del Estado... sin perjuicio de los fines específicos de cada campo del saber, despertará en los educandos un espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico que tenga en cuenta la universalidad de los saberes y la particularidad de las formas culturales existentes en el país. Por ello, la Educación Superior se desarrollará en un marco de libertades de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra.

Gracias a lo cual se evidencia el enfoque conceptual nacional enmarcado en los términos de proceso, desarrollo, autonomía e investigación que denota una definición sintética y clara muy útil para entender el contexto actual es las instituciones de educación superior en el país y su funcionamiento.

A partir de lo cual se puede llegar a la conclusión de que si bien es cierto que la educación superior es a un proceso formativo que debe contribuir al desarrollo intelectual del individuo desde uno o varios campos del saber, procurando en este proceso la contribución positiva a la sociedad y su potencialización como individuo, también es una realidad que la esta constituye una parte fundamental del sistema económico moderno.

3.2 Marco legal

Con el fin de contextualizar el estudio normativo a nivel de infraestructura educativa y de investigación, a continuación, se listará toda la información recopilada de regulaciones vigentes que están relacionadas al desarrollo de infraestructura educativa y de centros de investigación y especialmente la que refiere los lineamientos técnicos necesarios para la proyección de espacios especiales como laboratorios y talleres para la investigación formativa.

Entendiendo que los derechos de las personas en condición de discapacidad son imperativos de igual manera se presentan los requerimientos técnicos específicos para que el diseño tenga carácter universal.

3.2.1 Ley estatutaria No.1618 del 27/02/13 "por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad"

La norma tiene por objeto “Garantizar y asegurar el ejercicio efectivo de los derechos de las personas con discapacidad, mediante la adopción de medidas de inclusión, acción afirmativa y de ajustes razonables y eliminando toda forma de discriminación por razón de discapacidad, en concordancia con la Ley 1346 de 2009”, de manera que tras su revisión a detalle se determinó que sus artículos más relevantes para efectos del proyecto son el numeral 5 que establece que “Las entidades públicas del orden nacional, departamental, municipal, distrital y local, en el marco del Sistema Nacional de Discapacidad, son responsables de la inclusión real y efectiva de las personas con discapacidad, debiendo asegurar que todas las políticas, planes y programas, garanticen el ejercicio total y efectivo de sus derechos, de conformidad con el artículo 30 literal c), de Ley 1346 de 2009.” Y el numeral 11 que establece que “ El Ministerio de Educación Nacional definirá la política y reglamentará el esquema de atención educativa a la población con necesidades educativas especiales, fomentando el acceso y la permanencia educativa con calidad, bajo un enfoque basado en la inclusión del servicio educativo” a partir de lo cual se entiende que esta norma es relevante para el objeto del proyecto ya que se definen los entes responsables de garantizar la inclusión real y efectiva de la población afectada, entre lo cual se supone el derecho a la educación y a su vez establece los medios empleables para conseguir dicho propósito

exponiendo todas las disposiciones necesarias para cumplir dicha meta en cada una de uno de los campos educativos presentes en Colombia, desde educación básica hasta superior, imponiendo normas por igual a instituciones públicas y privadas.

3.2.2 NSR 10

La norma tiene por objeto “reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos” de manera que tras su revisión a detalle se determinaron los títulos más relevantes para efectos del proyecto son el A que establece que “Una edificación diseñada siguiendo los requisitos de este Reglamento, debe ser capaz de resistir, además de las fuerzas que le impone su uso, temblores de poca intensidad sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero posiblemente con algún daño a los elementos no estructurales y un temblor fuerte con daños a elementos estructurales y no estructurales pero sin colapso.”, el título J que establece las “Exigencias mínimas necesarias para reducir el riesgo de la pérdida de vidas humanas causadas por los efectos del fuego, incluyendo el humo, el calor y los gases tóxicos creados durante un incendio o en emergencias que requieran la protección y/o la evacuación segura de la edificación.” Y el título K que establece los “Requisitos, especificaciones y parámetros para el diseño, la construcción, la localización, la protección, la disposición y el mantenimiento de los elementos requeridos para que las zonas comunes de las edificaciones puedan proporcionar medios de acceso y egreso adecuados y medios de evacuación seguros en las edificaciones.” a partir de lo cual se entiende que esta norma es relevante para el objeto del proyecto ya que en esta se consagran todos los parámetros de diseño que deberán ser tomados en cuenta para la correcta elaboración del objeto arquitectónico, con el fin de cumplir la norma y evitar pérdidas humanas y materiales en caso de sismos.

3.2.3 POT Floridablanca

El plan de ordenamiento territorial de Floridablanca tiene por objetivo definir el uso del suelo al interior del municipio, con lo cual a partir de este se deben considerar los índices de ocupación y construcción máximos para la proyección del diseño. De igual manera en este documento están consagradas las tipologías edificatorias permitidas por sectores y la altura máxima de las edificaciones, con lo cual constituye un referente muy importante para identificar los elementos aplicables al proyecto.

3.2.4 NTC

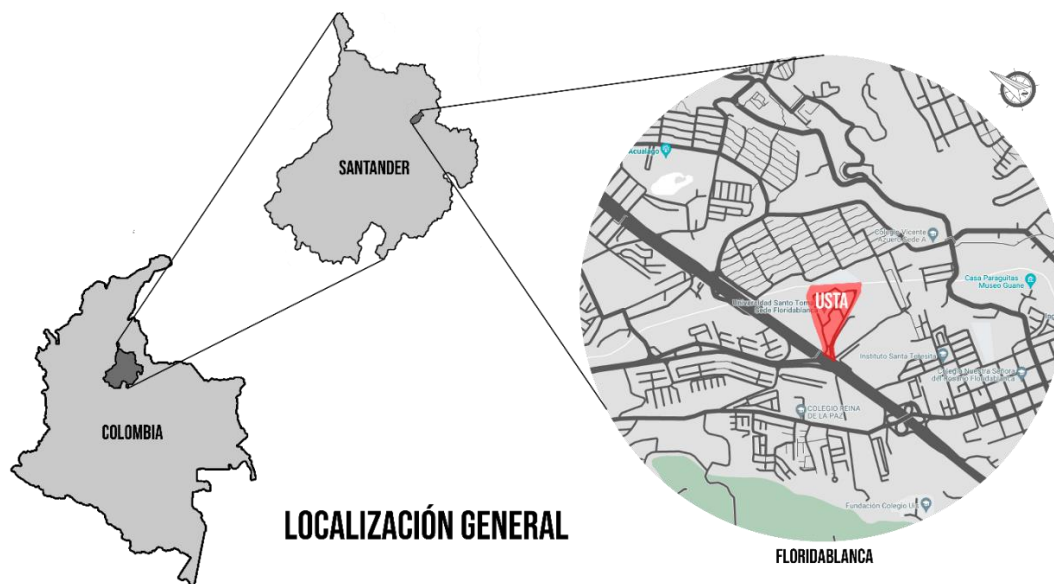
Las normas técnicas colombianas son documentos que normalizan, certifican y unifican los requerimientos de calidad en edificaciones al interior del país, existen cientos de normas para distintos tipos de edificaciones y aplicaciones, para los efectos de este proyecto se recopilan: 1) NTC 4140 que contiene las dimensiones mínimas y las características funcionales y constructivas que deben cumplir los pasillos y corredores en los edificios. 2) NTC 4143 que contiene las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir las rampas para los niveles de accesibilidad adecuado y básico, que se construyan en las edificaciones y los espacios urbanos para facilitar el acceso a las personas. 3) NTC 4145 que contiene las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir las escaleras principales en los edificios y espacios urbanos y rurales, advirtiéndose que no se constituyen en un elemento idóneo para el logro de la accesibilidad plena. Es necesario por tanto que coexista un medio adecuado para ese fin. 4) NTC 4960 que contiene las dimensiones mínimas y los requisitos generales que deben cumplir las puertas accesibles en los edificios.

3.2.5 Guía técnica para el reconocimiento de actores del SNCTI – Centros de investigación

Esta guía emitida por el ministerio de ciencias tiene todos los lineamientos relacionados a la normativa necesaria para el reconocimiento de los centros de investigación dentro del país así como también la clasificación de los distintos tipos de centros de investigación según su tipo de administración.

3.3 Marco geográfico

Figura 5. Ubicación general del proyecto



3.3.1 Población departamental

Según el informe demográfico más reciente del DANE, en el departamento de Santander se asienta una población aproximada de 2.184.837 habitantes, que representan alrededor del 4% de la población nacional. De igual manera resulta relevante mencionar que según datos del ministerio de educación en el departamento se registran aproximadamente 106.191 matrículas a

programas de pregrado anualmente, lo que al contrastar con la población entre 17 y 21 años (población objetiva de programas de pregrado según el ministerio de educación) se evidencia una tasa de cobertura académica casi del 57% aproximadamente 10 puntos por encima de la media nacional, lo cual es un fenómeno poco común.

3.3.2 Población metropolitana

El área metropolitana de Bucaramanga está compuesta por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta. En esta se agrupan aproximadamente 1'160.272 habitantes según el último censo oficial del DANE. Entre sus principales actividades económicas destacan la industria manufacturera, así como el comercio y servicios de transporte.

Al escalar la información existente relacionada al fenómeno de cobertura en educación superior a nivel metropolitano es posible evidenciar que se intensifica al estudiar puntualmente el área metropolitana de Bucaramanga donde al contrastar población objetiva con tasas de ingresos a pregrado se evidencia una cobertura del 90% esto pone en evidencia el gran flujo migratorio que representan las IES en el área metropolita, así como el atractivo de esta para población objetiva de otros municipios.

3.3.3 Población municipal

El municipio de Floridablanca es el segundo más poblado del departamento, con una población estimada de 267.591 habitantes según el último censo del DANE, este municipio se encuentra ubicado estratégicamente en el centro del área metropolitana, a distancias casi equidistantes de los otros municipios. Sus principales actividades comerciales son la industria de manufactura y el comercio de bienes y servicios.

4. Usuario

Para la definición del tipo de usuario que podrá hacer uso de los espacios de manera objetiva se realiza una caracterización general de las posibilidades de uso de este con el fin de definir las necesidades espaciales de cada tipo de usuario y generar una aproximación inicial a un programa arquitectónico. Los usuarios que potencialmente darán uso al espacio se desglosan a continuación junto con sus respectivas caracterizaciones y necesidades.

4.1 Tipos

4.1.1 *Estudiantes*

Según estadísticas del DANE se encuentran en una media de edad de entre 17 y 21 años, con 52% de la muestra siendo mujeres y 48% hombres, aproximadamente el 56% están en estratos de 3 a 5. Este grupo de usuarios es el principal y requiere de espacios que suplan las necesidades de un profesional de la construcción en formación, con áreas amplias para poder desarrollar actividades de experimentación e investigación con los equipos y herramientas idóneas para las mismas, así como espacios complementarios para el desarrollo integral. Entre los espacios que suplen estas necesidades entre otras básicas se destacan aulas, laboratorios, zonas de esparcimiento y de cafetería.

4.1.2 *Docentes*

Para este tipo de usuario se destaca la necesidad de espacios con áreas amplias para poder dirigir actividades de experimentación e investigación con los equipos y herramientas idóneas para las mismas, de igual manera se requiere una sala donde los docentes u responsables de los distintos

espacios puedan instalarse en el tiempo que no hagan uso de los laboratorios. Entre los espacios que suplen estas necesidades se destacan aulas, laboratorios, salas docentes y cafetería.

4.1.3 Aseadores

Para este tipo de usuario se destaca la necesidad de espacios donde el personal de servicios generales pueda disponer de implementos de limpieza general y exista acceso a puntos sanitarios y de agua para agilizar sus tareas diarias. Entre los espacios que suplen estas necesidades se destacan cuartos de aseo, vestieres y cafetería.

4.1.3 Técnicos y auxiliares

Para este tipo de usuario se destaca la necesidad de espacios para apoyar a los docente y estudiantes con actividades de experimentación e investigación con los equipos y herramientas, de igual manera se requieren un espacio donde puedan instalarse en el tiempo que no hagan uso de los laboratorios. Entre los espacios que suplen estas necesidades se destacan aulas, laboratorios, salas docentes y cafetería.

4.1.3 Vigilantes

Para este tipo de usuario se destaca la necesidad de espacios donde una persona pueda permanecer para orientar a los usuarios del edificio que lo requieran. Entre los espacios que suplen estas necesidades se destacan área de recepción y vestieres.

4.2 Entrevistas a usuarios

4.3.1 Metodología de la entrevista

Se contactó a las personas entrevistadas y se acordó una reunión presencial. La entrevista 1 se realizó el 21 de marzo del 2023 en el centro de recursos para la investigación de la universidad santo tomas. La entrevista 2 fue realizada el 23 de marzo en centro comercial cañaveral. La entrevista 3 fue realizada el día 23 de marzo en la sala de profesores del edificio fray angélico de la universidad santo Tomas.

4.3.2 Información entrevistados

Tabla 1. Información entrevistados

	Nombre	Edad	Cargo
Entrevistado 1	Laura Sofía Sánchez Salazar	21 años	Estudiante Arq.
Entrevistado 2	Álvaro Castro	69 años	Docente Arq.
Entrevistado 3	Juan Sebastián Rojas	20 años	Estudiante Ing. Civil

4.3.3 Temas abordados

Temas centrales y aspectos relevantes, calidad de los programas académicos, calidad de la infraestructura existente, recursos académicos practico – teóricos, percepción de la calidad académica en general, percepción de los procesos de investigación de la facultad.

4.3.4 Conclusiones

4.3.3.1 Percepción de la calidad de los programas académicos. En general los entrevistados señalaron tener una percepción positiva del programa académico, en el caso de los

estudiantes llama la atención que ambos expresaron sentir falencias en el programa respecto de ciertas competencias específicas que consideran no se desarrollaron apropiadamente especialmente relacionada al área constructiva.

4.3.3.2 Percepción infraestructura existente. Todos los entrevistados coincidieron en indicar que consideraban que el edificio fray angélico es obsoleto y se requiere tanto intervenciones a la infraestructura existente como inversiones en nueva infraestructura con el fin de ofrecer mayor comodidad a la comunidad académica y competitividad a la universidad.

4.3.3.3 Experiencias práctico-teóricas. El estudiante de ingeniería civil menciona que ha recibido formación práctica en algunos laboratorios del campus Piedecuesta, donde menciona haber realizado ensayos principalmente relacionados a materiales y fluidos. Por otro lado, el docente y la estudiante de arquitectura mencionaron haber realizado algunas actividades prácticas durante el desarrollo de ciertos espacios académicos, pero mencionaron que fueron escasas y limitadas por los espacios e implementos disponibles.

4.3.3.4 Percepción de investigación formativa. Los estudiantes señalaron conocer los semilleros de investigación de sus respectivas facultades, pero expresaron algunas dificultades para ingresar a estos, así como también resaltaron que en el transcurso de sus carreras no habían realizado ningún producto de investigación propio relacionado a algún espacio académico.

4.3.3.5 Puntos de vistas de los entrevistados. En rasgos generales se puede señalar que los estudiantes de ambas facultades perciben positivamente sus programas académicos, si bien es cierto que reconocen falencias grosso modo expresan satisfacción con su nivel de formación.

Todos los usuarios coinciden en la necesidad de renovación e inversión para infraestructura nueva, ya que coinciden al concluir que la actual es simplemente obsoleta. La mayoría de los usuarios considera que las facultades en cuestión no fomentan la investigación formativa y la producción de los proyectos de investigación resulta ser ajeno a sus realidades académicas.

5. Capacidad

Con el fin de definir la capacidad del proyecto se revisa la información disponible sobre la cantidad de estudiantes inscritos en los programas académicos relevantes para el proyecto (ing. civil y arquitectura) con el fin de definir un alcance realista que pueda dar una solución efectiva a la problemática expuesta con anterioridad.

Se define inicialmente la cantidad de estudiantes activos en el programa de arquitectura (2023-1) con el fin de determinar la cantidad de estudiantes activos entre 4to y 8vo semestre que resulta siendo la franja de tiempo que abarca mayor cantidad de espacios académicos relevantes para el alcance de los espacios a proponer, con lo cual según información facilitada por la unidad de desarrollo integral estudiantil se determina que solo en arquitectura existen 462 estudiantes activos en la franja de 4to a 8vo semestre.

Por otro lado, si bien es cierto que la información disponible en la facultad de ingeniería civil no define un nivel de detalle muy elevado respecto del número de estudiantes activos se conoce una cifra estadística que indica que la relación entre estudiantes de arquitectura y civil es de 1/3 con lo cual tomando como punto de partida la información disponible se define a la

población objetiva de la facultad de ing. Civil como 150 estudiantes activos en el ciclo medio. A partir de lo anterior se define que el alcance del proyecto debería permitir su uso para aproximadamente 615 usuarios.

6. Análisis de referentes

6.1 Referente internacional: MIT Media Lab

Tabla 2. *Referente internacional*

Nombre	MIT Media Lab
Autores	Tokyo-based architectural firm of Maki and Associates
Estado	Construido
Área construida	15100 m ²
Fecha	2009
Ubicación	75 Amherst St, Cambridge, MA, Estados Unidos

Reseña: el Media Lab ocupa una estructura de seis pisos con aproximadamente 163,000 pies cuadrados de laboratorios, oficinas y espacio para reuniones. El complejo sirve como escaparate para nuevos conceptos en diseño, sistemas de comunicación e investigación colaborativa.

Constituye uno de los laboratorios más importantes a nivel mundial, donde se promueven los nuevos conceptos de diseño, sistemas de comunicaciones e investigación colaborativa. El proyecto se emplaza dentro de la ciudadela universitaria del Instituto de tecnología de Massachusetts ubicado en el distrito de Cambridge en Boston.

A nivel funcional el proyecto se organiza en 6 plantas a lo largo de las cuales se distribuyen galerías, laboratorios, talleres, salas de conferencias, espacios multipropósitos, áreas de esparcimiento y algunos pequeños espacios administrativos.

Por otro lado, el componente formal destaca por su composición simple y que evoca algunos principios modernistas, se fundamenta en una extrusión rectangular simple que se define a partir del lote y sobre la cual se enmarcan verticalmente algunos pequeños volúmenes en fachada que permiten dinamizarla ligeramente. El remate del volumen ortogonal se da en la última planta con una serie de contrastes generados a partir de la incorporación de geometrías no euclidianas, que responden a la generación de una sala de lectura semi esférica y una cubierta en bolado con forma ovoide que abraza el núcleo de puntos fijos.

Se evidencia una tendencia post moderna con el uso de plantas libres, pórticos ortogonales y grandes superficies acristaladas.

Finalmente, a nivel técnico la estructura se compone de una serie de pórticos regulares que permiten la creación de vacíos internos y juegos volumétricos al interior del complejo que le aportan calidad espacial al mismo. La edificación está hecha en acero estructural y concreto, con losas en metal deck y recubrimientos externos acristalados con algunos elementos bioclimáticos que optimizan el uso de la energía.

Figura 6. Análisis referente internacional

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY MEDIA LAB



6.2 Referente nacional: centro industrial del diseño y la manufactura SENA

Tabla 3. *Referente nacional*

Nombre	Centro Industrial Del Diseño y La Manufactura SENA
Autores	Desconocido
Estado	Construido
Área construida	2495 m2
Fecha	1982
Ubicación	Kilómetro 6 Autopista Floridablanca #50-33, Floridablanca, Santander

Reseña: en los últimos años, el CIDM Centro Industrial de la Manufactura y el Diseño se destaca como uno de los referentes del sistema moda en confección, construcción, cuero calzado, marroquinería, joyería y diseño de productos industriales. El SENA contribuye al desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos.

A nivel funcional el proyecto se organiza en 3 plantas a lo largo de las cuales se distribuyen únicamente laboratorios para prácticas guiadas, así como servicios de testeo para productos y sistemas de la industria de la construcción.

Por otro lado, formalmente el proyecto se genera a partir de 2 volúmenes; un edificio de 3 planta adyacente a la portería que se compone con un volumen rectangular extruido y rematado con cubierta a 2 aguas y algunos vacíos en altura que dotan de contraste a la composición que carece de mayores recursos de diseño.

Por otro lado, detrás del volumen frontal se encuentra un volumen menor de 1 planta rematado con una cubierta a 2 aguas que interpola distintas alturas generando una composición un poco más elaborada que la del volumen alto. Estos volúmenes se complementan con estancias y áreas recreativas.

Finalmente, a nivel técnico la edificación está hecha en concreto reforzado, con losas de concreto macizas y recubrimientos externos enladrillados sin ornatos o elementos

complementarios adicionales. La estructura se compone de una serie de pórticos regulares que se complementan con algunos muros de mampostería estructural que no resaltan en la composición.

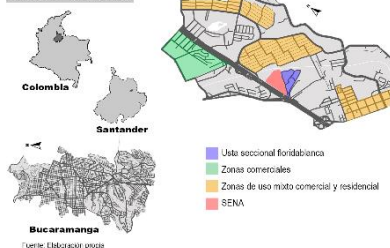
Figura 7. Análisis referente nacional

CENTRO INDUSTRIAL DEL DISEÑO Y LA MANUFACTURA SENA

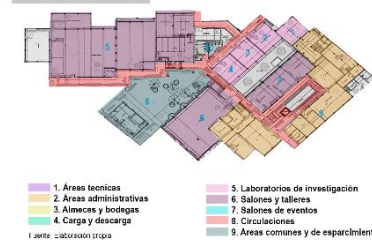
FICHA TÉCNICA

Nombre edificación: Centro Industrial Del Diseño y la Manufactura SENA
Autor(es): Desconocido
Estado: Construido
Área construida: 2400 m² aprox
Fecha: 1982
Ubicación: Kilómetro 9 Autopista Floridablanca 450-33, Floridablanca, Santander
Reseña: En los últimos años, el CIDM Centro Industrial de la Manufactura y el Diseño se destaca como uno de los referentes del sistema moda en confección, construcción, cuero calzado, marroquinería, joyería y diseño de productos industriales. El SENA contribuye al desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos.

COMP. URBANO



COMP. FUNCIONAL

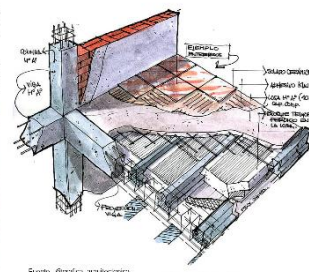


El proyecto se organiza en 3 plantas a lo largo de las cuales se distribuyen los laboratorios para prácticas, talleres y áreas de almacenamiento. El SENA contribuye al desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos.

COMP. TÉCNICO

Materialidad: La edificación está hecha en concreto reforzado, con losas de concreto macizas y recubrimientos exteriores acabados con lamiado o elementos complementarios adicionales.

Estructura: La estructura se compone de una serie de pórticos regulares que se complementan con algunos muros de mampostería estructural que no resaltan en la composición.



COMP. FORMAL



El proyecto se genera a partir de 2 volúmenes: un edificio de 3 plantas adyacente a la portería que se compone con un volumen rectangular extruido y rematado con cubierta a 2 aguas y algunos vacíos en altura que dotan de contraste a la composición que cancela de mayores recursos de diseño. Por otro lado, detrás del volumen frontal se encuentra un volumen menor de 1 planta rematado con una cubierta a 2 aguas que intercala distintas alturas generando una composición un poco más elaborada que la del volumen alto. Estos volúmenes se complementan con estancias y áreas recreativas.



6.3 Referente local: laboratorios escuela ingeniería civil UIS

Tabla 4. Referente local

Nombre	Laboratorios escuela ingeniería civil UIS
Autores	Desconocido
Estado	Construido
Área construida	3478 m ²
Fecha	Desconocida
Ubicación	Cl. 9 #Cra 27, Bucaramanga, Santander

Reseña: la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander forma profesionales integrales con capacidad científica y tecnológica, y se desempeña como ente asesor de instituciones públicas y privadas en sus campos de acción. Para cumplir nuestra función misional la escuela se apoya de laboratorios y equipos tecnológicos donde se realizan pruebas,

ensayos, investigación, prácticas y docencia.

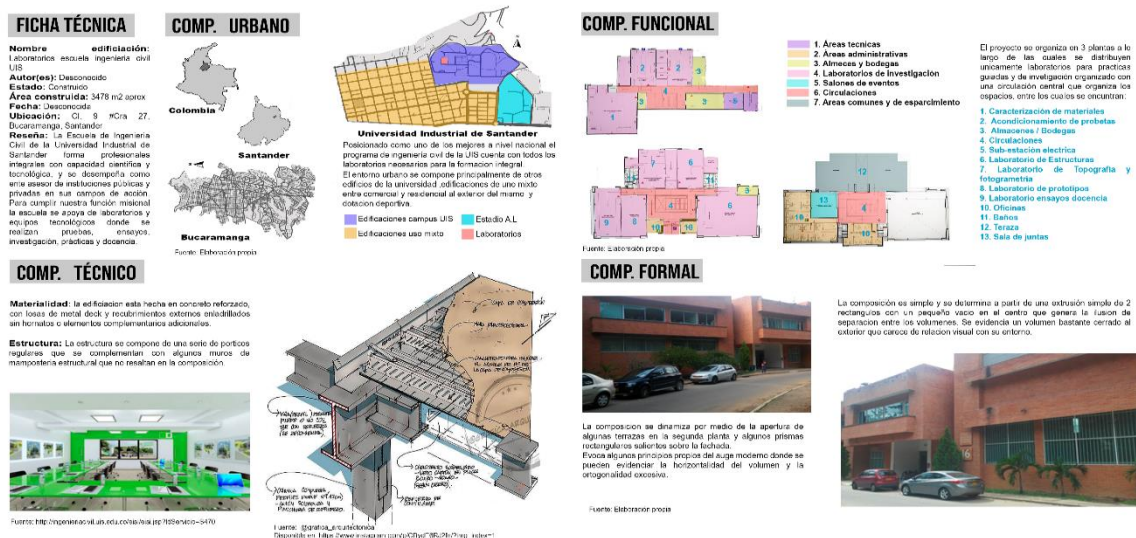
A nivel funcional el proyecto se organiza en 3 plantas a lo largo de las cuales se distribuyen únicamente laboratorios para practicas guiadas y de investigación organizado con una circulación central que organiza los espacios.

Por otro lado, formalmente la composición es simple y se determina a partir de una extrusión simple de 2 rectángulos con un pequeño vacío en el centro que genera la ilusión de separación entre los volúmenes. Se evidencia un volumen bastante cerrado al exterior que carece de relación visual con su entorno. La composición se dinamiza por medio de la apertura de algunas terrazas en la segunda planta y algunos prismas rectangulares salientes sobre la fachada. Evoca algunos principios propios del auge moderno donde se pueden evidenciar la horizontalidad del volumen y la ortogonalidad excesiva.

Finalmente, a nivel la edificación está hecha en concreto reforzado, con losas de metal deck y recubrimientos externos enladrillados sin ornatos o elementos complementarios adicionales.

Figura 8. Análisis de referente local

LABORATORIOS ESCUELA INGENIERIA CIVIL UIS



6.4 Conclusiones

A partir del análisis y comparación de las edificaciones estudiadas anteriormente se llega a las siguientes conclusiones:

A nivel urbano se identifican puntos en común que resultan determinantes en este tipo de edificaciones donde resalta la ubicación destacada en entornos de uso educativos. De segunda mano se denota la cercanía de las tipologías a vías arterias, lo cual facilita la conectividad y el abastecimiento de estas. Finalmente se concluye que la mixtura de los suelos adyacentes parece ser estratégica para facilitarle la vida a la comunidad que hace uso de los espacios.

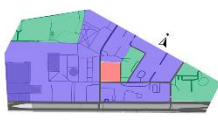
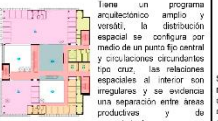
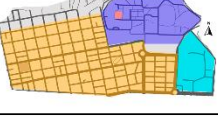
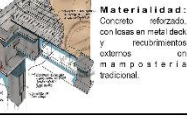
A nivel funcional se identifica la circulación central como un referente especialmente funcional en este tipo de edificaciones, de igual manera se concluye que la separación adecuada de espacios desde las circulaciones como ejes ordenadores facilitan la orientación del usuario, también se resalta la necesidad de un programa arquitectónico versátil que no se limite a laboratorios.

A nivel formal se identifica la extrusión simple como una fuerte tendencia de diseño en este tipo de edificaciones, de igual manera se concluye que este tipo de edificaciones tienden a tener líneas de diseño modernistas con enfoques funcionalistas y las estrategias de composición tienden a ser escuetas y poco recursivas en este tipo de edificaciones.

A nivel técnico se identifican a las estructuras tipo pórtico como el sistema estructural predilecto en este tipo de edificaciones, de igual manera se concluye que este tipo de edificaciones tienden a tener soluciones técnicas universales y sencillas por lo que las estrategias de diseño tienen en cuenta la facilidad y complejidad estructural.

Figura 9. Comparación de referentes

COMPARACIÓN DE REFERENTES

MIT	COMP. URBANO	COMP. FUNCIONAL	COMP. FORMAL	COMP. FORMAL
		 Tiene un programa arquitectónico amplio y versátil, la distribución espacial se configura por medio de un punto fijo central y circulaciones circundantes tipo cruz, las relaciones espaciales al interior son irregulares y se evidencia una separación entre áreas productivas y de esparcimiento.	 Se conforma a partir de una extrusión simple de un rectángulo, al cual se le integran algunos elementos muy verticales con la intención de disminuir, ligeramente, la composición y sobre el cual se sitúa una cubierta semi circular que corta al resto de la geometría.	 Estructura: Porticos regulares. Materialidad: Acero estructural y concreto, con losas en metal deck y recubrimientos externos acristalados.
		 Tiene un programa arquitectónico amplio y versátil, la distribución espacial se configura por medio de una circulación lineal y ramificada que conecta las áreas circundantes, las relaciones espaciales al interior son claras y se evidencia una separación entre áreas administrativas, de investigación, talleres por uso y áreas de esparcimiento.	 Se conforma a partir de una extrusión simple de un rectángulo en planta, y sobre el cual se sitúa una cubierta a 2 aguas que remata al volumen. Se visualizan fácilmente los elementos estructurales.	 Estructura: Porticos regulares. Materialidad: Concreto reforzado, con losas macizas y recubrimientos externos en mampostería tradicional.
		 Tiene un programa arquitectónico simple y enfocado, la distribución espacial se configura por medio de un punto fijo central y circulaciones circundantes lineales, las relaciones espaciales al interior son claras y se evidencia una separación entre áreas administrativas y de investigación, no hay áreas de esparcimiento.	 Se conforma a partir de una extrusión simple de un rectángulo en planta con un vacío en el centro que conforma la entrada y jerarquiza un poco al volumen que remata con una cubierta totalmente plana.	 Estructura: Porticos regulares. Materialidad: Concreto reforzado, con losas en metal deck y recubrimientos externos en mampostería tradicional.
CONCLUSIONES 	Se identifican puntos en común que resultan determinantes en este tipo de edificaciones: 1. Inicialmente resalta la ubicación destacada en entornos de uso educativo. 2. De segunda mano se denota la cercanía de las tipologías a vías urbanas, lo cual facilita la conectividad y el abastecimiento de las mismas. 3. Finalmente se concluye que la mixtura de los suelos adyacentes parece ser estratégica para facilitar la vida a la comunidad que habita uno de los espacios. Se identifica la circulación central como un referente especialmente funcional en este tipo de edificaciones, de igual manera se concluye que: 1. La separación adecuada de espacios desde las circulaciones como ejes ordenadores facilitan la orientación del usuario. 2. De segunda mano se resalta la necesidad de un programa arquitectónico versátil que no solo limite a laboratorios. Se identifica la extrusión simple como una fuerte tendencia de diseño en este tipo de edificaciones, de igual manera se concluye que: 1. Este tipo de edificaciones tienden a tener líneas de diseño modernistas con enfoques funcionalistas. 2. Los volúmenes de comparación también se ven recuadros y poco recurrentes en este tipo de edificaciones. Se identifican a las estructuras tipo portico como el sistema estructural predominante en este tipo de edificaciones, de igual manera se concluye que: 1. Este tipo de edificaciones tienden a tener soluciones técnicas universales y sencillas. 2. Los volúmenes de diseño tienen en cuenta la facilidad y complejidad estructural.			

7. Programa arquitectónico

Tabla 5. Programa Arquitectónico

Programa Arquitectónico								
Zona	Subzona	Privacidad	Numero Ambientes	Usuarios x ambiente	Mobiliario	Área x ambiente	Área subzona	Área zona
Servicios generales Baños	Baterías de baños mujeres	Público	5	5	Lavamanos, sanitarios	12	662	112
	Baterías de baños hombres		5	6	Lavamanos, sanitarios, orinales	32,1	116	0,5
Servicios generales - Mantenimiento	Cuartos de aseo	Servicios	5	1	Estantes, implementos de aseo	4	220	43
	Cuarto eléctrico		1	1	Tableros, generador	15	115	
	Bombas		1	1	Motobomba	8	8	
Zona de alimentos	Cafetería	Público	1	50	1 Mesas y sillas	150	150	248

Programa Arquitectónico								
Zona	Subzona	Privacidad	Numero Ambientes	Usuarios x ambiente	Mobiliario	Área x ambiente	Área subzona	Área zona
	Preparación de alimentos	Servicios	1	6	Mesones, estufas, neveras, estanterías	79	79	
	Depósitos		1	1	Estanterías	7,5	7,5	
	Vestier		1	1	Lockers, bancas	3,15	3,15	
	Baño		1	1	Lavamanos, sanitarios	3,15	3,15	
	Cuarto de basuras		1	1	Estanterías, contenedores	5,2	5,2	
Talleres y laboratorios	Aulas de informática	Privado	2	25	Mesas de trabajo, computadores, tableros.	137	274	1604
	Aulas múltiples		2	42	Mesas y sillas móviles, proyector.	137	274	
	Laboratorio de bioclimática		1	22	Mesas de trabajo, computadores, túnel del viento, simulador solar.	143	143	
	Laboratorio de hidráulica		1	24	Canales instrumentados, Simulador de lluvia-escorrentía, Plataforma de ensayos.	186	186	
	Taller de maquetas		1	63	Trípodes, flashes, sets para fotos de maquetas, depósito de material, corte laser, plotter, impresora 3d	348	348	

Programa Arquitectónico								
Zona	Subzona	Privacidad	Numero Ambientes	Usuarios x ambiente	Mobiliario	Área x ambiente	Área subzona	Área zona
Esparcimiento	Taller de materiales		1	58	Compresoras de modelos, simuladores sísmicos, prensa hidráulica, Mezcladora, Compresómetro, Mesa vibradora, almohadilla, platos retenedores, moldes, perforadora de núcleos.	329	329	
	Zona de mezclas		1	50	Estanterías, mezcladora, lavadero	50	50	
	Recepción	Público	1	4	Mostrador, escritorio, lockers	25	25	789
	Estancias		3	52	Salas, sillas, sofás, mobiliario de descanso	218	655	
	Sala de exposiciones		1	54,5	Paneles, mesas, vitrinas	109	109	
Circulaciones	Circulaciones	Público	6	6		153	919	1267
	Puntos Fijos		6	6		58	348	
TOTAL								4272

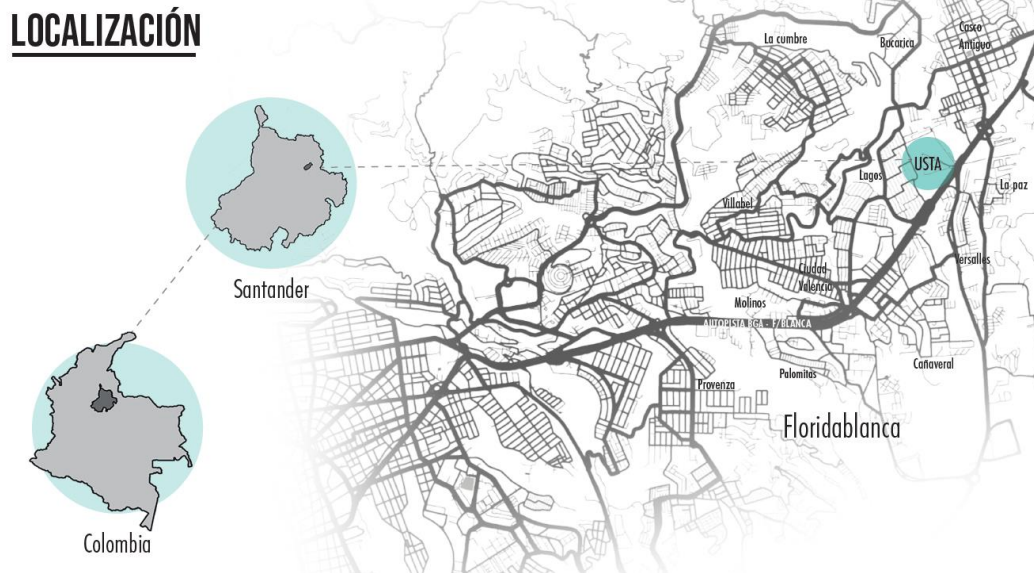
8. Análisis de lote

Con el fin de contextualizar el entorno del lote a intervenir y visualizar una perspectiva de las dinámicas zonales del mismo se realiza un análisis previo desde ejes urbanos como conectividad, topografía, normativa, usos del suelo, flujos y condiciones ambientales con la

finalidad de entender el lote a intervenir desde su contexto y desarrollar una propuesta de diseño que responda a relaciones urbanas y cumpla restricciones normativas.

8.1 Componente físico-espacial

Figura 10. Plano de localización general.



El proyecto se emplaza dentro del campus de Floridablanca de la universidad Santo Tomas, en la carrera 27 # 180 – 395, en cercanías al hito de papi quiero piña y con acceso desde la autopista que conecta Floridablanca con Bucaramanga.

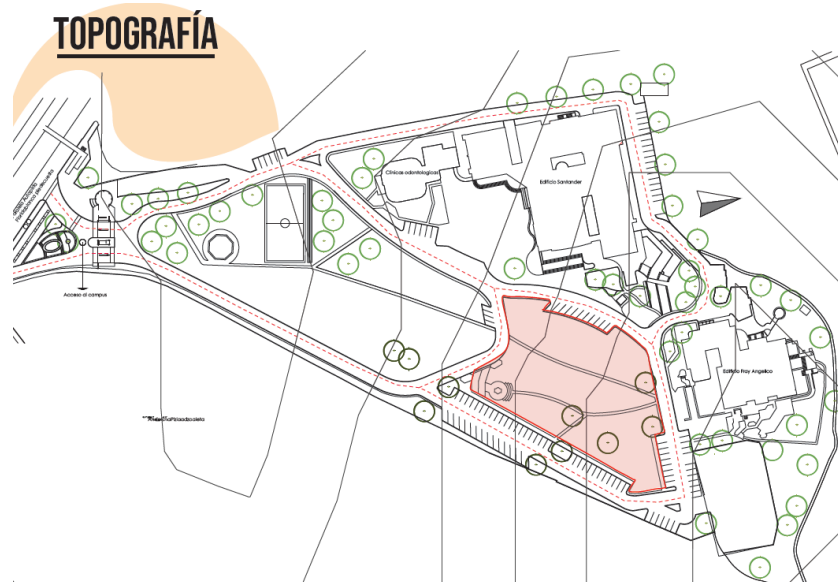
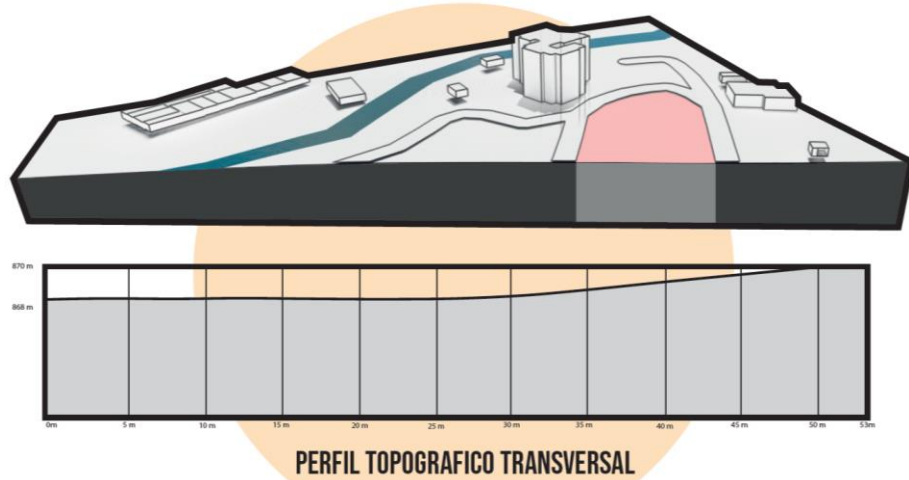
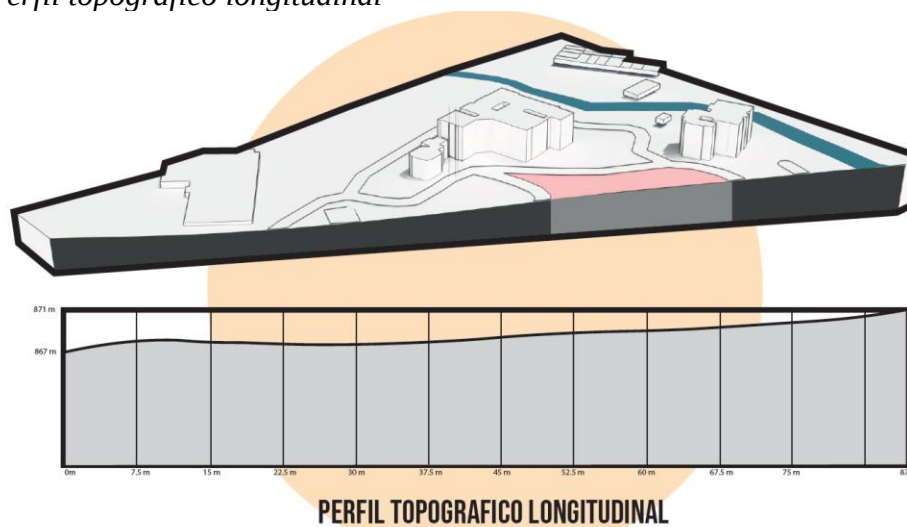
Figura 11. *Topografía general del terreno***Figura 12.** *Perfil topográfico transversal*

Figura 13. Perfil topografico longitudinal

La topografía del terreno aproximada se obtiene a partir de información de medios satelitales contrastando 2 fuentes distintas que permiten concluir que el terreno no presenta grandes cambios de nivel que constituyan dificultades significativas a la hora de proponer excavaciones o rellenos en el terreno, en el sentido más largo del mismo se estima un cambio de nivel aproximado de 4m, lo que representa una pendiente longitudinal aproximada del 4.6%, mientras que en su sentido más corto el cambio de nivel es inferior a 2m con una pendiente aproximada del 3.77%. Lo anterior permite concluir que el lote posee pendientes mínimas que pueden ser intervenidas fácilmente a conveniencia según las necesidades del diseño y los usuarios de este.

8.2 Componente de accesibilidad

Debido a la ubicación del lote al interior del campus de Floridablanca la única conexión existente para acceder a este es la entrada principal del campus ubicada sobre la paralela de la autopista que conecta Floridablanca y Bucaramanga, entre el intercambiador papi quiero piña y el barrio lagos II a la altura del puente que conecta con el anillo vial a Girón. Esta es una vía arteria

del área metropolitana que conecta Bucaramanga y la vía al mar con Piedecuesta y la vía a Bogotá, atravesando el municipio de Floridablanca.

En el entorno inmediato el campus se encuentra cercano a otra vía arteria con la cual no tiene conexión directa; el anillo vial a Girón que permite el flujo del tráfico pesado en el área metropolitana y de igual manera se encuentra circundante a vías de segundo y tercer orden a las cuales no tiene conexión directa pero resultan importantes en el tejido urbano de la zona como lo son la calle 200 en el intercambiador de papi quiero piña y toda la malla vial del barrio lagos II y del casco antiguo de Florida.

Figura 14. *Esquema de conexiones viales*



Nota: La imagen muestra en rojo las vías arteria, en naranja las vías secundarias y en amarillo la malla vial terciaria circundante al campus de Floridablanca señalado en rosado.

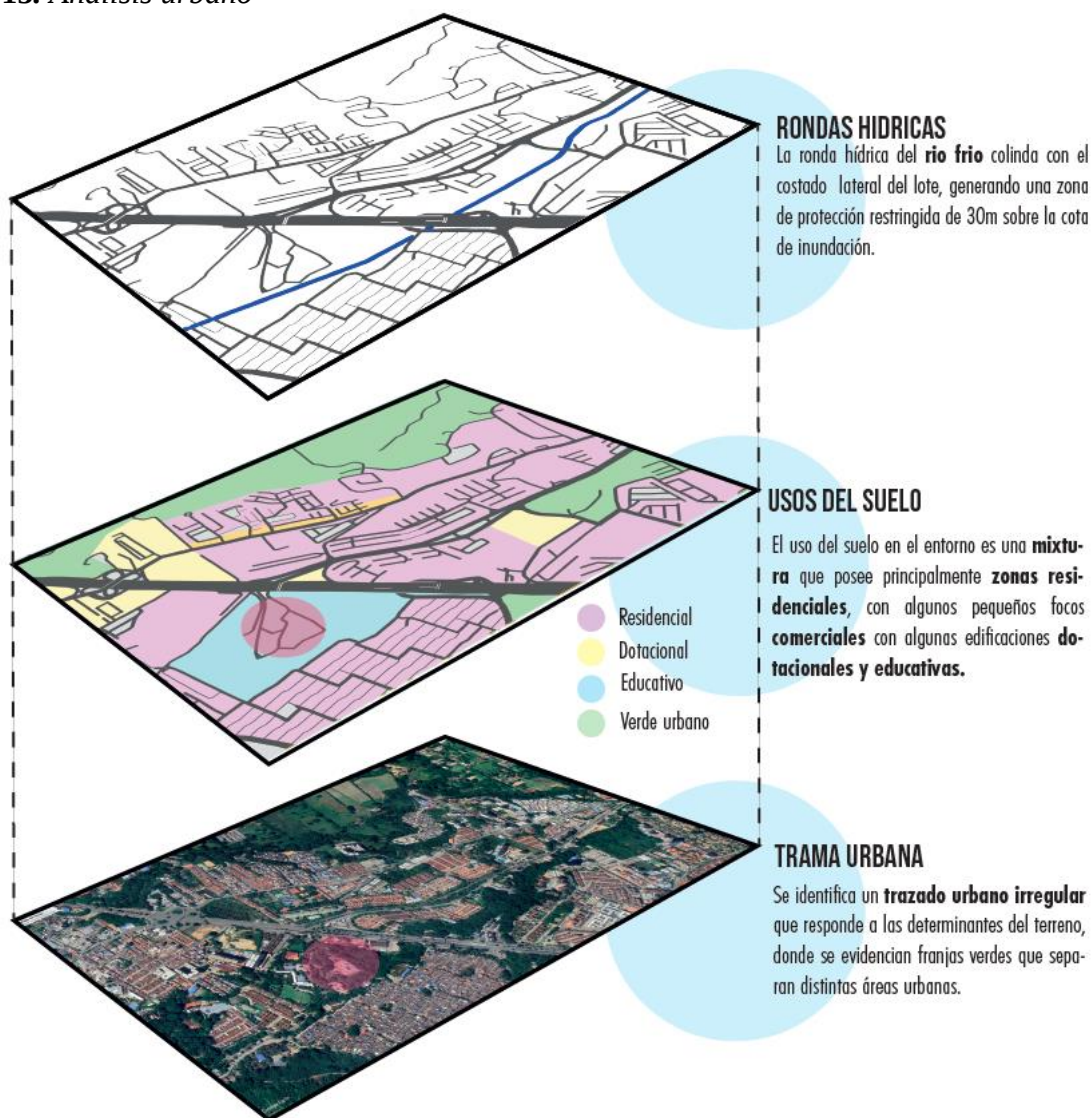
8.3 Componente urbano

El proyecto se encuentra emplazado en zona urbana del municipio de Floridablanca donde se identifica una trama urbana irregular y que responde fuertemente a las condiciones topográficas

del entorno creando llenos y vacíos dispares de vegetación en franjas urbanas, así como también trazados de calles irregulares que producen asentamientos en desorden.

En cuanto al uso del suelo alrededor del campus se identifica una mixtura muy fuerte del mismo donde se resalta un entorno inmediato de uso institucional de servicios educativos con predios colindantes con el SENA y el colegio agustiniano. En una escala más grande se identifica un uso del suelo totalmente mixto con prevalencia residencial y espacios de actividad comercial considerable en barrios como la paz, el casco antiguo, lagos y cañaveral donde cabe resaltar la existencia de espacios de uso dotacional como bombas de gasolina, parques, unidades de gestión de riesgos, plazas de mercado, cuerpos de bomberos, estaciones de policía e iglesias entre otros.

De igual manera se señala la cercanía del predio con el río frío y su ronda hídrica de protección que genera un aislamiento de 30m a partir de la cota de inundación por lo cual aproximadamente un 19% del área del campus posee una restricción para su uso.

Figura 15. Analisis urbano

Nota: el gráfico muestra un despiece del análisis urbano del sector inmediato al predio donde se identifica la trama urbana cercana, el uso del suelo y las rondas hídricas que afectan al predio.

8.4 Componente normativo

Por su ubicación el lote está regulado por el Plan de Ordenamiento territorial de Floridablanca, específicamente regido por el artículo 256 “Ficha Normativa del SENA” donde se establecen todos los parámetros de tratamientos del suelo, equipamientos urbanos, áreas de actividad y edificabilidad que se deben aplicar en el lote, se presentan a continuación:

Figura 16. *Ficha normativa SENA*


Ficha SENA		
Subáreas SEN 1 - Sector de servicios	Tratamiento Consolidación	Equipamientos Servicios educación y comercio.
Componentes Ambiental: Parque lineal río Frio, rondas de protección. Vial: Autopista de Floridablanca, Transversal de aranzoque, Paraguaitas.		
Usos compatibles	Ocupación	Construcción
Residencial alta densidad VIS Tipo 1	0.45 - 0.65	3.06 - 7
Residencial alta densidad VIS Tipo 2	0.45 - 0.60	1.10 - 3.30
Comercial y de servicios	0.60 - 0.74	1.30 - 3.70
Institucional y dotacional	0.72 - 0.87	1.50 - 4.40
Industrial	0.65 - 0.79	1.94 - 2.38

Nota: Se presenta una tabla con la información de la ficha normativa resumida.

El campus cuenta con un área bruta aproximada de 40.580 m² (según la guía de lineamientos generales para la formulación del plan maestro de infraestructura física y tecnológica 2016 – 2027) de los cuales a corte de hoy hay 5.295 m² ocupados y 29.503 construidos dando como resultado que los índices actuales de ocupación (0.13) y construcción (0.73) cumplen con los lineamientos actuales que dicta el POT para la zona, dejando un remanente en área aproximada de 30.000m² que pueden ser ocupados y 148.000m² que pueden ser construidos en el campus con lo cual resulta viable en términos normativos la ejecución del proyecto en el campus.

8.5 Componente campus

Teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto se propone dentro del campus de Floridablanca es importante entender las dinámicas de funcionamiento internas del mismo con el fin de desarrollar una propuesta de diseño que logre responder correctamente tanto a las

necesidades de los usuarios como al funcionamiento y relación misma de estos con la infraestructura física existente.

Figura 17. *Analisis de pre existencias en el campus*

CONDICIONES EXISTENTES

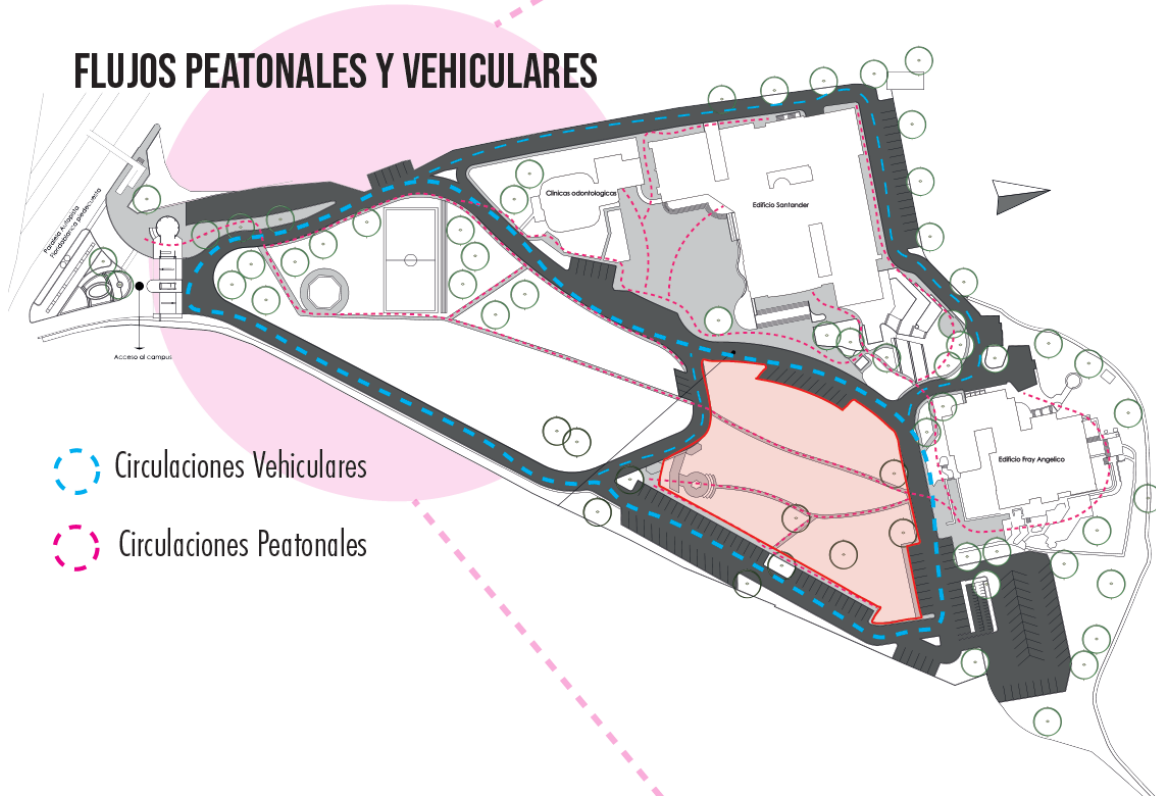


8.5.1 Flujos peatonales y vehiculares

Se realiza un análisis visual que permite entender la manera en la que se desarrollan las circulaciones vehiculares e itinerarios peatonales al interior del campus, a partir de lo cual se identifica que el área a intervenir cuenta con un perímetro marcado de circulaciones vehiculares lo cual resulta positivo en términos de facilitar el ingreso de usuarios, insumos de laboratorios y alimentos, así como también conecta 2 itinerarios peatonales importantes que atraviesan longitudinal y transversalmente el lote a intervenir, por lo cual resulta un factor de importancia

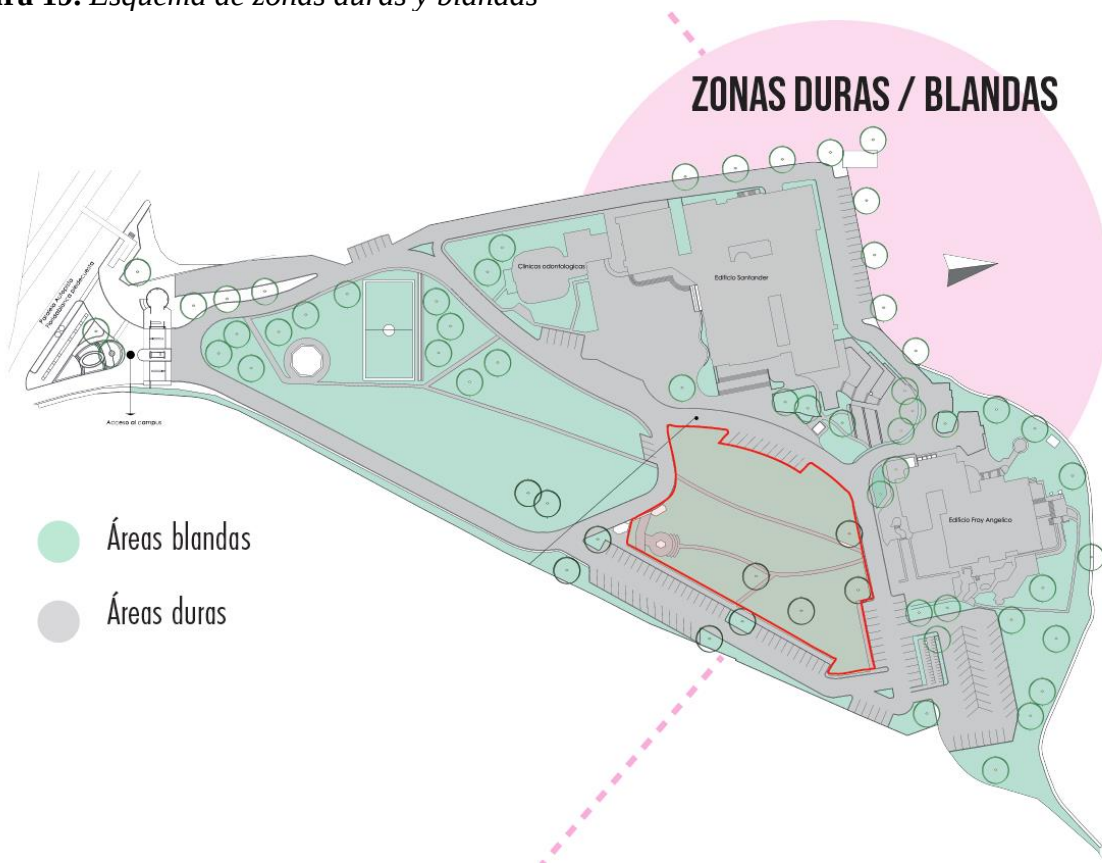
mantener estos ejes de circulación que actualmente responden a la interacción de los usuarios con el campus.

Figura 18. *Análisis de flujos peatonales y vehiculares*



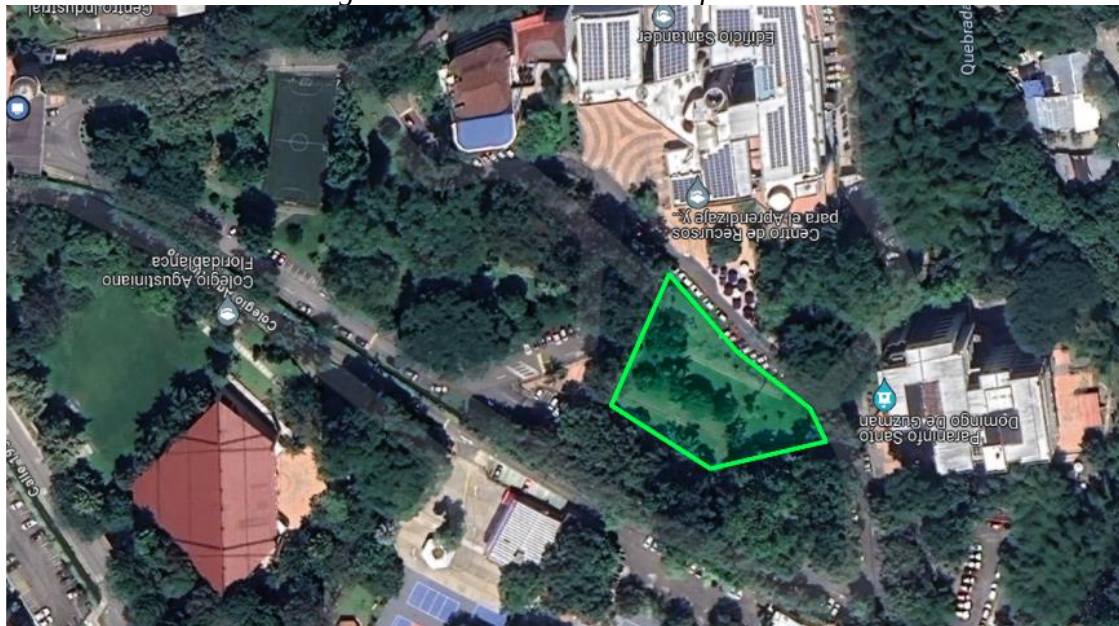
8.5.2 Zonas duras y blandas

Se realiza un análisis de la relación entre zonas duras y zonas blandas al interior del campus a partir del cual se diagnostica que la relación entre zonas duras y blandas no está correctamente nivelada evidenciando una prevalencia preocupante de zonas duras que pueden generar efectos de islas de calor en el campus, al igual estas reducen los espacios donde se puede hacer uso efectivo de las zonas verdes.

Figura 19. Esquema de zonas duras y blandas

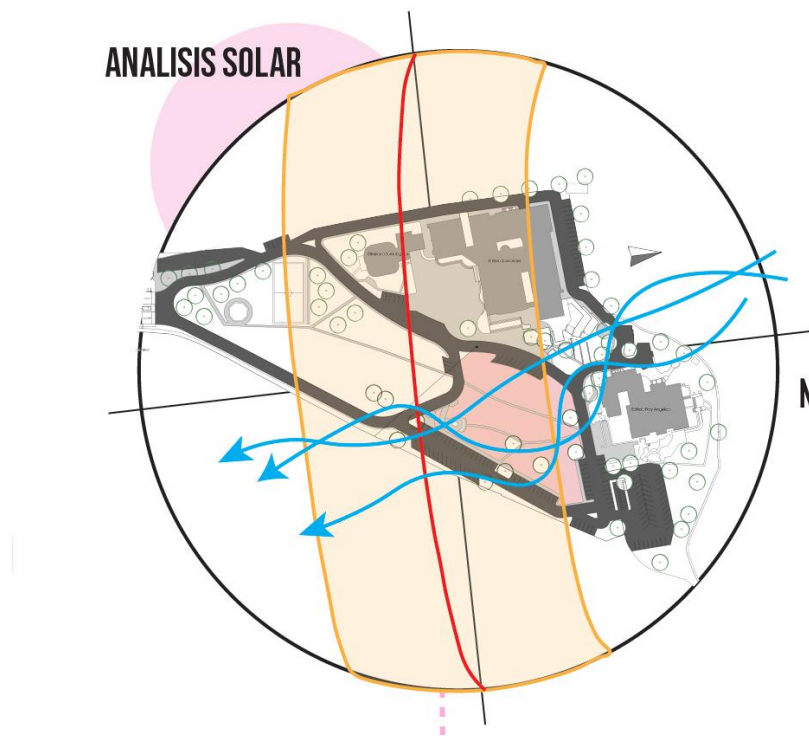
8.6 Componente medio ambiental

A pesar de estar ubicado en una zona urbana el campus tiene una zona verde abundante que posee gran variedad de árboles tanto en escala como en especies, por lo cual resultó estratégica la elección de la porción del terreno a intervenir, se definió el uso del espacio que tiene menor densidad de vegetación y con la escala más pequeña posible, lo cual dio como resultado la intervención principalmente de la porción occidental del lote, donde se identifican las condiciones más idóneas en términos de vegetación para la implantación del volumen.

Figura 20. *Vista satelital de vegetación existente en el campus***Figura 21.** *Planta general de vegetación existente del campus.*

Respecto de la radiación solar y la incidencia del viento en el espacio a intervenir se identifica que por la morfología del lote y el espacio que se va a intervenir que es primordialmente longitudinal, por tanto lo más probable es que se requiera del uso de algún tipo de recurso de diseño para mitigar la fuerte apertura longitudinal que el lote posee hacia el occidente, trabajando de igual manera una implantación que permita reducir este efecto negativo.

Figura 22. *Analisis de sol y vientos*



9. Desarrollo proyectual

El proyecto se localiza en zona urbana del municipio de Floridablanca Santander, dentro del campus de la universidad Santo Tomas. La propuesta surge como solución al análisis de las problemáticas de la facultad de arquitectura de la universidad. Se desarrolla con la intención de aumentar la disponibilidad de infraestructura física al servicio de la comunidad y ofrecer espacios

que le permitan a los estudiantes el desarrollo actividades complementarias en sus distintas áreas de estudio, teniendo en cuenta las recomendaciones específicas del CNA durante el último proceso de acreditación que tuvo la facultad.

9.1 Componente compositivo

La propuesta se desarrolla a partir del análisis de las condiciones existentes del lote, tomando especialmente en cuenta los flujos peatonales en la zona a intervenir (Ver figura 14) determinando como prioridad en el diseño la continuación de dichas circulaciones que responden a la relación entre los usuarios y el entorno construido. De igual manera resulta determinante en el análisis del sitio la vegetación densamente constituida que existe en el campus por lo cual se definen las zonas de menor impacto posible para la implantación del proyecto (Ver figuras 16 y 17) y finalmente resulta fundamental la morfología del lote resultante después del análisis de la vegetación existente que genera un área de intervención con un carácter longitudinal y orientación poco favorable respecto de la incidencia solar. A partir de estas 3 variables se da el desarrollo general de la propuesta de diseño.

9.1.1 Composición en planta

La distribución del proyecto en planta se genera tomando en cuenta los flujos peatonales existentes en el lote y la incidencia solar en el mismo, dando como resultado el desarrollo de 2 espacios en planta que se atraviesan por 2 ejes de circulaciones libres con el fin de dar continuidad a las relaciones ya constituidas entre los usuarios y el resto de los elementos del campus. Los espacios se proponen tomando en cuenta la orientación más conveniente para evitar la incidencia solar y maximizar los vientos, por lo cual se proponen 2 instancias con un patio central que permita la ventilación interior y mantener las fachadas largas abiertas al viento evitando dentro de lo

posible la incidencia solar, esto de cualquier modo tomando en cuenta el menor daño posible a la vegetación ya constituida.

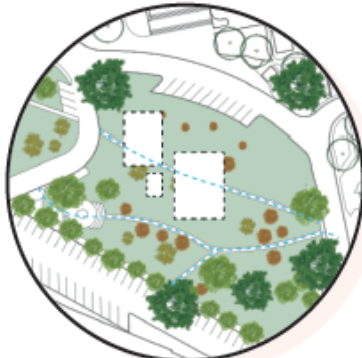
Figura 23. *Proceso morfológico de implantación*



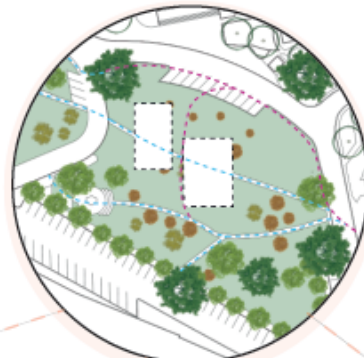
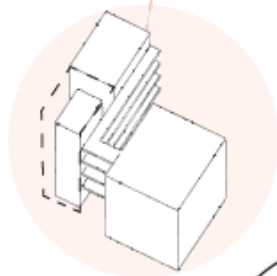
- Circulaciones Peatonales existentes en el lote
- Circulaciones Peatonales propuestas en el lote
- Silueta de implantación

Figura 24. Morfogénesis e implantación**Morfogénesis e Implantación**

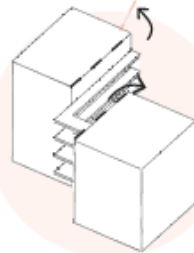
La distribución del proyecto en planta se genera tomando en cuenta los flujos peatonales existentes en el lote y la incidencia solar en el mismo



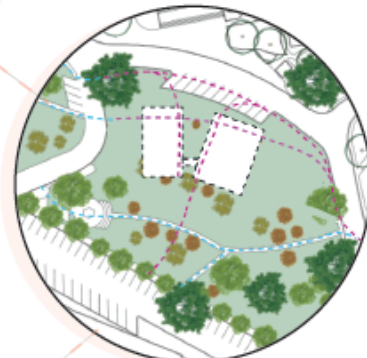
1. Implantación inicial con 3 volúmenes, integrando una circulación peatonal pre-existente.



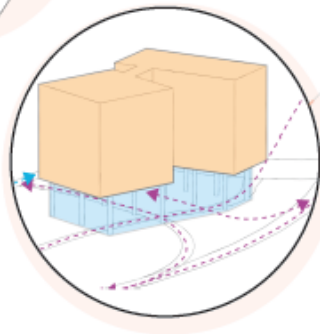
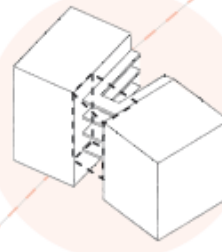
2. Propuesta con ampliación del área a intervenir y desarrollo de circulación peatonal lateral con conexión en nuevo eje transversal.



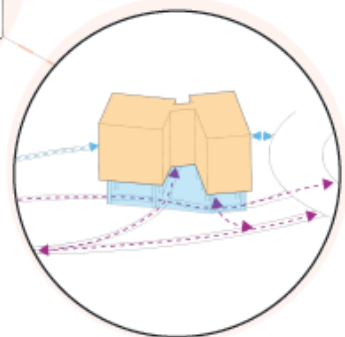
Se proyectan 2 espacios en planta que se atraviesan por 2 ejes de circulaciones libres con el fin de dar continuidad a las relaciones ya constituidas en el sitio.



3. Propuesta final con eje existente intervenido y circulaciones complementarias para maximizar las conexiones. Se rota y separan parcialmente los bloques para facilitar la entrada de viento y afectar menos vegetación.



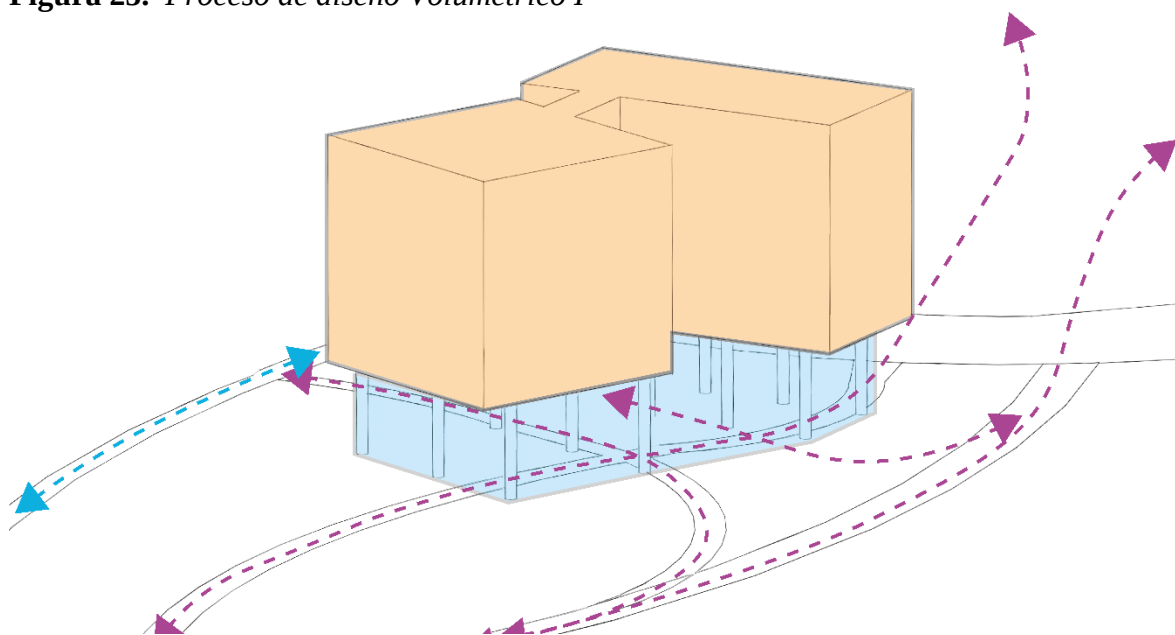
Se proyectan 2 estancias en planta que se atraviesan por 2 ejes de circulaciones libres con el fin de dar continuidad a las relaciones ya constituidas en el sitio.

**9.1.2 Composición volumétrica**

A nivel volumétrico la composición se organiza de manera esquemática en paralelo con la implantación del proyecto, por lo tanto y con la finalidad de integrar efectivamente las múltiples circulaciones propuestas en planta se define que la planta baja debe plantearse con plantas libres

que permitan no solo la circulación libre de los peatones a lo largo y ancho del volumen, si no que cumplan con una función específica de integración visual que no se cierre al exterior, si no todo lo contrario que invite a los usuarios a interactuar con estos espacios derivados en planta baja, dando como resultado un nuevo edificio que no se percibe ajeno al campus, si no que de hecho interactúa activamente con los demás elementos constituidos del mismo y sus usuarios.

Figura 25. *Proceso de diseño Volumétrico I*

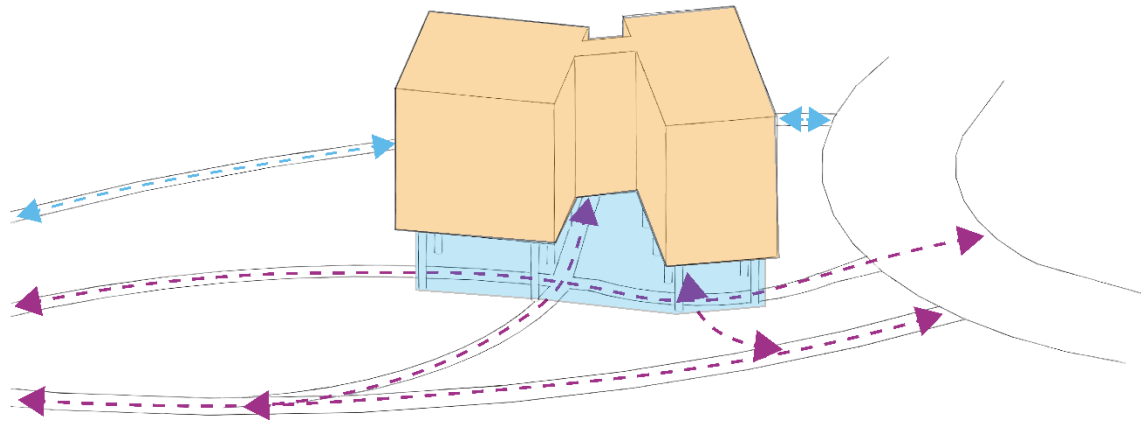


Nota: Se presenta un esquema general donde se aprecia; en azul la porción del volumen destinada a la planta libre, en naranja la volumetría general de la propuesta inicial para las plantas altas y en líneas discontinuas moradas las circulaciones peatonales propuestas y en azul las existentes.

A partir de la definición de la planta libre se inicia el trabajo volumétrico del proyecto en plantas altas que resultan dadas con un carácter fuertemente ortogonal que refuerza la imagen institucional del proyecto y de igual manera resulta idónea para este tipo de proyectos, dada la complejidad técnica que puede implicar el uso de distintos equipos necesarios para el desarrollo del programa arquitectónico, así como otras complejidades técnicas derivadas del planteamiento de las plantas libres y la concentración de cargas excéntricas en plantas altas, por lo cual se define

que la volumetría ortogonal es la más apropiada en congruencia con el conjunto de implicaciones que los demás elementos del proyecto configuran.

Figura 26. *Proceso de diseño Volumétrico II*



Nota: Se presenta un esquema general donde se aprecia; en azul la porción del volumen destinada a la planta libre, en naranja la volumetría general de la propuesta inicial para las plantas altas y en líneas discontinuas moradas las circulaciones peatonales propuestas y en azul las existentes.

Teniendo definidos estos parámetros para el diseño general del volumen se analizan las posibilidades de apertura y cierre de las fachadas existentes, tras lo cual se define que las aperturas de luz y viento del volumen se den mayoritariamente en las fachadas principal y posterior, así como en las caras internas derivadas del patio interior, ya que estas fachadas tienen orientación noreste y sur respectivamente con lo cual se podría evitar de manera eficaz los efectos negativos del sol durante una proporción importante del año, dejando claro que de cualquier modo que se deben aplicar métodos de sombreadamiento en las fachadas, dada su amplia superficie.

Figura 27. *Esquemas de fachadas preliminares*

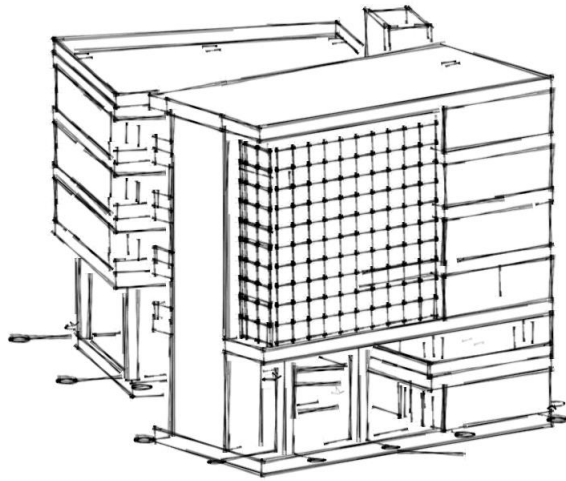


Figura 28. *Esquemas de fachadas preliminares 2*

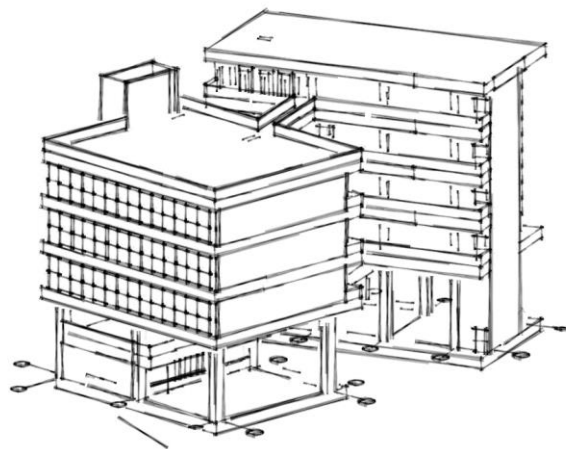
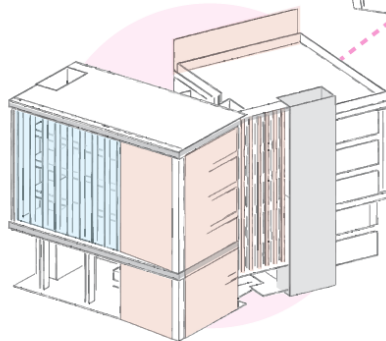
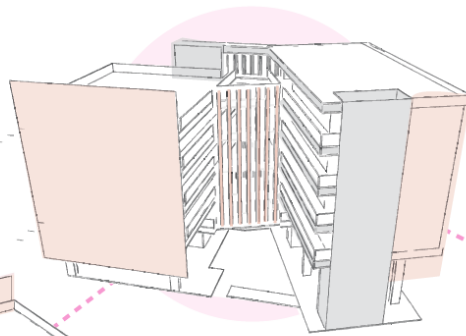


Figura 29. Recursos compositivos formales**Volumetría**

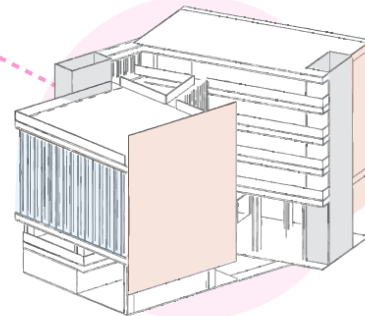
Se desarrollan plantas libres que permiten no solo la circulación libre de los peatones a lo largo y ancho del volumen, sino la integración visual del proyecto con su entorno inmediato.



Las fachadas este - oeste se configuran con grandes módulos de calado que evitan ganancias térmicas, contrastados por los núcleos de evacuación en concreto.

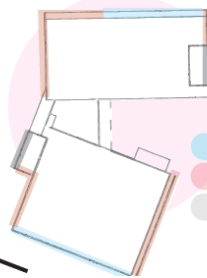


Se definen las plantas altas con un carácter fuertemente ortogonal que refuerza la imagen institucional del proyecto, de igual manera resulta idónea dada la complejidad técnica del mismo.



Las fachadas norte y sur se configuran con grandes aperturas de ventanales y elementos de protección solar verticales contrastados con losas de concreto.

Se proyectan 3 estrategias materiales con el fin de dinamizar y dar origen a un lenguaje homogéneo



Ventanales
Ladrillos Calados
Concreto

Nota: En los esquemas se aprecia la visión general a nivel volumétrico de la propuesta inicial del diseño, con las aperturas definidas preliminarmente y un aproximado de organización espacial.

9.2 Componente funcional

A nivel funcional se define empaquetar de manera general el programa arquitectónico según categorías, con la finalidad de separar apropiadamente los espacios y aprovechar de la mejor manera posible la disponibilidad de áreas según los requerimientos específicos de cada espacio, a partir de lo cual se evidencia la segregación de áreas de: servicios generales, esparcimiento, aulas prácticas, aulas teóricas y puntos fijos.

9.2.1 Áreas de servicios generales

Se encuentran repartidas de manera uniforme en todos los niveles del proyecto e incluyen espacios como la cocina del restaurante y cuartos técnicos, ambos propuestos en planta baja con la finalidad de facilitar su acceso, así como baterías de baños y cuartos de aseo distribuidos en

todas las plantas para facilitar el desarrollo de tareas de limpieza y ofrecer comodidad a los usuarios que le den uso a los distintos espacios de cada piso evitando desplazamientos innecesarios para ir al baño.

9.2.2 Áreas de esparcimiento

Se encuentran en puntos focalizados y diseñados específicamente para el disfrute de los distintos usuarios que configuran la comunidad académica, incluye espacios como la zona de mesas del restaurante localizada en toda el área libre de la doble altura de la planta baja enfocado a aumentar la disponibilidad de mesas para consumo de alimentos en el campus, así como diversificar la oferta de comidas en el mismo. De igual manera se contempla un espacio tipo “mezanine” en la cubierta de la cocina y de los baños del primer piso que esta especialmente diseñado en 2 estancias que constituyen zonas de socialización y de descanso. Finalmente, en el sexto piso se propone un espacio de esparcimiento y socialización en la terraza con una cubierta ligera tipo pérgola y sin cerramiento que permite la apertura y el disfrute de una visual amplia, todo complementado con un sistema de piso verde que evita los efectos de isla de calor generados por los materiales opacos.

9.2.3 Áreas de aulas teóricas

Para el desarrollo de estos espacios se determinó usar la zona mas esbelta del volumen ya que las aulas teóricas requieren menos espacio por persona que las prácticas, por lo cual se definió poner 1 sala de informática en el piso 3 y otra en la misma ubicación en el cuarto piso, salas proyectadas desde las recomendaciones del CNA a la universidad; “Dotar el programa con equipos informáticos y software especializado para el uso de los estudiantes y profesores en horarios fuera

de clase”. De igual manera en los pisos 5 y 6 se propone la creación de aulas polivalentes que puedan servirle a las distintas necesidades espaciales que las facultades puedan presentar, como espacios para sustentación de proyectos, salones de taller o espacios para realizar reuniones y juntas.

9.2.4 Áreas de aulas prácticas

El desarrollo de estos espacios se da desde el segmento mas robusto del volumen donde existen áreas de proporciones considerables libres de columnas o elementos separadores por lo que resulta idóneo para el desarrollo de estos espacios que en muchas ocasiones requieren de continuidad, destacan 2 tipos de aulas; por una parte, aquellas que tienen como finalidad principal dar servicio a la facultad de arquitectura y aquellas que tienen como enfoque principal la facultad de ingeniería civil.

Entre las primeras se detalla el taller para maquetas y medios digitales, que se encuentra localizado en el quinto piso y pretende configurar un espacio de uso libre con mesas de trabajo para la elaboración de maquetas con disponibilidad de materiales y servicios de uso recurrente por los estudiantes, tales como plotter, corte laser e impresión 3d, así como una zona de set fotográfico para tomas de maquetas. De igual manera se destaca el laboratorio de estudios bioclimáticos localizado en el cuarto piso y dotado con equipos competentes con software licenciado, túnel de viento, heliodon y servicio de préstamo de equipos.

Las demás aulas prácticas corresponden al laboratorio de hidráulica de la facultad de ingeniería civil localizado de igual modo en el cuarto piso y el laboratorio de caracterización de materiales ubicado en el tercer piso y que contempla prensas hidráulicas y marcos de carga para el testeo de resistencia de materiales y ensayos de compresión de probetas, así como mesas de

vibración y máquinas de ángeles. Este laboratorio contempla un área complementaria en planta baja para el desarrollo de mezclas y disposición de residuos, articulado por medio de un montacargas interno que facilita el transporte de insumos y desechos desde la zona de carga y descarga dispuesta en los parqueaderos más cercano.

Figura 30. Zonificación en planta pisos 1 y 2

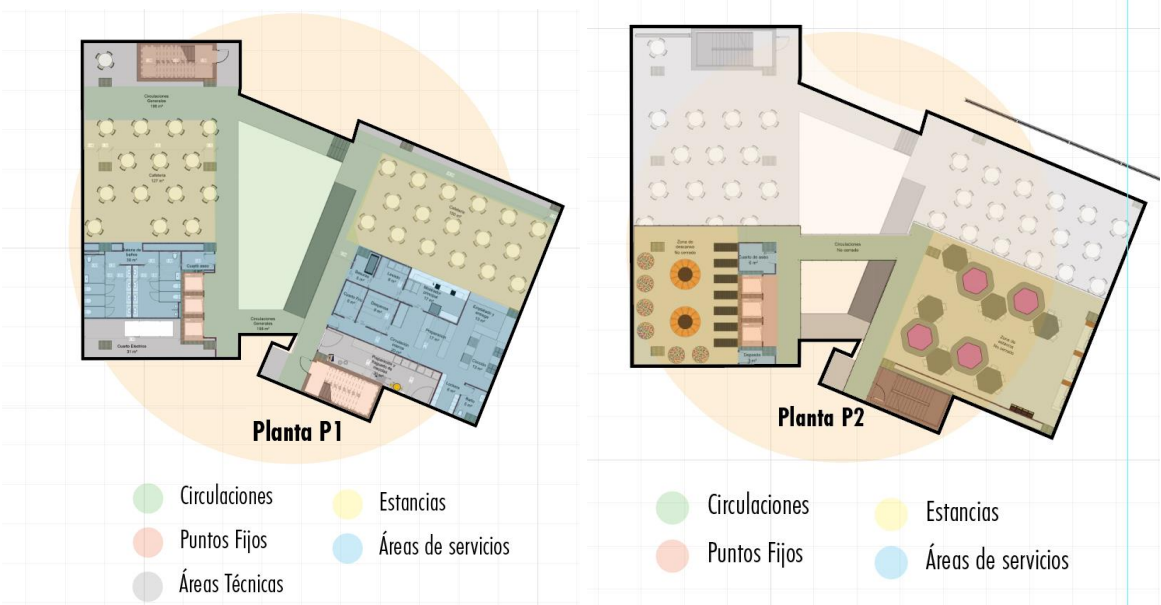
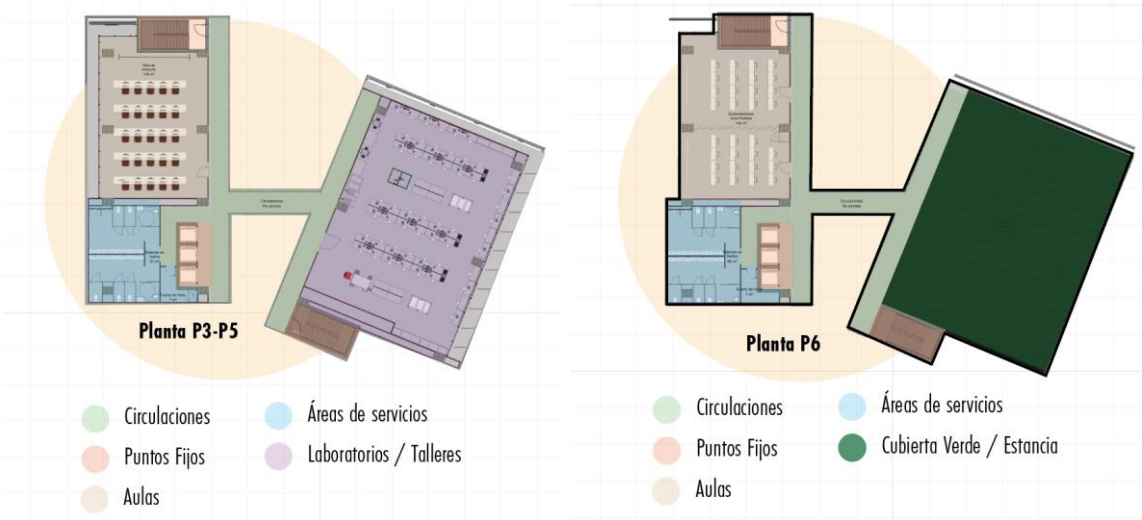


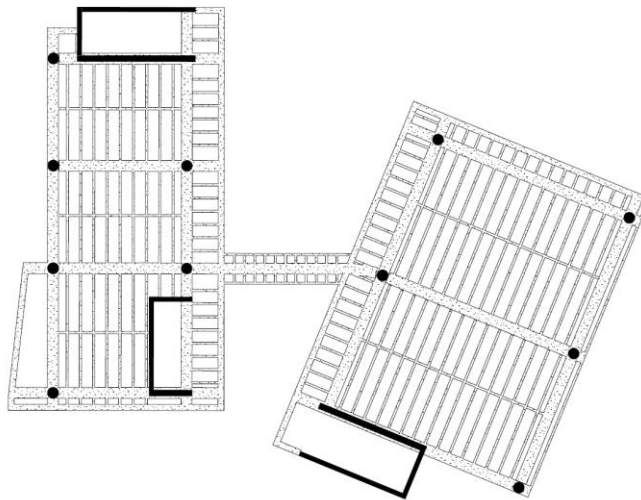
Figura 31. Zonificación en planta pisos 3-5 y 6



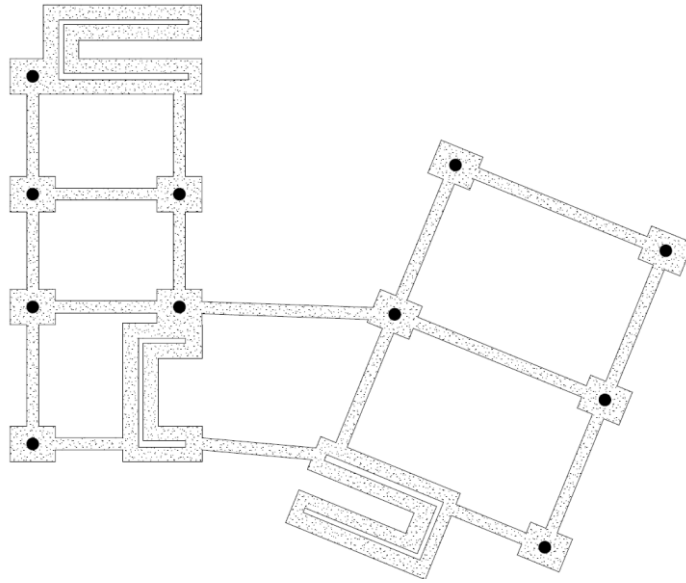
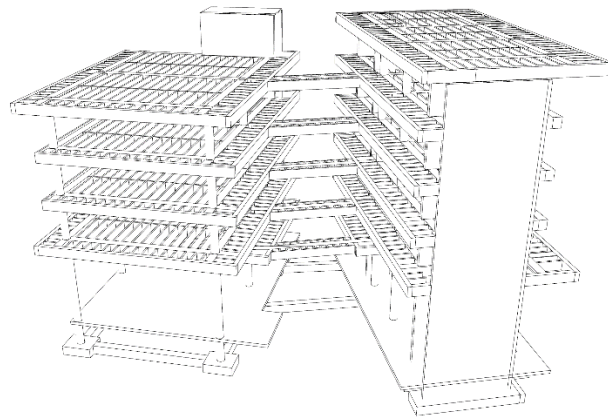
9.3 Componente técnico

A nivel técnico se plantea un sistema estructural mixto constituido por columnas circulares de diámetro 0.75m, con pantallas estructurales de 40cm de espesor por largos variables en todo caso superiores a 3m, vigas de 0.75m x 0.9m, vigas de borde de 0.4m x 0.9m y viguetas de 0.10m x 0.90m.

Figura 32. *Planta estructural general.*



Complementariamente al sistema estructural propuesto y los elementos encargados de soportar las cargas verticales se propone un sistema de cimentación con zapatas aisladas y corridas de 0.9m de profundidad con bases de 2.20m x 2.20m para las columnas circulares y bases de 2.20 con largo variable para las pantallas estructurales. Todo el sistema de cimentación se amarra con vigas de 0.9m x 0.9m.

Figura 33. *Planta general de cimentación***Figura 34.** *Perspectiva general de la estructura*

9.3.1 Materialidad

Para definir la materialidad del proyecto se pretende la implementación de materiales que refuercen la imagen institucional del volumen y que consecuentemente no representen costos excesivos para el mismo, con el fin de mantener de una u otra manera su viabilidad (aunque para

efectos del proyecto esto no resulte una determinante a detallar), por lo cual se pretendió en la medida de lo posible la búsqueda de acabados que cumplan con:

1. Ser fabricados en la región para evitar costos adicionales de transporte.
2. Tengan una buena durabilidad y vejez con el fin de evitar costos de mantenimiento constante o especializado.

Partiendo de lo anterior se determinó que los materiales más viables en función de los requerimientos planteados son:

1. El concreto reforzado para toda la estructura, ya que el material se fabrica dentro del mismo municipio a pocos metros del campus y de igual manera puede ser usado como material de obra gris y acabado al mismo tiempo e igualmente es altamente durable, por lo que es uno de los materiales predominantes en el diseño del proyecto.
2. El ladrillo portante para todos los elementos divisorios internos y externos resulta una elección acertada ya que constituye un material económico de adquirir y con mucha oferta dentro del área metropolitana, la referencia de este debe ser la presentación más cuidadosa y pulcra del mismo con el fin de usarlo como material final de acabado.

Figura 35. *Perspectiva interna de muros en ladrillo y estructura en concreto a la vista.*

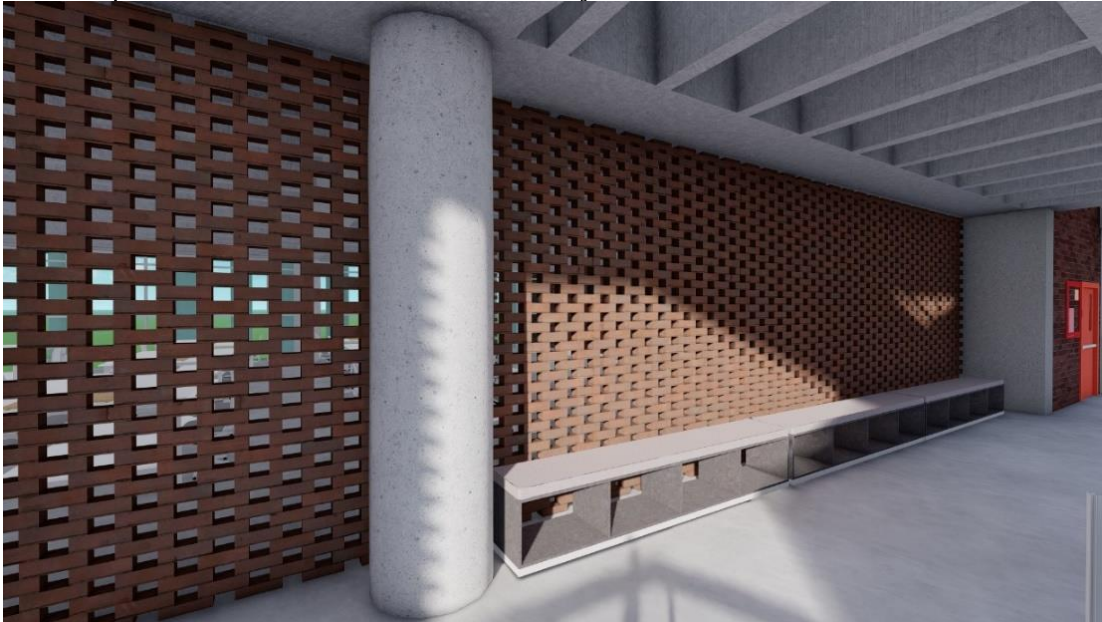


Figura 36. *Perspectiva externa fachada sur.*



Estos 2 materiales predominan en la composición y constituyen más del 70% de la partida total de materiales, no obstante, hay algunos materiales que se requieren de manera

complementaria para la elaboración de algunas áreas específicas como perfilería metálica, listones plásticos, elementos de anclaje y celosías en malla metálica entre otros para el desarrollo de espacios específicos del programa arquitectónico como la pérgola de la terraza del sexto piso y los elementos de la fachada sur.

Referencias

- Alcaldía de Bucaramanga (2013, 30 de diciembre). Decreto 0283 de 2013. Por medio del cual se adopta el plan municipal de discapacidad 2013-2022. Alcaldía de Bucaramanga.https://www.bucaramanga.gov.co/shared-files/95103/Decreto_0283-_Plan_Municipal_De_Discapacidad_2013-2022.pdf
- Boudeguer, A, Prett, P y Squella, P. Manual de Accesibilidad Universal. Corporación CiudadAccesible.https://www.ciudadaccesible.cl/wpcontent/uploads/2012/06/manual_accesibilidad_universal1.pdf
- Concejo Nacional de la Acreditación. (2016). *Acuerdo de acreditación no 02/2017*. Concejo Nacional de la Acreditación. https://www.cna.gov.co/1779/articles-401841_acuerdo_02_2017.pdf
- Congreso de la república de Colombia (2013, 27 de febrero). Ley estatutaria 1618 de 2013. Disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. Ministerio del interior. <https://j.accounter.co/docs/download.php?id=423>
- Corona Lisboa. (2016). Investigación científica. A manera de reflexión. MediSur .http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727897X2016000300002&lng=es&tlng=es.
- ICONTEC (2013, 12 de diciembre). NTC 6047. Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Programa%20Nacional%20del%20Servicio%20al%20Ciudadano/NTC6047.pdf>
- ICONTEC (2018). NTC 6304 Accesibilidad de las personas al medio físico. instituciones de educación superior (IES). Requisitos

ICONTEC (2009). NTC 4143 Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos. Rampas fijas adecuadas y básicas.

ICONTEC (2012). NTC 4145 Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Escaleras.

LEÓN, A. (2007). ¿Qué es la educación?. *Educere*, vol. 11, núm. 39. p. 45.
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35603903.pdf>

Freire, P. (2007). *La educación como práctica de la libertad*. México, Siglo XXI editores. pp. 7-19.

Melo-Becerra, N. N, Ramos-Forero, Hernández-Santamaría. (2017). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. *Revista Desarrollo y Sociedad*.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/1691/169149895003/html/index.html>

Ministerio de ciencias. (2021). GUÍA TÉCNICA PARA RECONOCIMIENTO ACTORES DEL SNCTI Centros e Institutos de Investigación. GOV .
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m601pr05g04_guia_tecnica_para_el_reconocimiento_de_centros_de_investigacion_v00.pdfRojas Rivas María Susana.. Centros de investigación universitarios, una mirada desde la Ecología del Desarrollo Humano. *Educere*, vol. 23, núm. 76, pp. 723-735, 2019.
<https://www.redalyc.org/journal/356/35660459005/html/>

OROZCO, E. (2008) Notas sobre materiales, técnicas y sistemas constructivos. *Tecnología y Construcción*. (p84) . http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-96012008000200002&lng=es&nrm=is

Padilla Muñoz, A. (2010). Discapacidad: contexto, concepto y modelos. [Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Jurídicas]. Pontificia Universidad Javeriana. Redalyc.

<https://www.redalyc.org/pdf/824/82420041012.pdf>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed. <https://dle.rae.es>

Rojas Rivas M. S. (2019). Centros de investigación universitarios, una mirada desde la Ecología del Desarrollo Humano. *Educere*, vol. 23, núm. 76, pp. 723-735, 2019.

<https://www.redalyc.org/journal/356/35660459005/html/>