

**Diseño de un centro de capacitación de nivel técnico tecnológico para el SENA de Vélez
Santander**

Airon Fawer Fontecha Lazaro

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Jorge Alberto Villamizar Hernández

Especialista en Proyectos Arquitectónicos

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Arquitectura

Facultade de Arquitectura

2023

Dedicatoria

A mi madre quien siempre me ha dado su apoyo incondicional.

Agradecimientos

A mis padres y mis hermanas que siempre me dieron su apoyo en todo momento, a mi madre que gran esfuerzo y sacrificio me ayudado a cumplir esta en mi vida este merito también pertenece a ella.

Contenido

Introducción	16
1. Diseño de un centro de capacitación de nivel técnico tecnológico para el SENA de Vélez Santander.....	17
1.1 Definición del problema.....	17
1.2 Justificación.....	19
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos.....	20
2. Marco referencial	21
2.1 Marco teórico	21
2.2 Marco conceptual	22
2.2.1 Conceptual	22
2.3 Marco histórico	25
2.4 Marco tecnológico.....	30
2.5 Marco legal.....	31
2.6 Marco urbano ambiental.....	34
2.7 Marco geográfico	35
2.7.1 Localización.....	35
2.7.2 Límites	38
2.7.3 Vías de comunicación.....	41
2.7.4 Hidrografía	47
2.7.5 Precipitación	51

2.7.6 Temperatura.....	52
2.7.7 Servicios	52
2.7.8 Topografía	55
2.7.9 Riesgos	56
2.7.10 Flora y fauna.....	56
2.8 Referencias tipológicas	61
2.8.1 Escuela de arquitectura, Universidad de los Andes.....	61
2.8.2 Edificio Facultad de Enfermería Universidad Nacional de Colombia	63
2.8.3 Edificio multipropósito.....	65
2.8.4 Biblioteca de Julian Street	66
2.8.5 Pabellón polideportivo de Villacelama.....	68
3. Análisis del lote.....	69
3.1. Concepto norma urbana	69
3.1.1. Localización.....	69
3.1.2 Norma urbana	72
3.2 Normativa.....	73
3.2.1 Uso del suelo	73
3.2.2 Alturas	75
3.2.3 Vías.....	75
3.2.4 Perfiles viales.....	77
3.3 Topografía	79
3.4 Determinantes climáticas	80
3.4.1 Temperatura y humedad	80

3.4.2 Vientos.....	81
3.4.3 Asoleamiento	82
4. Desarrollo de la propuesta	83
4.1. Desarrollo de volumetría.....	84
4.2. Desarrollo de función.....	90
4.2.1 Identificación de usuarios.....	90
4.2.2 Zonificación.....	91
4.2.3 Programa arquitectónico.....	95
4.3 Desarrollo técnico	98
4.3.1 Iluminacion.....	98
4.3.2 Ventilación	101
4.3.3 Estructura.....	102
5. Conclusiones.....	106
Referencias.....	108

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Programas asociados a las ocupaciones cubiertas por el SENA</i>	28
Tabla 2. <i>Veredas del municipio de Vélez, Santander</i>	40
Tabla 3. <i>Red hídrica del municipio de Vélez, Santander</i>	48
Tabla 4. <i>Avifauna asociada a la selva subandina</i>	57
Tabla 5. <i>Reptiles asociada a la selva subandina</i>	58
Tabla 6. <i>Mamíferos asociada a la selva subandina</i>	58
Tabla 7. <i>Avifauna asociada a la selva andina</i>	58
Tabla 8. <i>Mamíferos asociada a la selva andina</i>	59
Tabla 9. <i>Reptiles asociada a la selva andina</i>	59
Tabla 10. <i>Mamíferos asociados a la selva inferior</i>	60
Tabla 11. <i>Avifauna asociada a la selva inferior</i>	60
Tabla 12. <i>Reptiles asociada a la selva inferior</i>	61
Tabla 13. <i>Datos de temperatura y humedad TMY (Típicos Datos Meteorológicos Anuales)</i>	80
Tabla 14. <i>Clasificación climática por Caldas Lang (Lang = P/T donde P es precipitación media mensual y T es temperatura media acumulada)</i>	80

Lista de figuras

Figura 1. <i>Programas del Centro De Gestión Agroempresarial Del Oriente SENA</i>	28
Figura 2. <i>Localización Colombia, Santander, Vélez.</i>	35
Figura 3. <i>Mapa político del municipio de Vélez.</i>	37
Figura 4. <i>Mapa de ruta entre Vélez y Bogotá D.C.</i>	42
Figura 5. <i>Mapa de ruta entre Vélez y Bucaramanga.</i>	43
Figura 6. <i>Mapa de ruta entre Vélez y Guavata</i>	44
Figura 7. <i>Mapa de ruta entre Vélez y Chipata.</i>	45
Figura 8. <i>Mapa de ruta entre Vélez y Bolívar.</i>	45
Figura 9. <i>Mapa de ruta entre Vélez y Langazuri.</i>	46
Figura 10. <i>Mapa de ruta entre Vélez y Cimitarra.</i>	47
Figura 11. <i>Volumen de precipitación mensual.</i>	52
Figura 12. <i>Mapa con matices hipsométricos.</i>	55
Figura 13. <i>Escuela de arquitectura, Universidad de los Andes</i>	61
Figura 14. <i>Edificio Facultad de Enfermería Universidad Nacional de Colombia</i>	63
Figura 15. <i>Edificio multipropósito Universidad del Norte en Barranquilla</i>	65
Figura 16. <i>Biblioteca de Julian Street</i>	66
Figura 17. <i>Pabellón polideportivo de Villacelama</i>	68
Figura 18. <i>Mapa Santander, localización de municipio de Vélez.</i>	70
Figura 19. <i>Mapa del municipio de Vélez con localización del casco urbano.</i>	71
Figura 20. <i>Plano de predios del municipio de Vélez.</i>	72
Figura 21. <i>Plano de usos del suelo.</i>	73
Figura 22. <i>Imagen de urbanización en proceso de construcción.</i>	74

Figura 23. <i>Plano con alturas actuales del sector</i>	75
Figura 24. <i>Plano con vías de acceso al sector</i>	76
Figura 25. <i>Mapa de conexión de la via transversal 8 principal acceso.</i>	77
Figura 26. <i>Sección vial de la calle 8 y transversal 8 presente en el sector</i>	77
Figura 27. <i>Sección vial de la calle 9</i>	78
Figura 28. <i>Plano de curvas de nivel presentes en el sector.</i>	79
Figura 29. <i>Sección del predio.</i>	79
Figura 30. <i>Rosa de vientos (grafica de rosa de vientos con ángulos de incidencia del viento y su velocidad correspondiente, realizada en el software Weather Tool)</i>	82
Figura 31. <i>Carta solar latitud 6 (grafica de carta solar correspondiente a la ubicación del predio, indicando la incidencia solar del 21 de junio a las 10:30 am)</i>	82
Figura 32. <i>Carta solar latitud 6 (grafica de carta solar correspondiente a la ubicación del predio, indicando la incidencia solar del 21 de diciembre a las 10:30 am)</i>	83
Figura 33 <i>Lote</i>	84
Figura 34. <i>Delimitación del lote</i>	84
Figura 35. <i>Implantación de volumetría inicial.</i>	85
Figura 36. <i>Desplazamiento de áreas</i>	85
Figura 37. <i>Ajuste de implantación, ajuste de forma</i>	86
Figura 38. <i>Adición de geometría</i>	87
Figura 39. <i>Expansión para zonas complementarias</i>	87
Figura 40. <i>Adición zona deportiva y actividad física</i>	88
Figura 41. <i>Proyección área de sótanos</i>	89
Figura 42. <i>Proyección de vía de acceso</i>	89

Figura 43. <i>Zonificación general</i>	91
Figura 44. <i>Cubierta</i>	91
Figura 45. <i>Nivel +4</i>	91
Figura 46. <i>Nivel +3</i>	92
Figura 47. <i>Nivel +2</i>	92
Figura 48. <i>Nivel +1</i>	92
Figura 49. <i>Nivel 00</i>	93
Figura 50. <i>Nivel -1</i>	93
Figura 51. <i>Nivel -2</i>	94
Figura 52. <i>Nivel -3</i>	94
Figura 53. <i>Programa arquitectónico (zona administrativa)</i>	95
Figura 54. <i>Programa arquitectónico (zona educativa)</i>	96
Figura 55. <i>Programa arquitectónico (zona de servicios)</i>	96
Figura 56. <i>Programa arquitectónico (zona deportiva y recreación)</i>	97
Figura 57. <i>Programa arquitectónico (zona complementaria)</i>	97
Figura 58. <i>Programa arquitectónico (zonas de circulación)</i>	97
Figura 59. <i>Programa arquitectónico (zona exterior)</i>	98
Figura 60. <i>Incidencia solar</i>	98
Figura 61. <i>Radiación solar fachada frontal de enero a diciembre</i>	99
Figura 62. <i>Radiación solar fachada posterior de enero a diciembre</i>	99
Figura 63. <i>Render fachada frontal</i>	100
Figura 64. <i>Render vacío interno</i>	100
Figura 65. <i>Simulación de túnel de viento</i>	102

Figura 66. <i>Formula calculo muros de contención</i>	103
Figura 67. <i>Muros de contención, a la izquierda muro usado en sótanos y a la derecha muro usado en auditorio</i>	103
Figura 68. <i>Especificaciones de perfiles metálicos</i>	104
Figura 69. <i>Columna embebida en muro de contención</i>	104
Figura 70. <i>Sección de zapata con vista de pernos de anclaje</i>	105
Figura 71. <i>Render sistema estructural</i>	105

Lista de apéndices

Apéndice A. *01 Memoria Descriptiva*

Apéndice B. *02 Memoria Urbana*

Apéndice C. *03 Memoria Arquitectonica*

Apéndice D. *04 Planta Urbana y Cubiertas*

Apéndice E. *05 Planta Urbana*

Apéndice F. *06 Planta Nivel -3*

Apéndice G. *07 Planta Nivel -2*

Apéndice H. *08 Planta Nivel -1*

Apéndice I. *09 Planta Nivel 0*

Apéndice J. *10 Planta Nivel 1*

Apéndice K. *11 Planta Nivel 2*

Apéndice L. *12 Planta Nivel 3*

Apéndice M. *13 Planta Nivel 4*

Apéndice N. *14 Cubiertas*

Apéndice O. *15 Fachadas Principal y Posterior*

Apéndice P. *16 Fachadas Laterales*

Apéndice Q. *17 Corte S-01*

Apéndice R. *18 Corte S-02*

Apéndice S. *19 Corte S-03*

Apéndice T. *20 Corte S-04*

Apéndice V. *21 Corte S-05*

Apéndice W. *22 Corte S-06*

Apéndice X. *23 Cortes Fachada*

Apéndice Y. *24 Cortes Fachada*

Apéndice Z. *25 Corte Fachada*

Apéndice 1. *26 Planta Cimentación*

Apéndice 2. *27 Detalles Escaleras*

Apéndice 3. *28 Detalles*

Apéndice 4. *29 Detalles Cerramiento Fachada*

Apéndice 5. *30 Detalles Cerramiento Fachada*

Apéndice 6. *31 Detalles Cerramiento Fachada*

Apéndice 7. *32 Detalles Cerramiento Terraza*

Apéndice 8. *33 Renders*

Nota: (ver apéndice adjunto en medio digital)

Resumen

El presente proyecto de grado consiste en el diseño de un objeto arquitectónico, el cual será un elemento dotacional que responda a los requerimientos espaciales de un centro de capacitación de nivel técnico tecnológico para el municipio de Vélez Santander, con la intención de suplir las actuales y futuras necesidades de una correcta infraestructura en donde jóvenes y adultos de las veredas aledañas se acerquen a adquirir educación superior de calidad en un área diseñada específicamente para este fin.

En esta medida, se proyecta un equipamiento que proporciona los espacios necesarios para la formación de futuros técnicos y tecnólogos combinando zonas educativas con áreas de esparcimiento, descanso, reunión y recreación, tanto en el interior como en el exterior, generando así diversas sensaciones y facilitando la interacción con los demás los usuarios.

Palabras clave: educación, desarrollo, esparcimiento, reunión

Abstract

This degree project consists in designing an architectural object which will be an endowment element that responds to the spatial requirements of a technological and technical educational center for Vélez Santander, with the intention of supplying the current and future needs of a correct infrastructure where young people and adults from the rural area come to acquire quality tertiary education in an area specifically designed for this purpose.

To this extent, a facility that provides the necessary spaces for future technical and technological professionals is provided, combining educational areas with co-working, recreation, rest, and leisure areas, both inside and outside, generating diverse feelings and easing the interaction within all the users.

Keywords: education, development, recreation, meeting

Introducción

El presente proyecto de grado consiste en diseñar un objeto arquitectónico el cual será un elemento dotacional de educación superior para el municipio de Vélez Santander, con el objetivo de desarrollar una propuesta arquitectónica que cumpla con las necesidades espaciales de forma óptima para los diversos programas de capacitación técnica y tecnológica para los futuros profesionales de la región con ambientes adecuados según las necesidades de los programas impartidos.

Teniendo en cuenta la norma técnica colombiana (NTC), los resultados del análisis de los programas ejecutados en los últimos 10 años en las instalaciones actuales, la entrevista con el actual subdirector del Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente Vélez Javier Gonzales e igualmente el correspondiente análisis a referentes tipológicos se arrojan los parámetros iniciales para determinar el programa arquitectónico de los ambientes necesarios para el desarrollo de actividades educativas, de esparcimiento, descanso, reunión y recreación.

El objeto arquitectónico se desarrolla en ocho niveles de los cuales tres están parcialmente enterrados en la topografía del terreno y los otros 5 niveles sobresalen de este, el acceso al lote se encuentre en un nivel superior a la zona de recibo del edificio suavizando la sensación de interrupción con el horizonte, permitiendo así el desarrollo de una zona urbana interna la cual se despliega en tres niveles bajando con la topografía del lote e introduciendo al usuario al proyecto de forma gradual, los espacios interiores cuentan con agradables vistas a las montañas y grandes extensiones de tierras verdes que desarrollan a lo largo de las zonas aledañas, esto gracias a la permeabilidad visual de la fachadas.

1. Diseño de un centro de capacitación de nivel técnico tecnológico para el SENA de Vélez Santander

1.1 Definición del problema

Según la Ley 115 De febrero 8 de 1994 Expedida por el Congreso De La República de Colombia: “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.” (El Congreso de la República de Colombia, 1994).

Así mismo:

La educación superior es el nivel con que culmina nuestro sistema educativo, lo cual implica que no debe ser considerado en forma aislada, sino en relación con los ciclos educativos que le preceden. Esta posición del sistema de educación superior exige que de su planeación se esperen resultados de organización racional y funcionamiento eficiente, adecuadamente vinculados a los de niveles que le son previos. Consecuentemente, las metas y objetivos que se propongan para mejorar las funciones de la educación superior, a nivel institucional, regional o nacional, formaran parte de la totalidad del sistema educativo nacional que, desde todo punto de vista, es un componente indivisible del desarrollo integral del país. (ANUIES, 1979).

En relación con lo anterior el SENA es una de las pocas instituciones de educación superior presencial que se encuentran en Vélez, Santander, debido a esto ha tenido un crecimiento considerable a través de los años, aumentando el número de programas con los cuales puede capacitar a las personas que buscan formación profesional, de este modo las instalaciones han crecido de forma exponencial al número de programas y estudiantes que solicitan entrar en estos

mismos, llegando al punto de construir aulas de clase y espacios para educar de forma desmedida y casi sin ningún control.

Así mismo el plan que el SENA de Vélez Santander siguió, fue buscar una solución lo más viable posible, a su falta de espacios adecuados para la educación, planteando salones en los espacios que se creyeron convenientes para así aumentar su infraestructura, el problema se debe a que fue realizado sin pensar a largo plazo y sin tener un plan de desarrollo, lo anterior ha evidenciado que les quedan pocas áreas verdes, y, aunque han surgido ideas para usarlos, se niegan a hacerlo ya que la totalidad del lote serían áreas duras, la última opción que ven conveniente es comenzar a poner más pisos en los edificios que poseen y puedan soportar las cargas, pero debido a negligencia y mal administración de la infraestructura los elementos estructurales no cuentan con los “pelos” necesarios para poder hacer los amarres de la estructura que soportaría la construcción de nuevos pisos. Esto mismo también se puede tomar como un mal ejemplo para los estudiantes que a futuro quieren desarrollar actividades profesionales en el área de la construcción ya que en donde ellos estudian no es un espacio debidamente ordenado y planteado.

Es por ello por lo que a partir de la descripción de dicha realidad surgen algunos interrogantes:

¿Cuál podría ser la mejor forma de generar espacios flexibles que permitan impartir las clases de los diferentes programas de formación?

¿Cómo se podría plantear dentro del diseño la densificación en altura de los espacios correspondientes a las clases, zonas de estancia, áreas deportivas y administrativos para generar mejores y amplias zonas para el desarrollo de actividades al aire libre?

1.2 Justificación

La presente propuesta busca proyectar el diseño de un nuevo centro de capacitación para el SENA de Vélez, Santander, donde se edifique la infraestructura de forma ordenada evitando así el actual problema que tienen de desorden e ineficiente uso del área del lote en donde actualmente se encuentran implantado, esto a vez serviría para que los estudiantes relacionados con prácticas profesionales enfocadas a la construcción puedan conocer de primera mano las diferentes técnicas y tecnologías con las que pueden contar al momento del desarrollo y construcción de un proyecto como serían las instalaciones en donde se estarían formando.

El proyecto de diseño de un centro de capacitación de nivel técnico tecnológico para el SENA de Vélez, Santander, supliría las actuales y futuras necesidades que posee el municipio como tal en términos de educación técnica y tecnológica debido que Vélez es el punto focal en donde los jóvenes y adultos de las veredas y municipios aledañas se acercan con la intención de adquirir educación superior de calidad, esto ha causado que para cumplir la demanda se fueron desarrollando modificaciones y nuevas edificaciones de forma inadecuada por factores económicos y de planeación, esto ha limitado la cantidad de estudiantes que la institución puede capacitar, (1400 estudiantes dividido en 3 jornadas, mañana, tarde y noche) no siendo suficiente, ya que también hacen rotación de estudiantes, entre los cuales, usan los salones y los que hacen actividades al aire libre.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un objeto arquitectónico el cual será un elemento dotacional de educación superior, que supla las necesidades espaciales de forma óptima para los diversos programas de capacitación técnica y tecnológica para los futuros profesionales en la región.

1.3.2 Objetivos específicos

Plantear salones para el desarrollo de clases teóricas y prácticas, aulas de uso múltiple, talleres, laboratorios para desarrollar las actividades correspondientes a cada programa de capacitación.

Diseñar un objeto arquitectónico densificado en altura con el fin de liberar mayores áreas para el desarrollo de actividades al aire libre de integración, recreación y formación.

Dar una respuesta adecuada a los problemas presentes en las instalaciones que son usadas en la actualidad, con soluciones técnicas y arquitectónicas generando un objeto arquitectónico llamativo a la percepción de los usuarios.

Implementar criterios bioclimáticos y sustentables en el diseño del objeto arquitectónico con materiales, espacios y elementos de diseño que le concedan facultades sostenibles.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

La educación es algo complejo, en lo que es necesario cumplir con líneas de acción que nos permitan formar profesionales competentes.

Entre los fundamentos teóricos a desarrollar en la educación en las Instituciones podemos destacar: el desarrollo de las habilidades corpóreas, psicológicas y espirituales del ser humano, la correspondencia en el ámbito social (socialización) y la recepción de la cultura y la toma de posición ante ella por los educandos (culturalización).

En la actualidad la educación responde a una insuficiencia nacional de recobrar la experiencia acumulada y refinada en la práctica. La educación permite a las personas como nuevos miembros de un conjunto identificar los símbolos que caracterizan la sociedad, el pasado que da sentido a esos símbolos y a las costumbres sociales, y la comprensión sobre el entorno natural y social que permite trabajar fructuosamente para estructurar el patrimonio que asegure el bienestar colectivo y para satisfacer las necesidades sociales fundamentales.

Los avances producidos en el entendimiento y en las dinámicas del trabajo hacen que la educación superior sea evaluada y tenga que reorientar sus estrategias, y a proponerse las posibilidades reales de consideración y cambio que le permitan acondicionarse a las nuevas posibilidades y exigencias, sin abandonar sus fines legítimos y sin perder su identidad.

Al mismo tiempo, existe una gran problemática en la educación superior en particular en Colombia, vinculado con la escasa cobertura, una calidad desigualada en las instituciones y los programas, y una escasa racionalidad de la oferta que, en esas condiciones, se enfoca más en la rentabilidad de las formaciones ofrecidas que por las necesidades sociales.

Una política de educación superior para el país debería dar respuesta a las dificultades señaladas, realizar una comprobación general de las exigencias actuales y proponer ideas dirigidas a los procesos de formación en el sector. Probablemente los modelos estratégicos más usuales están señalados ya en las leyes vigentes y, particularmente, en la Constitución Política, en la Ley General de Educación Superior (Ley 30 de 1992), en el Decreto Extraordinario 1210 de 1993 (Régimen Orgánico Especial de la Universidad Nacional de Colombia) y en las distintas normas reglamentarias; pero es importante para el esclarecimiento de la política, precisar los fundamentos de educación superior y distinguirla de otros tipos de formación, reconocer la conexión entre esta educación y el proyecto de desarrollo económico, cultural y político en el que está comprometido el país.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Conceptual

SENA: el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que, enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados.” (Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, 2016).

Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente: tiene como función principal la de impartir con calidad, formación profesional integral a todos los colombianos; con el fin de desarrollar competencias laborales que permitan la inserción laboral del personal no vinculado en el sector productivo y la cualificación del talento humano en las empresas.

De igual forma articula entidades y procesos para contribuir con el desarrollo económico de la región. (Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente , 2017)

Ambiente de aprendizaje: espacio en el que converge el conjunto articulado de fuentes de conocimiento para desarrollar en el aprendiz competencias en el ámbito de la conciencia y la capacidad tecnológica, la capacidad de abstracción y la habilidad de adaptación a los cambios de las estructuras productivas. Se distinguen los siguientes tipos de ambientes: el ambiente polivalente, el ambiente pluritecnológico, la unidad productiva agropecuaria, el aula abierta de informática, el aula convencional, el aula móvil, el laboratorio, el auditorio, la biblioteca, el campo deportivo, el ambiente virtual y los ambientes fuera de Centro. (Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, 2014).

Técnico: persona a la cual se le otorga el título de técnico el cual es Otorgado a quienes hayan cursado satisfactoriamente un programa de formación que busca que los aprendices adquieran competencias motrices y cognitivas, socio-afectivas y comunicativas para desarrollar actividades determinadas y solucionar problemas en un rango definido de áreas funcionales con respuestas predecibles; que comprendan y apliquen el proceso productivo, que utilicen instrumentos y técnicas definidas, que ejecuten operaciones para obtener resultados concretos y responder por su propio trabajo (Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, 2014).

Título de especialización técnica: otorgado a personas con formación técnica y que han cursado satisfactoriamente un programa de formación que busca ampliar o profundizar los conocimientos técnicos, con el objeto de incrementar las habilidades y destrezas del aprendiz para actuar idóneamente en la solución de problemas en un rango definido de áreas funcionales, que utilicen procedimientos, herramientas y materiales especializados (Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, 2014).

Tecnólogo: persona a la cual se le otorga el título de técnico el cual es Otorgado a quienes hayan cursado satisfactoriamente un programa de formación que busca que los aprendices adquieran las competencias cognitivas, socio–afectivas y comunicativas para aplicar el conocimiento técnico y tecnológico que solucione problemas estratégicos del área, que coordine y supervise actividades interdisciplinarias en los campos de la técnica y la tecnología, que organice y maneje recursos, que gestione proyectos productivos, que comunique ideas, que responda por los resultados de su trabajo y de otros que estén bajo su control, y que asuma con ética los roles sociales y organizacionales propios de su entorno (Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, 2014).

Título de especialización tecnológica: otorgado a quienes tienen formación tecnológica o de Ingeniero técnico y hayan cursado satisfactoriamente un programa de formación que busca producir conocimiento tecnológico que solucione problemas de nivel estratégico en la organización; que desarrollen la capacidad para coordinar actividades interdisciplinarias en un campo especializado de la tecnología, que gestionen, organicen y manejen recursos; que emprendan proyectos productivos innovadores; que tomen decisiones fundamentadas y con respecto a estándares de calidad, que apoyen el proceso de toma de decisiones de

niveles superiores; con capacidad para comunicar ideas y manejar grupos (Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, 2014).

2.3 Marco histórico

El servicio nacional de aprendizaje (SENA), fue fundado en 1957 el 21 de junio como respuesta a la iniciativa tomada de empresarios, la iglesia católica y trabajadores organizados con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

El SENA presta el servicio de formación profesional integral gratuita. cuenta con presencia en todas las regiones del país, dispone de una amplia infraestructura dotada de talleres y laboratorios para favorecer a compañías de todos los niveles tecnológicos. En los consejos directivos y en los comités técnicos de sus centros de formación, son participes los empresarios y las agremiaciones productoras. Analiza constantemente los movimientos del mercado laboral por medio de 25 centros de servicio público de empleo y renueva su oferta de formación de manera constante en respuesta directo a los cambios que se realicen en el sector de producción.

En 1997, la división de plantación del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA regional Santander postulo ante el consejo directivo nacional el proyecto "Centro Multisectorial de Vélez" con la intención de satisfacer la insuficiencia de formación de las capacidades humanas de la Provincia de Vélez y su zona de influencia, de tal modo las personas deseosas de progreso hallaron en el SENA una solución a su problema de formación laboral. En convenio con los sectores económicos estratégicos precisados por los gobiernos municipales de la provincia, se justificó razón de ser multisectorial.

El día 8 de octubre de 1997, fue creado mediante el Acuerdo No 0035, el Centro Multisectorial de Vélez, el cual nació como una propuesta de zonificación de la regional, orientada

a impulsar los procesos de descentralización para mejorar la atención a las distintas provincias que componen el Departamento de Santander (Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente, 2011), en diciembre del año anteriormente mencionado se fundó el primer Comité técnico del Centro, dirigido por el Dr. Orlando Aríza Aríza, y comenzó sus actividades en enero de 1998, con un presupuesto de trescientos millones de pesos (\$ 300.000.000).

Al día de hoy el centro sule a los municipios de la provincia Veleña (Vélez, Barbosa, Puente Nacional, Florián, La Belleza, Bolívar, Sucre, Albania, Chipatá, La paz, La Aguada, San Benito, Landázuri, Jesús María, Guavatá, El Peñón y Güepsa), 5 municipios del Bajo Ricaurte – Boyacá (Chítaraque, Moniquirá, Togüi, San José de Pare y Santana), 2 municipios de la Provincia Comunera (Suaita y Santa Helena del Opón) y el municipio del Páramo en la provincia Guanentina.

El Centro multisectorial de Vélez al comenzar sus actividades no contaba con ningún tipo de oficina, por lo que el Dr. Orlando Ariza Ariza busco apoyo dentro del municipio de Vélez y fue ayudado finalmente por las oficinas del Umata. Meses después le fue otorgado en comodato la antigua sede de IDEMA (Instituto de Mercadeo Agropecuario), su ubicación correspondía a la avenida las cuadras calle 8 # 2 Este par; consecutivamente las instalaciones pasaron a ser propiedad del SENA y con el esfuerzo de los aprendices se mejoró la infraestructura con la que conto la sede. En el año 2002 aprendices de frutales de clima frio y auxiliar contable, edificando los kioscos, que cumplirían la función de ambientes de formación; al transcurrir el tiempo se ofertaron formaciones en técnico en mampostería, oficial de construcción y tecnólogo en construcción, quienes han venido todas las adecuaciones pertinentes. Inicialmente la formación se otorgaba a los aprendices dentro de una bodega hecha en lámina estructural, en ese espacio cumplía funciones polivalentes cumpliendo funciones de salones de clase y espacio para la realización de eventos; tiempo después se comenzó a dar formación en construcción de guadua, por lo que hoy parte de los ambientes de

formación y de los sitios destinados a zonas sociales como la sala de juegos, las cafeterías son elaboradas en guadua.

El 26 de marzo de 2007 según la resolución 0521, el Director General del SENA establece el cambio de nombre para los diversos centros de Formación Profesional a nivel nacional, asumiendo que el centro Multisectorial de la Provincia de Vélez cambia su nombre y a partir del 3 de mayo de 2007 comienza a llamarse Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente del SENA, con la intención de facilitar el establecimiento de un ordenamiento institucional estratégico de mercado e imagen corporativa, así como de administración de los sistemas de Información y comunicaciones.

A partir del 2006 se comenzó a llevar un registro electrónico de todos los eventos, cursos especiales, operadores, técnicos, técnicos profesionales y especializaciones técnicas, tecnólogo y especializaciones tecnológicas; gracias a esto se puede realizar el siguiente análisis de los programas dictados en las instalaciones del SENA teniendo en cuenta la modalidad en la cual son ofrecidos los programas, los sectores cubiertos en estos y las ocupaciones desde el año 2006 hasta el año 2016.

Figura 1. *Programas del Centro De Gestión Agroempresarial Del Oriente SENA*

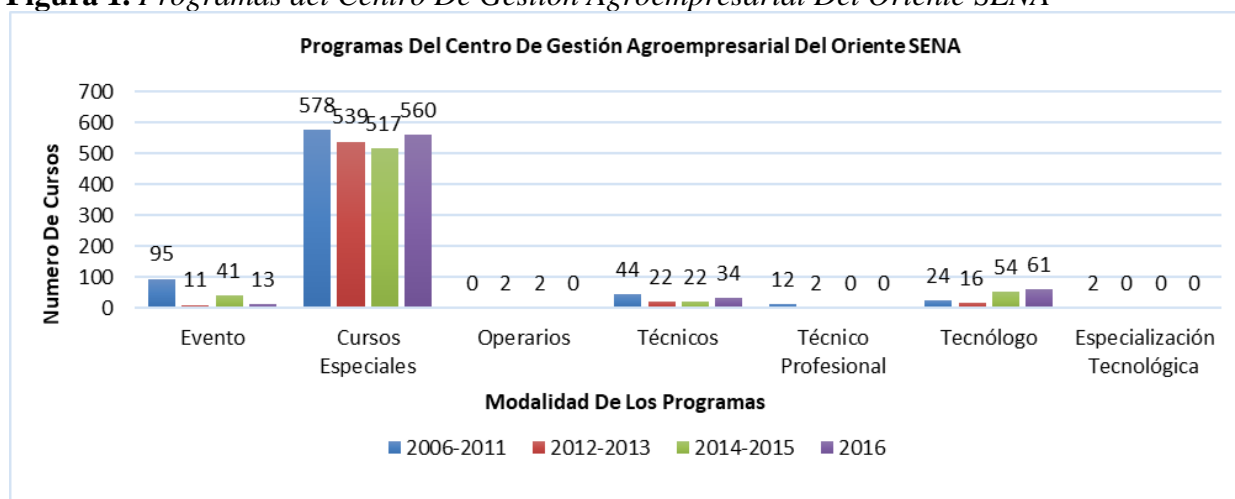


Tabla 1. *Programas asociados a las ocupaciones cubiertas por el SENA*

Años	Ocupaciones	Modalidad						
		Evento	Cursos Especiales	Operarios	Técnicos	Técnico Profesional	Tecnólogo	Esp. Tecnológica
2006-2011	Agropecuario	13	30	-	21	-	2	2
	Comercio	-	19	-	-	-	2	-
	Construcción	14	2	-	-	-	3	-
	Educación	22	38	-	-	-	-	-
	Electricidad	-	1	-	-	-	-	-
	Entidades Públicas y EO	-	1	-	-	-	-	-
	Hotelería y Turismo	3	-	-	-	-	-	-
	Industria	2	27	-	3	-	1	-
	No Especificadas	-	2	-	-	-	2	-
	Salud	1	63	-	4	4	-	-
	Servicios	39	304	-	7	5	11	-
	Textiles	1	4	-	-	-	1	-
	Transversal (Materias Complementarias)	-	87	-	9	3	2	-
2012-2013	Agropecuario	3	42	-	3	-	1	-
	Comercio	-	16	-	-	-	-	-

Años	Ocupaciones	Modalidad						
		Evento	Cursos Especiales	Operarios	Técnicos	Técnico Profesional	Tecnólogo	Esp. Tecnológica
2014-2015	Construcción	4	15	1	-	-	-	-
	Educación	-	8	-	-	-	-	-
	Electricidad	-	2	-	-	-	-	-
	Entidades Públicas y EO	-	1	-	-	-	-	-
	Industria	1	24	1	-	-	4	-
	Salud	-	51	-	1	1	2	-
	Servicios	3	224	-	11	1	5	-
	Textiles	-	28	-	-	-	-	-
	Transversal (Materias Complementarias)	-	128	-	7	-	4	-
	Agropecuario	1	17	-	3	-	5	-
	Comercio	-	7	-	-	-	6	-
	Construcción	-	22	2	-	-	4	-
	Educación	-	94	-	-	-	-	-
	Electricidad	-	9	-	-	-	-	-
	Hotelería y Turismo	-	5	-	-	-	-	-
	Industria	1	52	-	-	-	8	-
	Minería	1	-	-	-	-	-	-
	Salud	-	63	-	1	-	1	-
	Servicios	33	153	-	11	-	21	-
	Textiles	-	23	-	-	-	-	-
Transversal (Materias Complementarias)	5	72	-	7	-	9	-	
Agropecuario	-	57	-	11	-	11	-	
Comercio	-	6	-	-	-	11	-	
Construcción	-	10	-	-	-	2	-	
Educación	-	53	-	-	-	-	-	
Electricidad	-	2	-	-	-	-	-	
Entidades Públicas y EO	-	1	-	-	-	-	-	
2016								

Años	Ocupaciones	Modalidad						
		Evento	Cursos Especiales	Operarios	Técnicos	Técnico Profesional	Tecnólogo	Esp. Tecnológica
	Hotelería y Turismo	-	24	-	-	-	-	-
	Industria	-	51	-	-	-	7	-
	Minería	-	1	-	-	-	-	-
	Primaria y Extractivo	-	3	-	-	-	-	-
	Salud	-	63	-	5	-	20	-
	Servicios	13	195	-	13	-	1	-
	Textiles	-	31	-	-	-	-	-
	Transporte	-	-	-	-	-	1	-
	Transversal (Materias Complementarias)	-	63	-	5	-	8	-
	Total	160	2194	4	122	14	155	2

2.4 Marco tecnológico

Concreto reciclado: según el anejo 15 de la EHE 2008 en donde se dictan normas para la utilización del Concreto reciclado, se define como “El Concreto fabricado con árido grueso reciclado procedente de la trituración de residuos de concreto.” Al igual que el concreto convencional es una mezcla de cemento portland u otro hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, que dependiendo del elemento a diseñar puede contener o no aditivos. Dentro de ese contenido de 60% a 80% de áridos del volumen del concreto, son reemplazados por distintos áridos triturados con diversas propiedades físicas y mecánicas diferentes a las naturales, residuos separados de la demolición y la construcción. (Rosas Chaves, 2014).

Aislantes acústicos: lana de vidrio compuesto por un cuerpo de fibra de vidrio aglomerado de resina termo-resistente y con un acabado en refuerzo de fibra de vidrio no tejido.

Pisos epóxicos: “los pisos epoxicos son pisos industriales que se hacen en el sitio con materiales sintéticos que se aplican -generalmente- en espesores entre 0.1 mm y 8 mm. Tienen una igual o mayor resistencia mecánica que el concreto y forman una película continua que lo aísla y protege de los ataques químicos. Ofrecen protección a químicos, sustancias corrosivas, grasas, aceites, y son de fácil limpieza.

Estos pisos industriales son construidos a partir de resinas epóxicas, y se caracterizan por la excelente apariencia que le aporta la resina epóxica. Una resina epóxica está construida por 2 componentes, conocidos como A y B, donde A es la resina (tiene el color) y B el endurecedor o catalizador. La mezcla de estos 2 componente forma un polímero de grandes resistencias químicas y mecánicas. Esta mezcla puede ser utilizada como pintura o recubrimiento, o mezclarse con agregados, principalmente arenas de cuarzo, para formar morteros. La cantidad de agregado que se utilice y su granulometría determina el espesor el espesor, resistencia y acabado del piso”. (GSA Ingeniería, 2017).

2.5 Marco legal

Constitución Política de Colombia

La constitución política de Colombia es la carta magna que estipula las leyes, derechos y garantías que administran el sistema gubernamental de los colombianos estipulando la estructura del estado.

Contenido:

- Garantías constitucionales.
- Derechos y deberes fundamentales de los ciudadanos.
- Organización del estado.

- Mecanismo de participación e inclusión.

NTC

Esta norma establece los requisitos para el planteamiento del y diseño físico espacial de instalaciones de diferente ámbito orientado a mejorar la calidad de sus servicios en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales, adicionalmente puede ser usada con un medio para evaluar y adaptar instalaciones ya existentes.

Normas requeridas:

NTC 4595 2020-03-18: Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares.

NTC 4140 2012-11-21: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Pasillos, corredores. Características generales.

NTC 4143 2009-10-21: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos. Rampas fijas adecuadas y básicas.

NTC 4145 2012-11-21: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos y rurales. Escaleras.

NTC 6047 2013-12-11: Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos.

NTC 6250-2 2017-12-06: Planeamiento y diseño de infraestructuras destinadas para el desarrollo de actividades culturales. Parte 2: Bibliotecas.

NTC 6304 2018-11-21: Accesibilidad de las Personas le Medio Físico.

NTC 1500 2017-08-16: Código Colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Decreto # 1469 de abril 30 de 2010

En este decreto podemos encontrar las normas urbanísticas las cuales fueron establecidas por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial que regulan el uso de suelos, tipos de licencia con sus modalidades, incluida la licencia de construcción, procedimientos para la expedición y vigilancia de las licencias y permisos de ocupaciones entre otros.

Contenido:

- Clases de licencias.
- Licencias urbanísticas.
- Licencia de construcción y sus modalidades.
- Licencia de intervención y ocupación del espacio público.
- Modalidades de la licencia del espacio público.
- Reparaciones locativas.
- Reforzamiento estructural.

NSR – 10 Norma Sismo Resistente

Contempla toda la reglamentación relacionada a la construcción de edificaciones con adecuados estándares de resistencia sísmica con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable, que promueve la protección y el desenvolvimiento de los usuarios de cara a una eventualidad catastrófica.

Contenido:

- Diseño a prueba de sismos de los elementos estructurales y no estructurales.
- Procedimientos de diseño estructural para edificaciones nuevas y existentes.
- Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente.
- Construcción ambientalmente responsable.

2.6 Marco urbano ambiental

El predio en que se pretende realizar el proyecto no existe especies vegetales o animales que puedan verse afectadas con el desarrollo del proyecto, además no se pretende construir sobre o cerca de algún cuerpo de agua. Debido a que el proyecto se localizaría en un lote abierto representa una alteración de la calidad del paisajismo propia del lugar

El proyecto de las nuevas instalaciones del SENA, se observa que la actividad propuesta no representa alteraciones a las propiedades físicas de la zona, pero sí en términos estéticos. Tampoco representa modificaciones a los patrones de vida de las personas y especies animales que habitan las zonas cercanas.

El proyecto sí tendría afectaciones ambientales como lo sería la disminución de superficie de recarga de los mantos freáticos, esto se debería a la disminución del área verde en donde se vería afectada la capacidad de recarga de los mantos freáticos del sitio se reduciría la superficie de filtración de las aguas lluvias, también se aumentaría la demanda de agua en el sector necesarias para irrigar las áreas de trabajo durante el proceso de preparación del sitio y construcción de la edificación disminuyendo así la generación de polvo.

De este modo también se tendría impacto en el aire se tendría la generación de partículas suspendidas con las actividades anteriormente mencionadas se procedería a generar un gran número de partículas suspendidas debido al movimiento de tierra y manejo de materiales, así mismo se generarían gases por la operación de maquinaria pesada que se emplearían en los trabajos de preparación causarían impactos adversos por la emisión de gases contaminantes, debido al uso de maquinaria se generaría ruido con efectos nocivos a nivel local pero se podría mitigar operando la maquinaria en horarios de menor actividad local

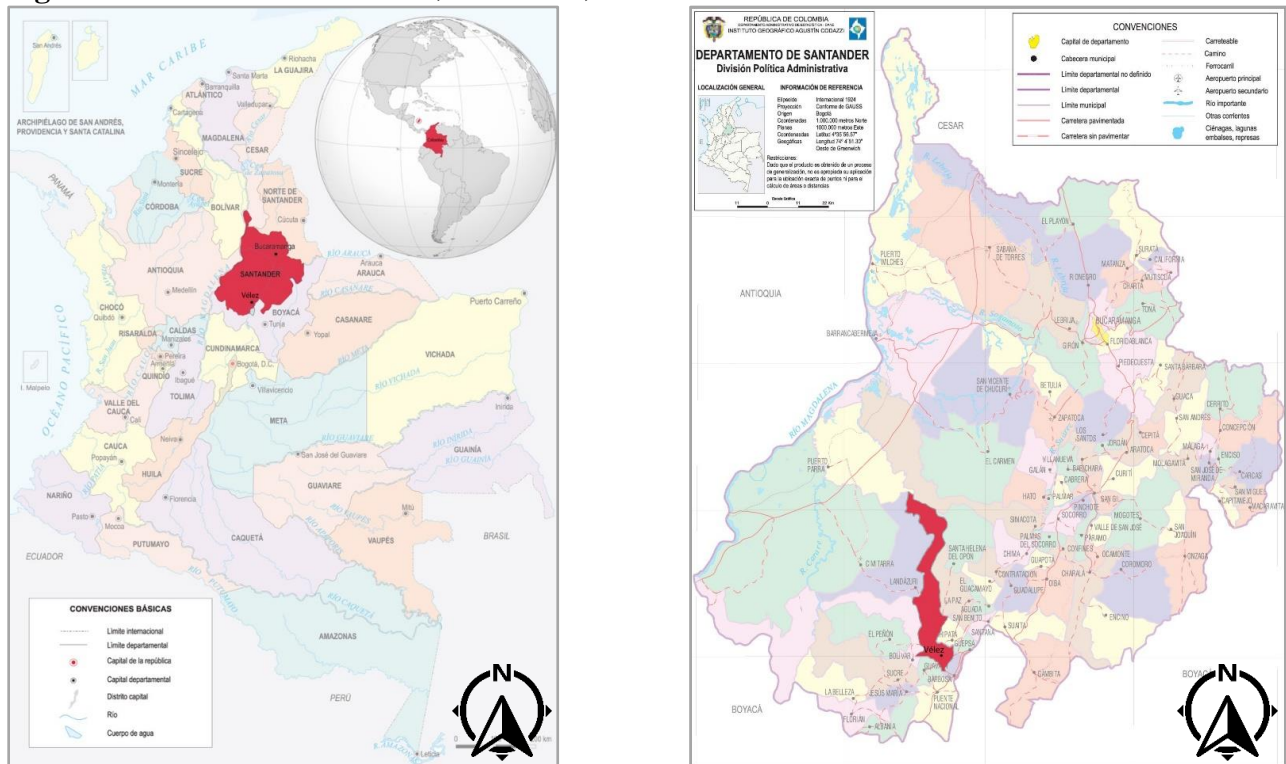
Estos factores anteriormente mencionados van a tener repercusiones en el suelo modificando las características físicas y de relieve de este debido al despalme de terreno de modificaran las características físicas del suelo y el relieve.

A causa de la construcción del proyecto tendría un impacto socioeconómico positivo en el municipio ya que generaría contratación de mano de obra para los trabajadores en el desarrollo completo del proyecto.

2.7 Marco geográfico

2.7.1 Localización

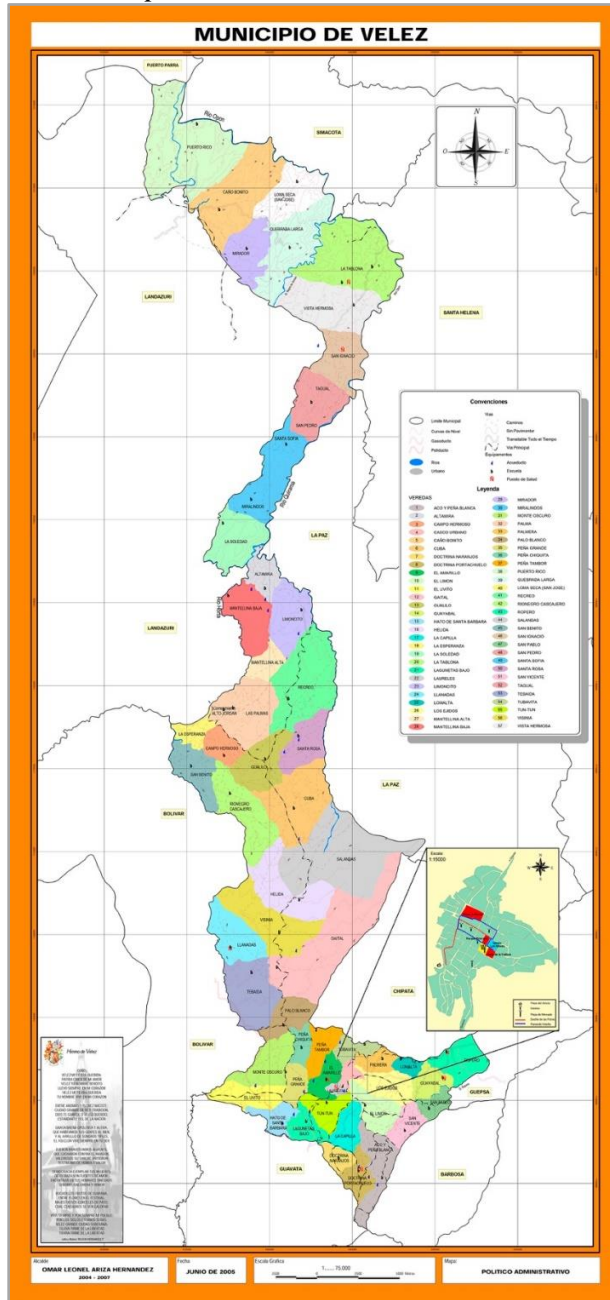
Figura 2. Localización Colombia, Santander, Vélez.



Adaptado IDEAM, (2017).

Municipio colombiano que está ubicado en el Ramal de la Cordillera Oriental, en la Región Nororiente de Colombia, con coordenadas $6^{\circ}00'47''N$ $73^{\circ}40'25''O$, donde se poseen pisos Térmicos Cálidos, Medios y Fríos Moderados en el departamento de Santander. Se encuentra a la altura de 2.050 m.s.n.m y que presenta una temperatura promedio de $16,7^{\circ}C$; cuenta con un área urbana de 11.097 Km² y área rural de 16.037 km² con un total de área de 27.134 Km². Cuenta con una población en las zonas rurales de 9.673 Hab. y en la zona urbana 9.592 en total sumando 19.265 Hab. Según las proyecciones del DANE para el 2010 la población aumentaría a un total de 19.393 Hab. 9.374 Hab. Y 10.019 Hab. Respectivamente.

Figura 3. Mapa político del municipio de Vélez.



Adaptado de la Alcaldía de Vélez Santander.

Vélez en relación al Sistema Vial Nacional sirve como punto de conexión de las Provincias del Sur de Santander y parte de Boyacá con la Troncal del Magdalena Medio, a través de

la Troncal Central Nacional y la Transversal del Carare, consolidando notablemente al Municipio como subcentro Regional (Alcaldía Vélez, Santander, Vélez, Santander, 2021). Vélez, esta demarcado por un perímetro urbano, otorgado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en los Planos y Cartas Catastrales. Esta delimitación incluye la ampliación del perímetro mediante el Acuerdo 014 de 1985 del Concejo Municipal para todos los efectos Legales, Fiscales y Catastrales (Alcaldía Vélez, Santander, Alcaldía Vélez, 2015).

2.7.2 Límites

Los límites físicos de Vélez son los siguientes:

Al norte: punto de inicio. Desde la Quebrada el Hospital en sentido Occidente a Nor-Oriente, en línea irregular bordeando el costado Nor-Occidental de las manzanas 022, 016, 010, 110 hasta la carrera 4ª o salida a Chipatá, de allí siguiendo en línea paralela a la vía, hasta el sitio identificado como La Gachita.

Al oriente: a partir de la Cra 4ª sobre la vía a Chipatá en franja paralela a esta, en sentido Norte- Sur bordeando la manzana 103 hasta los predios del Cementerio, de allí siguiendo sobre la parte posterior de las manzanas 005 y 008 ha encontrar la Quebrada El Hospital (o de las Flores), continuando a media ladera sobre la parte posterior de las manzanas 106 y 009, a partir de este punto a una distancia de 100 metros de la calle 12 (antiguo camino a San Pablo), en sentido Nort-suroriente en línea irregular sobre las manzanas 012, 013, 014, 015, 081 hasta encontrar la carretera que conduce a Güepsa; del punto anotado, siguiendo en dirección Sur-Occidente, paralela a la Carrera 12 Este hasta el Zanjón de Puente los Ríos, siguiente por este cauce que sirve de lindero natural del barrio Francisco Benavides, se continua en sentido oriente a occidente en

línea irregular sobre la parte sur de las manzanas 083, 084, 092 hasta encontrar la transversal 1 A, del punto anotado sobre la vía en línea paralela hasta su intersección con la calle 7ª.

Al sur: desde el cruce de la transversal 1 A con la calle 7ª en sentido Norte – Sur en línea más o menos paralela a la Carrera 2ª hasta su intercepción con la Carrera 3ª vía de salida a Barbosa, de allí siguiendo en sentido sur-norte sobre el costado occidental de la Carrera 3ª hasta la calle 3 B proyectada, se continua en sentido oriente a occidente bordeando la manzana 78 hasta la intercepción con la vía a Guavatá, desde este punto continuando sobre la calle 3 hasta su intercepción con la Carrera 6ª vía al Carare.

Al occidente: partiendo desde la Carrera 6ª vía al Carare con la calle 3ª, en sentido sur-norte bordeando la manzana 093 ha encontrar Quebrada Puente Tabla, de allí siguiendo por el curso de este cauce oriente – occidente antes de su intercepción con la Carrera 6ª, se continua en dirección sur-norte hasta encontrar el camino que conduce a la vereda del Amarillo, del punto anotado se sigue en dirección sur-norte bordeando el costado occidental de las manzanas 67, 65, a encontrar un cauce innominado paralelo a la calle 6ª en dirección oriente occidente, se continua sobre las manzanas 059, 053, de allí bordando la manzana 026 (acueducto) hasta encontrar la calle 11 vía a la Peña, se sigue paralelo continuando sobre las manzanas 024, hasta la Quebrada El Hospital, punto de inicio (Alcandia Vélez, Santander, 2015).

Limita territorialmente por el norte con el municipio de Puerto Parra y Simacota; por el Oriente con Santa Helena del Opón, La Paz, Chipatá y Güepsa; por el sur – occidente con Barbosa, y al sur Oriente con Guavatá; al Occidente con los municipios de Bolívar y Landázuri.

El área rural se encuentra conformada por 6.313 predios, agrupados en 53 veredas, las cuales son sectorizadas en dos zonas, la primera en la zona Sur-Centro del municipio (18 veredas); y una segunda zona hacia el Norte y zona media (35 veredas).

Referencia en términos de distancia con ciudades cercanas de relevancia: 231 kilómetros de Bucaramanga Capital del Departamento y 180 kilómetros de Bogotá.

Tabla 2. *Veredas del municipio de Vélez, Santander*

Veredas IGAC	Veredas Comunidad	Veredas IGAC	Veredas Comunidad
Tubavita	Tubavita	Zarandas	Zarandas
Mirabuenos	La Palmera	Cuba	Cuba
Ejidos	Los Ejidos	Santa Rosa	Santa Rosa
Lomalta	Lomalta	Gualilo	El Gualilo
	Guayabal	Campo Hermoso	Campo Hermoso
Ropero	Ropero	El Recreo	El Recreo
San Pablo	san pablo	Las Palmas	Las Palmas
San Vicente	San Vicente	La Esperanza	La Esperanza
El Limón	El Limón	Rio Negro	Rio Negro Cascajero
Aco y Peña Blanca	Aco de Peña Blanca	San Benito	San Benito
La Doctrina	La Doctrina	Limoncito	Limoncito
	Doctrina Portachuelo		Altamira
La Capilla	La Capilla	La Mantellina	Mantellina Baja
Tun Tun	Tun Tun		Mantellina Alta
El Amarillo	El Amarillo	San Pedro	San Pedro
	Los Laureles	El Tagual	El Tagual
Lagunetas	Hato Santa Bárbara	Vista hermosa	Vista Hermosa
	Lagunetas Bajo		San Ignacio
El Uvito	El Uvito	La Tablona	La Tablona
Monte Oscuro	Monte Oscuro		Quebrada Larga
Peña Grande	Peña Grande	Quebrada Larga	Mirador
Peña Tambor	Peña Tambor		San José
Palo Blanco	Palo Blanco		Caño Bonito
El Gaital	Gaital	Puerto Rico	Puerto Rico
Tebaida	Tebaida	La Soledad	La Soledad
Llanadas	Llanadas	Miralindo	Miralindo
Abisinia	Abisinia	Peña Chiquita	Peña Chiquita
La Héliida	Héliida	Santa Sofia	Santa Sofia

2.7.3 Vías de comunicación

Aéreas: no se cuentan con estas vías de comunicación.

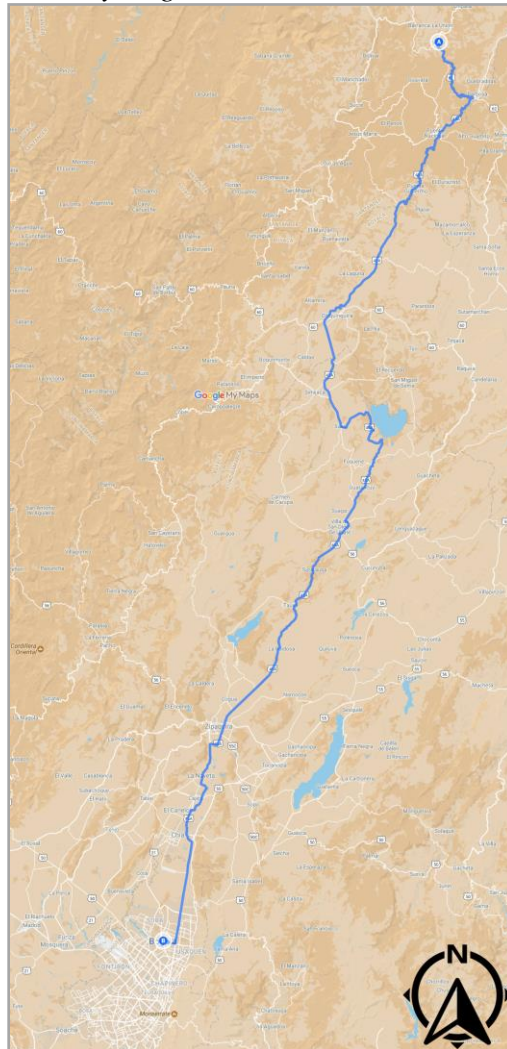
Terrestres: el acceso al Municipio de Vélez y su cabecera Municipal, se realiza principalmente a través de una ruta, que se origina sobre la Vía Troncal Central Nacional que comunica a la Capital del departamento (Bucaramanga) y la capital de la República (Bogotá), así:

De la Troncal Central Nacional, partiendo de un desvío localizado 0.7 kilómetros aprox., del casco urbano del Municipio de Barbosa, a través de la vía denominada “Barbosa - Vélez” de 17.5 kilómetros aprox. de longitud para llegar al Municipio de Vélez, la vía está totalmente pavimentada (7 Kilómetros aprox. en jurisdicción de Barbosa y 10.5 de Vélez).

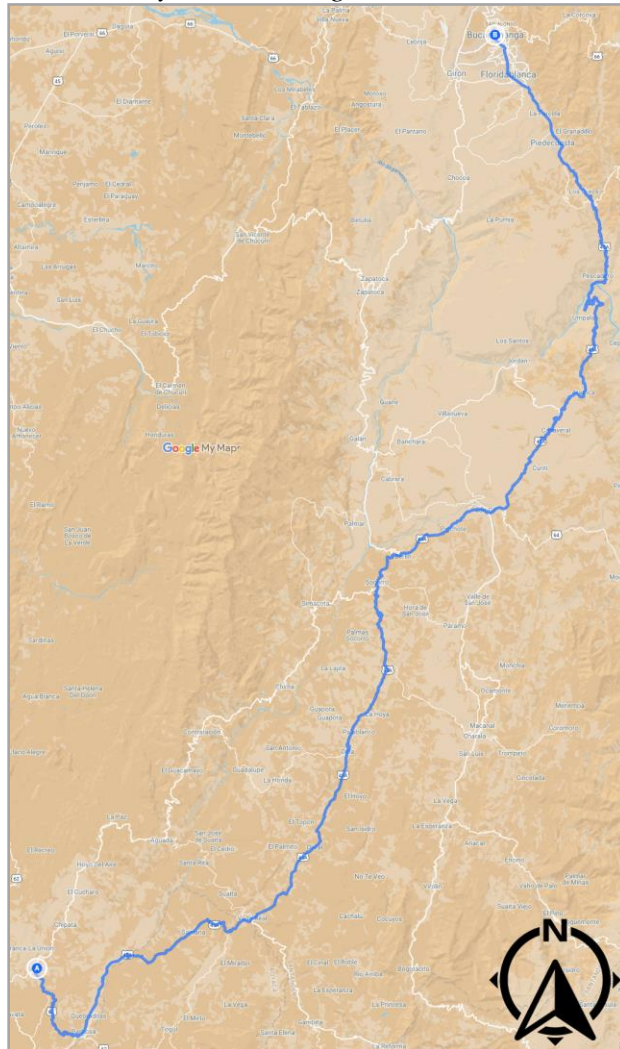
Transversal del Carare. Parte de la Cabecera Municipal de Vélez y comunica con Landazurí, Cimitarra y Puerto Araujo, conectando la troncal Central Nacional con la Troncal del Magdalena Medio. Con una longitud de 137 kilómetros aprox., está a cargo de INVIAS, tiene una extensión de 47 Km. aprox. en jurisdicción del municipio de Vélez se encuentra pavimentada en su totalidad.

De otra parte, el Municipio cuenta con otras vías de acceso, que lo integran a otros Municipios, así:

Figura 4. Mapa de ruta entre Vélez y Bogotá D.C.



Adaptado de Google Maps, (2017).

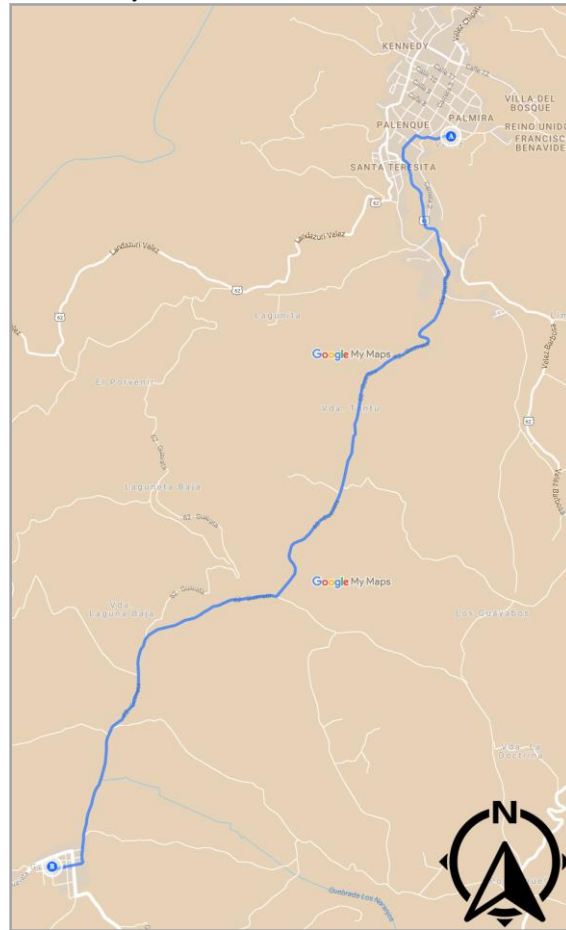
Figura 5. Mapa de ruta entre Vélez y Bucaramanga.

Adaptado de Google Maps, (2017).

La vía Vélez –Guavatá: comunica a la cabecera municipal de Vélez con la de Guavatá conectando una región de relevante importancia a nivel económico en cuanto a productividad Bacadillera y Agrícola.

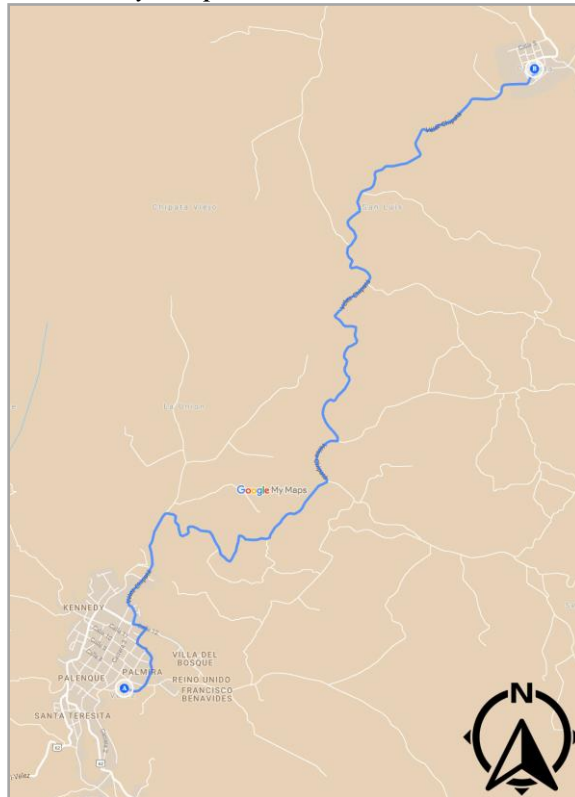
La vía Vélez – Chipatá: permite el desarrollo de las actividades comerciales con los Municipios vecinos de Chipatá, La Paz, Aguada, y el fortalecimiento de la vocación que define al Municipio de Vélez como prestador de servicios sociales a nivel subregional.

Figura 6. *Mapa de ruta entre Vélez y Guavata*



Adaptado de Google Maps, (2017).

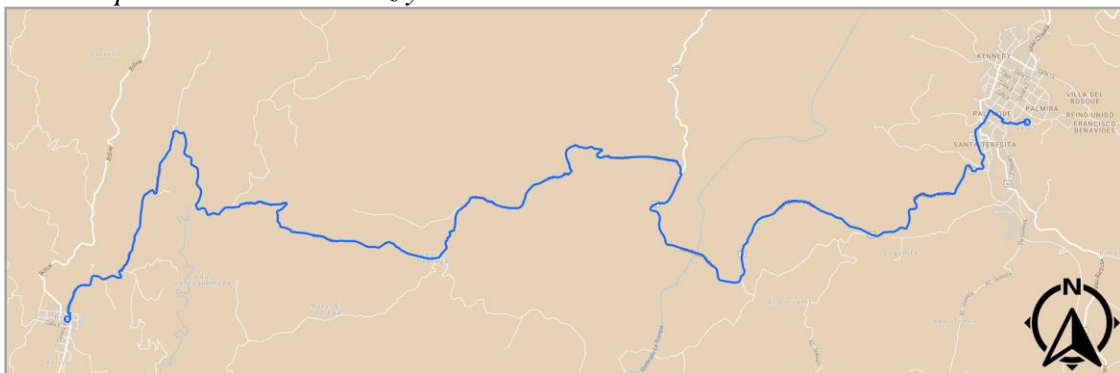
Figura 7. Mapa de ruta entre Vélez y Chipata.



Adaptado de Google Maps, (2017).

La vía Vélez – Bolívar: se bifurca de la transversal el Carare y comunica a Vélez con Bolívar por dos sectores: uno a partir del caserío Palo Blanco y la otra vía por el Uvito, esta infraestructura fortalece el desarrollo de la agropecuario de esta región.

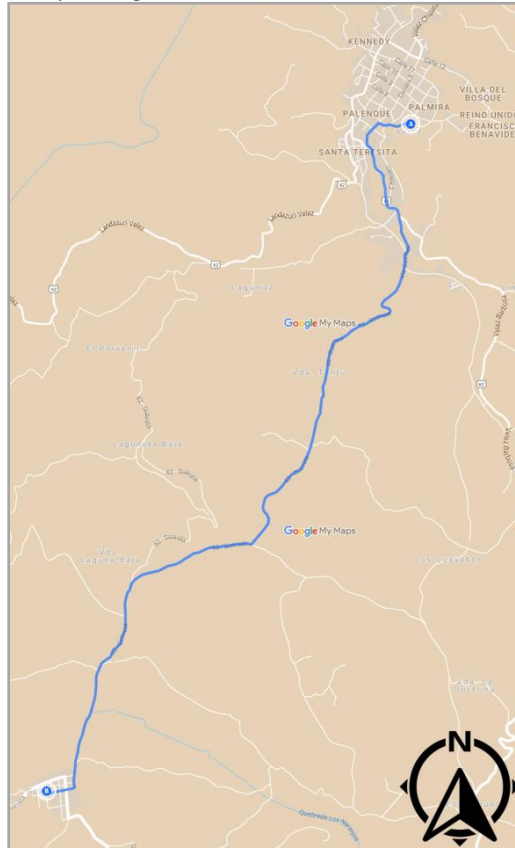
Figura 8. Mapa de ruta entre Vélez y Bolívar.



Adaptado de Google Maps, (2017).

Vía Landazuri – Corregimiento San Ignacio – Vélez: Esta vía permite la comunicación con las veredas del sector Norte del Municipio.

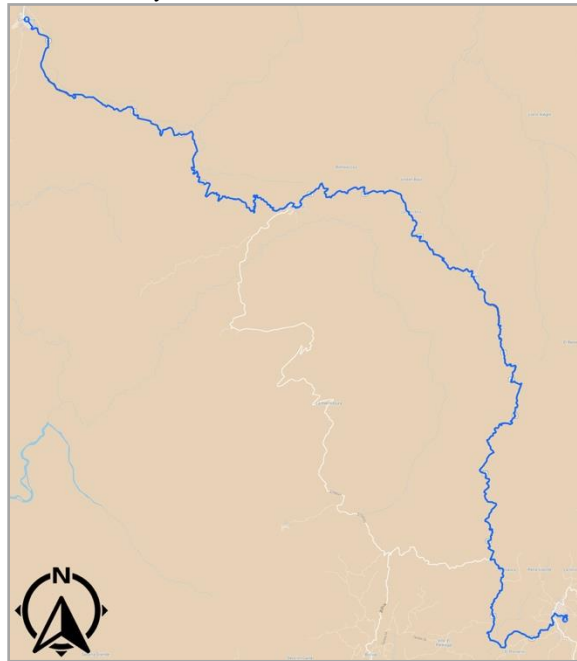
Figura 9. Mapa de ruta entre Vélez y Langazuri.



Adaptado de Google Maps, (2017).

Vía Cimitarra – Corregimiento Río Blanco – Vélez: a través de esta ruta se tiene acceso a las veredas del sector norte del municipio.”

Figura 10. Mapa de ruta entre Vélez y Cimitarra.



Adaptado de Google Maps, (2017)

2.7.4 Hidrografía

El municipio de Vélez posee una alta capacidad hídrica, debido a su reserva forestal, las condiciones y características de sus ecosistemas, esto se ha derivado en el origen de un gran número de quebradas o cuerpos de agua, dado que en el municipio cuenta con grandes áreas boscosas, principalmente en las áreas de nacimiento y márgenes protectoras de muchos de los afluentes de ríos como: El Opón, Horta o Aguamiel, Río Suárez y la Quebrada Roperó.

Tabla 3. Red hídrica del municipio de Vélez, Santander

SUBCUENCA DEL RIO OPON				
MICROCUENCA	ÁREA KM2	PERÍM. KM2	AFLUENTE	LONG. KM2
Baja Río Opón (Entre Las Desembocaduras Del Río Blanco Y La Quebrada Negra De Armas.)	15,77	29,84	-	19,75
			Innominados	22,07
			Río opón	17,75
Media Del Río Opón (Entre Las Desembocaduras Del Río Quiratá Y La Quebrada Negra De Armas.)	29,59	31,72	Q. La sierra	2,38
			Q. Honda	1,45
			Q. Manzanilla	4
			Q. Pòzo largo	3,58
			Innominados.	31,03
			Río blanco	12,02
Río blanco	51,18	51,18	Quebrada larga.	13,87
			Innominados.	122,01
Quebrada Negra De Armas	17,35	21,22	Q. Negra de armas	11,5
			Innominados.	41,68
			Río Quiratá	27,75
			Q. Herrera	3,44
			Río Q. Galapales	2,13
			Quiratá Q. Quebraditas	2,58
			No. 1 Q. Las flores	2,01
Río Quirata	144,812	71,51	Innominados	45,28
			Q. Amarilla	12
			Q. Honduras	2,49
			Quebrada Q. Quebraditas	4,16
			Amarilla Q. Peña Águilas	1,49
			Q. Palmas O Cruces	1,78

SUBCUENCA DEL RIO OPON	
	Q. De La Viuda 6,7
	Q. La Sardina 3,34
	Q. La Palma 4,33
	Q. Pamplona 2,83
	Q. La Rata 1,55
	Innominados 48
	Q. La Balsita 3,6
	Q. El limón 2,92
	Q. Quebraditas 2,01
	Q. Lajitas 1,72
	Q. Balsales 1,01
	Q. La Chorrera 2,91
	Q. Campamento 2,5
Río Quirará No. 2	Q. Santa Rosa 5,02
	Q. Negra 5,98
	Q. San Antonio 2,43
	Q. El Reposo 3,54
	Q. La Esperanza 3,39
	Q. Pozo Azul 3,06
	Q. Tirantas 2,24
	Q. Agua Clara 2,1
	Q. Ayacucho 5,53
	Innominados
	Innominados 96,46

SUBCUENCA DEL RIO OPON				
MICROCUENCA	ÁREA KM2	PERÍM. KM2	AFLUENTE	LONG. KM2
			Rio negro	11,5
			Q. La fil	1,12
			Q. Las duartes	1,3
			Q. La arena	2,59
Rio Negro	36,11	33,97	Q. Golondrina	1,68
			Q. Seca	3,35
			Q. Chupahuevos	3
			Q. Miralindos	6,66
			Q. Golondrinas	4

SUBCUENCA DEL RIO OPON					
				Q. La Laja	5,53
				Innominados	47,68
				Rio Agua Miel	12,5
Rio Agua Miel	17,98	42,38		Q. Los Cedros	2,44
				Q. Palmichera	7,48
				Innominados	0,38
				Q. La colorada	4,69
				Q. El Aventadero	1,85
				Q. Las Manos	2,54
				Q. Cuevas	6,32
Consumideros	31,66	27,69		Q. Grande	2,88
				Q. Las Mercedes	4,65
				Q. La Laja	2,5
				Q. Bohórquez	4,44
				Innominados	62,36

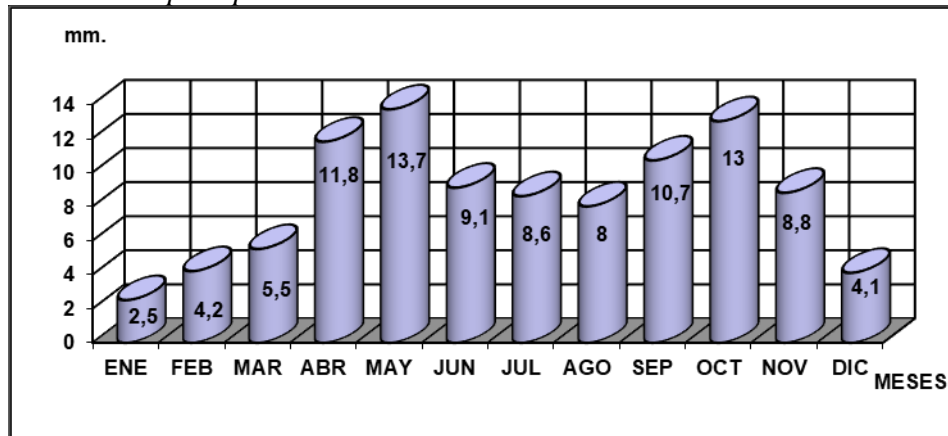
SUBCUENCA DEL RIO OPON					
MICROCUENCA	ÁREA KM2	PERÍM. KM2	AFLUENTE		LONG. KM2
				Q. Ropero	7,5
				Q. Palenque	3,85
				Q. Las Flores	9,09
Quebrada Ropero	41,67	33,16	Q. Las flores	Q. Ejidos	3,16
				Q. Negra	2,68
				Q. Puente Tabla	1,5
				Cañada El Limón	2,64
				Q. El Bujio	2,03
				Innominados	80,76
				Q. Ceniza	0,86
				Q. La Caña	6
				Q. El Higuérón	3,13
Quebrada Ceniza	27,8	28,68	Q. La caña	Q. De Las Lajas	2,33
				Q. Los Negros	1,55
				Q. De Llanos	0,87
			Q. Canoas	Q. Canoas	1,36
				Q. La Sorda	2,79
				Innominados	32,26
Rio Turé	17,68	20,79		Río Turé	1,52

SUBCUENCA DEL RIO OPON		
	Q. Matemora	4,94
	Q. Monroy	5,24
Q. Honda	Q. Pradera	2,5
	Q. El Encanto	2,09
	Q. El Neval	1,82
	Q. La Manillo	3,98
	Q. La Mariposa	2,41
	Innominados	16,09

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Hidrografía (Diagnostico p. 9, 2016).

2.7.5 Precipitación

La precipitación en el municipio de Vélez varía entre los 2000 y 3000 milímetros anuales la cual está distribuida a lo largo del año en periodos que no son uniformes conforme al ciclo bimodal con dos periodos húmedos y dos secos, que en Colombia suelen llamarse invierno y verano, la precipitación en el municipio de Vélez tiene un comportamiento similar al de la región Andina de Colombia, el período seco abarca los meses de diciembre, enero, febrero y parte de marzo; los meses lluviosos del primer semestre son abril, mayo y parte de junio, seguidamente, se presenta un periodo seco que cubre los finales de Junio, Julio y Agosto; desde mediados de septiembre inicia el segundo período lluvioso del año que se extiende hasta mediados de noviembre.

Figura 11. *Volumen de precipitación mensual.*

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Clima (Diagnostico p. 7, 2016).

2.7.6 Temperatura

Dada el relieve del municipio de Vélez, las temperaturas medias anuales tienen variaciones entre los 28 °C a los 2000 m.s.n.m. y los 14 °C a los 2530 m.s.n.m. En el centro de Vélez la temperatura es de 16.5 °C considerando la variación media anual de la temperatura en la zona que es de 0.60 °C por cada 100 metros.

La fluctuación anual en las medidas de la temperatura mensual, es decir, la diferencia entre los meses con la temperatura media más alta y más baja se sitúa alrededor de 1.0 grado centígrado.

2.7.7 Servicios

La cabecera del municipio cuenta con los siguientes servicios:

2.2.7.1 Acueducto. La entidad prestadora del servicio público es la empresa municipal EMPREVEL E.S.P. la cual fue creada el 31 de mayo de 1996, la empresa cuenta con las siguientes fuentes superficiales de abastecimiento, la Quebrada El Batán, Quebrada La Peña Quebrada la

Chintoca y el Nacimiento Pozo Verde. Cuatro desarenadores Batán, Bolívar, La Peña y la Chintoca.

La Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) es de tipo convencional cuenta con un distribuidor del sulfato de aluminio (según caudal), dos floculadores hidráulicos, dos tanques de sedimentación y tres filtros.

De allí pasa por el tanque de cloración gaseosa, que se realiza de manera constante, y los niveles de cloración dependen de los resultados de la calidad, realizados en el laboratorio de la empresa. (Alcaldía Vélez, Santander, Plan De Desarrollo De Vélez 2016-2019 (p. 61), 2016), para el año 2014 el acueducto municipal contaba con 3034 suscriptores.

2.7.7.2 Alcantarillado. La red del sistema de alcantarillado del casco urbano del municipio en su mayoría es de tubería de Gres de diámetros entre 8”, 10”, 12”, y 14” y algunos metros en concreto con diámetros de 16” y 36”, se usan sumideros para evacuar las aguas lluvias de las vías, estos están conectados a la red de alcantarillado; En épocas de lluvias el sistema de alcantarillado supera su capacidad hidráulica, algunos tramos del sistema requieren ser cambiados dada su antigüedad.

2.7.7.3 Servicios de aseo y disposición de basuras. El servicio de aseo es realizado por operarios de barrido y auxiliares de recolección, el servicio de recolección de basuras es realizado con un parque automotor subcontratado de 3 volquetas y 5 personas (4 auxiliares de recolección y 1 conductor), las cuales hacen recorrido en horarios preestablecidos por EMPREVEL E.S.P., esta empresa también es la encargada de hacer la contratación para dichas labores.

La prestación del servicio de recolección de basuras es de lunes a viernes en el horario de 6:00 am a 12:00 pm, con una frecuencia de dos veces por semana. Para el desarrollo de dicha actividad se utilizan dos volquetas los días martes, miércoles y jueves; la primera en turno de 6:00 AM a 9:00 AM aproximadamente y la segunda de 9:00 A.M. A 12:00 P.M. Los días lunes y viernes solo se utiliza una volqueta (Alcaldía Vélez, Santander, Plan De Desarrollo De Vélez 2016-2019 (P. 64), 2016).

2.7.7.4 Energía eléctrica. El servicio de energía eléctrica es suministrado al municipio por medio de la Electrificadora de Santander S.A. la cual tiene a su cargo la administración, mantenimiento y desarrollo de programas futuros, la cabecera del municipio cuenta con cobertura total a los usuarios.

2.7.7.5 Gas natural. Dentro del Municipio se cuenta con la Empresa prestadora del servicio del gas natural llamada “NACIONAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS S.A. SP” quien es la encargada de la prestación del servicio a la comunidad. Actualmente se tiene una cobertura del 90% en redes, con 38.403 de red de polietileno instalado. En cuanto al cobro de las tarifas en los estratos 1 y 2 cuentan con un subsidio (Alcaldía Vélez, Santander, Plan De Desarrollo De Vélez 2016-2019 (p 97), 2016).

2.7.9 Riesgos

En cuanto al tema de riesgos, el estudio de la Universidad Industrial de Santander, muestra que el 4.16% de las edificaciones ubicadas en la zona urbana y expansión urbana del Municipio, están categorizadas en un índice de vulnerabilidad alto, presentan un deficiente sistema estructural, su sistema resistente está constituido con materiales de baja calidad y con procedimientos constructivos deficientes: su ubicación es en ladera o en zonas de deslizamiento o potencialmente inestables, en la corona o piel de talud sin cumplir las distancias de aislamiento requeridas; la cimentación está sobre suelos sueltos o apoyada sobre elementos esbeltos, evidencian filtraciones de agua en el suelo, rotura del suministro de agua o tubería de alcantarillado, y en su estado de conservación presenta graves daños y deterioro (Alcaldía Vélez, Santander, Plan De Desarrollo De Vélez 2016-2019 (p. 113), 2016).

2.7.10 Flora y fauna

2.7.10.1 Flora. En el municipio existen pequeñas manchas de plantaciones correspondiente programas de la Corporación Autónoma de Santander CAS, con especies como el Eucalipto, (Eucalipto globulus), Pino (Pino patula), Ciprés (Cupresus lusitánica), y Urapan (Fraxinus chinensis) en áreas cerca a la cabecera municipal y sobre la vía a Landázuri.

2.7.10.2 Fauna. En el municipio de Vélez hay pocas áreas boscosas en donde la fauna silvestre pueda subsistir, esto ha sucedido debido a la falta de alimento y refugio a causa de la fuerte intervención de las zonas con bosques, este es uno de los factores más influyentes en la

ausencia de ciertas especies ya reconocidas otra de las principales causas del desplazamiento de la fauna hacia otras áreas además de fragmentación de los bosques es la caza indiscriminada por su valor, belleza estética o por su carne.

Selva subandina

Los agroecosistemas han desplazado la fauna silvestre, ya que no cuentan con los hábitats conformados por boques de tierra firmes y galerías dando cabida a especies más generalistas.

En los siguientes cuadros se presentará la fauna más representativa de la selva subandina separa en grupos de aves, mamíferos y reptiles.

Tabla 4. *Avifauna asociada a la selva subandina*

Nombre común	Especie
Azulejo	<i>Thraupis episcopus</i>
Buho	<i>Otus choliba</i>
Cardenal	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>
Carpintero	<i>Campephilus haematogaster</i>
Colibri	<i>Varios géneros y especies</i>
Copeton	<i>Zonotrichia capensis</i>
Chupaflor	<i>Coeligena prunelley</i>
Gallinazo	<i>Cathartes aura</i>
Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>
Golondrina	<i>Notiochelidon sp. /Riparia sp.</i>
Loro	<i>Amazona sp.</i>
Mirlas	<i>Mimus sp</i>
Paloma	<i>Columba spp.</i>
Pechiamarillo	<i>Sturnella magna</i>
Toches	<i>Icterus chrysater</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p. 15, 2016).

Tabla 5. *Reptiles asociada a la selva subandina*

Nombre común	Especie
Coral	<i>Micrulus dumerilii</i>
Lagartijas	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>
Rabo de ají	<i>Mierurus mipartitus</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p. 16, 2016)

Tabla 6. *Mamíferos asociada a la selva subandina*

Nombre común	Especie
Armadillo	<i>Dacypus spp.</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Conejo monte	<i>Silvilagus brasilencis</i>
Fara	<i>Didelphis marsupialis</i>
Picur	<i>Dasyprocta punctata</i>
Ratón	<i>Oryzomys sp.</i>
Zorro	<i>Chrysocyon brachyurus</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p. 16, 2016).

Selva andina

Algunos sectores en el municipio se encuentran mejor conservados, sobre las cumbres de las montañas aún se encuentran algunas manchas boscosas que permiten el desplazamiento de la fauna que se encuentra presionada.

Algunas de las especies reportadas por la comunidad con las siguientes.

Tabla 7. *Avifauna asociada a la selva andina*

Nombre común	Especie
Azulejo	<i>Thraupis episcopus</i>
Colibrí	<i>Pterophanaes cyanopterus</i> / <i>Eriocnemis mosquera</i> / <i>Aglaiocercus kingi</i>
Copetón	<i>Zonotrichia capensis</i>
Chirlovirlo	<i>Sturnella magna</i>
Guacharaca	<i>Ortalis garrula</i>
Mirla	<i>Mimus sp.</i>
Perdiz	<i>Colinus cristatus</i>
Torcazas	<i>Columba sp.</i>

Nombre común	Especie
Rabiblanca	<i>Columba sp</i>
Toche	<i>Icterus chrysater</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p. 16, 2016).

Tabla 8. *Mamíferos asociada a la selva andina*

Nombre común	Orden / Suborden	Familia	Especie
Ardilla	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>
Armadillo	Edentata	Dasypodidae	<i>Dasytus novemcinctus</i>
Conejo de monte	Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus spp.</i>
Fara	Marsupiales	Didelphiidae	Didelphis marsupialis
Raton	Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys sp.</i>
Picur	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>
Guache	Rodentia	-	<i>Nasua nasua</i>
Tinajo	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Agouti taczanowskii</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p. 17, 2016).

Tabla 9. *Reptiles asociada a la selva andina*

Negra cazadora	Colubridae	<i>Clelia clelia</i>
Lagartija	Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>
Coral	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>
Talla x	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p 17, 2016).

Selva inferior

Estas áreas se encuentran presionadas por el avance de la frontera agropecuaria, especialmente con cultivos de tipo agroforestal. Las condiciones climáticas características de esta formación y el acceso a algunos sectores de la parte baja del municipio se dificulta por el estado de sus vías, aspecto que favorece la permanencia de algunas áreas boscosas de difícil acceso para el hombre sin presión alguna (Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p. 17), 2016).

A continuación, se presenta una relación de algunas de las especies reportadas por la comunidad:

Tabla 10. *Mamíferos asociados a la selva inferior*

Nombre común	Especie
Ardillas	<i>Sciurus granatensis</i>
Armadillo	<i>Dacypus spp.</i>
Conejo monte	<i>Silvilagus brasilencis</i>
Chucha	<i>Didelphis marsupialis</i>
Fara	<i>Didelphis marsupialis</i>
Guagua	<i>Dinomys branickii</i>
Picur	<i>Dasyprocta punctata</i>
Puerco espín	<i>Coendou prehensilis</i>
Oso hormiguero	<i>Tamandua tetradactila</i>
Zorro	<i>Chrysocyon brachyurus</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico P. 17, 2016).

Tabla 11. *Avifauna asociada a la selva inferior*

Nombre común	Especie
Azulejo	<i>Thraupis episcopus</i>
Buhos	<i>Otus choliba</i>
Cardenal	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>
Colibrí	<i>Pterophanaes cyanopterus / Eriocnemis mosquera / Aglaiocercus kingi</i>
Copetón	<i>Zonotrichia capensis</i>
Churricos*	-
Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>
Gavilan	<i>Polyborus plancus / Herpetotheres cachinnans</i>
Gavilán	<i>Busarellus nigricollis</i>
Guacharaca	<i>Ortalis garrula</i>
Perdiz	<i>Odontophorus strophium</i>
Mirla	<i>Mimus sp.</i>
Rabiblanca	<i>Columba sp.</i>
Toche	<i>Icterus chrysater</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p. 18, 2016).

Tabla 12. *Reptiles asociada a la selva inferior*

Nombre común	Especie
Taya x, mapaná	<i>Bothrops atrox</i>
Verde	<i>Chironius carinatus</i>
Bejuca	<i>Oxibelys aeneus</i>
Cazadora	<i>Clelia spp.</i>
Lagartija	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>
Coral	<i>Micrurus mipartitus</i>
Dos cabezas o tatacoa*	-
Iguana	<i>Iguana iguana</i>
Tigra*	-
Mapana	<i>Bothrops sp</i>
Rabicandela *	-
5 dedos*	-
Rabo de ají	<i>Mierurus mipartitus</i>

Adaptado de Alcaldía Vélez, Santander, Zonas De Vida (Diagnostico p. 18, 2016).

2.8 Referencias tipológicas

2.8.1 Escuela de arquitectura, Universidad de los Andes

Figura 13. *Escuela de arquitectura, Universidad de los Andes*



Adaptado de (Guzmán - Archdaily, 2021).

Arquitectos: Bermúdez Arquitectos

Localización: Bogotá, Colombia

Área: 8561 m²

Año: 2018

Concepto: la intención principal de Bermúdez Arquitectos fue apuntar a noción del edificio que pueda enseñar, esto fue logrado mostrando al estudiante y a sus usuarios lo que normalmente es invisible, mostrando componente claves sobre los sistemas técnicos.

El proyecto se fundamenta en 4 principios:

- El principio de Pedagogía: Busca mostrar aspectos esenciales de la enseñanza de la arquitectura y el diseño.
- El Principio Integrador: maximiza la interacción de los estudiantes de la facultad con el resto de la universidad generando espacios de reunión integrando a la facultad.
- La Flexibilidad: Con la integración de elementos móviles y mobiliario promueven la diversificación de usos de los espacios educativos.
- El Principio Orgánico: Integrando variables ambientales tales como elemento preexistente y elementos espaciales presentes para la comunidad de la universidad.

Componente funcional: los arquitectos platearon la edificación como un conector en diferentes niveles de la topografía, continuando y uniendo las circulaciones ya existentes entre los espacios abiertos y los edificios tradicionales que se encuentran en el campus, en su interior cuenta con varias aulas polivalentes, que son espacios los cuales permiten la aplicación de diferentes métodos gracias a su flexibilidad, la circulación aparte de su función principal también sirve como espacio de integración y trabajo que se une con los salones.

Componente formal: el desarrollo de la edificación en planta recuerda la forma de un triángulo en donde los espacios principales son situados en sus tres caras, repitiéndose en sus 6 niveles, el proyecto cuenta con varios accesos conectando los diferentes niveles topográficos, permitiendo la continuidad de las circulaciones situadas en el interior bordeando y conectando los espacios dejando un vacío, permitiendo la entrada de Iluminación natural y facilitando la ventilación.

2.8.2 Edificio Facultad de Enfermería Universidad Nacional de Colombia

Figura 14. Edificio Facultad de Enfermería Universidad Nacional de Colombia



Adaptado de (Argos, Solinoff, ADC decoraciones - Archdaly, 2021).

Arquitecto: Leonardo Álvarez Yepes

Localización: Bogotá, Colombia

Área: 7100 m²

Año: 2016

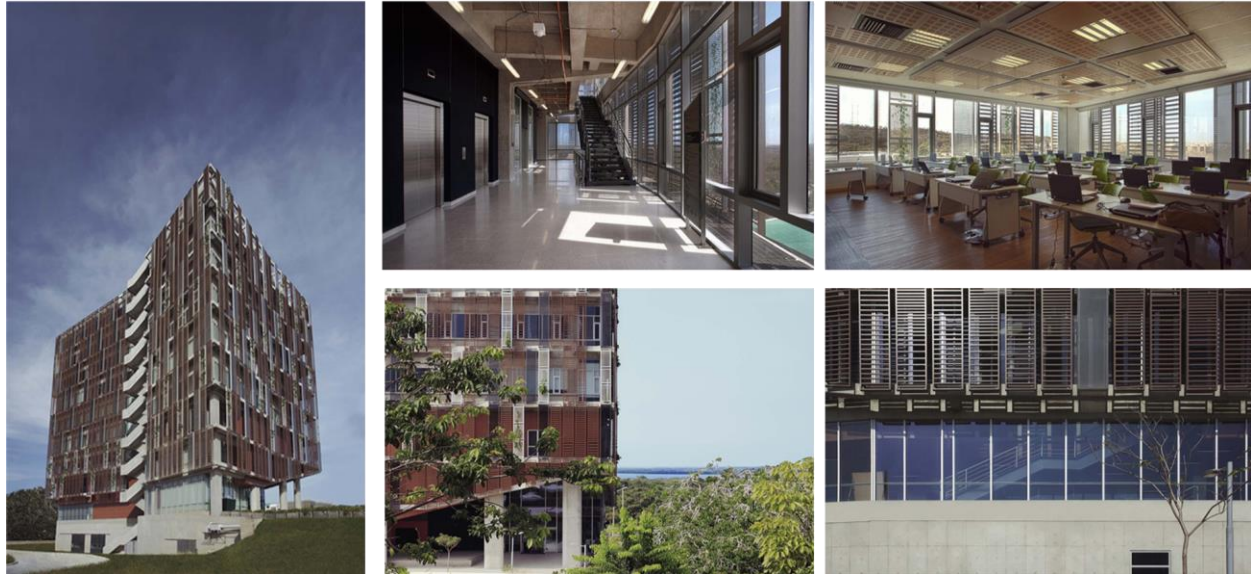
Concepto: la liberación de su planta de acceso acentúa la volumetría que comienza a formarse desde el segundo nivel denotada por una losa inclinada, la poca variación en los colores de los materiales resalta las condiciones lumínicas que varían en cada piso permitiendo transiciones por medio de claros y oscuros, el concreto ocre claro con textura de madera dejada por el encofrado en muros y cielo raso genera una sensación de calidad al ser reflejada la luz en estos.

Componente funcional: la edificación es implantado de forma perpendicular al bloque central del edificio de la facultad de derecho y ciencias políticas, estableciendo y demarcando las áreas exteriores, por si cara más larga colinda con el sendero peatonal que conecta dos avenidas principales de la ciudad, Av. El dorado y Av. NQS con el centro del campus, el edificio es levantado del suelo desenlazándolo de la realización horizontal, permitiendo así la relación visual con los demás edificios.

Componente formal: el proyecto de desarrolla en 5 niveles de los cuales, uno se encuentra bajo en nivel cero, la planta de acceso en su mayoría es libre encontrándose con la menor cantidad de elementos permitiendo en su máximo la relación visual y la conexión urbana con las diferentes áreas libres, los tres pisos restantes presentan un juego de altura en su localización para aumentar la riqueza volumétrica.

2.8.3 Edificio multipropósito

Figura 15. Edificio multipropósito Universidad del Norte en Barranquilla



Adaptado de (Gómez - Archdaily, 2021).

Arquitecto: OPUS

Localización: Barranquilla, Colombia

Área: 11220 m²

Año: 2013

Concepto: la concepción de la expresión estética del proyecto tomo como base la reflexión sobre los edificios del Caribe, usando una doble fachada buscaron armonizar la arquitectura vernácula, la tradición artesanal, la riqueza natural y el aumento de actividad industrial en el puerto.

Al ser un edificio educativo se enfatiza en la pedagogía de la arquitectura, mostrando los sistemas técnicos del edificio para ser reconocidos y analizados por los estudiantes.

Componente funcional: la continuación de patios que sirvan para conformar el campus de la universidad fue un factor de importancia al momento de implantar el edificio, ya que este recoge los flujos peatonales en un patio de acceso conformando un nivel público de acceso en donde se

desarrollan actividades de descanso y recreación, en su interior se desarrolla un programa arquitectónico mixto que aloja, un museo, laboratorios de ingeniería e informática, aulas de doctorado, maestría y pregrado, 2 auditorios y oficinas, en el centro del edificio se ubica un núcleo en el cual se centran los servicios y zonas técnicas.

Componente formal: el edificio se desarrolla en una volumetría sencilla en 12 niveles, siendo si doceavo nivel una terraza de gran dimensión, usando en su fachada una doble piel como sistema de protección solar con celosías prefabricadas, paneles de vidrio y elementos para el soporte de vegetación, este elemento también sirve como filtro de luz natural mejorando la visual en el interior sin bloquear el paisaje en el exterior.

2.8.4 Biblioteca de Julian Street

Figura 16. *Biblioteca de Julian Street*



Adaptado de (Aaron - Archdaily, 2021).

Arquitecto: Joel Sanders

Localización: Princeton, Estados Unidos

Área: 288 m²

Año: 2012

Concepto: desligar la idea de bibliotecas como un espacio de un solo propósito destinado únicamente a estudiar, se fundamenta el uso de espacios multipropósito que apoyan el estudio y la socialización, usando zonas de actividades superpuestas usando diferentes tipos de mobiliario según lo requiera la actividad realizada por los estudiantes.

Componente funcional: teniendo en cuenta la premisa que las bibliotecas ahora son espacios multipropósito en los cuales no solo se estudia si no se apoya la socialización, a causa de esto la biblioteca es dividida en dos actividades que se superponen con diferentes colores materiales, por un lado está el área de estudio en donde los estudiantes trabajan de forma erguida en mesas comunales y por otro lado está la zona de bancas en donde pueden adaptar una postura más relajada, se plantean estas dos zonas para que los estudiantes cambien su forma de trabajar según cambien sus necesidades a lo largo del día.

Componente formal: la renovación de la biblioteca se desenvuelve de forma horizontal en un solo nivel teniendo como premisa principal mejorar la circulación entre el vestíbulo y el campus en donde está situada y el vestíbulo y la biblioteca al permitir que estos se superpongan, convirtiendo estos espacios en áreas para la socialización entre los estuantes.

2.8.5 Pabellón polideportivo de Villacelama

Figura 17. Pabellón polideportivo de Villacelama



Adaptado de (Imagen Subliminal - Archdaily, 2021).

Arquitecto: QUIRÓS PRESA

Localización: Villacelama, España

Área: 1255 m²

Año: 2016

Concepto: usan el concepto de un espacio cerrado que conserve la sensación de poder jugar al aire libre, gozando de la luz natural manteniendo la capacidad de poder ver hacia el exterior y viceversa, diluyendo la frontera de interior-exterior.

Componente funcional: el proyecto en si es un pabellón cerrado de un solo nivel, con una cubierta a gran altura para dar así el espacio necesario para el desarrollo de las actividades en su

interior, conservando la sensación de juego al aire libre, permitiendo gran entrada de luz natural, vistas y diluyendo la frontera interior/externo.

Componente formal: usando un esqueleto de cerchas metálicas se resuelve la estructura, el espacio, las fachadas y los accesos, en sus fachadas se usa un cascaron de chapa miniondad que flota gracias a los zócalos acristalados, en el interior el uso de lucernarios en policarbonato baña el espacio de luz natural y limitan el consumo de energía.

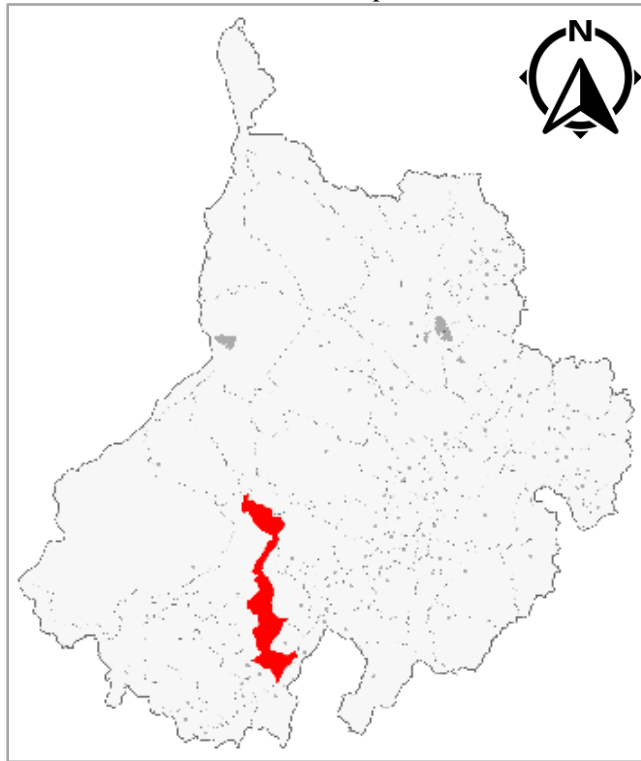
3. Análisis del lote

3.1. Concepto norma urbana

3.1.1. Localización

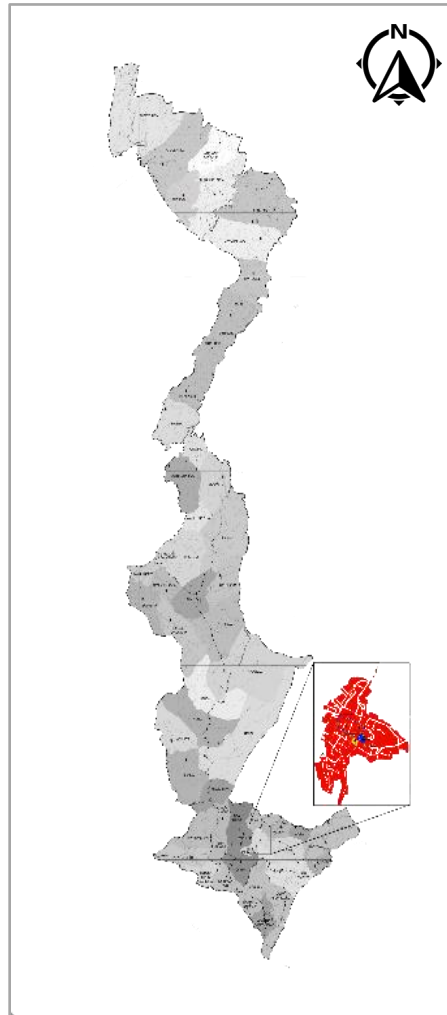
Vélez es la capital de la provincia santandereana del mismo nombre, localizada al sur del departamento de Santander, situada a aproximadamente 283 km de la capital, Bucaramanga, y escasos a 200 km de la ciudad de Bogotá, Colombia.

Figura 18. *Mapa Santander, localización de municipio de Vélez.*



Adaptado de Mapa-Colombia, (2017).

Figura 19. Mapa del municipio de Vélez con localización del casco urbano.



Adaptado de la Alcaldía de Vélez Santander.

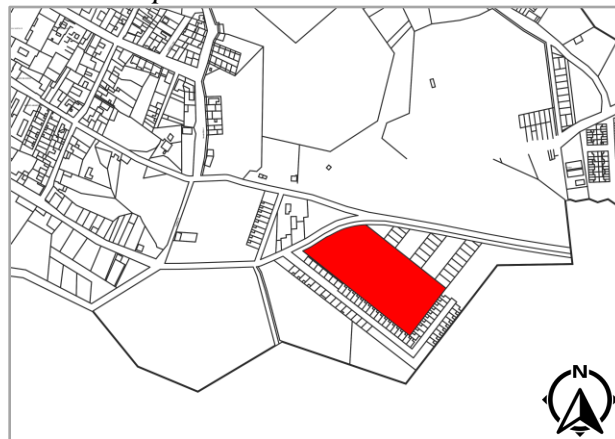
Es famosa por su iglesia atravesada, y por fabricar bocadillos, elaborados con pulpa de guayaba.

El lote seleccionado para la realización del proyecto es el mismo donde en la actualidad se encuentra ubicada las instalaciones del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente en el barrio La Rosita, situado al sureste del parque nacional del folclor a aproximadamente a 600 mts en las coordenadas longitud $6^{\circ} 0'36.31''N$ – Latitud $73^{\circ}40'5.59''O$.

La selección de este predio es a causa de que el SENA cuenta con la propiedad de este, por tanto, se plantea desarrollar el proyecto teniendo en cuenta este hecho como un condicionante de gran importancia.

3.1.2 Norma urbana

Figura 20. Plano de predios del municipio de Vélez.



Área de actividad: dotacional

Tratamiento: consolidación urbana

Altura máxima: 5 pisos

Índice de ocupación: 0,5

Índice de construcción: 6,3

Semisótano: se permite

Sótano: se permite

Frente mínimo: mayor a 10 mts

Aislamiento posterior: 3 mts

Aislamiento lateral: 2 mts

Cesión tipo I: 17% del área ocupada

Régimen de uso principal: dotacional

Régimen de uso compatible: vivienda

Régimen de uso prohibido: industria

Área bruta del predio: 10.489,76 m²

Área de aislamientos por retrocesos: 1.559,59 m²

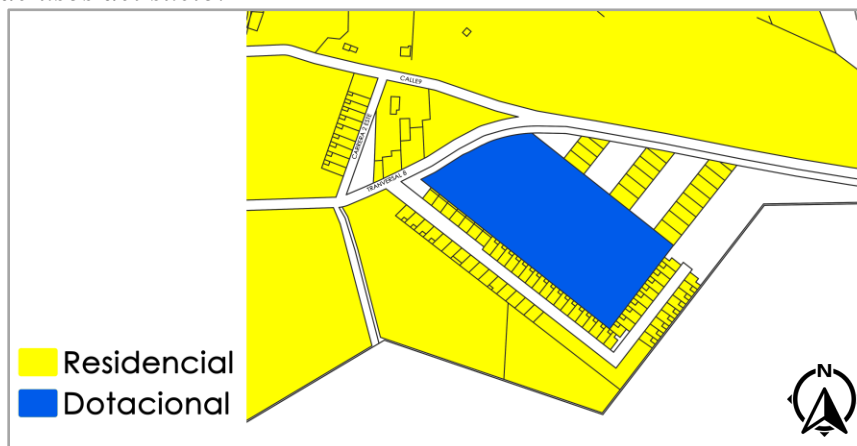
Área neta: 8.930,20 m²

3.2 Normativa

3.2.1 Uso del suelo

El uso propuesto por el EOT y el que actualmente se encuentra en el sector son los mostrados en el mapa 5.

Figura 21. Plano de usos del suelo.



Correspondiendo como área de actividad con mayor predominancia a la residencia, estos predios están dispuestos por el municipio para ser urbanizado, en la actualidad muy poco de ellos se encuentran ocupado por algún tipo de edificación aunque en los últimos 10 años la zona ha comenzado a ser ocupada con urbanizaciones aumentado de forma significativa su dinámica urbana ya que este sector al estar ubicado en la parte más baja del área del municipio no visitada a menudo por la población a menos que se realicen actividades de orden público en el SENA en fechas específicas a lo largo del año.

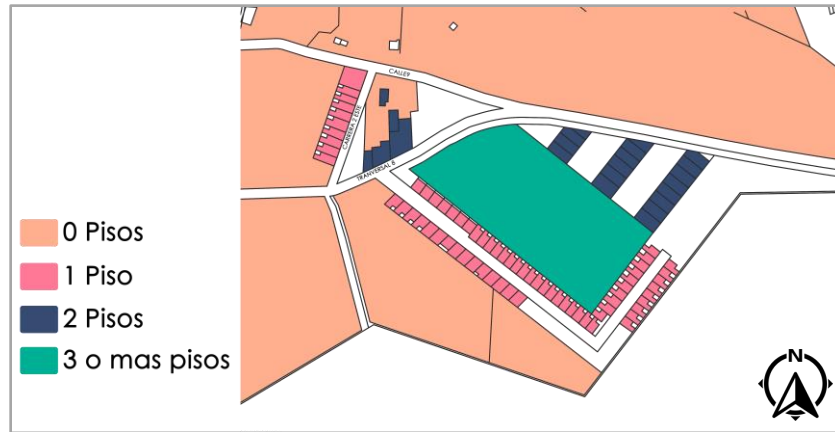
Figura 22. *Imagen de urbanización en proceso de construcción.*



El predio en específico en donde se plantea realizar el proyecto como anteriormente se menciona es el usado actualmente por el SENA desde el 8 de octubre de 1997 fecha correspondiente a la fundación de esta institución en el municipio y corresponde al uso dotacional, en su momento el lote fue arrendado a la institución por el municipio, pero años después fue realizada la compra de este.

3.2.2 Alturas

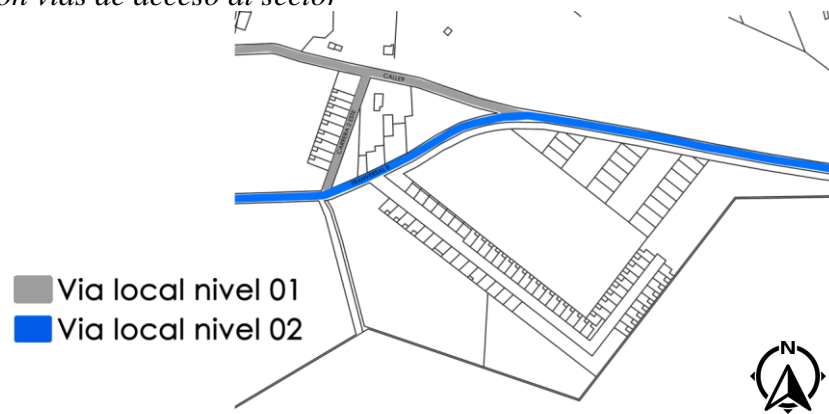
Figura 23. Plano con alturas actuales del sector



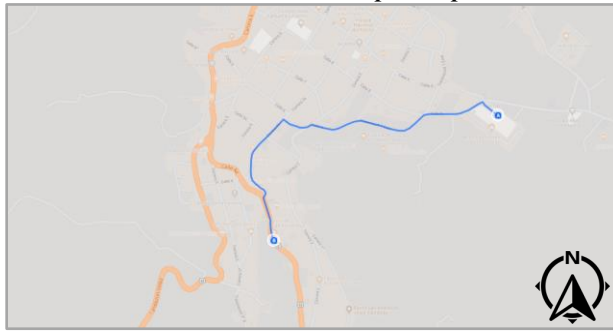
Las alturas presentes en el sector las cuales están representadas en el mapa 6, son notablemente bajas esto es gracias a la poca ocupación de los predios en la zona y en el caso de las existentes su tendencia es a ser de un solo piso, la nueva urbanización que se encuentra ubicada al costado este del lote a intervenir es la única con altura establecida desde su inicio la cual es de dos pisos, esto mismo ha hecho que los habitantes del sector aumente las dimensiones de sus vivienda en sentido vertical aprovechando el hecho anteriormente mencionado; gracias a la baja altura presente en el sector el proyecto planteado gozara de protagonismo en términos de altura ya que no tendrá ninguna edificaciones con alturas de consideración.

3.2.3 Vías

Las vías por las cuales se pueden acceder al lote están demarcadas en la figura 24,

Figura 24. Plano con vías de acceso al sector

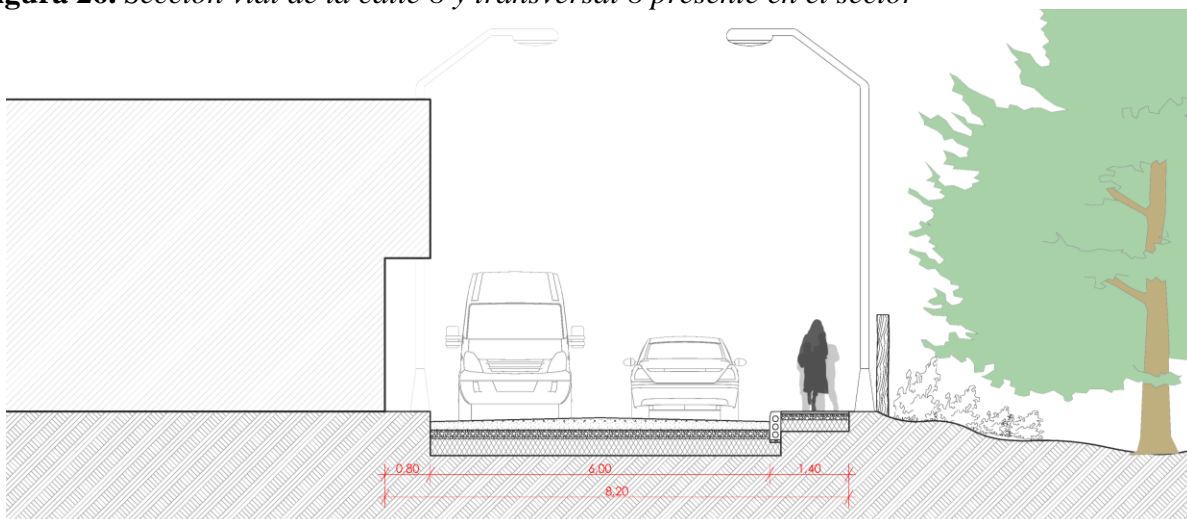
En la actualidad la única vía por la cual se puede acceder con un vehículo es la transversal 8 con doble sentido la cual es una vía local de nivel 02 como se muestra en el mapa, esta vía conecta de forma indirecta con la ruta 62 siendo esta una vía nacional, primeramente, haciendo conexión con la carrera 2 como se muestran en el mapa 8, estas en conjunto conforman las vías de acceso principal al sector del proyecto. A lo largo de la transversal 8 no circula ningún servicio público de transporte a causa de que esta vía no conecta con ningún sector o pueblo de relevancia, aparte de este hecho los vehículos de transporte intermunicipal tienen como punto de llegada y salida la carrera 6 situada al noroeste del pedio a aproximadamente 1.100 mts, también se encuentra otro punto de llegada y partida de vehículos de servicio público se encuentra cerca a la cabecera del parque a unos 840 mts.

Figura 25. Mapa de conexión de la vía transversal 8 principal acceso.

Adaptado de Google Maps, (2017)

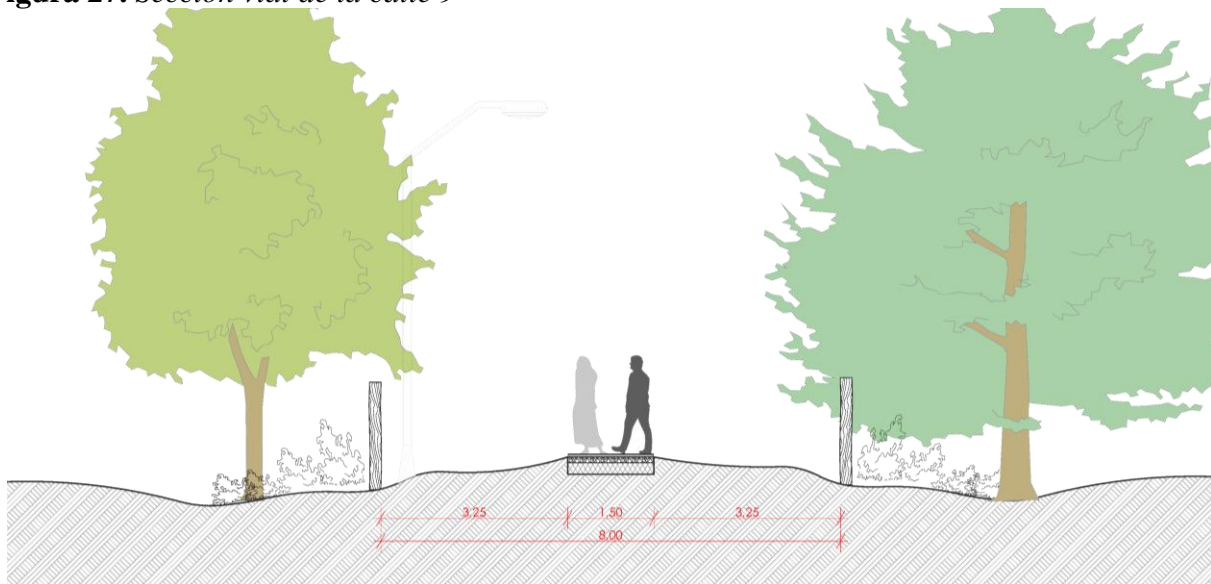
A su vez al predio también se puede acceder por la calle 9 con la particularidad que solo se puede transitar de forma peatonal, se desconoce las razones por las cuales esta vía funciona de tal manera, pero es una de las más usadas por los habitantes del municipio que frecuentan este sector ya que les brinda la ruta la más corta desde la cabecera del municipio, es de uso alto por los motivos mencionados en el párrafo anterior.

3.2.4 Perfiles viales

Figura 26. Sección vial de la calle 8 y transversal 8 presente en el sector

En la actualidad el perfil vial de la transversal 8 cuenta con dimensiones aceptables, permiten la circulación de vehículos de forma correcta gracias a su doble sentido, el separador con el que cuenta este perfil invalida el hecho de invasión por parqueo ya que la vía quedaría completamente bloqueada, también cuenta con una franja de circulación adecuada para los peatones.

Figura 27. *Sección vial de la calle 9*



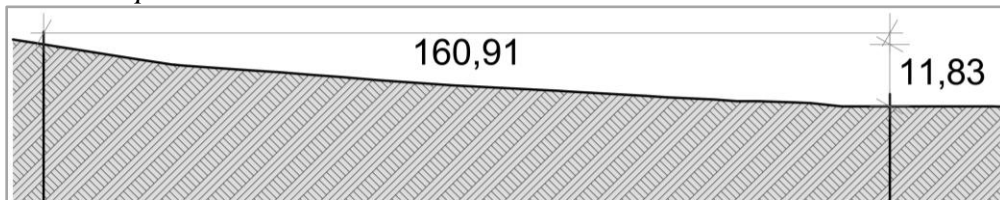
Para el desarrollo del proyecto se propone tener en cuenta realizar el tratamiento adecuado para cambiar el uso de la vida de la calle 9 de peatonal a vehicular con la intención de mejorar la conectividad con el predio con el resto del municipio, a su vez el cambio del perfil vial de la transversal 8 para retirar de esta forma el separador, ya que al dejar el actual perfil aunque cuenta con las medidas necesarias para la debida circulación puede presentar inconvenientes de circulación en caso de avería de algún vehículo.

3.3 Topografía

Figura 28. Plano de curvas de nivel presentes en el sector



Figura 29. Sección del predio



En el mapa 19 se puede evidenciar que el predio es atravesado por 18 curvas de nivel lo que se traduce que desde su parte más alta hasta la más baja el lote desciende en promedio 18 mts, teniendo una pendiente promedio de 8% lo cual para las dimensiones de largo total no es una determinante de carácter negativo.

3.4 Determinantes climáticas

3.4.1 Temperatura y humedad

La cabecera del municipio de Vélez Santander se encuentra en promedio a una altura de 2150 m.s.n.m. con una temperatura promedio anual de 16° C y promedio de humedad relativa anual de 76%.

Tabla 13. Datos de temperatura y humedad TMY (Típicos Datos Meteorológicos Anuales)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T. Prom. °C	16,6	16,9	17,2	17,1	16,5	16,3	16,5	16,5	16,8	16,5	16,8	16,4
T. Min. °C	10,7	11,2	11,6	12,2	12,3	11,6	10,9	11	11,3	11,8	11,9	11
T. Max. °C	22,5	22,7	22,8	22,1	21,8	21,5	21,8	22	21,8	21,3	21,7	21,9
Precip. mm	64	102	118	258	318	170	145	170	226	328	321	110

Con los datos de altura, temperatura promedio anual y precipitación acumulada se puede realizar la clasificación climática del municipio en donde se encuentra el predio según Caldas – Lang.

Tabla 14. Clasificación climática por Caldas Lang (Lang = P/T donde P es precipitación media mensual y T es temperatura media acumulada)

LANG			CALDAS		
Desértico	0 a	20	Cálido	0 a	1000 m.s.n.m
Árido	20,1 a	40	Templado	1001 a	2000 m.s.n.m
Semiárido	40,1 a	60	Frío	2001 a	3200 m.s.n.m
Semihúmedo	60,1 a	100	Páramo bajo	3201 a	3700 m.s.n.m
Húmedo	100,1 a	160	Páramo alto	3701 a	4200 m.s.n.m
Superhúmedo	mayor a	160	Nieves	>	4200 m.s.n.m

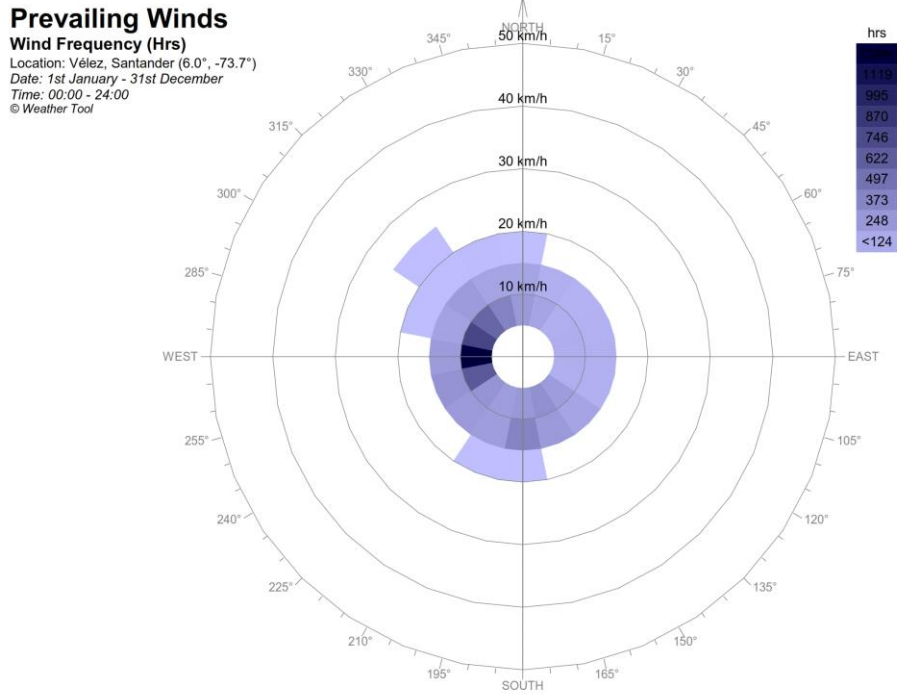
Nota: Se realiza la marcación con recuadro de color rojo para identificar en donde se sitúa el municipio de Vélez en términos de precipitación y altura.

Teniendo en cuenta que la altura del municipio de Vélez Santander se encuentra en promedio a 2150 m.s.n.m., esto nos sitúa en temperaturas Frías y realizando el cálculo de la precipitación acumulada anual la cual es 2240 mm y la temperatura promedio de 16° C el municipio se sitúa con clima húmedo. La humedad presente en el sector es un factor de gran importancia, causada gracias a que la mayor parte del año llueve, teniendo meses en los cuales este fenómeno se repite todos los días.

3.4.2 Vientos

En la gráfica de la roza de vientos tenemos que los vientos predominantes a lo largo de año golpean al lote por el costado oeste a una velocidad promedio de 10 km/h la cual es una velocidad baja, así mismo se observa que la incidencia del viento con mayor velocidad proviene desde el noroeste con una velocidad promedio de 35 km/h, estos datos son de vital importancia para tener en cuenta en como el proyecto debe ser ventilado, sin que cause que la temperatura interna descienda de forma brusca a causa de que el lote esta inclinado un promedio de 38° hacia el oeste haciendo que la mayoría de vientos en el año incidan en la cara más larga del predio, también se debe tener en cuenta la particularidad del clima frio húmedo del municipio.

Figura 30. Rosa de vientos (grafica de rosa de vientos con ángulos de incidencia del viento y su velocidad correspondiente, realizada en el software Weather Tool)



3.4.3 Asoleamiento

Figura 31. Carta solar latitud 6 (grafica de carta solar correspondiente a la ubicación del predio, indicando la incidencia solar del 21 de junio a las 10:30 am)

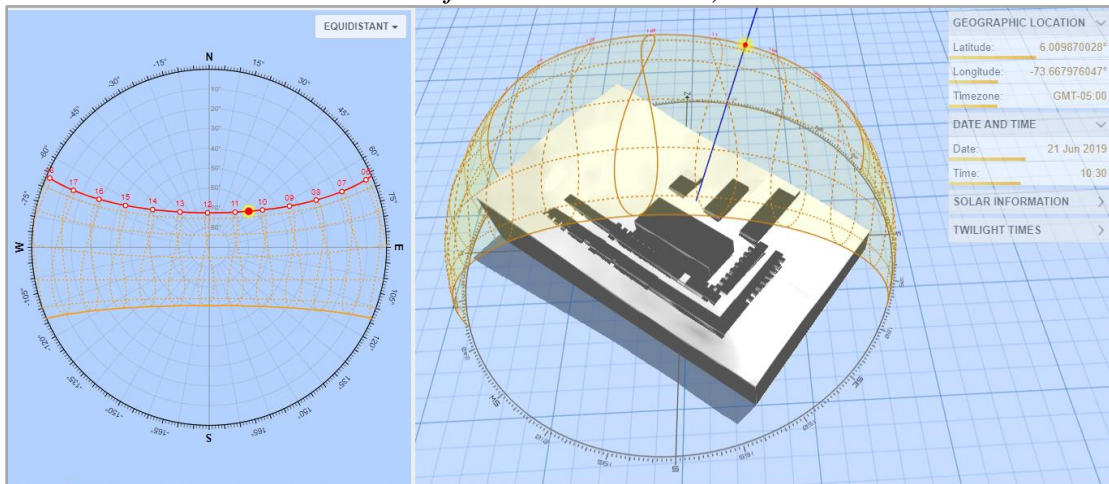
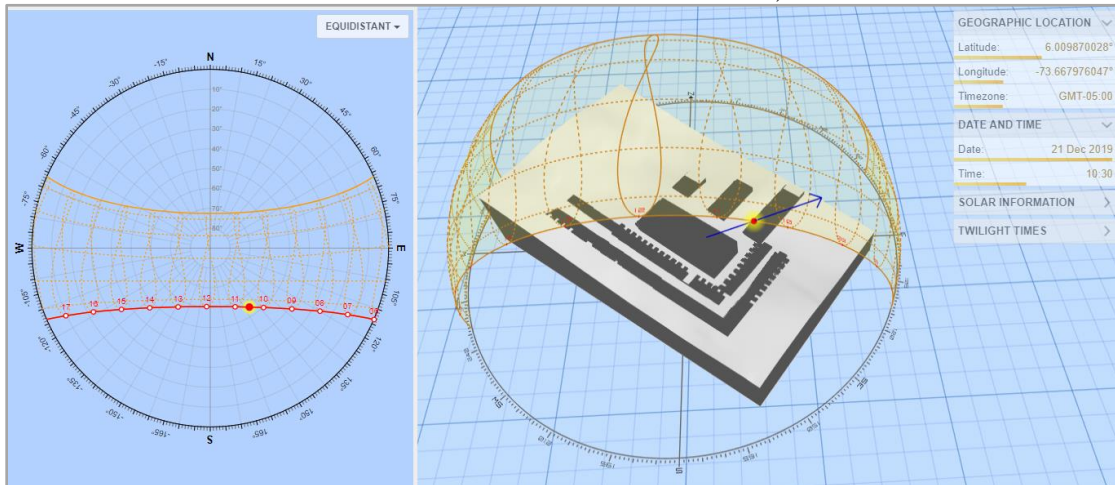


Figura 32. Carta solar latitud 6 (grafica de carta solar correspondiente a la ubicación del predio, indicando la incidencia solar del 21 de diciembre a las 10:30 am)



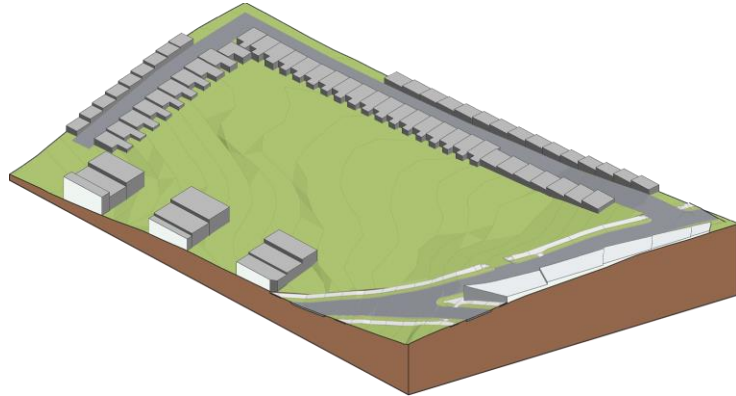
A causa de las condiciones climáticas adversas se debe realizar un estudio de cómo aprovechar de forma óptima los periodos de máxima radiación solar, también es una determinante importante para la localización de los espacios en el interior de la edificación debido a la incidencia del de los vientos a causa de la inclinación del lote con respecto al norte.

4. Desarrollo de la propuesta

El desarrollo de la propuesta es ejecutado teniendo en cuenta las determinantes topográficas, ambientales y funcionales, la edificación se proyecta como un equipamiento que proporciona los espacios necesarios para la formación de futuros técnicos y tecnólogos y a su vez con zonas para esparcimiento, descanso, reunión y recreación.

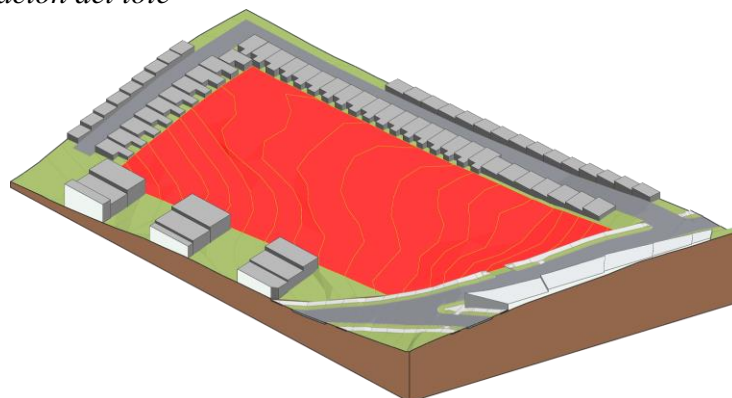
4.1. Desarrollo de volumetría

Figura 33 *Lote*



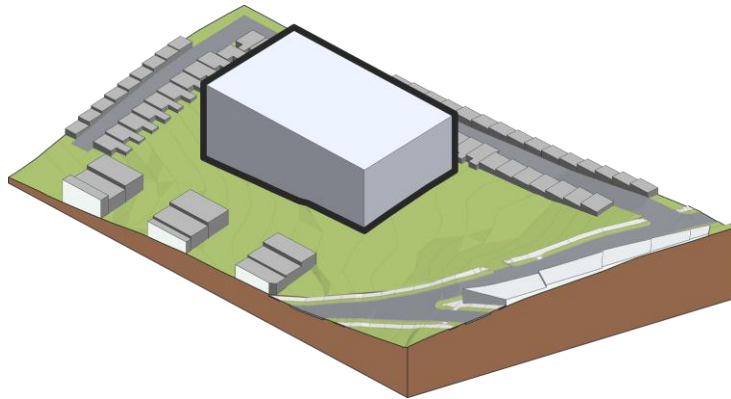
Delimitación del lote: el lote cuenta con una ocupación de 0.5, aislamiento frontal de 10 m, aislamientos laterales de 2 m y aislamiento posterior de 3 lo cual determina el área libre según lo requerimiento de la norma urbana, teniendo esto en cuenta se realiza un tratamiento urbano ambiental en el terreno, proporcionando áreas de estancias, mezclando zonas verdes con zonas duras.

Figura 34. *Delimitación del lote*



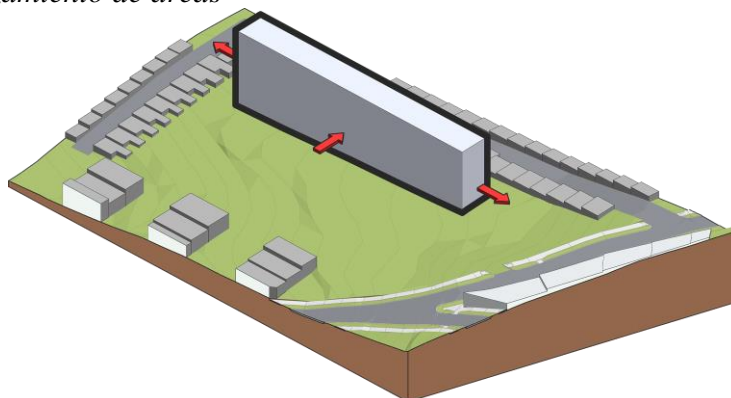
Implantación de volumetría inicial: como ejercicio inicial se implanta un volumen con medidas de áreas aproximadas, ya que la topografía del lote cuenta con una pendiente moderada, es necesario revisar el comportamiento del terreno con respecto a un objeto implanto, para así posteriormente tomar decisiones necesarias para transformar el volumen.

Figura 35. *Implantación de volumetría inicial.*



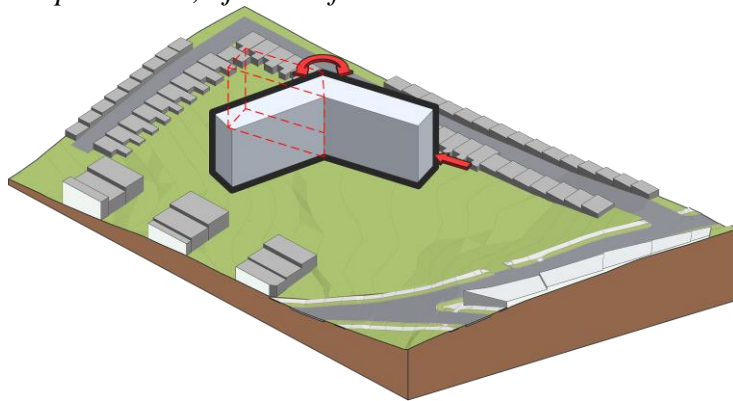
Desplazamiento de áreas, aumento de altura y alargamiento del volumen básico: realizando un estudio con respecto al comportamiento del volumen en el terreno se procede hacer las transformaciones necesarias para hacer más esbelto el volumen reduciendo sus dimensiones en su ancho y aumentando su altura.

Figura 36. *Desplazamiento de áreas*



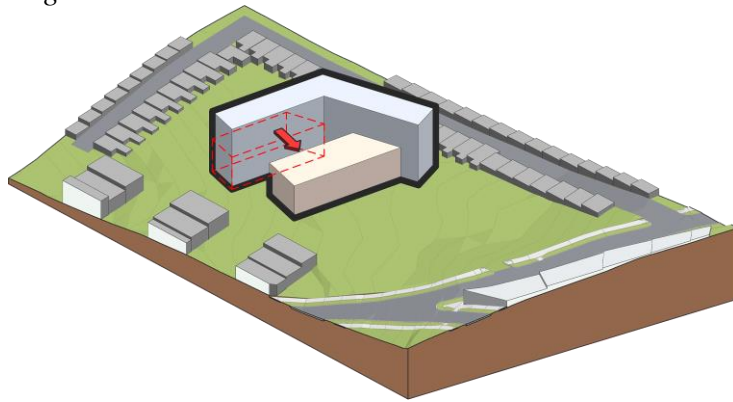
Ajuste de implantación, reducción de dimensiones del volumen, seccionamiento y rotación de la mitad del volumen: se realiza un ajuste en la implantación del volumen teniendo en cuenta las determinantes ambientales, estas mismas proporcionan la información necesaria para realizar transformaciones en el volumen, como lo es rotar la mitad del volumen generando una forma de “L”.

Figura 37. *Ajuste de implantación, ajuste de forma*



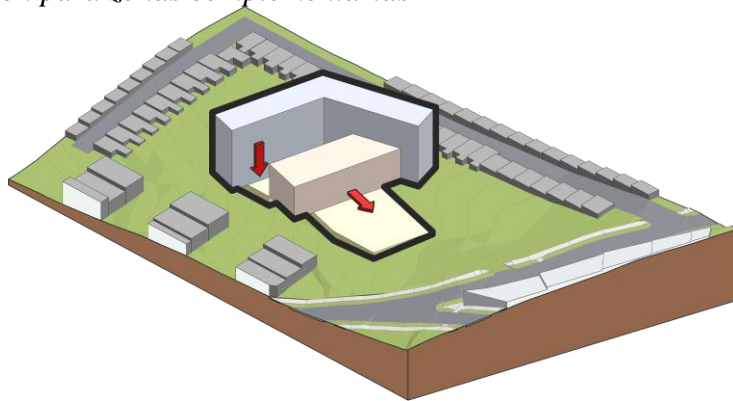
Adición semejando la geometría del volumen principal del volumen principal complementando zonas administrativas: partiendo de tener un volumen principal en forma de “L” como es mencionado anteriormente, se procede generar una proyección tomando como referencia la geometría de este volumen, con la intención de ubicar áreas de laboratorios, administrativas, biblioteca y una terraza.

Figura 38. *Adición de geometría*



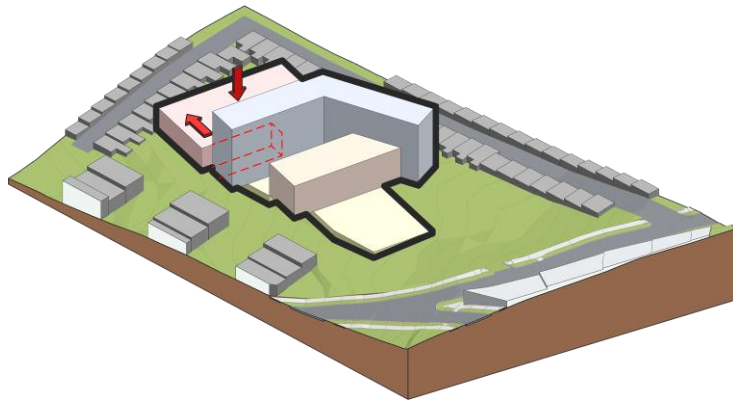
Proyección hacia la parte inferior con expansión para zonas complementarias como auditorio y talleres: usando la morfología del terreno se procede a proyectar la expansión para zonas complementarias al interior del terreno por debajo de su superficie quedando el área del auditorio en terrada y abriendo así el espacio necesario para situar los talleres debajo del volumen principal conservando su morfología.

Figura 39. *Expansión para zonas complementarias*



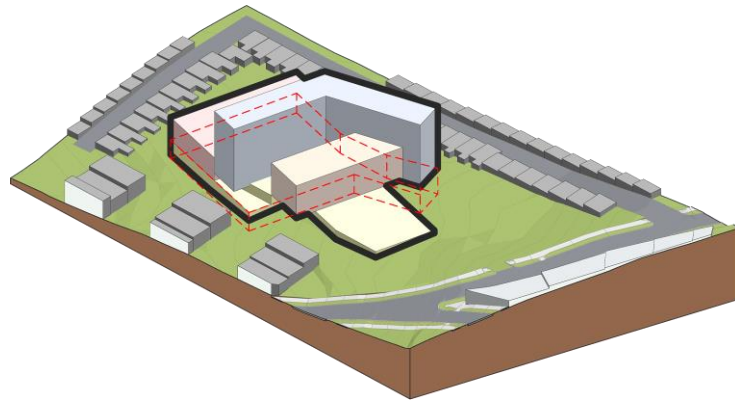
Adición de volumetría en la parte posterior de zonas deportivas y actividades físicas: siendo necesaria la localización de área deportiva de grandes dimensiones como lo es una cancha multifuncional, se ubica en la parte posterior del lote haciendo una proyección de la parte baja del volumen principal.

Figura 40. *Adición zona deportiva y actividad física*



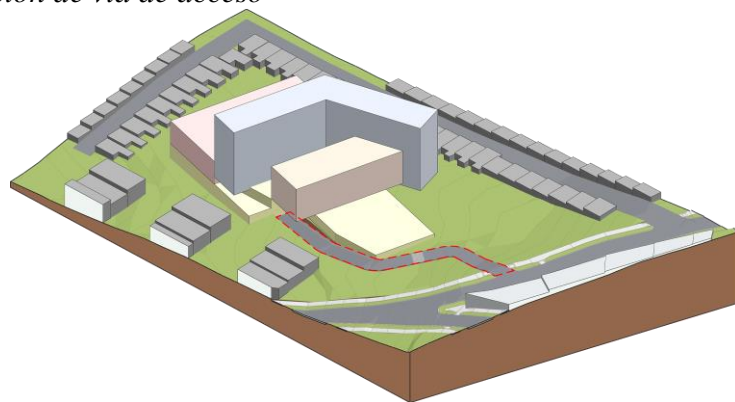
Nueva proyección hacia la parte inferior situando los sótanos, zonas de parqueo y cuartos técnicos; usando la nueva composición geométrica aportada por la zona deportiva, se procede a hacer una nueva proyección hacia la parte inferior del volumen creando el espacio necesario para localizar los sótanos y sus áreas necesarias.

Figura 41. *Proyección área de sótanos*



Proyección de vía de acceso, conectando el lindero del lote, con el área de acceso a los parqueaderos en el sótano 01 (nivel -2): teniendo demarcada la posición de los sótanos, se procede a plantear el acceso vehicular uniendo la transversal 8 con el área de entrada de vehículos al parqueadero en el sótano 01 (nivel -2).

Figura 42. *Proyección de vía de acceso*



4.2. Desarrollo de función

4.2.1 Identificación de usuarios

La edificación estará abierta al público en general y a todos aquellos que necesiten hacer uso de los ambientes, donde la ocupación se concentrarán principalmente en jóvenes de 14 años en articulación media con colegios en etapa de bachillerato a adultos de edades variables en capacidad de recibir formación con un aproximado máximo 60 años. Con prioridad a población víctima de la violencia, desplazados por fenómenos naturales, desplazados por la violencia y población vulnerable tales como mujeres cabeza de familia, padres cabeza de familia, jóvenes trabajadores, Inpec, reinsertados, jóvenes campesinos, etc. Instructores, personal administrativo, personal de servicios.

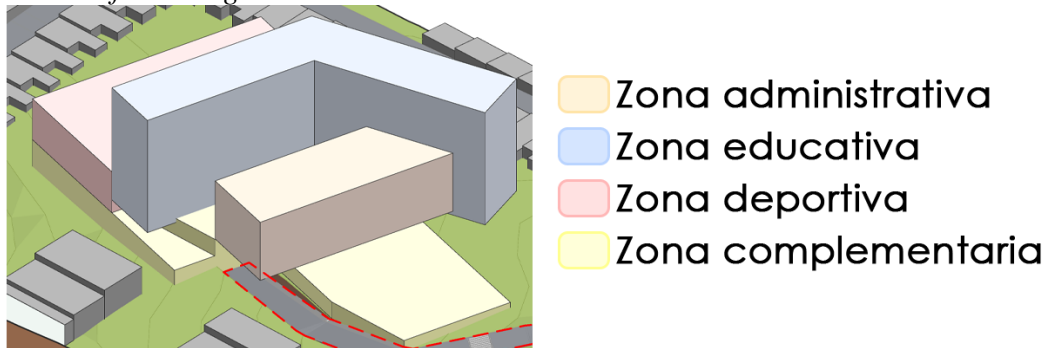
Composición familiar: familias nucleares (biparental), monoparentales, adoptivas, sin hijos, familias de padres separados, compuestas, homoparentales, familias extensas.

Intereses del usuario: doble titulación (bachiller académico y técnico), titulaciones en tecnólogos, técnicos, auxiliares – operarios y especializaciones.

4.2.2 Zonificación

4.2.2.1 Zonificación general

Figura 43. Zonificación general



4.2.2.2 Zonificación interna por niveles

Figura 44. Cubierta

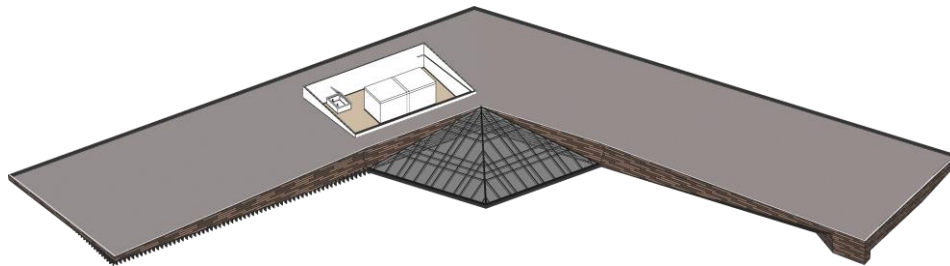


Figura 45. Nivel +4

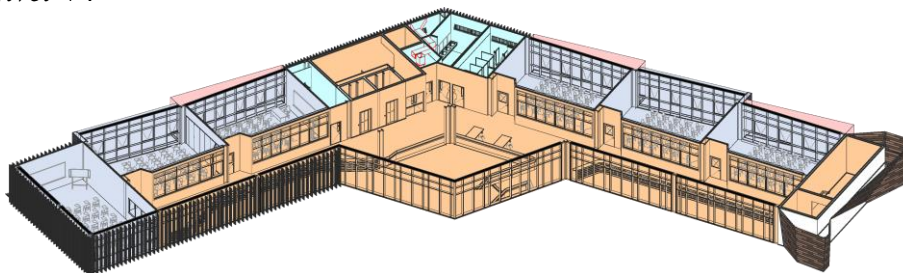


Figura 46. Nivel +3

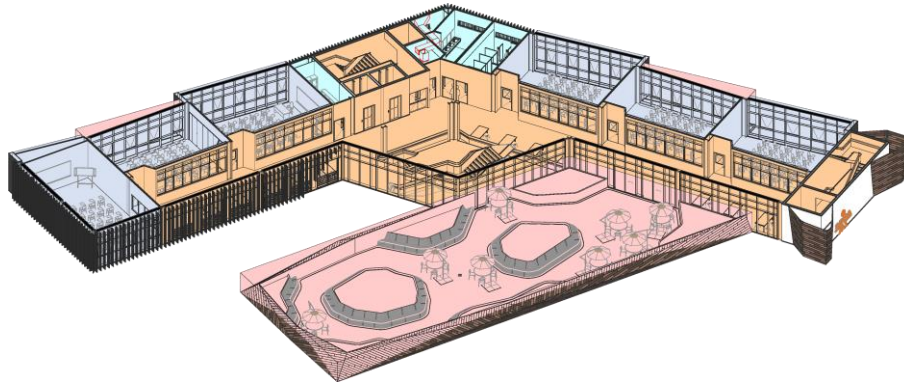


Figura 47. Nivel +2

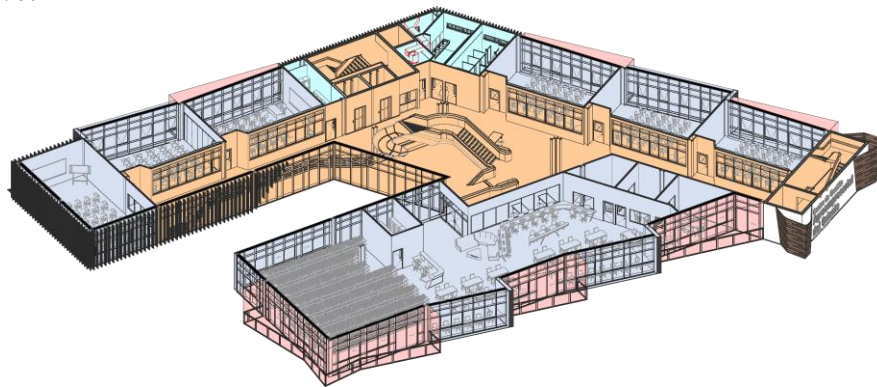


Figura 48. Nivel +1

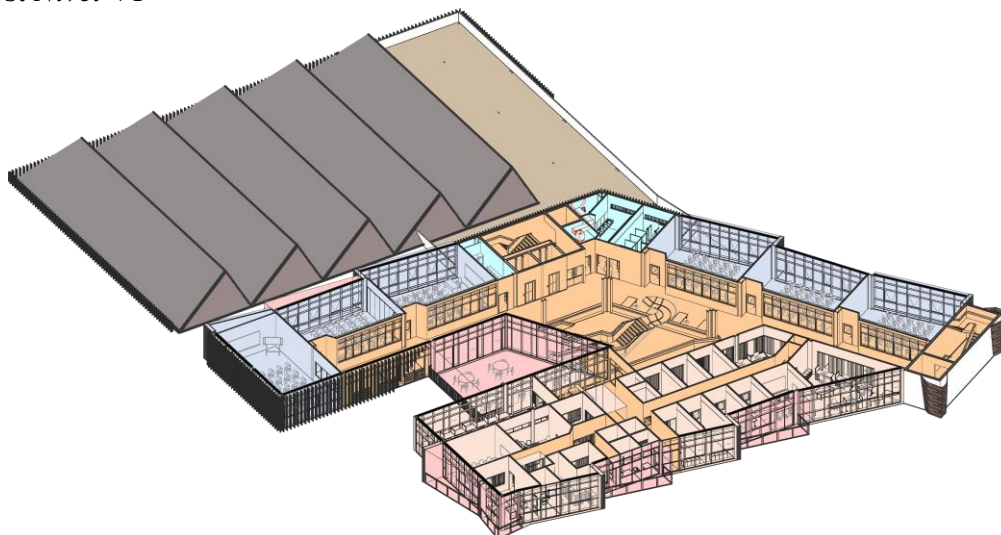


Figura 49. Nivel 00

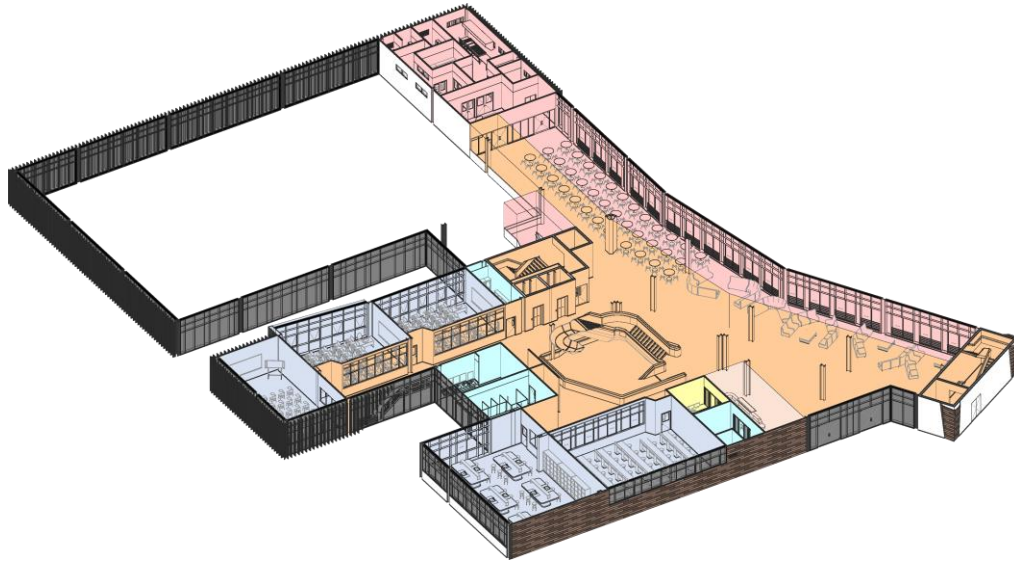


Figura 50. Nivel -1

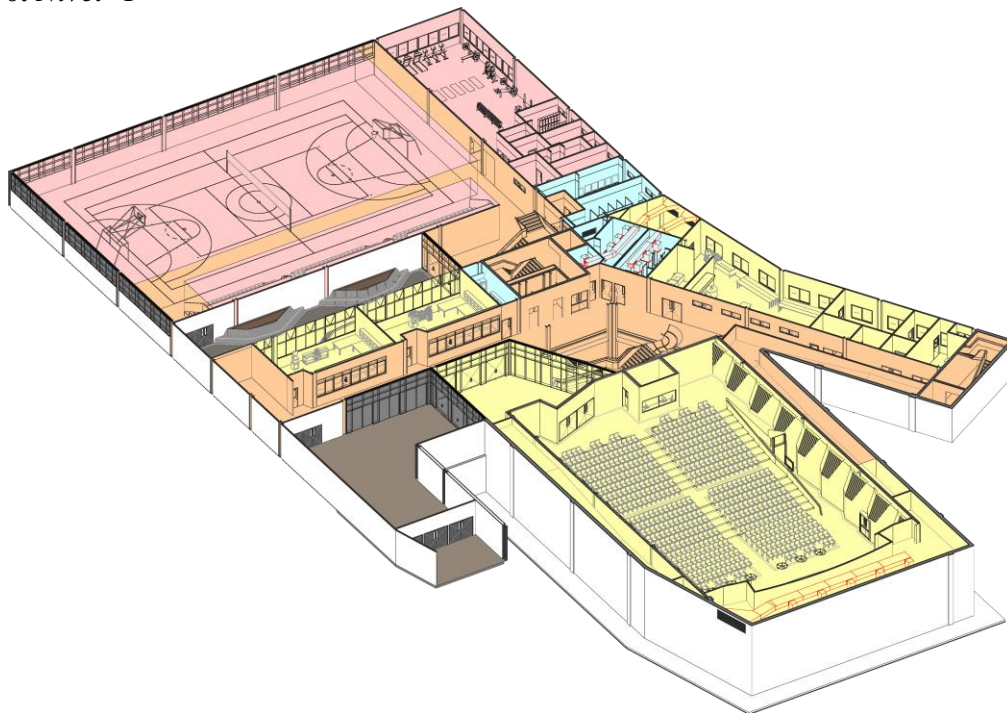


Figura 51. Nivel -2

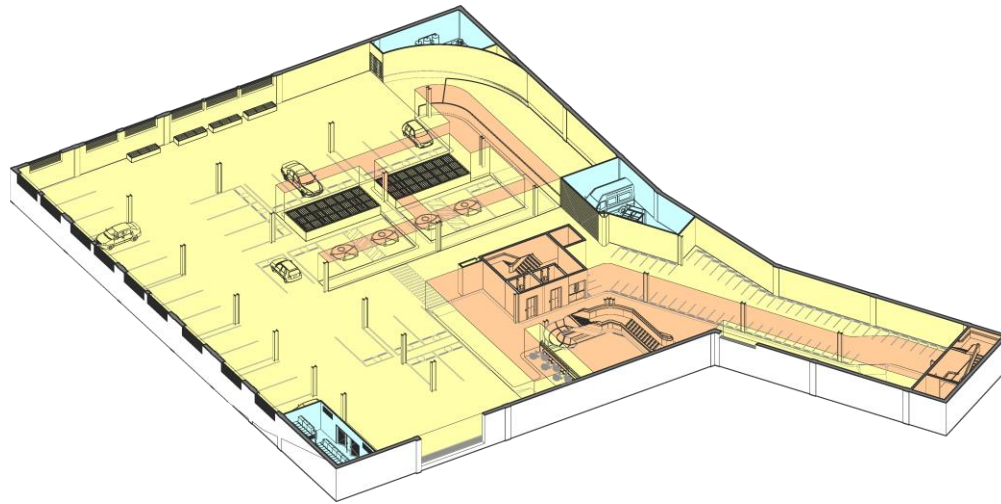
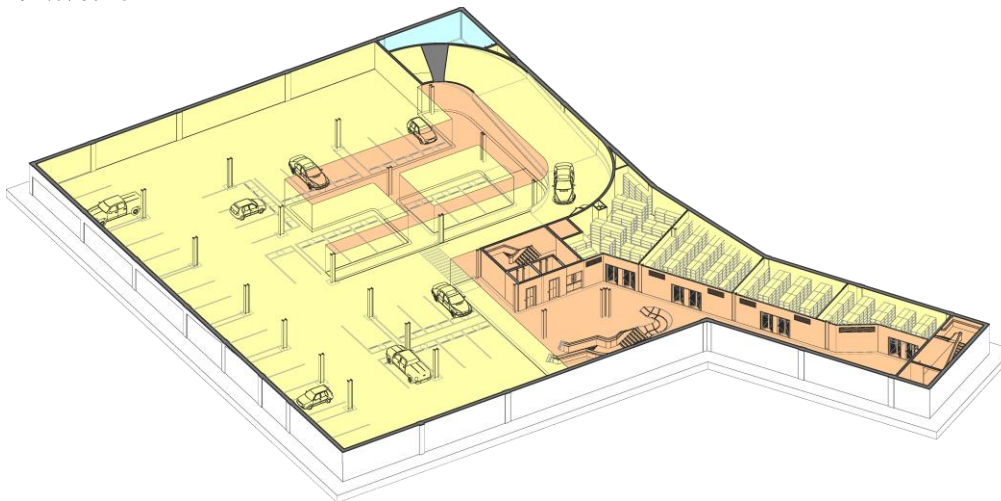


Figura 52. Nivel -3



4.2.3 Programa arquitectónico

Figura 53. Programa arquitectónico (zona administrativa)

Zona	Espacio	Subespacio	Capac.	Área	Cant.	S/total	
ADMINISTRACIÓN	SUBDIRECTOR.	Of. Subdirector.	1	23,89	1	23,89	
		Baño Oficina Subdirector.	1	5,86	1	5,86	
		Sala de Juntas Subdirector.	12	29,90	1	29,90	
	SEC. DEL SUBDIRECTOR Y GESTIÓN DE DOCUMENTAL.	.....	1	6,13	1	6,13
	ARCHIVO DE GESTIÓN.	.....	.....	13,71	1	13,71
	OF. SIGA (SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN Y AUTOCONTROL).	Gestión de Formación Profesional Integral. Gestión Certificación de Competencias Laborales. Gestión de la Innovación y la Competitividad. Gestión de Empleo, Análisis Ocupacional y Empleabilidad.	6	29,08	1	29,08	
		Gestión de Instancias de Concertación y Competencias Laborales. Gestión de Emprendimiento y Emprenderismo.					
	OF. COORDINACIÓN FINANCIERA Y TESORERÍA.	.....	2	15,54	1	15,54
	COOR. DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL.	.....	1	11,06	1	11,06
	OF. DE SERVICIOS.	.....	1	15,30	1	15,30
	OF. SENNAVA.	.....	1	16,46	1	16,46
	OF. BIENESTAR AL APRENDIZ.	.....	1	13,44	1	13,44
	OF. LIDER BIENESTAR APRENDIZ.	.....	1	12,56	1	12,56
	OF. ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA.	.....	1	13,44	1	13,44
	OF. APOYO A COORDINADOR ACADÉMICO.	.....	2	11,88	1	11,88
	OF. CERTIFICACIÓN POR COMPETENCIAS LABORALES.	.....	1	13,44	1	13,44
	SALA DE JUNTAS COORDINACIONES.	.....	8	18,60	1	18,60
	OF. EMPRENDIMIENTO.	.....	5	26,80	1	26,80
	ARCHIVOS TRANSITORIO.	.....	.....		
	OF. GESTIÓN PÚBLICA DE EMPLEO.	.....	1			
	OF. SER (SENA EMPRENDER RULAR).	1		45,07	1	45,07
	OF. COORDINACIÓN ACADÉMICA.	.....	1			
	OF. AUXILIAR MISIONAL.	.....	1			
	OF. COORDINACIÓN MISIONAL.	.....	1			
	SALA DE INSTRUCTORES.	.....	19	63,56	1	63,56
	LOBBY OFICINAS.	Recepcion de Oficinas	2	16,80	1	16,80	
		Sala de Espera.	3	9,24	1	9,24	
		Baño Mujeres.	1	5,29	1	5,29	
	BAÑOS.	Baño Hombres.	1	4,54	1	4,54	
		Baño Hombres.	1	5,29	1	5,29	
			1	4,56	1	4,56	
	SERVICIOS.	Cafetería.	1	6,41	1	6,41	
	Cuarto de Aseo.	1	4,20	1	4,20		
RECEPCIÓN PRINCIPAL.	.....	2	44,52	1	44,52	
TOTAL ZONA						488,57	

Figura 54. Programa arquitectónico (zona educativa)

EDUCATIVA	SALONES.	Salones Tipo 1.	31	80,75	1	80,75
		Salones Tipo 1.1.	31	87,99	2	175,98
		Salones Tipo 1.2.	31	81,51	2	163,02
		Salones Tipo 2.	31	69,34	2	138,68
		Salones Tipo 2.1.	31	78,15	2	156,30
		Salones Tipo 3.	31	77,85	2	155,70
		Salones Tipo 3.1.	31	68,19	2	136,38
		Salones Tipo 4.	31	78,02	2	156,04
		Salones Tipo 4.1.	31	68,51	2	137,02
		Salones Tipo 5.	31	69,10	2	138,20
		Salones Tipo 5.1.	31	78,02	2	156,04
		Salones Tipo 6.	31	78,21	2	156,42
		Salones Tipo 6.1.	31	69,10	2	138,20
		LABORATORIOS.	Laboratorio Físico.	31	133,08	1	133,08
	Laboratorio Químico.		31	163,95	1	163,95
	Laboratorio de Idiomas.		29	68,19	1	68,19
	SALA DE INFORMÁTICA.	.....	29	78,91	1	78,91
	BIBLIOTECA.	Recepción.	2	15,94	1	15,94
		Almacén.	-----	16,23	1	16,23
		Estantería de Libros.	-----	197,47	1	197,47
		Zona de Estudio.	58	238,70	1	238,70
		Sala de Estudio 01.	6	16,51	1	16,51
		Sala de Estudio 02.	6	17,51	1	17,51
		Sala de Estudio 03.	6	20,19	1	20,19
	TOTAL ZONA					2855,41

Figura 55. Programa arquitectónico (zona de servicios)

SERVICIOS	BATERÍAS DE BAÑOS.	Baños Mujeres	-----	22,84	5	114,20
		Baño Hombres.	-----	23,80	5	119,00
		Baño P.M.R.	1	7,29	5	36,45
	BATERÍA DE BAÑOS ACCESO.	Baños Mujeres	-----	32,18	1	32,18
		Baño Hombres.	-----	32,18	1	32,18
		Baño P.M.R.	1	3,56	2	7,12
	BATERÍA DE BAÑOS CANCHA.	Baños Mujeres	-----	24,32	1	24,32
		Baño Hombres.	-----	26,72	1	26,72
		Baño P.M.R. Mujeres.	1	4,23	1	4,23
		Baño P.M.R. Hombres.	1	5,25	1	5,25
	ENFERMERÍA.	Baño.	1	4,18	1	4,18
		Enfermería.	2	20,01	1	20,01
	CUARTO DE ASEO.	Cuarto de Aseo Cancha.	-----	2,40	1	2,40
	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.	.....	-----	7,04	5	35,20
	ZONA DE CARGA Y DESCARGA	.....	-----	39,93	1	39,93
	CUARTO DE BOMBAS.	.....	-----	75,11	1	75,11
	TANQUE DE AGUA.	.....	-----	38,30	1	38,30
	CUARTO ELÉCTRICO Y RACK.	.....	-----	36,93	1	36,93
	CUARTO DE ACCESO A CUBIERTA.	.....	-----	14,70	5	73,50
	BASURAS.	.....	-----	14,70	1	14,70
	TOTAL ZONA					765,69

Figura 56. Programa arquitectónico (zona deportiva y recreación)

DEPORTIVA Y RECREACIÓN	CAFETERÍA.	Sillas Cafetería.	144	173,45	1	173,45	
		Servicio a Mesas.	2	43,51	1	43,51	
		Zona de Recibo.	1	24,33	1	24,33	
		Preparación - Cocina	5	38,95	1	38,95	
		Zona de Lavado.	1	8,26	1	8,26	
		Residuos.	-----	4,42	1	4,42	
		Deposito.	-----	13,76	1	13,76	
		Vestier Mujeres.	-----	8,57	1	8,57	
		Vestier Hombres.	-----	8,76	1	8,76	
		ZONA DE ESTAR.	-----	83	182,79	1	182,79
	ACCESO A ZONA DEPORTIVA.	-----	-----	13,84	1	13,84	
	CANCHA.	Cancha Múltiple.	12	782,81	1	782,81	
		Gradería.	301	-----	154,86	1	154,86
		Depósito Bajo Gradería.	-----	-----	-----	-----	
	GINNASIO.	Gimnasio.	25	157,22	1	157,22	
		Control - Circulación.	1	22,62	1	22,62	
		Oficina.	1	7,93	1	7,93	
		Vestidores Hombres.	-----	14,49	1	14,49	
		Duchas Hombres.	1	15,24	1	15,24	
		Baños Hombres.	-----	13,97	1	13,97	
		Vestier Mujeres.	-----	8,77	1	8,77	
		Duchas Mujeres.	1	10,70	1	10,70	
		Baños Mujeres.	-----	9,83	1	9,83	
		TERRAZA.	-----	-----	1284,58	1	1284,58
	TOTAL ZONA		-----	-----	-----	3003,66	

Figura 57. Programa arquitectónico (zona complementaria)

COMPLEMENTARIAS	PARQUEADEROS.	Sotano 01	-----	1672,39	31 Und.	1672,39
		Sotano 02	-----	1968,49	41 Und.	1968,49
		Parqueaderos P.M.R.	-----	80,44	4 Und.	80,44
		Parqueaderos de Molos.	-----	279,46	65 Und.	279,46
		Parqueaderos de Bicicletas.	-----	55,67	64 Und.	55,67
	DEPÓSITOS.	Depósito 01.	-----	63,94	1	63,94
		Depósito 02.	-----	64,16	1	64,16
		Depósito 03.	-----	89,43	1	89,43
		Depósito 04.	-----	109,02	1	109,02
	AUDITORIO.	Escenario.	15	108,04	1	108,04
		Área Tras Escenario.	12	127,19	1	127,19
		Silletería - Circulación.	628	884,50	1	884,50
		Audio y Video.	2	12,35	1	12,35
	TALLERES.	Taller Carpintería Metálica.	20	76,58	1	76,58
		Taller Carpintería Madera.	20	76,58	1	76,58
	PLANTA ALIMENTOS.	Acceso Materia Prima.	2	12,58	1	12,58
		Zona de Lavado.	2	13,32	1	13,32
		Bodega de Insumos.	-----	28,60	1	28,60
		Despulpado.	1	13,35	1	13,35
		Marmitas.	2	17,15	1	17,15
		Zona de Corte.	2	33,47	1	33,47
		Zona de Procesado.	2	188,32	1	18,32
		Enfriado.	-----	26,44	1	26,44
		Empaque.	6	31,39	1	31,39
		Producto Terminado. {Transitorio}.	-----	17,50	1	17,50
		Laboratorio de Pruebas.	6	26,95	1	26,95
	MANTENIMIENTO.	Mantenimiento.	-----	11,11	1	11,11
		Bodega Herramientas.	-----	8,60	1	8,60
	CUARTO DE SEGURIDAD.	-----	-----	19,36	1	19,36
	PORTERÍA.	-----	-----	58,10	1	58,10
	TOTAL ZONA		-----	-----	-----	6004,48

Figura 58. Programa arquitectónico (zonas de circulación)

CIRCULACIÓN	CIRCULACIONES, ESCALERAS, ESCALERAS DE EMERGENCIAS Y VACÍOS INTERNOS.	Planta -03.	-----	714,60	1	714,60
		Planta -02.	-----	588,51	1	588,51
		Planta -01.	-----	830,78	1	830,78
		Planta 00.	-----	814,23	1	814,23
		Planta +01.	-----	625,81	1	625,81
		Planta +02.	-----	486,31	1	486,31
		Planta +03.	-----	481,77	1	481,77
		Planta +04.	-----	387,85	1	387,85
TOTAL ZONA		-----	-----	-----	4929,86	

Figura 59. Programa arquitectónico (zona exterior)

EXTERIORES	ZONAS VERDES NO TRATADAS.	-----	2309,61	1	2309,61	
	ZONAS VERDES TRATADAS.	-----	1387,48	1	1387,48	
	ZONAS DURAS.	-----	1712,53	1	1712,53	
	RAMPAS.	-----	227,15	1	227,15	
	ESCALERAS.	-----	180,39	1	180,39	
	ESTAR.	-----	190,00	1	190,00	
	ÁGORA.	-----	287,24	1	287,24	
	VÍA DE ACCESO.	-----	502,14	1	502,14	
	TOTAL ZONA					6796,54
					TOTAL PARQUEADOR PARA CARROS	72 Unid.
					TOTAL ÁREA CONSTRUIDA	18047,67
					TOTAL CIRCULACIONES	4929,86
					TOTAL ÁREA EXTERIOR	6796,54

4.3 Desarrollo técnico

4.3.1 Iluminación

Para el análisis de la incidencia y la ración solar se usó el software Formit, en este se pueden realizar análisis básicos de radiación solar, después de realizar el análisis se confirma la de dejar las fachadas con caras más largas con mayor incidencia y radiación solares a lo largo del año, esto con la intención de mejora el confort dentro de los espacios debido a las temperaturas que se presentan en el sector. (Figura 60, 61 y 62)

Figura 60. Incidencia solar

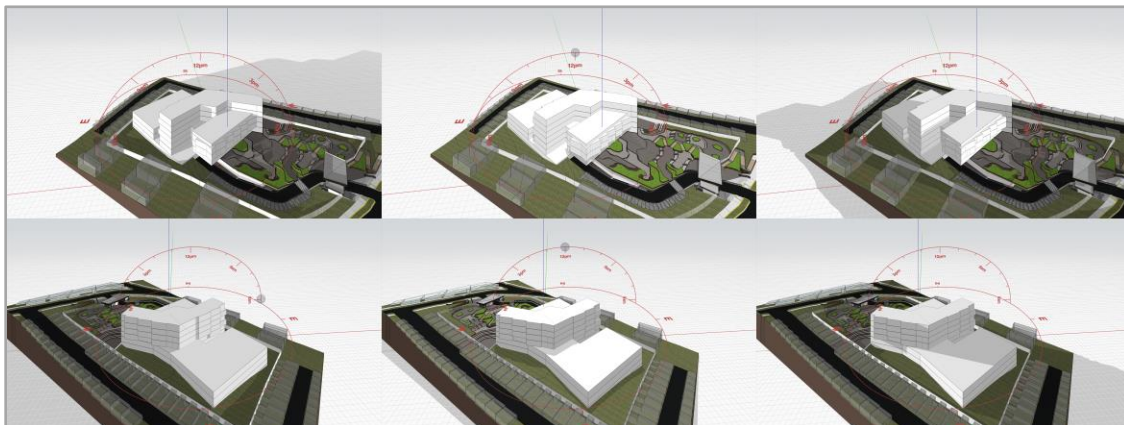
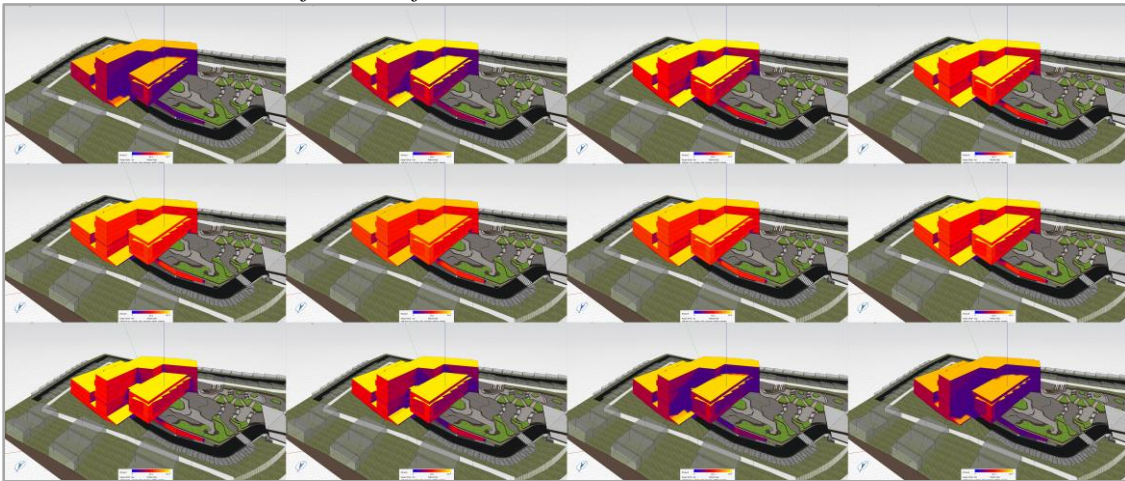
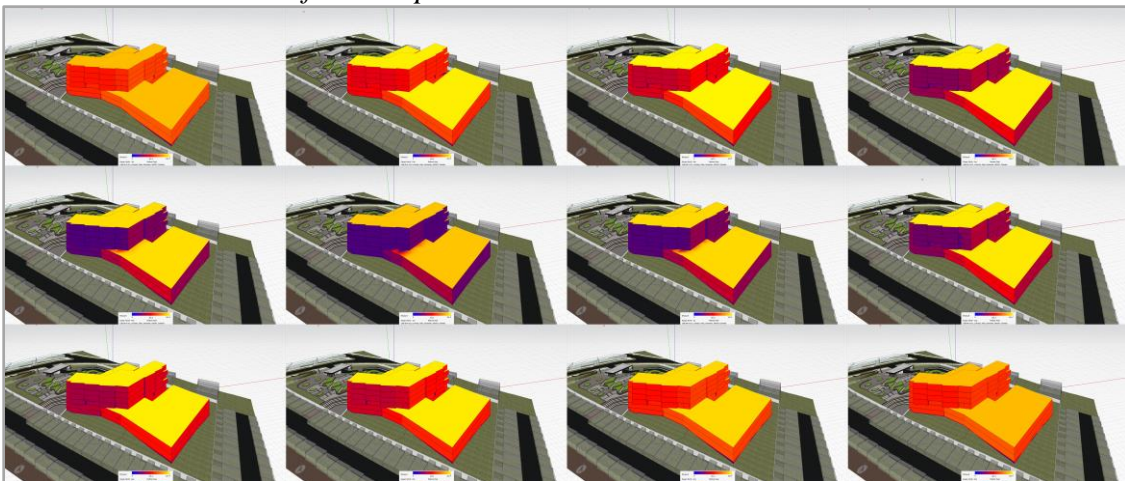


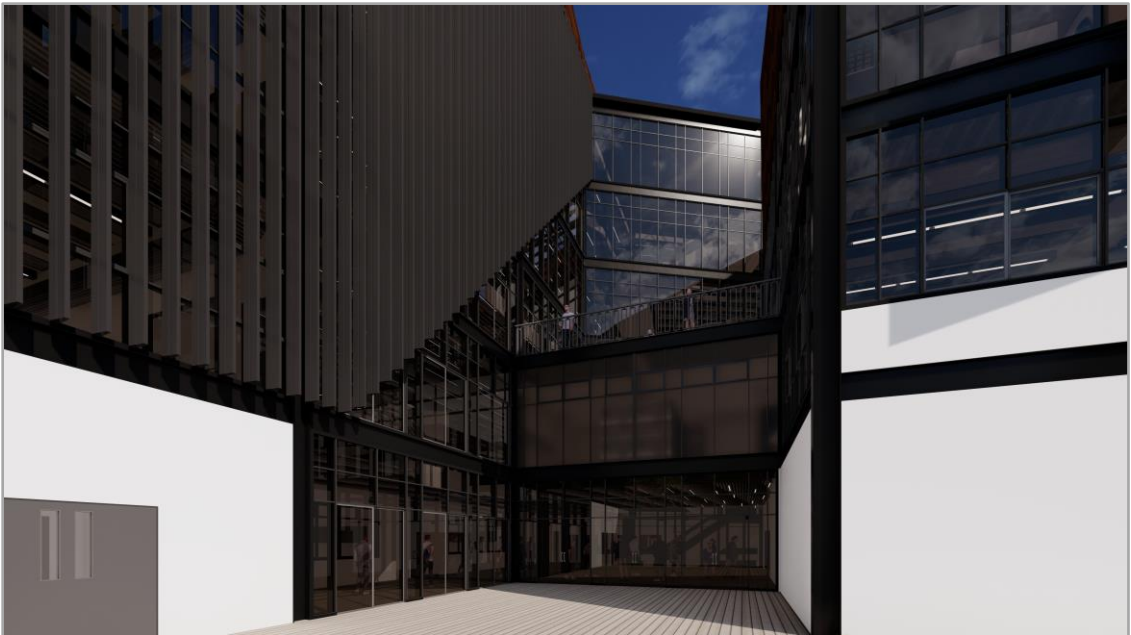
Figura 61. *Radiación solar fachada frontal de enero a diciembre***Figura 62.** *Radiación solar fachada posterior de enero a diciembre*

Para mitigar la incidencia directa del sol dentro de los espacios se realiza un juego de volúmenes en las fachadas en donde una sección de esta se extruye hacia el exterior con una forma triangular en planta, bloqueado de forma directa el sol permitiendo la entrada de luz, las cara que no recibieron este tratamiento y que en su interior contiene ambientes educativos recibieron un tratamiento con una celosía cumpliendo con esta la misma función bloquear la radiación pero permitiendo la entrada de luz. (Figura 63 y 64).

Figura 63. *Render fachada frontal*



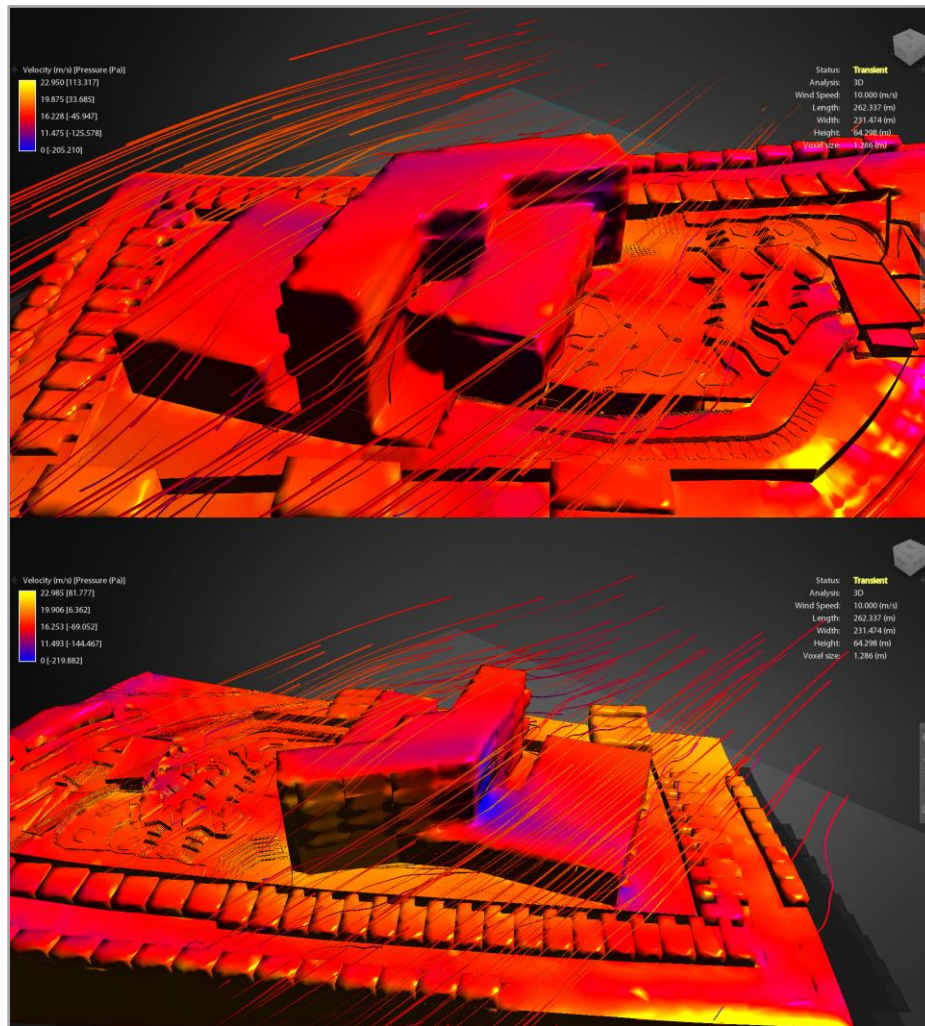
Figura 64. *Render vacío interno*



4.3.2 Ventilación

Usando una volumetría básica del modelo 3D del edificio se procede a ser importado en un software de análisis de viento en este caso Flow Design, en este se procede a crear una simulación de túnel de viento introduciendo los datos que se visualizan en la rosa de vientos (Figura 30) de velocidad y dirección predominante del viento, permitiendo visualizar el comportamiento de este ante la edificación.

En la Figura 65 se visualiza la respuesta de las corrientes de aire en donde chocan y se desplazan por las caras de la fachada posterior, permitiendo así controlar por medio de ventanas de batiente inferior la ventilación dentro de los espacios, por otra parte en las fachada frontal se usan puertas ventanas ya que está sometida a corrientes con menor velocidad proporcionado una correcta ventilación cruzada, esta fue una de las funciones principales de la morfología y orientación del edificio en el lote.

Figura 65. Simulación de túnel de viento

4.3.3 Estructura

Como parte primordial para buscar una solución estructura se tuvieron en cuenta dos factores, como primer factor fue la necesidad de enterrar los sótanos y el auditorio para cumplir las limitantes exigidas por la norma urbana de máximo 5 pisos de altura y la segunda luz de grandes dimensiones para satisfacer las necesidades de espacios como el auditorio y la cancha múltiple.

Para solucionar el primer requerimiento se plantea el uso de muros de contención permitiendo así enterrar los espacios necesarios, usando una fórmula (Figura 66) la cual se centra en la altura de los muros se realizan los cálculos necesarios para obtener las dimensiones de estos

elementos, en este caso es necesario usar dos muros con dimensiones diferentes, uno para el auditorio y otro para los sótanos en donde se ubican los parqueaderos.

Figura 66. *Formula calculo muros de contención*

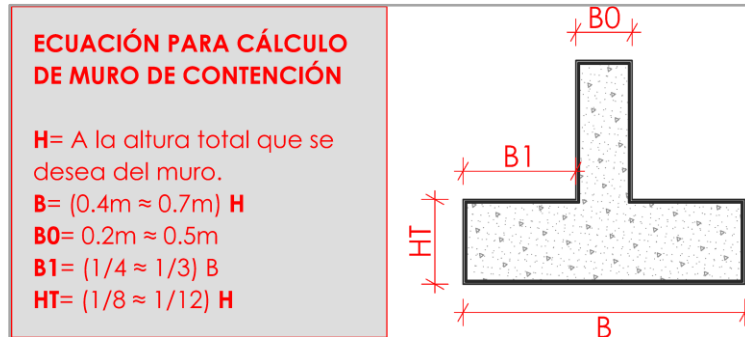
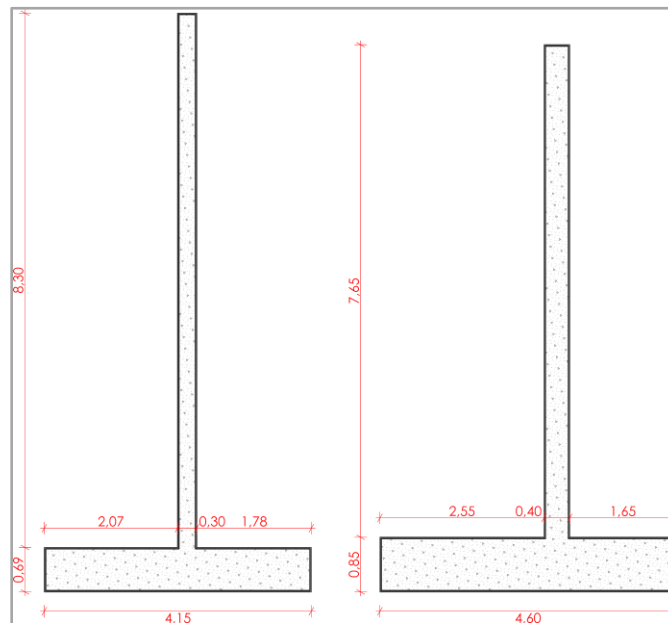


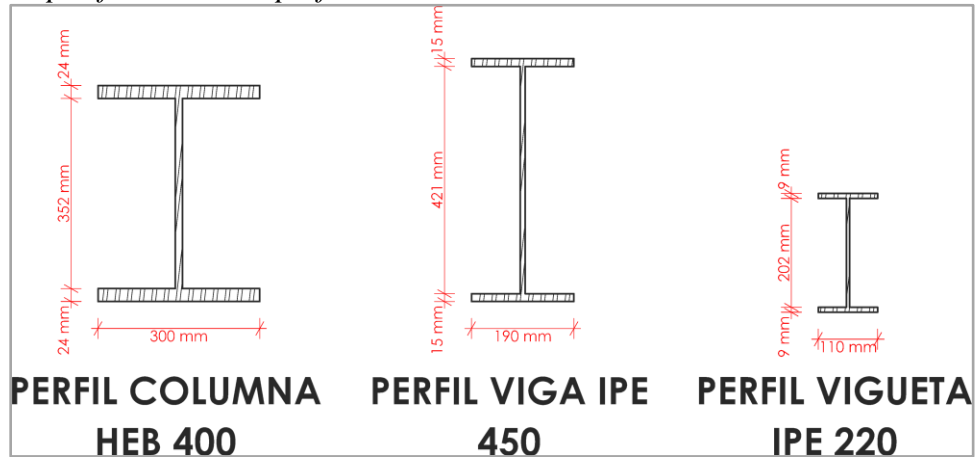
Figura 67. *Muros de contención, a la izquierda muro usado en sótanos y a la derecha muro usado en auditorio*



Para enfrentar el reto de dar solución a las grandes luces de los espacios internos se procede a usar columnas, vigas y viguetas metálicas con diferentes perfiles en “I”, para las

columnas se usa un perfil HEB 400, las vigas un perfil IPE 450 y por ultimo las viguetas con un perfil IPE 220.

Figura 68. *Especificaciones de perfiles metálicos*



Dependiendo de su localización las columnas pueden estar ancladas a diferentes elementos estructurales, ubicadas en el perímetro de la edificación los perfiles HEB 400 se cuentan anclados a una columna de concreto reforzada con acero la cual esta embebida en los muros de contención (Figura 69), las colunas que se encuentra dentro de los muros dentro de este perímetro se encuentran ancladas a zapatas de 2 mts de ancho por 1 mts de alto

Figura 69. *Columna embebida en muro de contención*

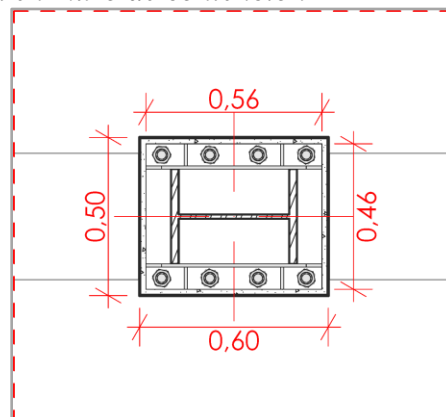


Figura 70. *Sección de zapata con vista de pernos de anclaje*

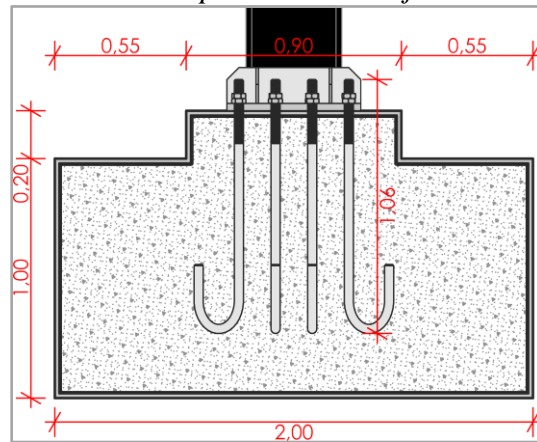
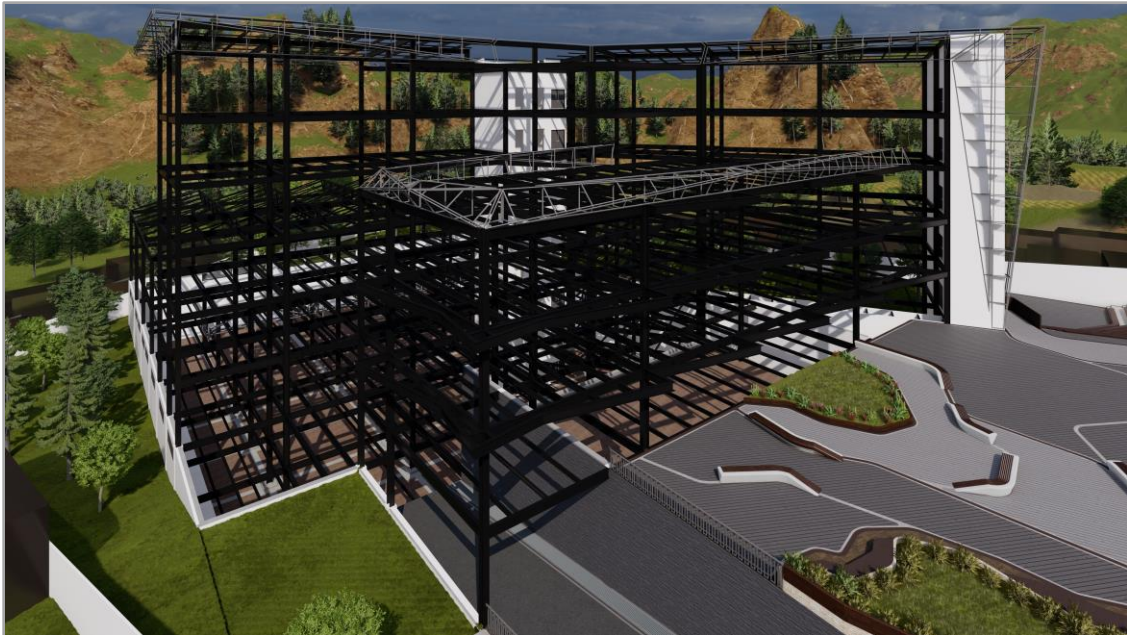


Figura 71. *Render sistema estructural*



5. Conclusiones

El diseño se desarrolla como una tipología que da respuesta a su contexto disponiendo de los requerimientos funcionales, formales y ambientales necesarios ofreciendo ambientes educativos con áreas de esparcimiento, descanso, reunión y recreación para la comunidad del municipio.

Mediante el estudio realizado a los conceptos, los programas impartidos con anterioridad y la entrevista con el actual subdirector del Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente Vélez Javier Gonzales se definieron los parámetros iniciales para determinar el programa arquitectónico y a su vez el diseño que se establecieron en el planteamiento de la propuesta.

La identificación del usuario permitió definir el rango de edades, situación socioeconómica e intereses de los mismo, estableciendo pautas para el desarrollo de las determinantes funcionales, formales y técnicas, definiendo así las adecuaciones necesarias para la configuración de los ambientes dentro del programa arquitectónico.

Partiendo del análisis de las tipologías se adoptaron ciertas estrategias que contribuyeron con mejorar la calidad espacial y el confort dentro de los ambientes, por ejemplo, el manejo de grandes ventanales a lo largo de las fachadas permitiendo permeabilidad visual y entrada de iluminación natural a los espacios interiores a lo largo del día, densidad en altura para si liberar espacio y desarrollar una área urbana interior, uso de materiales y colores, la exposición de elementos técnicos como su estructura e instalaciones que son visibles a simple vista para contemplación de sus usuarios.

La edificación se encuentra implantada en el lote donde en la actualidad se encuentran las instalaciones del Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente Vélez, la cual fue una

determinante de suma importancia, ya que el sector y la institución cuentan con un legado que no podía ser arrebatado, complementando el desarrollo que está teniendo el sector en la actualidad reafirmando su complementariedad como equipamiento.

Referencias

- Aaron - Archdaily, P. (2021). *Archdaily*. Obtenido de https://www.archdaily.co/co/924744/biblioteca-de-julian-street-joel-sanders?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects
- Alcaldía Vélez, Santander. (12 de Octubre de 2015). *Alcaldía Vélez*. Obtenido de http://www.velez-santander.gov.co/informacion_general.shtml#historia (párr. 3)
- Alcaldía Vélez, Santander. (2016). Clima (Diagnostico p. 7). Vélez, Santander, Colombia.
- Alcaldía Vélez, Santander. (2016). Hidrografia (Diagnostico p. 9). Vélez, Santander, Colombia.
- Alcaldía Vélez, Santander. (02 de Junio de 2016). Plan De Desarrollo De Vélez 2016-2019 (p 97). Vélez, Santander, Colombia.
- Alcaldía Vélez, Santander. (02 de Junio de 2016). Plan De Desarrollo De Vélez 2016-2019 (p. 113). Vélez, Santander, Colombia.
- Alcaldía Vélez, Santander. (02 de Junio de 2016). Plan De Desarrollo De Vélez 2016-2019 (p. 61). Vélez, Santander, Colombia.
- Alcaldía Vélez, Santander. (02 de junio de 2016). Plan De Desarrollo De Vélez 2016-2019 (P. 64). Vélez, Santander, Colombia.
- Alcaldía Vélez, Santander. (2016). Zonas De Vida (Diagnostico p. 15). Vélez, Santander, Colombia.
- Alcaldía Vélez, Santander. (2016). Zonas De Vida (Diagnostico p. 16). Vélez, Santander, Colombia.
- Alcaldía Vélez, Santander. (2016). Zonas De Vida (Diagnostico p. 17). Vélez, Santander, Colombia.

Alcaldía Vélez, Santander. (2016). Zonas De Vida (Diagnostico p. 18). Vélez, Santander, Colombia.

Alcaldía Vélez, Santander. (15 de Octubre de 2021). Vélez, Santander. Obtenido de https://velezsantander.micolombiadigital.gov.co/sites/velezsantander/content/files/000146/7290_diagnostico-territorial-velez.pdf (p. 27)

Alcaldía Vélez, Santander. (15 de Octubre de 2015). Vélez, Santander. Obtenido de http://www.velez-santander.gov.co/informacion_general.shtml#historia (párr. 10)

ANUIES, P. (01 de Enero de 1979). *Publicaciones ANUIES*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2016, de http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista29_S1A1ES.pdf (p. 8)

Argos, Solinoff, ADC decoraciones - Archdaily. (2021). *Archdaily*. Obtenido de https://www.archdaily.co/co/802381/edificio-facultad-de-enfermeria-universidad-nacional-de-colombia-leonardo-alvarez-yepes?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user

Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente . (30 de Abril de 2017). Obtenido de http://centrodegestionagroempresarial.blogspot.com.co/p/blog-page_10.html (párr. 1)

Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente. (16 de Mayo de 2011). Obtenido de <http://centrodegestionagroempresarial.blogspot.com.co/2011/05/historia-centro-de-gestion.html> (párr. 1)

El Congreso de la República de Colombia. (8 de Febrero de 1994). *Mineduccion*. Obtenido de https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf (p. 1)

Gómez - Archdaily, J. (2021). *Archdaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/782197/edificio-multiproposito-opus>

GSA Ingeniería. (15 de Mayo de 2017). *GSA Ingeniería*. Obtenido de <https://www.gsaingenieria.com/pisos-industriales/pisos-epoxicos.html> (párr. 1-2-3-4)

Guzmán - Archdaily, E. (2021). *Archdaily*. Obtenido de https://www.archdaily.co/co/920526/escuela-de-arquitectura-universidad-de-los-andes-bermudez-arquitectos?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user

Imagen Subliminal - Archdaily. (2021). *Archdaily*. Obtenido de https://www.archdaily.co/co/892405/pabellon-polideportivo-de-villacelama-quir-s-presa?ad_medium=gallery

Rosas Chaves, A. (9 de Diciembre de 2014). *Biblioteca Digital Universidad Nacional de colombia*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/47108/1/396288.2014COMPLETA.pdf> (p. 29)

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. (27 de Febrero de 2014). Obtenido de <http://www.sena.edu.co/es-co/ciudadano/Documents/Glosario.pdf> (p. 1)

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. (27 de Febrero de 2014). Obtenido de <https://www.sena.edu.co/es-co/ciudadano/Documents/Glosario.pdf> (p. 27)

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. (27 de Febrero de 2014). Obtenido de <https://www.sena.edu.co/es-co/ciudadano/Documents/Glosario.pdf> (p. 29)

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. (30 de Septiembre de 2016). Obtenido de <http://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/quienesSomos.aspx> (párr. 1)

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. (14 de Febrero de 2014). Obtenido de <https://www.sena.edu.co/es-co/ciudadano/Documents/Glosario.pdf> (p. 27)

Servicio Nacional de Parentizaje - SENA. (27 de Febrero de 2014). Obtenido de <https://www.sena.edu.co/es-co/ciudadano/Documents/Glosario.pdf> (p. 28)