

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Parque Metropolitano de Ciencia y Tecnología en Piedecuesta

Oscar Eduardo Niño Niño; David Leonardo Durán Ducon

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Arq. Jorge Villamizar Hernandez

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad Arquitectura

2021

Dedicatoria

Este proyecto y este título está dedicado en especial a Arianeth Niño. Que desde el cielo sonríe por esto, ella más que nadie se lo merece.

Agradecimientos

El Después de varios años en este viaje y haber tenido peculiares y valiosas experiencias, te das cuenta que en realidad fueron pocas las personas que un día se acercaron a ti y decidieron apoyarte desde el primer día, acompañarte y estar ahí. Darte ánimos todos los lunes, acompañarte en las largas noches, estar contigo cuando las entregas no eran las mejores y celebrar juntos cuando todo salía mejor de lo esperado.

Queremos cumplir con el cliché y agradecer a nuestros padres, pero no únicamente por ser quienes nos apoyaron económicamente sino porque desde el inicio alzaron la mano y decidieron ponerse “la 10” junto a nosotros. Decidieron estar dispuestos a incomodarse con miles de materiales, sonreír cuando la casa quedaba hecha un basurero, estar dispuestos a hacer café, desayuno, meriendas, comidas a horas muy muy particulares. Agradecemos que hayan estado dispuestos a levantarnos esos días en los que rendirnos paso por nuestra mente, agradecemos su entrega, su amor, su pasión y sobre todo las ideas que nos daban desde su inocencia y con su afán de ayudar en nuestros proyectos.

Para ellos es esto, nosotros obtendremos el primer título de muchos, pero estamos seguros que para ellos es un triunfo para toda una vida. A su vez queremos agradecer a la vida y/o a las coincidencias de esta, por haber puesto en nuestro camino al Arq. Jorge Villamizar, quien lejos de ser un docente más en estos 10 semestres, encontramos en él alguien con quien conversar, alguien de quien aprender cosas mucho más allá de la arquitectura, funcionalidad y estética. Se convirtió en alguien que siempre estuvo ahí y con la mejor actitud para darnos siempre una guía.

Por último y más importante, agradecemos a Dios, por darnos esa fuerza y animo necesario para no tirar la toalla los días difíciles y aprender a disfrutar de los grandes momentos que te deja

esta carrera. Por haber permitido que dentro de estos 10 semestres forjáramos una amistad que durará toda la vida.

Contenido

1. Planteamiento del Problema	16
1.2 Descripción del Problema.....	16
1.3 Justificación	17
1.4 Pregunta Problematicadora.....	18
2 Objetivos.....	18
2.1 Objetivo General.....	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3 Delimitaciones	19
3.1 Delimitación Espacial.....	19
3.2 Delimitación Temporal.....	19
4 Marcos de Referencia.....	20
4.1 Marco geográfico.....	20
4.1.1 Colombia	20
4.1.2 Santander.....	21
4.1.3 Piedecuesta.....	22
5 Marco Conceptual	23
5.1 Exhibiciones Interactivas.....	24
5.2 Atractividad y Potencial de Aprendizaje de las Exhibiciones Interactivas	25
6 Referentes Arquitectónicos.....	28
6.1 Internacionales.....	28
6.1.1 Museo de Ciencia y Tecnología en Beijing	28
6.2 Nacionales	31
6.2.1 Parque Explora, Medellín, Colombia.....	31
6.3 Parque Temático	35
6.4 Arquitecto Alejandro Echeverri.....	36
6.4.1 Banco de Germoplasma, Palmira, Colombia	38
6.4.2 Parque Educativo Montebello, Antioquia, Colombia	39

7 Marco Normativo	40
7.1 Ley 1225 del 2008	40
7.2 Ley 397 de 1997 – ley general de cultura.....	40
7.3 Ley 715 de 2001	40
7.4 Ley 361 de 1997	40
7.5 Ley 388 De 1997	41
8 Estudio Metodológico.....	41
8.1 Metodología.....	41
8.2 Alcance	42
8.3 Usuario.....	42
9 Lote	42
9.1 Ubicación.....	42
9.1.1 Temperatura	43
9.1.2 Vientos	44
9.1.3 Humedad relativa	44
9.1.4 Precipitaciones	45
9.2 Accesibilidad	46
9.3 Transporte público.....	46
9.4 Usos	48
9.4.1 Análisis contexto	48
9.4.2 Análisis entorno.....	49
10 Programa Arquitectónico.....	51
10.1 Cuadro de áreas.....	51
11 Conclusiones	53
12 Referencias.....	56
13 Apéndices	57

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Cuadro de áreas</i>	51
--	----

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Ubicación parques de ciencia,</i>	20
Figura 2. <i>División política de Santander</i>	21
Figura 3. <i>División política del área metropolitana de Bucaramanga</i>	22
Figura 4. <i>Museo de ciencia y tecnología de Beijing</i>	29
Figura 5. <i>Vista lateral museo Beijing</i>	29
Figura 6. <i>Acceso museo de ciencia y tecnología de Beijing</i>	30
Figura 7. <i>Cubierta museo de Beijing</i>	30
Figura 8. <i>Corte museo Beijing</i>	31
Figura 9. <i>Vista aérea parque explora de Medellín</i>	32
Figura 10. <i>Zonas exteriores parque explora</i>	32
Figura 11. <i>Recorridos parque explora</i>	33
Figura 12. <i>Modulo interactivo parque explora</i>	34
Figura 13. <i>Zonas exteriores parque explora</i>	35
Figura 14. <i>Arq. Alejandro Echeverri</i>	37
Figura 16. <i>Vistas interiores CIAT</i>	38
Figura 15. <i>Centro de Investigación de Agricultura Tropical</i>	38
Figura 17. <i>Parque educativo Montebello</i>	39
Figura 18. <i>Ubicación parque de ciencia y tecnología de Piedecuesta</i>	43
Figura 19. <i>Tabla temperatura</i>	43
Figura 21 <i>Vientos</i>	44
Figura 20. <i>Tabla vientos</i>	44
Figura 22. <i>Tabla humedad</i>	44

Figura 23. <i>Tabla precipitaciones</i>	45
Figura 24. <i>Asoleamiento – Vientos</i>	45
Figura 25. <i>Accesibilidad al lote</i>	46
Figura 26. <i>Vía Guatiguara</i>	47
Figura 27. <i>Rutas SMT</i>	47
Figura 28. <i>Ruta APDI</i>	47
Figura 29. <i>Usos</i>	48
Figura 30. <i>Sede Guatiguara UTS</i>	49
Figura 31. <i>SENA Agropecuario</i>	49
Figura 32. <i>Parque Tecnológico UIS</i>	50
Figura 33. <i>Litoteca</i>	50

Lista de Apéndices

Apéndice A. Memoria 1. Memoria Descriptiva PC&T	57
Apéndice B. Memoria 2. Memoria Funcional PC&T	57
Apéndice C. Plano 1. Localización Piedecuesta PC&T	57
Apéndice D. Plano 2. Localización Sector PC&T	57
Apéndice E. Plano 3. Plano Cubiertas Entorno Inmediato PC&T	57
Apéndice F. Plano 4. Plano Primer Piso PC&T	57
Apéndice G. Plano 5. Plano Sótano PC&T	57
Apéndice H. Plano 6. Plano Relación Módulos-Cubierta PC&T	57
Apéndice I. Plano 7. Cortes Generales PC&T	57
Apéndice J. Plano 8. Fachada Oriental-Occidental PC&T	57
Apéndice K. Plano 9. Fachada Norte-Sur PC&T	57
Apéndice L. Plano 10. Corte-Fachada PC&T	57
Apéndice M. Plano 11. Planta Taquilla y Cubierta Taquilla PC&T	57
Apéndice N. Plano 12. Corte y Fachada Taquilla PC&T	57
Apéndice O. Plano 13. Plantas Estructurales Taquilla PC&T	57
Apéndice P. Plano 14. Introducción Modulo Génesis PC&T	58
Apéndice Q. Plano 15. Planta Modulo Génesis PC&T	58
Apéndice R. Plano 16. Corte Modulo Génesis PC&T	58
Apéndice S. Plano 17. Introducción Modulo Física Viva PC&T	58
Apéndice T. Plano 18. Planta Primer Piso Modulo Física Viva PC&T	58
Apéndice U. Plano 19. Planta Sótano Modulo Física Viva PC&T	58
Apéndice V. Plano 20. Corte Modulo Física Viva PC&T	58

Apéndice W. Plano 21. Introducción Modulo Inmersión PC&T	58
Apéndice X. Plano 22. Planta Modulo Inmersión PC&T	58
Apéndice Y. Plano 23. Corte Modulo Inmersión PC&T.....	58
Apéndice Z. Plano 24. Introducción Zona Espacial PC&T	58
Apéndice AA. Plano 25. Planta Zona Espacial PC&T	58
Apéndice BB. Plano 26. Corte Zona Espacial PC&T	58
Apéndice CC. Plano 27. Introducción Zona Prehistórica PC&T	58
Apéndice DD. Plano 28. Planta Zona Prehistórica PC&T	58
Apéndice EE. Plano 29. Corte Zona Prehistórica PC&T	58
Apéndice FF. Plano 30. Introducción Cueva PC&T	58
Apéndice GG. Plano 31. Planta Cueva PC&T	59
Apéndice HH. Memoria 3. Urbanismo – Mobiliario PC&T	59
Apéndice II. Memoria 4. Detalles Constructivos PC&T	59
Apéndice JJ. Renders Generales	59

Resumen

El parque de ciencia y tecnología en Piedecuesta, ubicado dentro de sector tecnológico de Guatiguará busca ser un equipamiento que pueda ofrecer a los habitantes de la ciudad una serie de actividades lúdicas y de aprendizaje enfocadas al crecimiento sano de las familias y a su vez ser un eje articulador y un punto de atracción entre las personas del común y el ya existente y proyectado sector de desarrollo tecnológico con el fin de que todos conozcan de y hagan parte de este, consolidando así una zona netamente de tecnología y desarrollo que permita la inclusión tanto de profesionales (en sus áreas de estudio) como de visitantes de todas las edades, sectores y condiciones físicas.

Palabras clave: Equipamiento urbano, Tecnología, Eje Articulador

Abstract

The science and technology park in Piedecuesta, located within the technological sector of Guatiguara, seeks to be an equipment that can offer the inhabitants of the city a series of playful and learning activities focused on the healthy growth of the bumanguesa family and at the same time be an Articulating axis and a point of attraction between the people of the common and the already existing and projected sector of technological development in order that all know of and be part of it. Consolidating an area of technology and development that allows the inclusion of both professionals (in their areas of study) and visitors of all ages, sectors and physical conditions.

Key words: Urban equipment, Technology, Articulator Shaft

Introducción

Teniendo por sentado la continua expansión del área metropolitana de Bucaramanga, el poco espacio sobre la zona central de la ciudad y la escasez de equipamientos enfocados a diversas actividades, se decide que el proyecto se conecte de la mano del plan de desarrollo de Piedecuesta y haga parte del transformación urbanística propuesta por la UIS (Universidad Industrial de Santander) sobre la zona de guatiguará, el cual se enfoca en crear una zona netamente tecnológica, partiendo del único parque tecnológico de la región; el cual es el parque tecnológico de guatiguará, perteneciente a dicha universidad y siendo la pieza principal en este plan urbanístico, el cual se articula a su vez junto a otros equipamientos y edificios de desarrollo como lo son la litoteca Nacional, El SENA agropecuario, la granja El Hangar con investigaciones académicas y futuras edificaciones tecnológicas propuesto también por la UIS. Esto con el fin de proporcionar al área metropolitana de Bucaramanga un proyecto interconectado que supla una problemática de la ciudad, la cual es la falencia en cuanto a equipamientos urbanos que ofrezcan actividades sanas, didácticas, lúdicas y de aprendizaje que puedan realizarse en familia y que sean en pro de dar alternativas diferentes en un sector netamente tecnológico.

Mediante la proyección del parque de ciencia y tecnología en el área de Piedecuesta se lograría dar respuesta a esta problemática de forma eficiente, brindando al área metropolitana de Bucaramanga un equipamiento urbano, diferente y único para las familias residentes. Como repercusión del proyecto, es muy probable que el turismo aumente considerablemente, esto debido a que Piedecuesta es una vía de paso obligatoria hacia los pueblos con mayor atractivo por los turistas y al tener un proyecto de un enfoque global, la tecnología, es factible que los viajeros lo tomen como una parada en su viaje.

1. Planteamiento del Problema

1.2 Descripción del Problema

El Área Metropolitana de Bucaramanga es una urbe en continuo desarrollo. La que en sus últimos años ha mostrado una creciente tendencia hacia la construcción masiva en altura como consecuencia del limitado suelo presente en las zonas centrales de la ciudad. Esto a su vez ha llevado a que los planes de expansión a futuro de la ciudad sean proyectados sobre Piedecuesta y Girón, debido a la gran cantidad de ofertas de tierras que presentan estos municipios.

Sin embargo, uno de los puntos más alarmantes gira entorno a que en los últimos años el metraje aprobado y construido en Santander; en el Área Metropolitana de Bucaramanga específicamente, se ha visto monopolizado por el sector de la vivienda, el cual abarca el 67,6% de m², seguido por el sector salud con un 12,8%, comercio 5,3% y oficina con 4,9%. (Cifras tomadas del DANE). Lo hecho se ve reflejado en la excesiva cantidad de viviendas que entran en el mercado y una muy poca o casi nula oferta de equipamientos para el esparcimiento de las personas que son y serán residentes de estas viviendas. Muchos de los espacios destinados al ocio de los bumanguenses se encuentran representados en bares, discotecas y centros comerciales; los dos primeros no son propios para la actividad familiar y el último no expone ningún tipo de interactividad ni educación hacia los visitantes.

Por todo lo anterior se propone la concepción de un parque de ciencia y tecnología en Piedecuesta, el cual por su enfoque lúdico y académico puede ofrecerles a sus visitantes una serie de actividades que promuevan el ocio y a su vez el aprendizaje de las familias de una manera sana y productiva. Dicho parque se proyecta sobre Guatiguará; Piedecuesta, con base en tres factores fundamentales. El primero y quizá más importante es debido a que la UIS (Universidad Industrial

de Santander) ya lleva adelantado un cambio urbanístico en pro de la tecnología, con espacios de desarrollo tecnológico e investigaciones de punta, por ende, el parque de ciencia y tecnología estaría instalado en una zona que se proyecta como netamente tecnológica. En segunda instancia esta ubicación permitirá acoger no solo a los residentes actuales del área metropolitana de Bucaramanga, sino que a su vez podrá ser de utilidad a los futuros residentes de Piedecuesta según los planes de expansión de la ciudad a futuro. Y como tercera instancia esta ubicación sobre Piedecuesta permitirá que el parque se convierta en un atractivo para todos aquellos turistas que se encaminan a pueblos como San Gil y Barichara lo cual de manera indirecta podrá aumentar el turismo en Piedecuesta.

1.3 Justificación

La proyección y creación de un parque de ciencia y tecnología puede ofrecer a la sociedad del área metropolitana de Bucaramanga una serie de espacios que permitan desarrollar distintos tipos de actividades interactivas las cuales promueven la educación y el esparcimiento de una manera sana para personas de todas las edades y condiciones físicas, puesto que dentro de sus dependencias se pueden encontrar actividades variadas, proyecciones de video, tareas, retos intelectuales y demás referentes con la tecnología, la física y la química.

Sumado a lo anterior, la ubicación estratégica del parque; en la zona de expansión y desarrollo del municipio de Piedecuesta en Santander, favorece a que no solo las personas residentes del área metropolitana de Bucaramanga sean quienes lo visiten, sino que también, los turistas, tanto nacionales como internacionales, que en su camino hacia los pueblos santandereanos puedan verlo como una parada necesaria. De esta manera las tasas de turismo del departamento pueden subir indirectamente y a su vez aumentar el número de visitas al parque, lo cual en términos económicos permitirá la manutención del edificio y la continua modernización de sus dependencias.

1.4 Pregunta Problematicadora

¿Qué requerimientos espaciales y funcionales debería tener un espacio que permita ofrecer a sus visitantes actividades lúdicas, de interacción y aprendizaje en ciencia y tecnología?

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar un parque metropolitano de ciencia y tecnología en el municipio de Piedecuesta con el propósito de generar un equipamiento que ofrezca espacios de desarrollo científico enfocado en el ocio y educación de sus visitantes.

2.2 Objetivos Específicos

1. Conceptualizar un parque de ciencia y tecnología para determinar las actividades propias del edificio con el fin de tener claro el espacio y la disposición correcta para las instalaciones y maquinarias requeridas para dichas actividades.
2. Identificar los campos académicos que ofrezcan actividades prácticas para lograr espacios adecuados y cómodos en los cuales los visitantes puedan divertirse mientras aprender de cada área intelectual.
3. Analizar las normas existentes para los parques temáticos y para sintetizar las directrices del proyecto arquitectónico.

3 Delimitaciones

3.1 Delimitación Espacial

El proyecto se encuentra ubicado al noroeste del casco urbano del municipio de Piedecuesta sobre la vía que parte de la Autopista Bucaramanga – Bogotá, hasta la vereda y valle de Guatiguará; específicamente en la intersección de la Vía Guatiguará con Río del Hato.

3.2 Delimitación Temporal

El proyecto “Parque de ciencia y tecnología en Piedecuesta” comenzó en febrero del 2017 con la asignatura de Metodología de la Investigación, donde se hicieron las primeras investigaciones y análisis que dan como resultado una problemática existente y una serie de argumentos que pudieran respaldar y sustentar el porqué del proyecto.

Posteriormente entrados en la segunda parte del 2017, la segunda parte del proceso cogió vida en la asignatura de Técnicas de la investigación, con la cual el proyecto comenzó a tomar mayor fuerza gracias a la profundización en las investigaciones tales como: análisis del sector, estudio de tipologías nacionales e internacionales. Además, a medida que pasaba el tiempo y gracias a las tutorías brindadas por los docentes el proyecto fue evolucionado y dando como resultado un primer programa arquitectónico.

La tercera parte del proyecto inició en el primer periodo del 2018, con la asignatura de Seminario de Investigación. Con esta asignatura se buscó realizar ajustes finales a toda la investigación hecha previamente con el fin de lograr consolidar una serie de conclusiones profundas y muy completas que sirvieran como cimiento para poder dar inicio a un correcto diseño arquitectónico. Posterior a esto, el proceso continuo en la primera parte del año 2019 donde la parte creativa saldrá a flote y toma las bases investigativas y las expuso dentro de un diseño

coherente realizado en esos primeros seis meses del 2019.

4 Marcos de Referencia

4.1 Marco geográfico

4.1.1 Colombia

Ubicación parques que cuenten con las dependencias enfocadas del proyecto

Figura 1. *Ubicación parques de ciencia,*



Adaptado de: 123RF

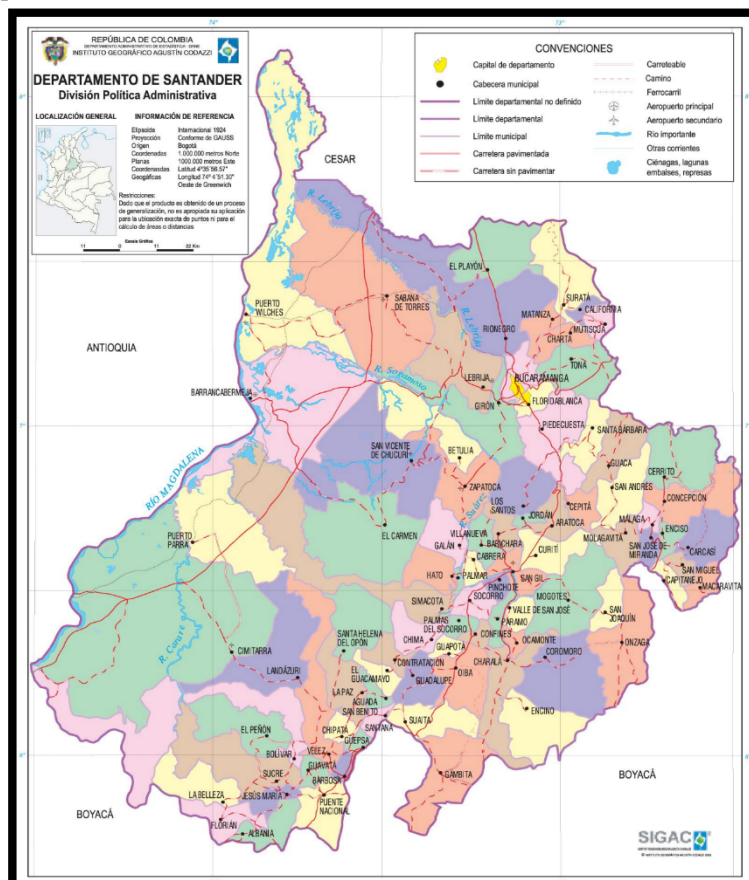
En Colombia solo se evidencian tres parques con dependencias similares a las que busca abordar el proyecto:

1. Parque Explora – Medellín
2. Maloka parque de ciencia – Bogotá
3. Neomundo centro de convenciones – Bucaramanga

4. Parque de ciencia y tecnología en Piedecuesta.

4.1.2 Santander

Figura 2. División política de Santander



Adaptado de: (Departamento de Santander, SF)

Superficie: 30.537 Km² **Población:** 1.656.720 **Año de creación:** 1886

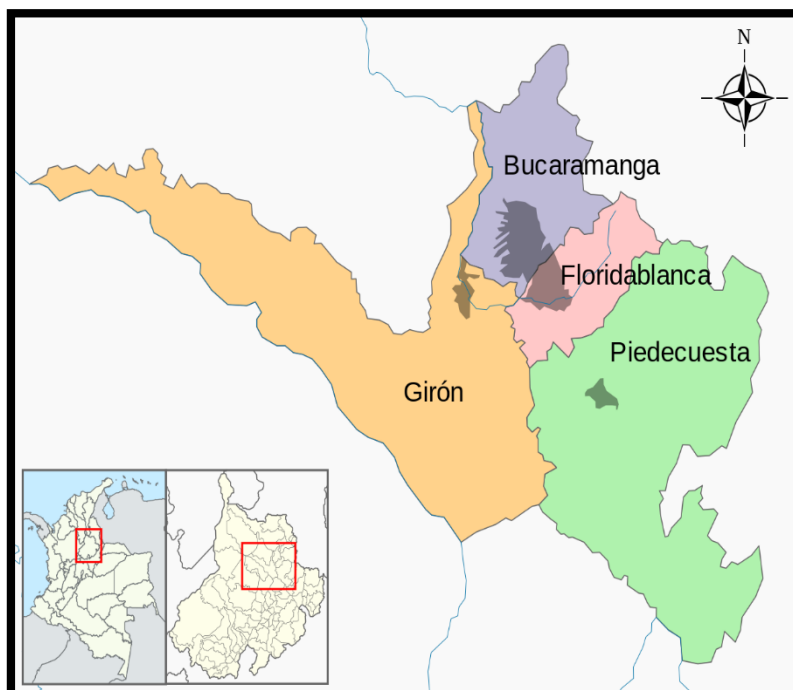
Gentilicio: Santandereano **Capital:** Bucaramanga, 499.932 habitantes

Principales municipios: Barrancabermeja, San Gil, Socorro, Málaga, Barichara, Vélez.

En el mapa político de Santander, se observa la ubicación del área metropolitana de Bucaramanga, lugar donde se implantará el parque de ciencia y tecnología. Por otra parte se observa la relación entre los municipios y pueblos aledaños permitiendo tener una idea de los movimientos de los turistas.

4.1.3 Piedecuesta

Figura 3. División política del área metropolitana de Bucaramanga



Adaptado de: (Piedecuesta, SF)

Nombre del municipio: Piedecuesta, Santander

NIT: 890.205.383

Código DANE: 68547

Código postal: 681012

Gentilicio: Piedecuestano.

Fecha de fundación: 17 de octubre de 1774

Altura sobre el nivel del mar: 1005 msnm

Temperatura promedio: 23°C

Extensión: 344 Km²

Distancia a Bucaramanga: 17 km

Población: 149.219 habitantes censo 2015

Área Metropolitana

El Área Metropolitana de Bucaramanga está conformada actualmente por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta. Fue creada mediante la Ordenanza No. 020 del 15 de diciembre de 1981 por la Asamblea de Santander, en la cual se ponía en funcionamiento un área metropolitana, conformada por Bucaramanga, como gran centro urbano o núcleo principal y las poblaciones contiguas de Girón y Floridablanca.

En 1984, se expidió la ordenanza No. 048 en la cual se autoriza la entrada del municipio de Piedecuesta al Área Metropolitana de Bucaramanga, lo cual fue formalizado el 2 de marzo de 1985, con el Decreto 0332 “Por el cual se integra el municipio de Piedecuesta al Área Metropolitana de Bucaramanga”.

5 Marco Conceptual

En los últimos años se ha evidenciado una creciente tendencia por la construcción e instalación de parques de ciencia y tecnología en todo el mundo, hecho que para Colombia no es ajeno, puesto que el gobierno a través de Colciencias ha tomado la decisión de apostar por la creación de equipamientos tecnológicos que promuevan el desarrollo del país dentro de esta área. Tal y como lo anunció en el evento “Parques científicos y tecnológicos para ciudades innovadoras” realizado en el 2016, donde enfatizó en que "La estrategia parques tecnológicos es fundamental para incorporar conocimiento y crear productos de alto contenido científico y tecnológico. Empresa, Academia y Estado transformamos el conocimiento en un valor de crecimiento y competitividad", aseguró la directora de Colciencias, Yaneth Giha.

Por otro lado, en el mismo evento, Colciencias definió muy claramente lo que son los parques científicos y tecnológicos. “Los Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación (PCTI) son

espacios que reúnen infraestructura, servicios especializados de investigación y desarrollo, personal altamente capacitado y beneficios de diferente naturaleza, con el fin de promover el establecimiento y consolidación de empresas innovadoras y de base tecnológica, y transformar el aparato productivo, humano y urbanístico de las regiones.” Esta definición si bien está destinada a los parques que centre su actividad en una investigación y desarrollo formal en pro de resultados oficiales y cuantificables, ofrece una base sobre lo que son los parques de ciencia y tecnología interactivos, objeto y fin último del proyecto arquitectónico a desarrollar.

Partiendo de la definición de Colciencias, nuestro parque de ciencia y tecnología que presenta un índole interactivo y educativo no institucional, puede concebirse como un equipamiento que reúne infraestructura, actividades que promueven la educación no formal, tecnología de alta gama y espacios totalmente accesibles, con el fin de promover la educación y esparcimiento de manera sana de la comunidad y contribuir a un cambio urbanístico en la zona de Guatiguará.

5.1 Exhibiciones Interactivas

Las exhibiciones interactivas son “hands-on” lo que significa que implican un “involucramiento” físico; pero no todo lo manipulable es realmente interactivo. La diferencia importante es que esto último ofrece una retroalimentación al usuario, lo que provoca una interacción adicional. Las exhibiciones interactivas son aquellas en las cuales “el visitante puede conducir actividades, recolectar evidencia, seleccionar opciones, formar conclusiones, probar habilidades, proporcionar insumos y, de hecho, alterar una situación basada en un insumo” (McLean, 1993). Así, una buena exhibición realmente interactiva personaliza la experiencia para el visitante.

Conviene distinguir entre manipulación e interactividad, porque “meter las manos” (hands-on) no necesariamente significa “meter la mente” (minds-on). No toda manipulación física de una

exhibición provoca un “involucramiento” intelectual (Lucas, 1983). Pero esto no implica que tocar y manipular no sean importantes, pues la posibilidad de tocar y manipular incrementa el interés y la comprensión del usuario. En el contexto de los centros de ciencias y del aprendizaje de la ciencia, el término “meter las manos” (hands-on) puede equipararse con la exploración perceptual, que es un requisito, pero no condición suficiente, para el proceso de comprensión (Gregory, 1989); pues para que la experiencia perceptual llegue a ser significativa debe ser interpretada por la persona. Se han sugerido dos direcciones en las cuales podría ocurrir una comprensión subsecuente (Gregory, 1989): La que podríamos llamar “sacudir la caja” es la comprensión intuitiva, de sentido común, que desarrollamos con base en nuestra experiencia; podría estar equivocada y a menudo es enfocada erróneamente.

La otra dirección, contrastante con la anterior, podría ser llamada “abrir la caja”: consiste en el análisis y las explicaciones formales y simbólicas muy preferidas por los científicos. Un objetivo importante de los centros interactivos, además de estimular el interés y la curiosidad del visitante, podría ser el facilitarle experiencias de tipo “sacudir la caja”, para que desarrolle comprensiones intuitivas (que son vitales para el enfoque significativo) y para luego proceder a “abrir la caja” mediante la inmersión en las explicaciones simbólicas y rigurosas que son tan importantes para la ciencia y la tecnología.

5.2 Atractividad y Potencial de Aprendizaje de las Exhibiciones Interactivas

La importancia de la interacción en las exhibiciones como un requisito básico para el aprendizaje y la comprensión, ha sido una idea fundamental desde el desarrollo del Exploratorium (Oppenheimer, 1968). Se ha propuesto que la “atractividad” y el potencial de aprendizaje en las exhibiciones interactivas se realiza con cuatro rubros: (1) curiosidad y motivación intrínseca, (2)

modos múltiples de aprendizaje, (3) juego y exploración en el proceso de aprendizaje, y (4) conocimientos y modelos mentales previos del usuario (Semper, 1990).

La curiosidad y la motivación intrínseca se mencionan con frecuencia para explicar la diversión de los visitantes. Aquí puede recurrirse a la idea del “flujo experiencial”, un estado mental espontáneo que mantiene al usuario involucrado en actividades que no le dan una recompensa extrínseca. Para mantener este “flujo”, las exhibiciones deben: (a) tener metas claras, (b) dar retroalimentación y (c) retar las habilidades físicas y/o mentales del usuario; como los visitantes vienen con una muy amplia variedad de intereses y motivaciones, aquellas exhibiciones capaces de proveer un rango amplio de oportunidades para interactuar con ellas a varios niveles, son probablemente las que ofrecen las condiciones necesarias para una motivación intrínseca para aprender (Csiksentmihályi y Hermanson, 1995).

Sobre los modos múltiples de aprender, muchos investigadores han propuesto una concepción plural de la mente humana (Gardner, 1983, 1993), con varias clases de inteligencia en lugar del tradicional tipo único implicado en una prueba de cociente intelectual. Las exhibiciones interactivas usualmente requieren algún tipo de experiencia espacial o cinética y con frecuencia funcionan mejor con más de una persona; y como todos tenemos todos los tipos de inteligencia, pero desarrolladas en distintos niveles, las exhibiciones pueden ofrecer una amplia variedad de experiencias de aprendizaje.

El tercer término, el rol del juego y la exploración en el proceso de aprendizaje -ya propuestos por la visión de Piaget de que el aprendizaje se basa en la interacción entre el aprendiz y el entorno-, también ha influido el desarrollo de exhibiciones participativas. El juego, entendido como trabajo exploratorio no estructurado, es una instancia importante del aprendizaje real, pues se relaciona con el desarrollo de habilidades de observación y con la experimentación. Las exhibiciones

interactivas invitan al juego y a la experimentación; esto es la base de su éxito para atraer visitantes de todas las edades.

El cuarto tema se refiere a los conocimientos y modelos mentales previos de los diversos visitantes del centro, como serían, por ejemplo, los de un niño de 6 años y los de un Doctor en Física. De aquí la importancia de que una misma exhibición provea muchas opciones, de manera que cada usuario se plantee sus propias preguntas y elija sus maneras de responder a ellas a través de la exhibición (Rennie y McClafferty, 1996).

Puede concluirse que hay dos condiciones esenciales para que una cierta exhibición interactiva sirva a los propósitos básicos de los centros de ciencias: los visitantes deben disfrutarla y deben aprender algo. Pero debe notarse que el aprendizaje no es unidimensional: la experiencia que preferentemente debe proporcionar el centro debe incluir el aprendizaje en sentido cognitivo, pero también ha de ocuparse de las habilidades psicomotrices y del componente afectivo o social (Perry, 1993).

Por último, la experiencia en la visita al centro de ciencias parece darse como una interacción entre tres contextos: el físico, el personal y el social (Falk y Dierking, 1992). El contexto personal se refiere a los intereses, expectativas, motivaciones, conocimientos y concepciones previas de las personas acerca de la ciencia y de su visita al centro. Este contexto juega un papel importante en el aprovechamiento de la visita en el terreno del aprendizaje: puede interferir con éste o puede facilitarlo.

El contexto físico se refiere a la naturaleza de las exhibiciones interactivas, a la congruencia de cada una de ellas con las demás y con el ambiente total de la sala y del centro. Al diseñar, construir y montar exhibiciones, es necesario prever sus características deseables en términos de su potencial

de atracción, entretenimiento y aprendizaje. Algunas de ellas pueden ser: su carácter expositivo, demostrativo o interactivo; su capacidad de proveer experiencias y resultados, ya sea “cerrados” o “abiertos”; su enfoque a la percepción y estimulación unisensorial o multisensorial; la inclusión en ella de elementos conocidos o verdaderamente novedosos para el público común; su fundamentación en sólo uno o varios principios o fenómenos (y así mismo su representación); su enfoque a ser utilizadas por un sólo usuario o bien a estimular la participación cooperativa; su potencial como recurso de apoyo para la necesaria experimentación en los programas educativos escolarizados.

Por último, el contexto social de la visita es importante, pues proporciona oportunidades para la interacción social y las experiencias “colaborativas”: aprendizaje en grupo, discusión, tutoría mutua, etc.

La existencia de estos contextos sugiere que la visita a un centro interactivo de ciencias debe ser vista como una experiencia total, no sólo cognoscitiva, ni sólo afectiva o social. Es un caso de aprendizaje y recreación que ocurren al mismo tiempo, como variables independientes (como el color y la longitud de un objeto), cuyos valores no ocurren uno a expensas del otro. Todos los aspectos se combinan para hacer de la visita de cada persona una experiencia única y de resultados complejos (Rennie y McClafferty, 1996).

6 Referentes Arquitectónicos

6.1 Internacionales

6.1.1 Museo de Ciencia y Tecnología en Beijing

Arquitectos: BL/KLM Architects + BIAD

Ubicación: Distrito Yizhuang, Beijing, China

Arquitectos a cargo: Baudizzone-Lestard, KLM Kelly Lestard Maldonado, Beijing Institute of Architecture Design

Área: 26000.0 m²

Año Proyecto: 2011

Figura 4. *Museo de ciencia y tecnología de Beijing*



Adaptado de: ArchDaily

El museo de ciencia y tecnología en Beijing expone igualmente una serie de factores que marcan un eje a seguir, entre estos factores resaltan la combinación de texturas y elementos naturales, manejo de una amplia espacialidad y juego de espacios interiores y exteriores.

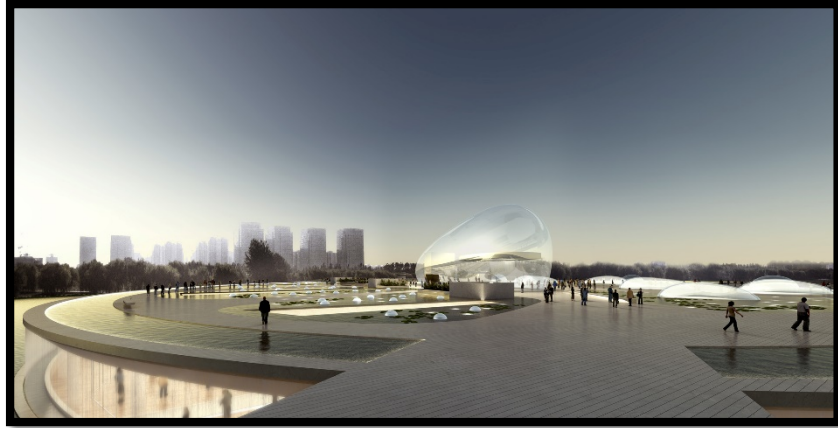
Figura 5. *Vista lateral museo Beijing*



Adaptado de: ArchDaily

El museo de ciencia y tecnología de Beijing está implantado en la mitad de un lago, funcionando como una isla de concreto, pero se fusiona con su entorno con los colores de su fachada, con una serie de caídas de agua que transmiten la sensación de que el volumen arquitectónico está emergiendo del lago.

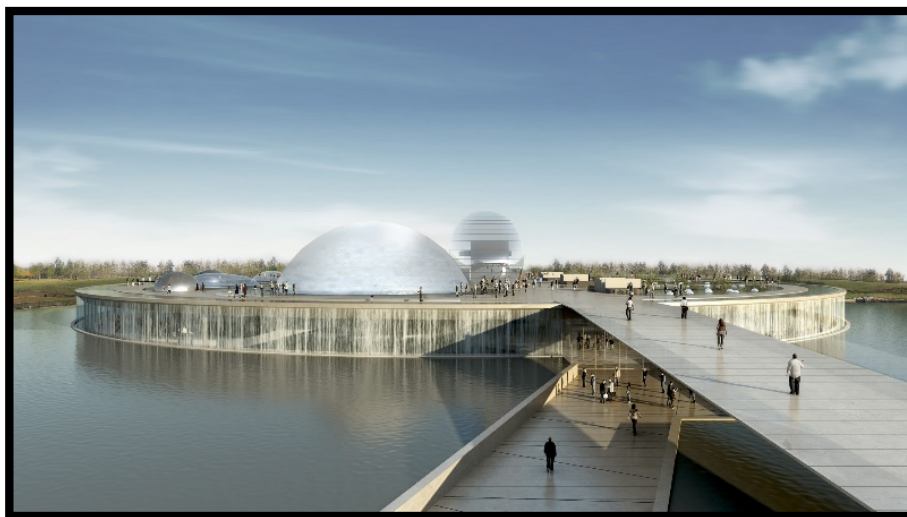
Figura 6. *Acceso museo de ciencia y tecnología de Beijing*



Adaptado de: ArchDaily

Por otro lado, juega con texturas y materiales tanto en su fachada como en su cubierta, desde concreto, láminas de pvc que asimilan madera, acero al natural y de más.

Figura 7. *Cubierta museo de Beijing*



Adaptado de: ArchDaily

En su interior el museo de ciencia y tecnología y Beijing cuenta con espacios de gran magnitud, optando por luces bastante generosas y dándole una importancia a la visual (siempre al exterior). Esto último debido a su atractiva implantación. A estos espacios se le suma la intencionalidad de que los usuarios no realicen funciones y actividades únicamente al interior del proyecto. Bajo esta premisa y basados en su implantación, que lo limitaba a tener espacios exteriores, el museo de ciencia y tecnología en Beijing ofrece una cubierta transitable, en la cual los usuarios pueden realizar más actividades, pero al aire libre, de esta manera logran un juego entre interior y exterior.

Con base en lo visto en el museo de ciencia y tecnología de Beijing se suman a nuestras premisas las ideas concretas de tener espacios muy amplios, evitando obstáculos, así como enfatizar la relevancia de los espacios exteriores puesto que al tener un proyecto tan grande se hace más que necesario que el usuario aparte de realizar actividades interactivas dentro de los módulos pueda tener áreas de espaciamento para que su mente descanse y pueda aprender mientras se expone al entorno natural.

Figura 8. Corte museo Beijing



Adaptado de: ArchDaily

6.2 Nacionales

6.2.1 Parque Explora, Medellín, Colombia

CLIENTE: Secretaría de Obras Públicas

AÑO: 2008

AREA: 17.889 m²

PROGRAMA: INSTITUCIONAL

PROYECTO DE: Empresa de desarrollo urbano EDU

ARQUITECTO: Alejandro Echeverri Restrepo

ARQUITECTO ENCARGADO: Guillermo Valencia De La Calle

EQUIPO: Isabel Dapena, Camilo Restrepo, Sergio Restrepo, Juan Carlos Castañeda, Ma. Andrea Díaz, Edgar Mazo, Diana Herrera, Cesar Rodríguez, John Aristizabal.

Figura 9. *Vista aérea parque explora de Medellín*



Adaptado de: Parque explora

Tras la visita y el posterior análisis del *parque explora* pudimos identificar una serie de elementos característicos que marcan una pauta en cuanto a especialidad, elementos de fachada, manejo de texturas y en cuanto la creación de diferentes ambientes.

Figura 10. *Zonas exteriores parque explora*



Fuente: Propia

El parque explora presenta en primera instancia un manejo claro de circulaciones hasta cierto punto del recorrido, puesto que encamina al usuario de un ambiente directamente al otro. Se dice que en primera instancia ya que prácticamente a mitad del recorrido se pierde esta secuencia y el usuario queda flotando en un entorno amplio, lo cual en épocas de temporada alta con un flujo de personas masivos puede generar caos en varios sectores debido a que es probable que los usuarios caminen en sentidos contrarios y aleatorios.

Esto nos deja a nosotros la idea de ser muy específicos y concisos a la hora de crear las circulaciones y las transiciones de un ambiente a otro, generando espacios de esparcimiento libre pero planeadas previamente para que los usuarios que quiere suspender su recorrido por un momento puedan hacerlo sin interferir con el continuo flujo de personas.

Figura 11. *Recorridos parque explora*



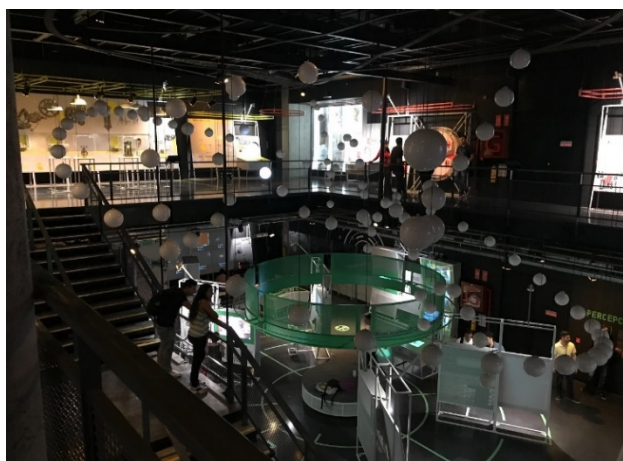
Fuente: *Propia*

A su vez el *parque explora* expone una fachada atractiva a la vista de los usuarios, ya que cuenta con una fachada de color rojo que la hace llamativa a desde una distancia bastante considerable generando en las personas un interés en acercarse y conocer el proyecto.

Teniendo esto claro, se hace imprescindible que el diseño tanto morfológico y en fachada sea atractivo y llamativo para producir que los usuarios, transeúntes y demás que circulen por el sector generen en sí mismo una curiosidad y un incentivo de ir al lugar.

Por otro lado, se vio como el manejo estructural es muy relevante ya que permite que cada área construida; cada módulo en este caso ofrezca una modalidad de planta libre, la cual permita a los usuarios moverse libremente por espacios, evitando tener grandes obstáculos. Bajo este mismo manejo estructural funciona el parque explora, dejando sus módulos totalmente libres de obstáculos estructurales, llevando a ocultar las columnas dentro de cuartos técnicos o espacios de monitoreo o trabajo de empleados únicamente.

Figura 12. *Modulo interactivo parque explora*



Fuente: *Propia*

En cuanto a la variedad de ambientes el *parque explora* cuenta con una gran oferta, desde un espacio al aire libre, con vegetación presente junto a texturas fuerte como concreto a la vista. También diferencia sus ambientes con cambios de nivel y manejo de texturas acordes al lugar, como por ejemplo el de sus módulos, cuales al tener texturas cálidas marcan un cambio considerable al momento de entrar a cada módulo.

Figura 13. Zonas exteriores parque explora



Fuente: Propia

Teniendo está claro uno de nuestros enfoques será diferenciar espacios y ambientes por cambios de nivel, texturas acordes a cada lugar y un marcado cambio de ambiente al ingresar a los módulos de mayor funcionalidad.

6.3 Parque Temático

La propuesta de un parque temático como respuesta a una dificultad ya planteada busca en específico solucionar estas, pero a su vez como lo son todos los parques temáticos, busca brindar un tipo de entreteniendo a través de diversas atracciones y mecanismos.

Los parques temáticos suelen caracterizarse por:

- “Diversidad en las atracciones: las grandes atracciones (al estilo de las montañas rusas) se complementan con otras infraestructuras secundarias o de soporte para demanda más joven y con manifestaciones de teatro, cine, música, etc. En ocasiones, las atracciones se basan en capacidades tecnológicas sofisticadas (holografía, láser, juegos interactivos, robots, etc.).” (Sastre Alberti & Benito Hernández)

En el caso de nuestro proyecto, las atracciones serían con enfoques netamente

tecnológicos que generen algún tipo de aprendizaje mediante interacciones y sensaciones.

- “La existencia de una identidad temática o de áreas temáticas planificadas” (Sastre Alberti & Benito Hernández). En el caso de nuestro parque, se opta por una temática científica y tecnológica como énfasis en áreas como la física y la biología.

Teniendo en cuenta lo anterior, nos parece de vital importancia apoyarnos en un arquitecto que:

- Dentro de sus proyectos exponga dependencias similares a las necesarias para nuestro proyecto.
- Busque una armonía entre el proyecto y el medio ambiente. Puesto que al ser un proyecto en el cual se ahoga a la tecnología y la parte natural, es más que necesario una relación con un entorno verde que permita además de un equilibrio sensorial, unos aportes energéticos que se sumen a los aspectos tecnológicos del parque.
- Tenga como una de sus bases, un enfoque social, puesto que proyectos como el nuestro, son equipamientos que a corto y largo plazo pueden ser pioneros o ser parte de transformaciones a gran escala. Entre estas, puede producir cambios sociales y repercutir en cambios estructurales de la ciudad, convirtiéndose en un punto de foque o siendo parte de una zona en específica dentro de una restructuración urbana.

6.4 Arquitecto Alejandro Echeverri

Por todo lo anterior tomamos como apoyo al arquitecto Colombiano Alejandro Echeverri, uno de los dueños de la firma de arquitectos “Alejandro Echeverri + Valencia”.

Figura 14. *Arq. Alejandro Echeverri*

Adaptado de: EAFIT

Alejandro Echeverri resume la filosofía de su arquitectura en que “Los edificios más bellos, deben estar en las áreas más pobres de la ciudad, con el fin de inspirar esperanza y desarrollar un sentido de comunidad en aquellos lugares que han sido considerados a lo largo del tiempo como causas perdidas” (Echeverri, 2016)

Esta declaración sobre su filosofía de trabajo, se evidencia claramente en uno de sus más grandes proyectos, *El parque explora de Medellín*, este proyecto hizo parte de una reestructuración de una zona complicada de la ciudad; se encuentra en un entorno socialmente complejo a lo largo del paseo Carabobo, siendo el “*Parque Explora*” la cara del “nuevo norte”.

Si bien nuestra propuesta de parque no está pensada dentro de una zona afectada o marginada, creemos que estas premisas del Arq. Alejandro Echeverri nos dan las bases para pensar el proyecto en pro de un cambio social y un mejoramiento del sector. Esto gracias a que como se comentó en la introducción del proyecto, la ubicación de nuestro parque estaría concebida sobre el sector donde está ubicado el “el parque tecnológico de Guatiguará”, lo que se reflejaría en un cambio urbano sobre la zona, convirtiéndola en una zona puramente de

“desarrollo y tecnología”, lo que a pesar del tiempo provocaría cambios sociales alrededor de esta, dando el primer impulso al mejoramiento general del sector.

Proyectos del Arq. Alejandro Echeverri:

6.4.1 Banco de Germoplasma, Palmira, Colombia

CLIENTE: Centro de Investigación de Agricultura Tropical

AÑO: 2015

AREA: 11746 m²

PROGRAMA: INSTITUCIONAL

ARQUITECTOS: Alejandro Echeverri, Guillermo Valencia.

EQUIPO: Lina Botero, Daniel Valencia, Maria Eugenia Gamarra, Alexander Silva, Lina Gil, Maria Camila Velez, Sebastian Rosas, Alejandro López, Sergio Longas, Gloria Molina, Camilo Toro.

COLABORADORES: Arthur Lecoufle, Manuela Uribe.

(Banco de germoplasma - CIAT, 2015)

Del banco de Germoplasma tomamos en cuenta:

- Un diseño orgánico y libre, que enfatice en mimetizarse con el medio natural circundante.
- El uso de plantas libres con mobiliarios centrales, donde los usuarios puedan interactuar.

Figura 15. Centro de Investigación de Agricultura Tropical



Adaptado de: Alejandroecheverri-valencia

Figura 16. Vistas interiores CIAT



6.4.2 Parque Educativo Montebello, Antioquia, Colombia**CLIENTE:** Gobernación de Antioquía**AÑO:** 2015**AREA:** N/A**PROGRAMA:** INSTITUCIONAL**ARQUITECTOS:** Alejandro Echeverri, Guillermo Valencia.

(Parque educativo Montebello, 2015)

Figura 17. *Parque educativo Montebello**Adaptado de: Alejandroecheverri-valencia*

Del Parque Educativo Montebello tomamos para nuestro proyecto:

- Escala: Como nuestra idea puede ir expresada perfectamente en un proyecto de menor magnitud y más correspondiente al sector.
- Aprovechamiento del lote, para generar distintos niveles.

7 Marco Normativo

7.1 Ley 1225 del 2008

Por la cual se regulan el funcionamiento y operación de los parques de diversiones, atracciones o dispositivos de entretenimiento, atracciones mecánicas y ciudades de hierro, parques acuáticos, temáticos, ecológicos, centros interactivos, zoológicos y acuarios en todo el territorio nacional y se dictan otras disposiciones. (Congreso de la República , 2008)

7.2 Ley 397 de 1997 – ley general de cultura

El estado por medio del ministerio de cultura y las entidades territoriales fomentara las actividades culturales expresivas, de dialogo, intercambio y participación como libre expresión y primordial para la construcción de una convivencia pacífica. Por medio de la infraestructura, tomará medidas que se encarguen de estimular la creación, funcionamiento y mejoramiento de los espacios que sean aptos para la realización de actividades culturales. (Congreso de la Republica, 1997)

7.3 Ley 715 de 2001

En esta ley hacen mención de la forma en la cual los municipios, con sus propios recursos promueve y financia proyectos de interés municipal, lo cual en cuanto a la cultura se encargaría de generar zonas asequibles, que apoyen la formación artística y cultural fortaleciendo los procesos informativos, investigativos y de comunicación. Lo que corresponde a infraestructura, el municipio debe apoyar la constitución, dotación, sostenimiento y mantenimiento de estos lugares. (Congreso de la República, 2001)

7.4 Ley 361 de 1997

En esta ley nos hacen mención a la inclusión e integración de las personas con limitaciones, nos da las pautas con las cuales se deben diseñar espacios como: baños, escaleras, vados, accesos, etc.

Esto con el fin que los espacios sean accesibles para todos los usuarios de nuestro proyecto.
(Congreso de la República, 1997)

7.5 Ley 388 De 1997

En esta ley hace mención de función que tiene un ordenamiento adecuado de un territorio brindándole un mejoramiento de calidad de vida a los habitantes, una igualdad de distribución de oportunidades y una preservación del patrimonio cultural y natural. (Congreso de la República, 1997)

8 Estudio Metodológico

8.1 Metodología

Para concebir los espacios propicios y necesarios de un parque ciencia y tecnología es necesaria la investigación de las normas existentes para estos, y en especial aquella normativa que establezca las especificaciones arquitectónicas adecuadas para el correcto y seguro funcionamiento de estos espacios; las normas a estudiar son: *la Ley 1225 de 2008 “normas y sanciones para garantizar la seguridad en parques de atracción”, la Resolución 0958 de 2010, la Resolución 0543 del 2017. Todas las anteriores expedidas por el ministerio de turismo, industria y comercio.*

Teniendo claro las normativas necesarias y una idea clara tras la comprensión de los textos y documentos, se podrán consultar diferentes tipologías como: *parque de las ciencias granada (España), parque de la ciencia Luis a ferre (Puerto Rico), Ciudad de las Artes y las ciencias (Valencia)* y hacer visitas a parques temáticos de ciencia y conservación animal a nivel nacional tales como: *Parque explora (Medellín), Neomundo (Bucaramanga), Maloka (Bogotá)*, identificando que aspectos de estas son favorables y óptimos para nuestro proyecto teniendo en cuenta nuestro entorno, determinantes, limitantes normativas y especies de la región.

8.2 Alcance

El proyecto “Parque de ciencia y tecnología en Piedecuesta” se enfoca en la creación de un equipamiento que pueda acercar la tecnología a la mano de las personas de una manera interactiva, educativa y divertida, convirtiéndose así en un espacio que ofrece un ambiente propicio para el desarrollo integral y sano de las familias. Por otro lado, se busca que el proyecto genere el suficiente impacto para que se impulse la creación de más espacios como este o con índole similar, generando así que la ciudad pueda ofrecer a sus habitantes una variada gama de actividades propias para la familia.

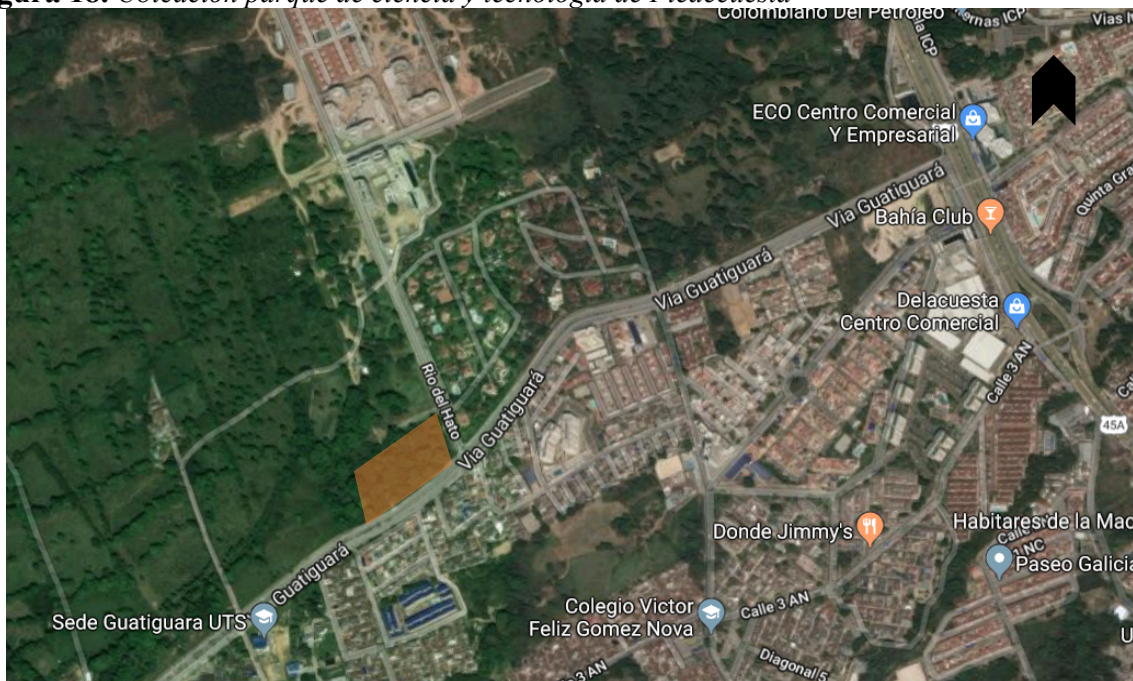
8.3 Usuario

El parque de ciencia y tecnología de Piedecuesta está enfocado a niños y adultos de todas las edades del área metropolitana de Bucaramanga. Adicionalmente el parque busca ofrecer sus servicios a todos los turistas nacionales o internacionales que van con rumbo a los pueblos de Santander como San Gil, Barichara, etc., convirtiéndose así; por orden geográfico, en la primera parada turística antes de salir rumbo a dichos pueblos.

9 Lote

9.1 Ubicación

El lote escogido está ubicado en el noroeste del casco urbano del municipio de Piedecuesta sobre la vía que parte de la autopista Bucaramanga – Bogotá, hasta la vereda y valle de Guatiguará; específicamente en la intersección de la vía Guatiguara con la vía Rio del Hato.

Figura 18. Ubicación parque de ciencia y tecnología de Piedecuesta

Adaptado de: Google maps

9.1.1 Temperatura

Figura 19. Tabla temperatura

TEMPERATURA AÑO TIPO			
Meses	Temp. Maxima Promedio	Temp. Media Promedio	Temp. Minima Promedio
Enero	28,4	22,8	22,8
Febrero	28,1	23,1	19
Marzo	27,8	23,3	19,4
Abril	27,1	23,2	20
Mayo	26,2	23,1	20,6
Junio	26,3	23	19,7
Julio	26,3	22,4	19,5
Agosto	25,7	22,6	19,9
Septiembre	25,8	22,4	20
Octubre	25,5	22,6	19,9
Noviembre	25,2	22,3	19,4
Diciembre	27,2	23	19,1

Autor: Análisis realizado en la asignatura énfasis II, Bioclimática

Las temperaturas en Piedecuesta suelen estar en promedio sobre los 23 grados centígrados durante todo el año. Pero presentan picos de temperatura que pueden verse reflejados en un proyecto poco confortable, por ende, es un ítem a tener muy en cuenta a la hora del diseño. El cual debe tener entre sus determinantes una serie de estrategias pasivas y activas en pro de hacer frente

a las altas temperaturas, tales como: espacios de grandes alturas que permitan la circulación del viento, materiales que se caractericen por aislar la temperatura y mantener fresco los espacios.

9.1.2 Vientos

Figura 21. Tabla vientos

Vientos Año Tipo	
Meses	Velocidad Promedio m/s
Enero	2,6
Febrero	2,3
Marzo	2,3
Abril	2
Mayo	2
Junio	2,2
Julio	2
Agosto	2,1
Septiembre	2,2
Octubre	2
Noviembre	2,1
Diciembre	2,3

Autor: Análisis realizado en la asignatura énfasis II, Bioclimática

Figura 20 Vientos



Autor: Análisis realizado en la asignatura énfasis II, Bioclimática

Las velocidades de viento no son muy altas, pero de igual manera pueden verse aprovechadas con espacios de gran amplitud y abiertos. Esto con un diseño en el cual estos vientos sean aprovechados de la mejor manera para que la renovación del aire interior pueda hacer de manera efectiva y evitando en lo más posible el uso de dispositivos electrónicos de renovación de aire o enfriamiento.

9.1.3 Humedad relativa

Figura 22. Tabla humedad

HUMEDAD AÑO TIPO		Humedades maximas y minimas promedios (%)		
Meses	Humedad Relativa %	Meses	Hum. Max Pro	Hum. Min Prom
Enero	72,1	Enero	88	70
Febrero	74,1	Febrero	89	71
Marzo	76,8	Marzo	90	72
Abril	80,8	Abril	91	73
Mayo	84	Mayo	92	74
Junio	82,5	Junio	93	75
Julio	80,8	Julio	94	76
Agosto	81,6	Agosto	95	77
Septiembre	79,8	Septiembre	96	78
Octubre	86,3	Octubre	97	79
Noviembre	85,8	Noviembre	98	80
Diciembre	76,6	Diciembre	99	81

Autor: Análisis realizado en la asignatura énfasis II, Bioclimática

9.1.4 Precipitaciones

PRECIPITACION AÑO TIPO	
Meses	Precip. Media (mm)
Enero	3,6
Febrero	5,4
Marzo	12,3
Abril	15,1
Mayo	18
Junio	11,4
Julio	10,6
Agosto	12,5
Septiembre	10,9
Octubre	10,6
Noviembre	9,4
Diciembre	5,8

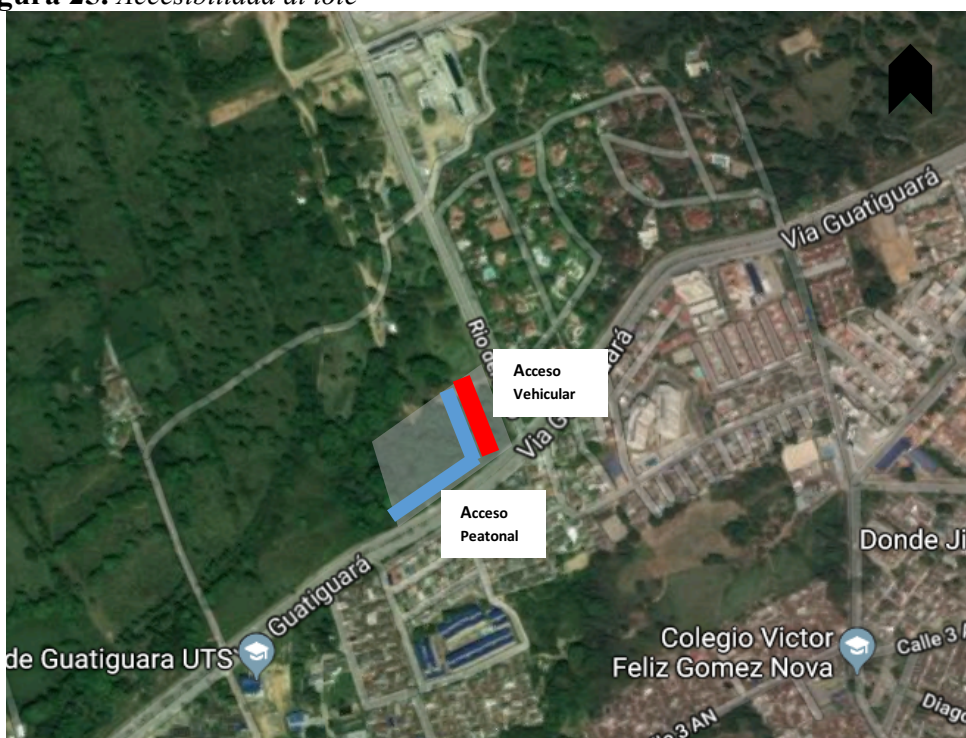
Los niveles de precipitación no son muy altos, pero de igual manera hay que tener cierto cuidado en los meses de noviembre, junio y julio, puesto que, si bien no son los que mayores precipitaciones evidencian, sí son los meses en que los usuarios; tanto niños como adultos, suelen estar en vacaciones, lo que implica una mayor afluencia de gente al parque. Por ende, podría en cierto caso proponerse una serie de protecciones de fácil manejo que puedan ser removidas durante el resto del año e instaladas de manera rápida y sencilla durante estos meses.

Adaptado de: Google maps

9.2 Accesibilidad

En el tema de accesibilidad, se plantea un acceso vehicular por el costado nororiental del lote, en la vía Rio del Hato, por otra parte, para los accesos peatonales se generarán plazoletas por el contorno del proyecto, lo cual nos permite accesos por diferentes puntos, buscando que sea transitable para todo tipo de usuarios.

Figura 25. *Accesibilidad al lote*



Adaptado de: Google maps

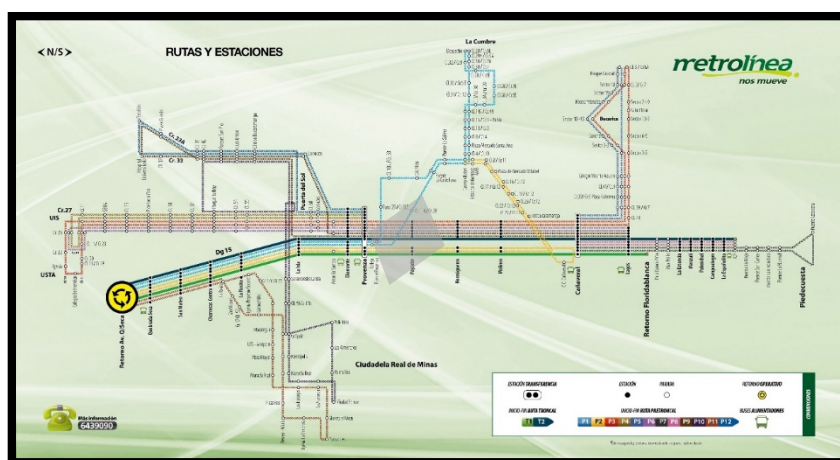
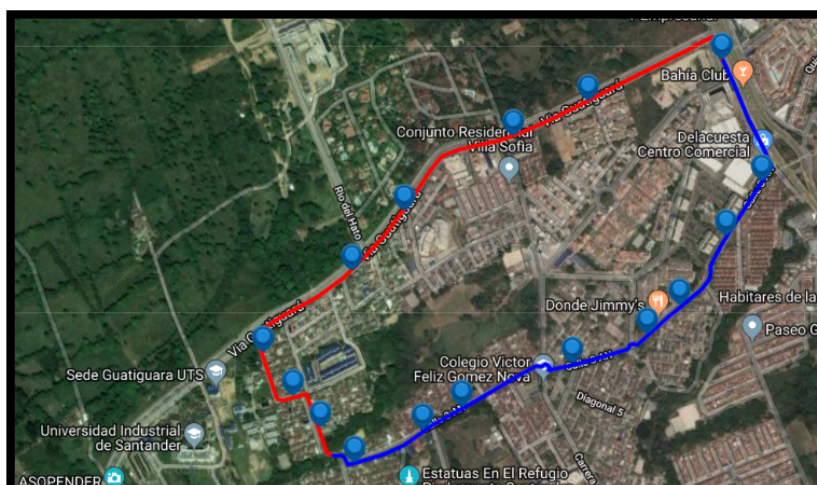
9.3 Transporte público

El lote escogido está rodeado de dos vías principales como lo son la autopista Bucaramanga – Bogotá, y la vía Guatiguará, estas vías son de alta influencia vehicular tanto privados como públicos. Así mismo, el sistema integrado de transporte masivo (metrolínea) tiene una ruta alimentadora que cubre el sector y tiene parada en la zona del lote.

Figura 26. *Via Guatiguara*

Adaptado de: Google maps

Ruta alimentadora APD1, la cual hace recorrido por el sector donde se encuentra ubicado el lote y en el cual tiene parada al en el costado sur del lote.

Figura 27. *Rutas SMT***Figura 28.** *Ruta APD1*

Adaptado de: Metrolínea

9.4.2 Análisis entorno

Dentro del sector además de contar con zonas residenciales, cuenta con diferentes equipamientos institucionales como lo son: Sede Guatiguará UTS, SENA agropecuario, parque tecnológico UIS y litoteca, los cuales sirven como centros de investigación de las diferentes universidades y entes educativos de la región, con esto podemos darnos cuenta que el lote seleccionado está en un punto estratégico ya que es un sector tecnológico y complementa la zona.

Figura 30. *Sede Guatiguara UTS*



Adaptado de: Universidad Tecnológica de Santander

Figura 31. *SENA Agropecuario*



Adaptado de: SENA

Figura 32. *Parque Tecnológico UIS*



Adaptado de: *UIS*

Figura 33. *Litoteca*



Adaptado de: *Servicio geológico colombiano*

10 Programa Arquitectónico

10.1 Cuadro de áreas

El proyecto Parque metropolitano de ciencia y tecnología en Piedecuesta presenta un programa arquitectónico dividido en siete zonas en base al carácter específico de cada una, bien sea área de actividades, zonas complementarias o zonas técnicas; a su vez, cada zona está desarrollada en áreas y espacios específicos para consolidar un cuadro de áreas certero y eficiente.

Tabla 1. Cuadro de áreas

ZONA	ESPACIO	SUB ESPACIO	AREA	TOTAL M2
ACCESO	TAQUILLA	OFICINA	20	273
		BAÑO	2.5	
		FILTRO	30	
		ZONA SILLAS	17	
		ARCHIVO	3.5	
		PLAZOLETA	200	
PARQUE ADERO	PARQUEADERO	PORTERIA	6	2008.5
		BAÑO	2.5	
		P. PUBLICO	1850	
		CARGA Y DESCARGA	150	
SALAS INTERACTIVAS	MODULO GENESIS	ZONA ACTIVIDADES	528	8642
		CUARTO TECNICO	30	
	MODULO FISICA VIVA	ZONA ACTIVIDADES	1340	
		CUARTO TECNICO	22	
	MODULO INMERCION	FUENTE	34	
		ZONA PROYECCIONES	490	
		CUARTO TECNICO	33	
		CUARTO PROYECCIONES	33	
		CUARTO PROYECCIONES	33	
	ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE	ZONA ACTIVIDADES	655	
		ZONA BURBUJAS	581	
		PARQUE ACCESO	778	
		PARQUE SENSORIAL	629	
		ZONA OVNIS	896	
		CUEVA DEL TIEMPO	411	

Tabla 1. *Continuación*

		ZONA PREHISTORICA	2182	
COMPLEMENTARIA	SERVICIOS GENERALES	ENFERMERIA	70	481
			PUNTO DE INFORMACION	
		BATERIA BAÑOS HOMBRE	40	
		BATERIA BAÑOS MUJERES	40	
		BATERIA BAÑOS NIÑOS	18	
		BATERIA BAÑOS DISCAPA.	10	
		SALA ESPERA	35	
		ASEO	10	
		TIENDA DE RECUERDOS	240	
EMPLEADOS	ZONA EMPLEADOS	VESTIER MUJERES	30	160
		VESTIER HOMBRES	30	
		BAÑO MUJERES	15	
		BAÑO HOMBRES	15	
		ZONA DE DESCANSO Y CAFETERIA	70	
ADMINISTRATIVA	OFICINAS	DIRECTOR + WC	25	102
		SECRETARIA	10	
		CONTADOR	15	
		RECURSOS GENERALES	18	
		BAÑO HOMBRE	3	
		BAÑO MUJER	3	
		SALA ESPERA	20	
		ARCHIVO	8	
ZONA TECNICA	CUARTOS TECNICOS	SUB ESTACION ELECTRICA	11	42
		CUARTO HIDRAULICO	11	
		CUARTO BASURAS	20	
CIRCULACION		2884.29		
AREA TOTAL		14898.5		
AREA CONSTRUIDA		6671.79		
TOTAL PERSONAS		500		
AREA CONSTRUIDA POR PERSONA		13.34		

11 Conclusiones

- Nuestro proyecto “parque de ciencia y tecnología en piedecuesta” nos arrojó una serie de resultados y directrices que permitieron conceptualizar un elemento arquitectónico que envuelve los 3 pilares que se deben tener en cuenta a la hora de proyectar un parque de esta índole; estos 3 pilares son: espacialidad, funcionalidad e innovación arquitectónica. El primero se ve reflejado en la amplitud de espacios, la reducción de obstáculos al momento de circular y el área apta para cada actividad a desarrollarse; el segundo pilar se evidencia en la propuesta de un recorrido guiado evitando que los usuarios floten sin rumbo claro en el proyecto; y por último, el tercer pilar hace llamado a una morfología y estética que asimile y exponga lo que las innovaciones tecnológicas conllevan.

- Los campos académicos que se tuvieron en cuenta a la hora de diseñar los espacios fueron la física, la realidad virtual y la historia, estos se ven reflejados en los diferentes módulos; física en los módulos 1 y 2 con distintas actividades enfocadas en esta área académica. La historia en los espacios abiertos y circulaciones con un enfoque prehistórico y espacial, y por último en el tercer módulo encontramos la realidad virtual en el cual podemos abordar todos los campos académicos.

- El proyecto al tener la facultad de ser diseñado para todo tipo de usuarios, debe ser 100% accesible (basados en la normativa accesible), propiciando espacios amplios y muy limpios, evitando obstáculos innecesarios bien sea por diseño arquitectónico o por mobiliario presente. Cabe resaltar que el proyecto al contar con actividades que estimulan todos los sentidos, la vista pasa a un segundo plano, lo que se ve reflejado en que muchos usuarios con discapacidad visual o personas invidentes van a concurrir en el proyecto, por esto se debe hacer énfasis en los espacios limpios y amplios mencionados anteriormente.

- El programa arquitectónico se plantea enmarcando el proyecto dentro del concepto de las “rotaciones”. Donde los espacios son pensados para usarse por un cierto grupo de personas dentro un determinado rango de tiempo. Esto quiere decir que si cada sala (genesis, Física viva, inmerciòn) está destinada para un promedio de 80 personas, tendríamos 350 personas en promedio aproximadamente cuando el proyecto este a su máxima capacidad (sin contar los usuarios flotantes en los espacios al aire libre). Pero allí entra el concepto de “rotación”, si en cada sala el tiempo estimado de la actividad es de 2 horas, el parque podría prestar sus servicios en varios turnos durante el día; como podría serlo en 4 turnos diarios (8am a 10am – 10am a 12m – 2pm a 4pm y 4pm – 6pm). Lo que nos daría como resultado que el proyecto pudiese llegar atender 1600 personas diarias aproximadamente de ser necesario, lo que quiere decir al año 584.000 usuarios podrían asistir a estas instalaciones.

- Conociendo las características del lote, se podría pensar en el volumen como una isla, rodeado de grandes retrocesos y espacios con mucha vegetación que permita que el esparcimiento de los usuarios vaya más allá del volumen y se extienda plenamente sobre la totalidad del lote. Además, tener un volumen como una isla centrado en el lote evitaría que el proyecto se convierta en una barrea visual y arquitectónica en el sector y más bien actué como un proyecto articular y permeable.

- Los referentes arquitectónicos tanto nacionales como internacionales nos dejan como ciertas directrices y pautas que parecen regir los proyectos de esta índole. Dichas pautas son:

- Espacios muy amplios, con considerables alturas, que generen cierto grado de monumentalidad.

- Relación constante del volumen con zonas al aire libre, donde la persona pueda encontrar en que distraerse tanto adentro como afuera de este.

- Manejo de diferentes ambientes, para que el usuario no se sienta en un proyecto plano y repetitivo. Puede darse manejo con diferentes texturas, atmosferas, uso de diferentes elementos, sonidos, llenos y vacíos, entre otras.

- Las salas o espacios que disponen los artefactos tecnológicos evitan las divisiones mediante muros. Las actividades suelen disponerse a cierta distancia de las otras para que puedan realizarse tranquilamente y tener su propio espacio sin la necesidad de muros divisorios.

- Los volúmenes arquitectónicos suelen estar rodeados de espacio libre por todas sus caras, permitiendo a los usuarios recorrerlo a su totalidad.

- Conociendo los factores climáticos que afectan el lote, debe tenerse muy en cuenta durante el diseño la ventilación proveniente del norte en su mayoría y nor-oeste en una menor cantidad.

Lo cual se vería reflejado en posibles aberturas (vanos) sobre esa orientación.

- Teniendo claro que la vía Guatiguá es la que presenta una mayor afluencia vehicular se piensa el acceso sobre la vía río del Hato, puesto que la Vía Guatiguará es amplia y tiene buena fluidez y no estaría bien entorpecer su buen funcionamiento, planteando los accesos por esta.

12 Referencias

Banco de germoplasma - CIAT. (2015). Obtenido de alejandroecheverri-valencia:

<http://alejandroecheverri-valencia.co/new-gallery-26>

Congreso de la República . (2008). Ley 1225 de 2008.

Congreso de la República. (1997). Ley 361.

Congreso de la República. (1997). Ley 388.

Congreso de la Republica. (1997). Ley general de cultura.

Congreso de la República. (2001). Ley 715.

Departamento de Santander. (SF). Obtenido de Encolombia: <https://encolombia.com/educacion-cultura/geografia/departamentos/santander/>

Echeverri, A. (2016). Ganador del noveno premio Obayashi. (F. Obayashi, Entrevistador)

Parque educativo Montebello. (2015). Obtenido de alejandroecheverri-valencia:

<http://alejandroecheverri-valencia.co/montebello>

Piedecuesta. (SF). Obtenido de AMB: <https://www.amb.gov.co/piedecuesta/>

Sastre Alberti, F., & Benito Hernández, I. (s.f.). Parques temáticos, estrategia de producto en núcleos turísticos consolidados: El caso de Baleares.

13 Apéndices

Los apéndices de este libro se encuentran anexos en una carpeta WinZip, la cual contempla lo siguiente

Apéndice A. *Memoria 1. Memoria Descriptiva PC&T*

Apéndice B. *Memoria 2. Memoria Funcional PC&T*

Apéndice C. *Plano 1. Localización Piedecuesta PC&T*

Apéndice D. *Plano 2. Localización Sector PC&T*

Apéndice E. *Plano 3. Plano Cubiertas Entorno Inmediato PC&T*

Apéndice F. *Plano 4. Plano Primer Piso PC&T*

Apéndice G. *Plano 5. Plano Sótano PC&T*

Apéndice H. *Plano 6. Plano Relación Módulos-Cubierta PC&T*

Apéndice I. *Plano 7. Cortes Generales PC&T*

Apéndice J. *Plano 8. Fachada Oriental-Occidental PC&T*

Apéndice K. *Plano 9. Fachada Norte-Sur PC&T*

Apéndice L. *Plano 10. Corte-Fachada PC&T*

Apéndice M. *Plano 11. Planta Taquilla y Cubierta Taquilla PC&T*

Apéndice N. *Plano 12. Corte y Fachada Taquilla PC&T*

Apéndice O. *Plano 13. Plantas Estructurales Taquilla PC&T*

Apéndice P. *Plano 14. Introducción Modulo Génesis PC&T*

Apéndice Q. *Plano 15. Planta Modulo Génesis PC&T*

Apéndice R. *Plano 16. Corte Modulo Génesis PC&T*

Apéndice S. *Plano 17. Introducción Modulo Física Viva PC&T*

Apéndice T. *Plano 18. Planta Primer Piso Modulo Física Viva PC&T*

Apéndice U. *Plano 19. Planta Sótano Modulo Física Viva PC&T*

Apéndice V. *Plano 20. Corte Modulo Física Viva PC&T*

Apéndice W. *Plano 21. Introducción Modulo Inmersión PC&T*

Apéndice X. *Plano 22. Planta Modulo Inmersión PC&T*

Apéndice Y. *Plano 23. Corte Modulo Inmersión PC&T*

Apéndice Z. *Plano 24. Introducción Zona Espacial PC&T*

Apéndice AA. *Plano 25. Planta Zona Espacial PC&T*

Apéndice BB. *Plano 26. Corte Zona Espacial PC&T*

Apéndice CC. *Plano 27. Introducción Zona Prehistórica PC&T*

Apéndice DD. *Plano 28. Planta Zona Prehistórica PC&T*

Apéndice EE. *Plano 29. Corte Zona Prehistórica PC&T*

Apéndice FF. *Plano 30. Introducción Cueva PC&T*

Apéndice GG. *Plano 31. Planta Cueva PC&T*

Apéndice HH. *Memoria 3. Urbanismo – Mobiliario PC&T*

Apéndice II. *Memoria 4. Detalles Constructivos PC&T*

Apéndice JJ. *Renders Generales*