

**.PROPUESTA ARQUITECTÓNICA Y TECNOLÓGICA DESDE LA METODOLOGÍA  
BIM PARA UNA ESTACIÓN DE BOMBEROS EN BARICHARA - SANTANDER**

POR:

CRISTHIAN CAMILO CARVAJAL CARVAJAL

MARIO ALBERTO CARREÑO MOGOLLÓN

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

SEDE DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

PAMPLONA N.S

2021

**PROPUESTA ARQUITECTÓNICA Y TECNOLÓGICA DESDE LA METODOLOGÍA  
BIM PARA UNA ESTACIÓN DE BOMBEROS EN BARICHARA - SANTANDER**

POR:

CRISTHIAN CAMILO CARVAJAL CARVAJAL

MARIO ALBERTO CARREÑO MOGOLLÓN

Trabajo de grado para optar el título de:

ARQUITECTO

Arq. Andrea Katherine Rojas Villamizar

Directora de trabajo de grado

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

SEDE DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

PAMPLONA N.S

2021

**Nota de aceptación.**

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado.

---

Firma de jurado.

---

Firma de jurado.

**Nota de Autores:**

Proyecto presentado como requisito de grado para optar el título de Arquitecto.  
Asesorado por la Arq. Andrea Katherine Rojas Villamizar (directora de proyecto).

Pamplona, diciembre de 2021

## DEDICATORIA

Hoy dedico este logro a las personas más importantes para mi vida, en especial a mis padres que han sido motores fundamentales para seguir alcanzando nuevos logros y con ellos nuevos retos, hoy dedico a toda mi familia este logro agradeciendo a Dios en primera instancia por concederme las habilidades y el conocimiento necesario para dar lo mejor de mí en cada reto que me propongo.

Dedico este logro a ellos que siempre fueron motivadores para seguir adelante y culminar este proyecto de vida.

*Cristhian Camilo Carvajal Carvajal*

La familia es el pilar de la educación de una persona, y esa persona es el reflejo y el resultado de esa educación, este trabajo de grado lo quiero dedicar principalmente a ellos, a la familia que con esfuerzo y dedicación me apoyaron durante este camino, en los cuales fueron infinitas las vivencias desarrolladas, también a los profesores y asesora que nos ayudaron a que este trabajo fuera posible, ya que sin su orientación no hubiese valido de nada el esfuerzo y tiempo que le dedicamos, este título es para ustedes también.

Cada momento vivido en esta experiencia me demostró lo que puedo conseguir, descubriendo que el amor de mi familia es ese carácter predominante que me impulsa a ser lo que hasta hoy he podido construir, gracias a mi familia por su apoyo incondicional.

*Mario Alberto Carreño Mogollón*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a Dios por la salud, la vida y el amor de mi familia, por estar siempre ahí cuidándome, protegiéndome y dándome los dones necesarios para crecer cada día.

Agradezco a mis padres por ser esos motores fundamentales para mi vida, por ser ese aliento en los momentos difíciles y por regalarme el amor más puro. En general a toda mi familia y amigos que fueron parte de este proceso y que de una manera u otra han sido partícipes del desarrollo de esta nueva etapa para mi vida, infinitas gracias. Agradezco enormemente a la Universidad por todo lo adquirido durante este proceso de aprendizaje.

*Cristhian Camilo Carvajal Carvajal*

Familia, amigos y personas especiales en mi vida, no son nada más y nada menos que un solo conjunto: seres queridos que suponen benefactores de importancia inimaginable en nuestras circunstancias de humano. No podría sentirme más ameno con la confianza puesta en mí, aun sabiendo el poco tiempo que tenía para compartir con ustedes.

Este nuevo logro que en gran parte es gracias a todos ustedes, en el cual he logrado concluir con éxito un proyecto el cual parecía una tarea titánica e interminable por la situación que atraviesa el mundo en estos momentos, solo queda darle gracias por la paciencia y la comprensión porque sin ustedes habría sido imposible. agradezco a mis padres, hermanos, familia y mis amigos, sin dejar de lado a la Universidad por todo el conocimiento adquirido en el desarrollo de este proyecto.

*Mario Alberto Carreño Mogollón*

## ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
<b>CAPITULO I. CONCEPTUALIZACIÓN</b>	
1.1 TEORÍAS GENERALES ASOCIADAS AL TEMA-PROBLEMA-SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2 TEORIAS COMPLEMENTARIAS ASOCIADAS A LA BÚSQUEDA DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	25
1.3 CONCEPTOS ASOCIADOS AL PROBLEMA.....	33
1.4 REFERENTES DE LA PROPUESTA.....	37
1.5 NORMAS ASOCIADAS A LA BÚSQUEDA DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	48
1.6 SINTESIS DEL CAPITULO.....	56
<b>CAPITULO II. CONTEXTUALIZACIÓN</b>	
2.1 UBICACIÓN GENERAL.....	58
2.2 ANÁLISIS DE ASPECTOS SISTÉMICOS DE RELEVANCIA PARA EL MUNICIPIO.....	64
2.2.1 DIMENSIÓN GEOGRÁFICA.....	64
2.2.2 DIMENSIÓN HISTÓRICA.....	66
2.2.3 DIMENSIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA.....	68
2.2.4 DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL.....	75
2.2.5 DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	79

2.3 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONANTES URBANÍSTICAS Y ARQUITECTÓNICAS DEL SECTOR Y DEL LOTE.....	91
2.4 SINTESIS DEL CAPITULO.....	106

### **CAPITULO III. FORMULACIÓN**

3.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....	108
3.2 ESQUEMA BÁSICO O PROPUESTA GENERAL .....	109
3.3 PROPUESTA .....	113
3.4 DETALLES E INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.....	133
CONCLUSIONES.....	160
RECOMENDACIONES.....	162
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	163
ANEXOS.....	173

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>TABLA 1:</b> CUADRO NORMATIVA INTERNACIONAL.....	49
<b>TABLA 2:</b> CUADRO NORMATIVA NACIONAL.....	50
<b>TABLA 3:</b> CUADRO NORMATIVA LOCAL.....	53
<b>TABLA 4:</b> COMPONENTES DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PROPUESTA.....	114



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
<b>ILUSTRACIÓN 1:</b> VISTA EXTERIOR ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	39
<b>ILUSTRACIÓN 2:</b> VISTA INTERIOR ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	40
<b>ILUSTRACIÓN 3:</b> CORREDOR INTERIOR ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	41
<b>ILUSTRACIÓN 4:</b> PLANTA SOTANO ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	42
<b>ILUSTRACIÓN 5:</b> PLANTA PRIMER NIVEL ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	42
<b>ILUSTRACIÓN 6:</b> SECCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	43
<b>ILUSTRACIÓN 7:</b> VISTA CENTRAL ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	43
<b>ILUSTRACIÓN 8:</b> VISTA INTERIORES ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	44
<b>ILUSTRACIÓN 9:</b> VISTA EXTERIORES ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	45
<b>ILUSTRACIÓN 10:</b> ESPACIOS OPERATIVOS ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS .....	46

<b>ILUSTRACIÓN 11:</b> VISTA INTERIOR ESTACIÓN DE BOMBEROS EN PUURS BÉLGICA / COMPAGNIE O ARCHITECTS.....	47
<b>ILUSTRACIÓN 12:</b> UBICACIÓN DE SANTANDER DENTRO DE COLOMBIA.....	58
<b>ILUSTRACIÓN 13:</b> MAPA HIDROGRÁFICO DE SANTANDER.....	60
<b>ILUSTRACIÓN 14:</b> MAPA DE CARRETERAS EN SANTANDER.....	61
<b>ILUSTRACIÓN 15:</b> UBICACIÓN DE BARICHARA DENTRO DE SANTANDER.....	64
<b>ILUSTRACIÓN 16:</b> IMÁGENES HISTÓRICAS DE BARICHARA.....	66
<b>ILUSTRACIÓN 17:</b> PLANO DE BARICHARA.....	69
<b>ILUSTRACIÓN 18:</b> PLANO URBANO Y CUADRO DE BARRIOS.....	70
<b>ILUSTRACIÓN 19:</b> PLANO MUNICIPIOS CERCANOS.....	72
<b>ILUSTRACIÓN 20:</b> PLANO USOS DEL SUELO.....	73
<b>ILUSTRACIÓN 21:</b> ESQUEMA % DE MODELOS DE VIVIENDA.....	75
<b>ILUSTRACIÓN 22:</b> ESQUEMATIZACIÓN DE SERVICIOS A LA VIVIENDA.....	76
<b>ILUSTRACIÓN 23:</b> ESQUEMATIZACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN BARICHARA.....	78
<b>ILUSTRACIÓN 24:</b> IMÁGENES USOS DEL SUELO.....	81
<b>ILUSTRACIÓN 25:</b> UBICACIÓN PLANO TOPOGRÁFICO.....	83
<b>ILUSTRACIÓN 26:</b> PLANO HIDROGRÁFICO.....	84
<b>ILUSTRACIÓN 27:</b> REPRESA EL COMÚN.....	85
<b>ILUSTRACIÓN 28:</b> UBICACIONES HIDRANTES DENTRO DEL MUNICIPIO.....	87
<b>ILUSTRACIÓN 29:</b> PLANO VIAL Y RIESGO DE DESLIZAMIENTO.....	89

<b>ILUSTRACIÓN 30:</b> PLANO VIAL DEL SECTOR Y SECTOR INMEDIATO.....	91
<b>ILUSTRACIÓN 31:</b> PLANO DEL EQUIPAMIENTO EXISTENTE.....	92
<b>ILUSTRACIÓN 32:</b> CORTE Y FACHADA EXISTENTE DEL EQUIPAMIENTO.....	93
<b>ILUSTRACIÓN 33:</b> ESTRUCTURACIÓN DE CONSTRUCCIONES DE TIPO COLONIAL.....	94
<b>ILUSTRACIÓN 34:</b> PERFIL VIAL DE LA ZONA DEL EQUIPAMIENTO.....	96
<b>ILUSTRACIÓN 35:</b> COLLAGE DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LAS VÍAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS.....	97
<b>ILUSTRACIÓN 36:</b> INVENTARIO EQUIPOS DEL EQUIPAMIENTO EXISTENTE. ....	98
<b>ILUSTRACIÓN 37:</b> DOTACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS ACTUAL.....	99
<b>ILUSTRACIÓN 38:</b> HIDRANTES EXISTENTES CERCANOS AL SECTOR.....	100
<b>ILUSTRACIÓN 39:</b> UBICACIÓN DE HIDRANTES EXISTENTES CERCANOS A LA ESTACIÓN DE BOMBEROS DE BARICHARA.....	101
<b>ILUSTRACIÓN 40:</b> ESTACIÓN DE BOMBEROS DE BARICHARA.....	102
<b>ILUSTRACIÓN 41:</b> CONDICIONES ESTACIÓN DE BOMBEROS DE BARICHARA...	104
<b>ILUSTRACIÓN 42:</b> MATRIZ DOFA DE LA PROPUESTA DE ESTACIÓN DE BOMBEROS DE BARICHARA.....	105
<b>ILUSTRACIÓN 43:</b> PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE LA PROPUESTA.....	111
<b>ILUSTRACIÓN 44:</b> MATERIALIDAD DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PROPUESTA.....	112
<b>ILUSTRACIÓN 45:</b> PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE LA PROPUESTA.....	113

**ILUSTRACIÓN 46: CONTENIDO PROGRAMÁTICO DE LA PROPUESTA.....116**

## ÍNDICE DE ESQUEMAS

	Pág.
<b>ESQUEMA 1:</b> MENTEFACTO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	24
<b>ESQUEMA 2:</b> SINTESIS DEL CAPITULO 1.....	56
<b>ESQUEMA 3:</b> ESTRUCTURACIÓN DE LAS CASAS COLONIALES DE BARICHARA .....	95
<b>ESQUEMA 4:</b> SINTESIS DEL CAPITULO 2.....	106

## INTRODUCCIÓN

Un equipamiento de servicio, es fundamental para el desarrollo planificado-proporcional del territorio, los equipamientos primarios de servicio para una población suponen una seguridad que proporciona tranquilidad y confianza en el sentido de calidad, la estación de bomberos tiene como principal misión ser un cuerpo de reacción inmediata, que brinde las herramientas y condicionantes necesarias para salvaguardar vidas y bienes privados o comunes de los diferentes fenómenos naturales y eventualidades.

Teniendo en cuenta la percepción anterior nace este trabajo atendiendo de manera directa a los conceptos, análisis e implicaciones que despliega la no tenencia de un equipamiento de esta índole, con esto se reconoce y se evidencia la problemática principal al enfrentarse a riesgos presentes de los que no se encuentra exentó una población de más de 9.000 habitantes.

Los objetivos planteados para la investigación buscan responder a un proceso de estructuración jerárquica del trabajo de investigación, los cuales están basados en análisis de planteamientos sobre referentes de seguridad en estaciones de bomberos y la enmarcación de la metodología BIM (Building Information Modeling).

Los contextos presentes en el desarrollo de la investigación inician con la construcción del marco de teórico-conceptual de la investigación que contiene los temas teóricos y conceptuales que fundamentan la base de la investigación, en este marco se incluyen los temas principales de relación y pautas teóricas importantes para la formulación de la propuesta de investigación. El marco contextual y referencial responden a la construcción del estado del arte y los antecedentes de los temas relevantes de la propuesta.

# **CAPITULO I.**

## **CONCEPTUALIZACIÓN**

## **1.1 TEORÍAS GENERALES ASOCIADAS AL TEMA-PROBLEMA-SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

Una estación de bomberos supone una compleja operabilidad, las variables propias del lugar son elementos determinantes externos a los que primeramente incluye su construcción, con su desarrollo y propuesta se contemplan complejas bases teóricas que integran la inclusión y participación de diferentes contextos.

Actualmente, con la participación de las diferentes herramientas de investigación y recolección de información en la organización del territorio, se suma a esto la información geográfica y tecnológica relacionada con el análisis contextual para la correcta ubicación de equipamientos y sus determinadas actividades, las nuevas herramientas tecnológicas permiten la realización de una visualización de análisis en la completa trama de la estructura urbana, la utilización del territorio y las características propias del mismo

La fundamentación teórica del presente trabajo radica en convertirse en una oportunidad para demostrar en relación las políticas contextuales la adecuada planificación, gestión e intervención en la prestación de servicios de un equipamiento de esta magnitud, pues los conceptos y teorías relacionadas que se expresan a continuación representan lineamientos para la construcción de los espacios que enmarcan la propuesta de acción.

para este trabajo se desarrolla a continuación una construcción holística de los conceptos y teorías de relación para la construcción de las bases teóricas que sustentan y apoyan la propuesta:



### **Teoría del riesgo y construcción de un territorio:**

La teoría del riesgo sienta su participación dentro de la propuesta porque permite la contextualización e inferencia en aspectos determinantes que arrojan estrategias de acción para contrarrestar las amenazas y debilidades que pueden encontrarse en el desarrollo de un trabajo de acción. No es desconocido que en la mayoría de los procesos donde interviene la gestión de los riesgos prevalece como factor común la identificación de riesgos asociados; los análisis del contexto, sumados a la evaluación de planteamientos y el tratamiento de los riesgos generan una dependencia en el contrarresto de amenazas que atentan en el desarrollo de una propuesta de intervención. No obstante, la construcción de un análisis teórico alineado a los temas de riesgo es una característica determinante en el planteamiento final, con este análisis la propuesta sustenta el campo de acción sobre amenazas y reafirma su construcción teórica en argumentos justificantes de relación directa.

Según Capel<sup>1</sup>, las primeras investigaciones sobre la percepción del riesgo o situaciones catastróficas como se denominaban en la época, se emprendieron en la Universidad de Chicago con investigaciones como *Human Adjustment to Floods* (1945) de Gilbert White y *Hazard and Choice Perception in Flood Plain Management* (1962), *The perception of storm hazard on the shores of Megalopolis* (1967) y *Human perception of the environment* (1970) de Robert Kates. Estos estudios introdujeron una interpretación en el conocimiento del riesgo de desastre, referido a la forma en que el hombre percibe la naturaleza y su entorno, lo mismo que el comportamiento de las personas ante situaciones de riesgo y desastre.

<sup>1</sup> Capel, H. (1973). *Percepción del medio y comportamiento geográfico. Revista de geografía. Volumen VII, No 1-2. Universidad de Barcelona. Pág. 59-150. Barcelona- España*

La integración de la teoría del riesgo para este proyecto radica en dar a conocer que es necesario comprender que los temas que afianzan los riesgos y la participación de su gestión son importantes en la construcción colectiva y planificada de un territorio, la anterior no solo suele obedecer a un efecto de incursión mediática en el contexto organizacional como se expone en la mayoría de las investigaciones, sino que demuestra que debido a la no incursión de medidas de riesgo por las que ha atravesado el país hoy en día muchos territorios son escenarios de desastres y catástrofes en la consecuencia del desarrollo propio de la naturaleza por recuperar a veces su infraestructura urbana y rural.

El concepto de riesgo puede conocerse como la consistencia en las posibilidades de ocurrencia de daños y pérdidas tanto humanas como materiales en situaciones concretas de características del territorio y en compañía determinada por la forma de la ocupación, transformación y construcción. Partiendo de esta concepción, el proceso de generación de los riesgos puede decirse que está inmerso en todas las formas de actividad humana sin excepción en diversos grados, pero directa y particularmente en su diseño y en la manera de habitarla.

Los riesgos en una determinada población pueden ocurrir cuando existe la opción de que estos amenacen la integridad física de determinada persona o población. Por lo general los riesgos tienen características en muchos casos diversas, todo depende del origen del que estos prevalezcan y la duración por la cual se puedan prolongar. Ejemplo: Inminencia de lluvias intensas y prolongadas, provocadas por desequilibrios climáticos.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Moreno, C. I., & Múnera, A. (2009). *Riesgos y Vulnerabilidad: Un Enfoque de Actuación en lo Urbano*. Medellín: UNC.

Dentro del riesgo se puede mencionar un concepto importante y este hace referencia a la vulnerabilidad que en determinado entorno social se enmarcaría dentro de la definición de fortaleza o fragilidad hacia una población y correspondiente a los entornos en los que se desarrolle, este concepto hace parte fundamental de la construcción del equipamiento pues se busca disminuir las estadísticas de este con la construcción de un cuerpo de talento humano capacitado para contrarrestar situaciones que amenacen la vida en general y que apoyen el criterio de vulnerabilidad.

Según Cid, Castro & Rugiero<sup>1</sup>, Así como la concepción del riesgo y su terminología han variado en el tiempo, la perspectiva disciplinar de su abordaje también ha cambiado. Enfoques derivados de las ciencias naturales, aplicadas y sociales no permiten aún generar una teoría consistente y coherente del riesgo, dificultando una gestión efectiva que facilite su estimación e intervención desde una perspectiva multidisciplinar. Asimismo, el riesgo no puede considerarse solamente de forma objetiva cuando se busca su reducción dada las múltiples interpretaciones y perspectivas de los distintos actores sociales que confluyen.

La percepción social del riesgo se presenta como uno de los factores relevantes en el ámbito de los riesgos naturales, pues permite incorporar estas subjetividades pudiendo encontrar soluciones más realistas a los desastres.

### **Amenazas propias de un territorio**

La expansión urbana que actualmente toma una forma de estrategia orgánica del desarrollo ha experimentado con el paso de las décadas en muchos territorios productos con diversos factores asociados tales como: el crecimiento repentino, crecimiento acelerado de población, planificación territorial inadecuada en la mayoría de los casos y

sumado a esto el fracaso de las autoridades en lo que se refiere a regulación de las normas de construcción.

Tantos factores que originariamente para esta época han contribuido a aumentar la vulnerabilidad y amenaza de las poblaciones urbanas y rurales. Además, las condicionantes propias de muchos lugares asemejan condiciones de vida deficientes en términos de calidad de vida, seguridad, saneamiento y servicios básicos.<sup>3</sup>

Día a día el desarrollo urbano del territorio hacia nuevas zonas que no se han intervenido suponen una amenaza y un riesgo permanente hacia la seguridad física y psicológica de grupos de población, estas condiciones a su vez generan las amenazas propias del lugar que se conocen comúnmente como "riesgos cotidianos" pues estos son los causantes de generar continuos y preocupantes desastres en una pequeña escala que pueden transformarse en la desaparición del rastro de un territorio conocido.

Las amenazas por riesgos de desastres extremos y las amenazas naturales simples se ven agravados en los últimos años, esto es debido al crecimiento incontrolado de la población humana, la desaparición y extinción de diferentes especies, la falta de zonas de desarrollo urbana aptas para tal fin y la incontrolable necesidad de habitar territorios con condiciones que no han sido analizadas con figuras previamente, estos riesgos cotidianos se dan en primeras instancia en escalas pequeñas pero progresivas hacia un proceso de "acumulación de riesgos" que generalmente son característicos de zonas urbanas que se habitan sin determinación de proyección para expandir el territorio a causa del desbordamiento de población humana.

<sup>3</sup> *Guamán, M. (2010). Vulnerabilidad del sector urbano de la ciudad de Loja a amenazas relacionadas con la presencia de industrias de productos químicos peligrosos y de combustibles. Loja: UNL*

En complemento a lo anterior no se escapa la premisa donde las actividades humanas cotidianas intensifican el riesgo de amenazas en los territorios que se habitan. Por lo tanto, la urbanización incrementa escalonadamente la frecuencia de exposición de personas y bienes frente a las amenazas primarias.

La Amenaza, se da como un factor externo de riesgo, con respecto al sujeto o sistema expuesto vulnerable, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generada por la actividad humana (antrópico), con una magnitud dada, que puede manifestarse en un sitio específico y con una duración determinada, suficiente para producir efectos adversos en las personas, comunidades, producción, infraestructura, bienes, servicios, ambientes y demás dimensiones de la sociedad.<sup>4</sup>

La percepción de las amenazas como un componente de vulnerabilidad es una premisa que nace debido a la construcción de sin números de investigaciones que demuestran que los riesgos son componentes que atentan contra la seguridad física de una persona, además estos mismos riesgos se enmarcan como un componente de vulnerabilidad. Se evidencia que se argumenta que la percepción del riesgo y los niveles de aceptación del mismo son construcciones colectivas y culturales de las sociedades en su devenir histórico.

### **Sostenibilidad en la construcción territorial**

La sostenibilidad es la característica que actualmente se impregna en la mayoría de proyectos de intervención, por medio de la sostenibilidad se busca asumir un papel

<sup>4</sup> *Guamán, M. (2010). Vulnerabilidad del sector urbano de la ciudad de Loja a amenazas relacionadas con la presencia de industrias de productos químicos peligrosos y de combustibles. Loja: UNL*

descentralizado de actitudes que corresponda al cuidado y protección de todos los recursos aprovechables que la naturaleza y el medio ambiente nos provee, la naturaleza no es una fuente inagotable de recursos, por esta razón es necesaria la protección y uso medido de todos sus recursos. Por medio de la sostenibilidad se busca promover un desarrollo social validable que permita la cohesión de diferentes culturas por medio del desarrollo y la transformación urbana, como la calidad de vida es un calificativo dominante que hoy en día permite integrar patrones complejos en las rutas del diseño, pues cada día se alcanza un nivel más óptimo de cuidado y respeto en la calidad de vida, en la seguridad ambiental y en la educación de las personas sobre temas de interés como estos.

Los retos de diseño acompañados de metodologías de intervención y diseño BIM promueven el desarrollo de transformaciones urbanas de acuerdo a equipamientos estructurados según condicionantes del lugar, Barichara es en contexto un lugar propio de sostenibilidad y es así que un pilar fundamental en la construcción de la propuesta arquitectónica es la inclusión de la sostenibilidad, concepto que se referencia a continuación de manera global.

Significa utilizar materiales que minimicen la huella ambiental de la estructura, ya sea debido a procesos de fabricación que requieren mucha energía o largas distancias de transporte. Los arquitectos y constructores sostenibles también deben considerar emplear sistemas en el diseño que aprovechen los desechos y los reutilicen de la manera más eficiente posible.<sup>5</sup>

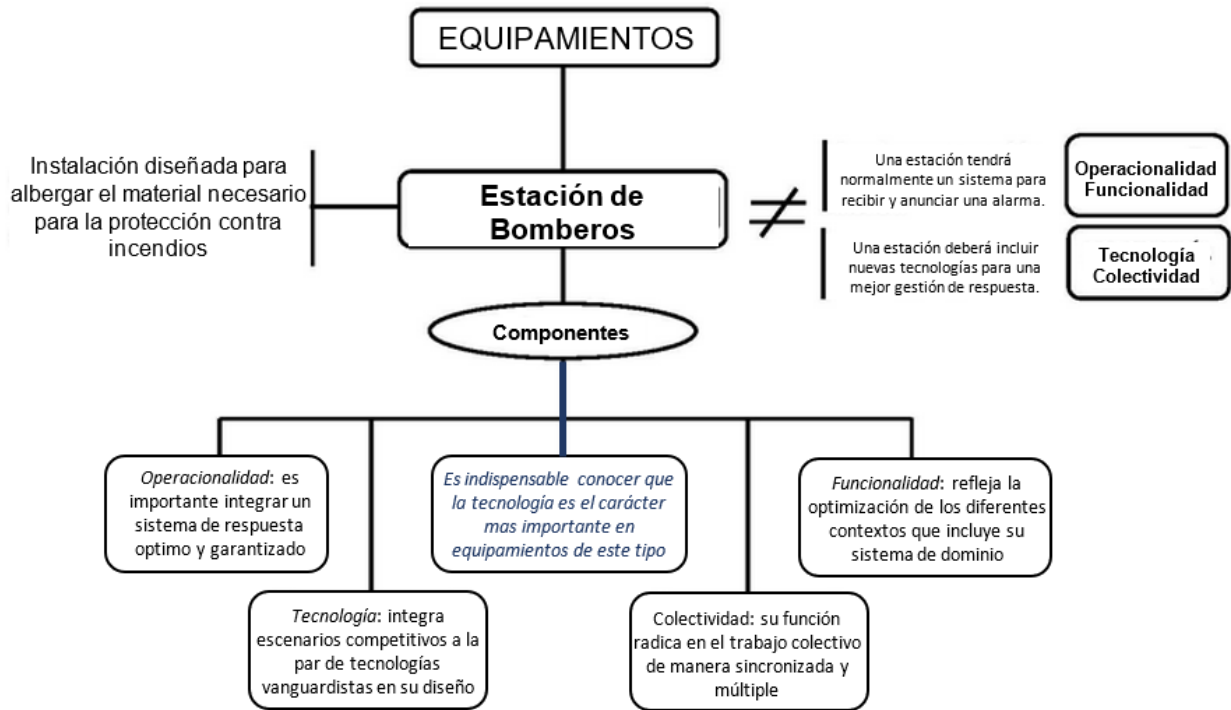
El territorio de Barichara es una comunidad con superior sentido de pertenencia por lo suyo y su tradición histórica y constructiva, desde tiempos pasados su población se apropia

<sup>5</sup> *Arquima*, (30 de octubre de 2018). *Que es la Arquitectura sostenible*. *Arquima*. Pág. 2.

de sus espacios físicos, de su carácter natural y sus vistas maravillosas. Su desarrollo busca una construcción social que se nutre de la cultura innata, y con el paso del tiempo y su creciente población y con ella los escenarios de territorio deben responder a los desafíos del desarrollo, y integrado en el anterior la sostenibilidad en la planificación de sus espacios.

En este trabajo se hace un consecutivo del estado del territorio y su amarre constructivo, situación que examina la variedad de los equipamientos que se han construido con el tiempo y el desarrollo de diferentes épocas. Pues la importancia de la sostenibilidad en el proyecto busca la calidad de vida de las personas directamente desde la construcción de un equipamiento de seguridad que proyecte un balance o una política de desarrollo territorial sostenible y seguro dentro de la región Guanentina.

**Esquema 1:** Mentefacto de la propuesta de investigación



**Fuente:** Autores a partir de información de Google Académico (2021).



## **1.2 TEORÍAS COMPLEMENTARIAS ASOCIADAS A LA BÚSQUEDA DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

Las tendencias asociadas al proyecto responden a una enmarcación tendencial sobre dos importantes contextos por el que se ve ligado la propuesta de acción y su relevancia dentro de un escenario interdisciplinario de respuesta y planificación.

La infraestructura vernácula y la metodología de acción BIM (Building Information Modeling) son dos importantes conceptos que buscan generar una unión transcendental en los objetivos propuestos, en la mayoría de los proyectos de diseño y construcción participan infinitos participantes, y es necesario mencionar que existen infinidades de interacciones entre partes del desarrollo y planificación estratégica de las fases de ejecución. Por medio de la implementación del método de la metodología Bim se busca la unificación de todas las fases de propuesta y constructivas que permitan la multidisciplinariedad para el manejo de información que no todos manejan.

De esta forma, con la mezcla de las anteriores se permite una visión amplia de los componentes de intervención y se reduce la posibilidad de pérdida de la información con la que se interactúa en proyectos de esta dimensión y los datos en los que se incurre.

### **Infraestructura vernácula y su relación con el BIM**

La arquitectura vernácula es un concepto que con el paso de los años toma más asentamiento en las regiones colombianas, pero más allá de ser un concepto se transforma en una forma de vida, pues este concepto constituye la tradición regional más auténtica que pasa de generación en generación. Esta recurrente metodología de arquitectura nace y se observa en los pueblos más autóctonos de cada región, surgiendo

de tal forma como una respuesta holística y dinámica a las necesidades y materiales de cada hábitat en la región.

Podemos enmarcar la Arquitectura Vernácula como un arte y la adecuada técnica de proyectar y construir a través de los materiales propios de una región, el entorno en este tipo de arquitectura puede decirse que constituye el mayor porcentaje de diseño que puede emplearse en la radicación de una intervención arquitectónica, Barichara como pueblo emplea para su entorno a través de las técnicas y materiales propios de la región, puede observarse que sus construcciones son de forma pragmática y realista, pero sin aclarar que no superficial, ya que en ellas se representa la tradición ancestral de generación en generación. La inclusión de algunas de estas técnicas y materiales conforman un legado cultural para el proyecto, que debe mantenerse incluso en la actualidad.

Es importante mencionar que, al incluir arquitectura propia del lugar en el proyecto de manera práctica, funcional y puntualizada, permite a la propuesta recurrir a los materiales que se encuentran más a su alcance, dando origen a la utilización de materiales regionales tal como los conocidos en la provincia Guanentina: incluir estos materiales, y al ser regionales, serían manejados de forma tradicional y operativa dentro de la propuesta. Con ello la búsqueda de una infraestructura adecuada para el lugar y emplazamiento ayudara a que se genere de igual manera una arquitectura sustentable y un tipo de estación correcto, definiciones que se citan a continuación:

El tipo de estación, está determinado por los servicios y la demanda de eventos que se presentan en el área de jurisdicción, estos factores dictan el número de personal requerido para operar dicha estación. Todas las estaciones nuevas deben iniciarse con un estudio conceptual de planificación y proyectos de ingeniería aprobados por la autoridad competente según las disposiciones legales.

Usualmente se pueden encontrar tres tipos de estaciones de bomberos.

Tipo I - Estación principal 1) Es la edificación principal, contiene al componente administrativo y la mayor cantidad de recursos humanos, materiales y equipos; 2) Concentra la comandancia de la institución, el aspecto administrativo, la dirección de los servicios, además, puede contener otros servicios como la central de comunicaciones y diversos departamentos especializados.

Tipo II - Subestaciones Las subestaciones son edificaciones que contemplan la dotación necesaria para atender las emergencias de su área de cobertura, su dotación mínima incluye equipos de primera y de segunda intervención.

Tipo III – Brigada Es una edificación con la dotación mínima necesaria que incluye equipos de primera intervención, servicios de aula o salón de usos múltiples y área de deporte o gimnasio, para atender las emergencias de su área de cobertura.<sup>6</sup>

Con los avances constructivos en términos de competitividad y productividad, se busca incluir en la investigación necesidades constructivas prioritarias en la industria de la construcción. La metodología BIM junto con la Arquitectura Vernácula aparecen como una herramienta que aprovecha la transformación digital de la industria para la gestión de los espacios interiores, exteriores y entorno de desarrollo del equipamiento.

Con la utilización de esta herramienta tecnológica (Building Information Modeling), además de tener una gestión completa de toda la información y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto, representa una herramienta que brinda a las anteriores construcciones ya existentes en el entorno inmediato la determinación de los perímetros y áreas de alcance que son importantes para las operaciones logísticas del equipamiento

<sup>6</sup> Jaramillo, J.D. (2011). *Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos. [Tesis de grado]. Universidad Católica de Pereira. Pág. 18.*

y las construcciones que actualmente se encuentran en el territorio del municipio. Se puede decir que estas conjugaciones representan un método colaborativo que arrojará al proyecto un correcto enfoque sobre importantes cuestiones operativas, mantenimiento de la construcción, y la eficiencia de la estructura con el paso de los años.

### **Énfasis de metodología BIM (Building Information Modeling)**

El desarrollo y expansión de un territorio determinado es el efecto que se obtiene a través de la formulación de un proceso interactivo y colectivo con las diferentes comunidades y organizaciones gubernamentales del territorio.

Anteriormente se mencionaba sobre la introducción de las innovaciones arquitectónicas que en los últimos periodos están dadas gracias a la construcción y acogimiento en el cambio de la exploración e inclusión tecnológica, así del mismo modo como el gran giro que han tomado los papeles de la transformación de las organizaciones, en este caso del mundo de la tecnología.

Se puede hacer mención de una nueva visión en la planificación, crecimiento y estructuración del territorio y es aquí donde nace una conexión más fuerte de los diseños arquitectónicos ligados con la implementación y la metodología tecnológica de la nueva era. La metodología BIM que para este caso es la referenciada busca el amarre de la maya urbana como centro de diferentes acciones de diseño y la constitución de nuevos patrones de información en la actividad arquitectónica, características propias de su metodología se refieren a continuación:

Building Information Modeling (BIM) es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción. Su objetivo es

centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes.

### **Importancia del BIM dentro del proyecto**

El uso del BIM en el desarrollo del proyecto propone un desafío arriesgado hacia el paradigma tradicional usado hasta este punto. Las competencias de esta herramienta buscan integrar acciones dinámicas para planificar diferentes conceptos en el equipamiento y permitir vincular un modelo de accionamiento en simulaciones digitales para su previo análisis contextual y su posterior construcción, con la inclusión de las anteriores se obtendrá una visión holística del entorno considerable constituyéndose como fundamento para determinar acciones de diseño y planificación del producto final.

Además, el BIM permite al diseño de la estación de bomberos disponer en todo momento y con el progreso del desarrollo de diseño de toda la información proyectual e investigativa que se requiera en determinado momento, estos pueden incluir desde el diseño como técnica, de costes preestablecidos, mantenimiento proyectado, entorno inmediato y barrido de las operaciones logísticas por zonas programadas. También permite hacer modificaciones en tiempo real que actualizarán automáticamente todos los parámetros ya establecidos, aumentando el grado de personalización y adecuación del proyecto a las necesidades que son un reflejo del análisis previo de manera general.

Este sistema lineal dará paso a la construcción de un sistema complejo para el equipamiento, desde las características estáticas como los croquis, los esquemas, las imágenes, los renders creados, etc. También es importante resaltar que se dará un gran paso dinámico manifestado de alguna manera a través de la ejecución de modelos tridimensionales que contendrán información relacionada virtualmente.

Se cree que esta metodología propone un cambio que incide sobre la manera en que se diseña actualmente, y cuestiona la manera en la que se plasman las decisiones en el diseño y la comunicación de lo que se quiere proyectar en tiempo real desde ámbitos previos con las intenciones de diseño.

### **Impacto y uso del BIM dentro el proyecto**

La utilización de la metodología BIM en el proyecto permite aportar increíbles beneficios específicos y determinados en cada una de las fases que comprende la propuesta, puede afirmarse desde lo inicial que, por consecuencia, la inclusión de esta metodología ayudar a crear y fomentar una mejora en el rendimiento y la asertividad de la competitividad de los conceptos y teorías que se implementan en la ejecución de mismo.

Viabilidad del diseño: en este actuador gracias a los estudios previos, se permitirá generar un parte sobre la viabilidad e influencia de la propuesta. Éste debe revelar un alto grado de seguridad para iniciar el proceso. Se parte desde la creación de bosquejos y patrones sencillos de diseño para la creación de la fase de trabajo conceptual.

Rendimiento y calidad del proyecto: Mediante la implementación de la herramienta BIM se posibilita la manera de evaluar y enlazar muchos parámetros del comportamiento, desarrollo e implementación del sistema energético, la sostenibilidad del edificio y el mantenimiento correctivo y preventivo de daños posconstrucción. Tanto la mejora de calidad del edificio, como el ahorro de tiempo y esfuerzo son ventajas muy importantes y que estarán presente durante toda la etapa de creación de la propuesta de intervención final.

Entorno proyectual colaborativo: La metodología BIM permite al ejecutar el desarrollo de la propuesta crear de manera cronológica una red en la que se representa y comparte un grupo de archivos que contienen la información y conocimiento instantáneo de cada zona

de intervención, de esta misma manera genera un transporte de información correcta y transparente entre todos los actuadores participantes en la estación. Con esto, se eliminaría el intercambio de información en papel, reduciendo el riesgo de interpretaciones o conclusiones erróneas en la residencia de la obra arquitectónica y civil.

BIM supone la evolución de los sistemas de diseño tradicionales basados en el plano, ya que incorpora información geométrica (3D), de tiempos (4D), de costes (5D), ambiental (6D) y de mantenimiento (7D).

El uso de BIM va más allá de las fases de diseño, abarcando la ejecución del proyecto y extendiéndose a lo largo del ciclo de vida del edificio, permitiendo la gestión del mismo y reduciendo los costes de operación.<sup>7</sup>

### **Estandarización de BIM a nivel mundial**

La metodología openBIM está basada en el uso de estándares abiertos, como el IFC, que sirve como formato de intercambio de datos entre agentes, procesos y aplicaciones, y que viene definido por la Norma ISO 16739:2013.

La Asociación buildingSMART Spanish Chapter ha desarrollado una serie de guías BIM denominada uBIM que pretende facilitar la implantación de la metodología en el sector español.

<sup>7</sup> BuildingSMART. (2020). *Construyendo Inteligente-España*. Pág. 4.

## OpenBIM

OpenBIM es un enfoque universal al diseño colaborativo, realización y operativa de los edificios basado en flujos de trabajo y estándares abiertos.

¿Por qué es importante?

1. OpenBIM proporciona un flujo de trabajo transparente y abierto que permite la participación de los miembros del proyecto, independientemente de las herramientas de software que utilicen.
2. OpenBIM crea un lenguaje común para procesos ampliamente utilizados. Con ello, las industrias y los organismos oficiales pueden obtener proyectos comercialmente transparentes, con una mejor evaluación comparativa entre los servicios y con una calidad de los datos asegurada.
3. OpenBIM proporciona datos duraderos para usar durante todo el ciclo de vida del proyecto, evitando entradas múltiples de los mismos datos y los consecuentes errores.
4. Proveedores de software de plataformas pequeñas a grandes pueden participar y competir con sistemas independientes, buscando conjuntamente la mejor solución posible para el cliente.
5. OpenBIM proporciona una mayor oferta online de productos donde los usuarios pueden explorar soluciones más pertinentes para sus necesidades y disponer de un producto orientado directamente para BIM.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> *BuildingSMART. (2020). Construyendo Inteligente-España. Pág. 7.*



## 1.3 CONCEPTOS ASOCIADOS AL PROBLEMA

### SOSTENIBILIDAD

Los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible se examinan desde una perspectiva sistémica. En su sentido más general, la sostenibilidad de un sistema puede representarse mediante una función no decreciente de valuación de las salidas o productos del sistema analizado que son de interés. Se examinan distintas concepciones sobre el sistema de referencia, desde una antropocéntrica a ultranza hasta una extremadamente bio o ecocéntrica y se las relacionan con los criterios (basados en la sustituibilidad supuesta entre el capital natural y el capital manufacturado) de sostenibilidad muy fuerte, fuerte, débil y muy débil. Se propone y analiza un conjunto de factores determinantes de la sostenibilidad, incluidas la disponibilidad de recursos, la adaptabilidad/flexibilidad, la homeostasis, la capacidad de respuesta, la auto dependencia (self-reliance) y el empoderamiento.<sup>9</sup>

### METODOLOGÍA BIM

BIM (Building Information Modeling) es un nuevo acercamiento al diseño, construcción y gestión de los edificios. Se trata de una metodología que enfoca desde un punto de vista diferente el modo de entender los edificios, cómo estos funcionan y la manera en la que estos mismos se construyen. Se podría pensar en la Revolución Industrial del XXI en lo que a la industria de la construcción se refiere. En la industria de la construcción, la incompatibilidad entre sistemas generalmente impide que los miembros del equipo de proyecto puedan intercambiar la información de manera precisa y rápida; este hecho es la causa de numerosos problemas en el proyecto como pueden ser el aumento de costes

<sup>9</sup> Gallopín, G. (2015). *Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Medio Ambiente y Desarrollo. Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. CEPAL. DESARROLLO SOSTENIBLE ; AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Pág. 22.*

y plazos. La adopción de una metodología BIM y el uso de modelos digitales integrados durante todo el ciclo de vida del edificio supone un paso en la buena dirección para la eliminación de costes resultantes de una incorrecta interoperabilidad de datos. Pero el simple hecho de utilizar un modelo digital no es suficiente.<sup>10</sup>

## **TECNOLOGÍA**

La tecnología es una respuesta al deseo del hombre de transformar el medio y mejorar su calidad de vida. Incluye conocimientos y técnicas desarrolladas a lo largo del tiempo que se utilizan de manera organizada con el fin de satisfacer alguna necesidad.

La tecnología es uno de los cuatro factores de la producción junto con el capital, la tierra y el trabajo. El hombre utiliza la para satisfacer sus necesidades lo que puede implicar, transformar su medio, resolver problemas, aumentar la eficiencia, mejorar la estética, etc.

La tecnología bien utilizada puede mejorar la calidad de vida de las personas (como, por ejemplo, el desarrollo de métodos de producción más limpios). No obstante, mal utilizada, puede causar grandes daños a las personas y a la sociedad (por ejemplo, la utilización de tecnología para ataques y crímenes). (Roldán, 2017)<sup>11</sup>

## **PROGRAMACIÓN**

Programación es la acción de programar que implica ordenar, estructurar o componer una serie de acciones cronológicas para cumplir un objetivo. La programación puede ser aplicado para eventos sociales, a medios de comunicación y al mundo informático de las computadoras.

<sup>10</sup> *Choclán Gámez, F.; Soler Severino, M.; González Márquez, R. (2014). Introducción a la metodología BIM. ISSN-e 2386-5784, Nº. 14, 1, 2014, págs. 4-10. Idioma: español. Management Practice – Ove Arup and Partners. Universidad Politécnica de Madrid. Pág. 18.*

<sup>11</sup> *Roldán, P. N. (21 Agosto 2017). Tecnología. Economipedia – haciendo fácil la economía. Pág. 6.*

En informática, la programación es el uso de lenguajes informáticos para imprimir en un sistema computacional funciones y procesos deseados. La programación de una computadora es la forma de indicar a la computadora qué es lo que tiene que hacer.<sup>12</sup>

## **PLANIFICACIÓN**

Los esfuerzos que se realizan a fin de cumplir objetivos y hacer realidad diversos propósitos se enmarcan dentro de una planificación. Este proceso exige respetar una serie de pasos que se fijan en un primer momento, para lo cual aquellos que elaboran una planificación emplean diferentes herramientas y expresiones.

La planificación supone trabajar en una misma línea desde el comienzo de un proyecto, ya que se requieren múltiples acciones cuando se organiza cada uno de los proyectos. Su primer paso, dicen los expertos, es trazar el plan que luego será concretado. En otras palabras, la planificación es un método que permite ejecutar planes de forma directa, los cuales serán realizados y supervisados en función del planeamiento.<sup>13</sup>

## **ANÁLISIS**

Por análisis se entiende el examen minucioso y pormenorizado de un asunto para conocer su naturaleza, sus características, su estado y los factores que intervienen en todo ello. Por lo tanto, análisis será la acción de desentrañar por completo el sentido de un elemento sujeto a estudio.

<sup>12</sup> *significados. Com, (2017). "Programación". Significados.com. Pág. 7.*

<sup>13</sup> *Pérez Porto, J. y Gardey, A. (2021). Definicion.de Concepto de planificación. Definición.de. Pág. 7*

Se considera también que el análisis es una competencia de la inteligencia, capaz de registrar y procesar información para hallar soluciones. La palabra tiene aplicación en todos los ámbitos de la vida. Son comunes expresiones como análisis político, análisis histórico, análisis médico o análisis de sangre. Esto demuestra que todo es susceptible de ser analizado.

Cada tipo de análisis se dedica a estudiar detenidamente fenómenos específicos, no solo en cuanto a las características que los definen, sino en cuanto a las causas y consecuencias relacionados con ello.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> *Significados. Com, (29 Marzo 2021). "Análisis". Significados.com. Pág. 3.*

## 1.4 REFERENTES DE LA PROPUESTA

En la realización de búsquedas bibliográficas de temas relacionados al proyecto se referencian a continuación lo encontrado, con esto, se describe lo investigado a nivel mundial:

### **Análisis tipológico**

Para este análisis tipológico del encuadre del proyecto, se toma como principal determinante la arquitectura de las viviendas que forman el entorno próximo del sitio que se elegirá para el emplazamiento de la estación de bomberos, además del casco urbano del municipio que permitirá con estas condiciones determinar la estructura formal, programática y operativa a la que debe ajustarse el equipamiento propuesto, para integrarse completamente y así mismo ser un nodo para el entorno del sitio. Con este análisis tipológico se han definido un sin número y variedad de edificaciones que presentan incursiones constantes de contextos formales y tipológicos.

Basándose en las anteriores variables de contexto, como determinantes de la enmarcación del proyecto, se generará una fusión entre la propuesta arquitectónica apoyada en la metodología BIM con el entorno urbano próximo que se encuentra construido, de esta manera se constituirá como un despliegue y no como un obstáculo visual y formativo para la imagen urbana del del municipio y las normas existentes preestablecidas para su desarrollo e intervención urbana. Con esto el proyecto presente se convertirá en un equipamiento de servicios prestado a la seguridad ciudadana urbana, rural y provincial adaptándose de manera proyectual al contexto físico y visual del sitio fina donde sea ubicado.

Referente Tipológico

Estación de Bomberos en Puurs / Compagnie O Architects

**Arquitectos:** Compagnie O Architects

**Ubicación:** Puurs, Bélgica

**Año Proyecto:** 2011

**Área Proyecto:** 2160.0 m<sup>2</sup>

**Fotografías:** Stijn Bollaert

Esta estación se construye en base a la velocidad y eficiencia, un edificio heroico que se ubica alrededor de un contexto de caos, formando un faro dentro de la ciudad de Puur. Esta máquina da hogar a alrededor de 60 bomberos, y se diseña en base a las guías de seguridad necesarias para realizar las hazañas. En pocas palabras, se busca una simpleza y eficacia para poder realizar las distintas tareas.

**Ilustración 1:** Vista exterior Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

La estación mide 35 x 72 metros y es una superficie dividida en 3 zonas: garaje para los vehículos, área técnica y área humana. En el hall central los vehículos invernan tras las rejas transparentes, mientras que los bomberos socializan en los estares con vista a los carros desde una ventana interna.

**Ilustración 2:** Vista interior Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

Este hall central divide el edificio en un sector humano, al de los lugares funcionales y administrativas y también existe un área de mantención y equipamiento.

Desde la carretera, la torre actúa como una entidad vertical y forma un faro predominante, listo para la acción a cualquier hora del día.



**Ilustración 3:** Corredor interior Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects

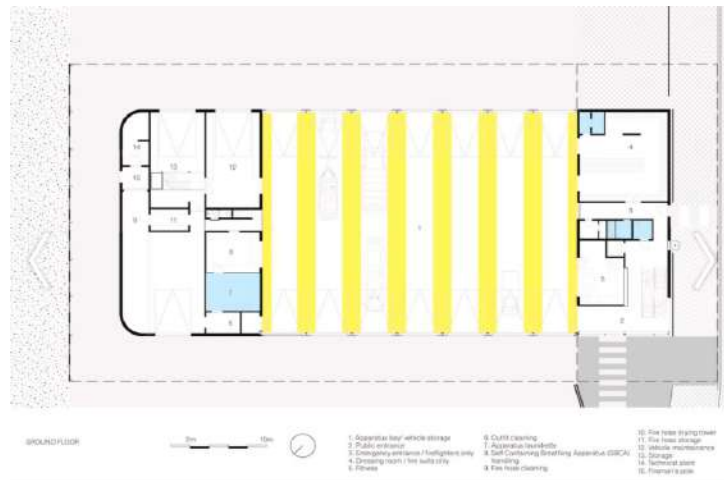


**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

Las estaciones de cuerpos de bomberos deben cumplir con diversos requisitos para lograr tener buenos procesos operacionales, buena gestión de las diferentes zonas, cualidades sensibles y acogedoras, buenos accesos, entre muchas otras cosas.

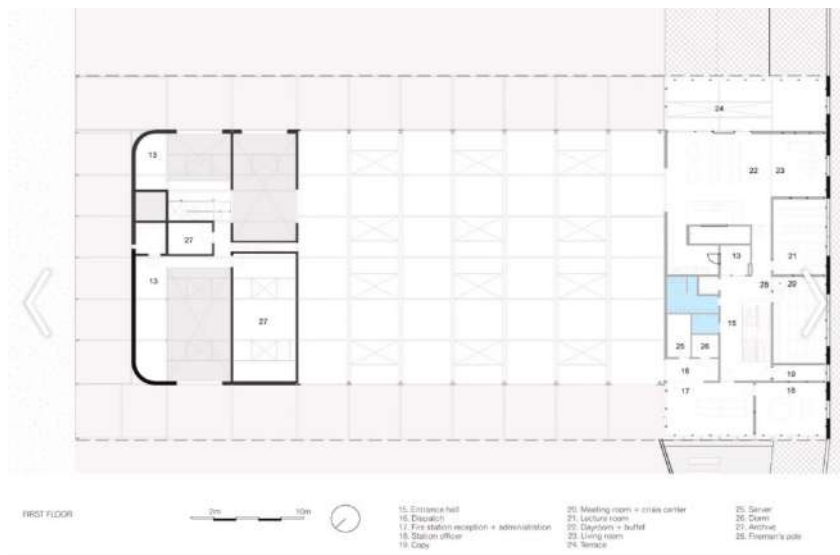
A continuación, registro fotográfico del proyecto realizado:

**Ilustración 4:** Planta sotano Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



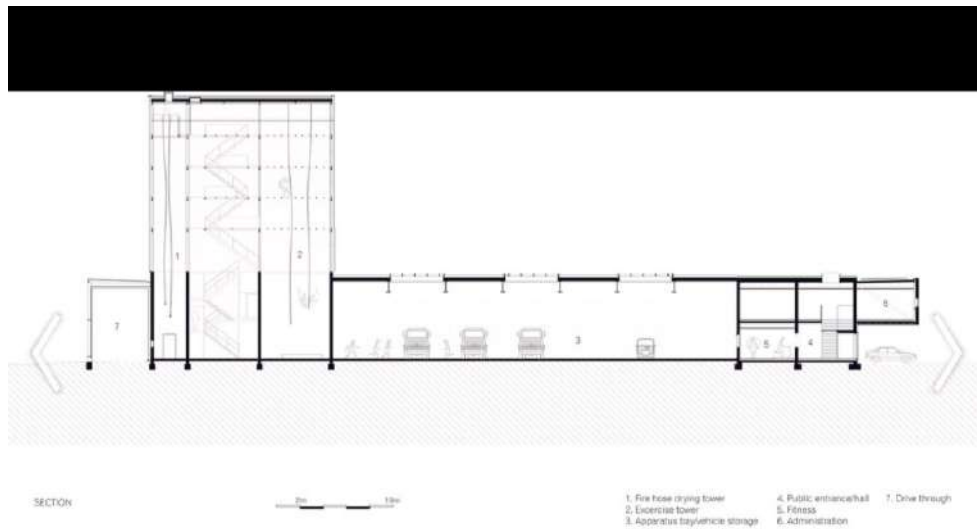
**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

**Ilustración 5:** Planta primer nivel Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

**Ilustración 6:** Sección Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



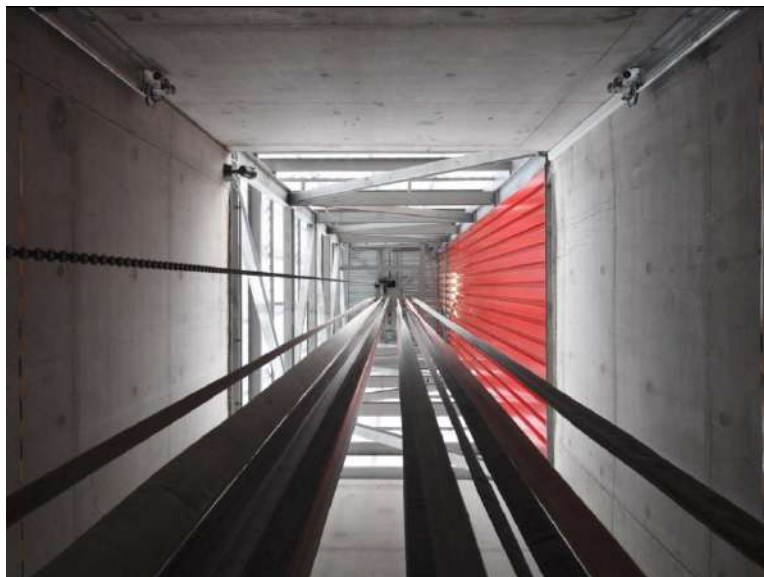
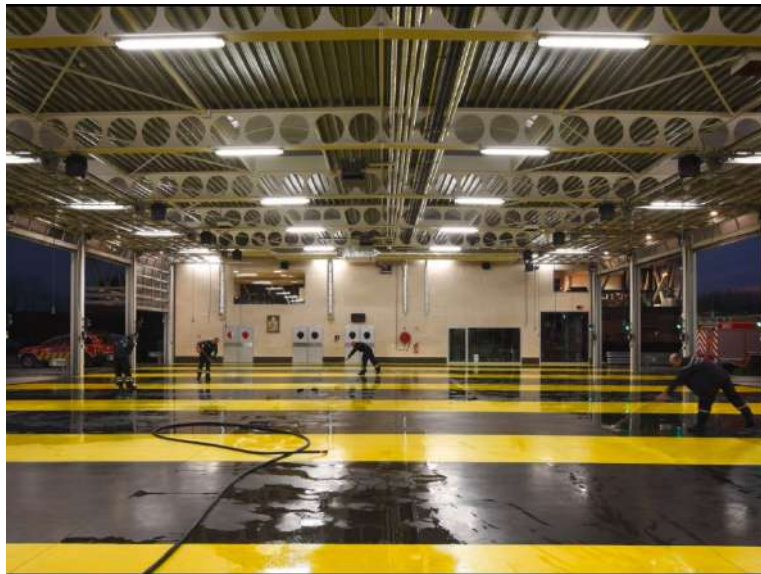
**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

**Ilustración 7:** Vista central Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

**Ilustración 8:** Vista interiores Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

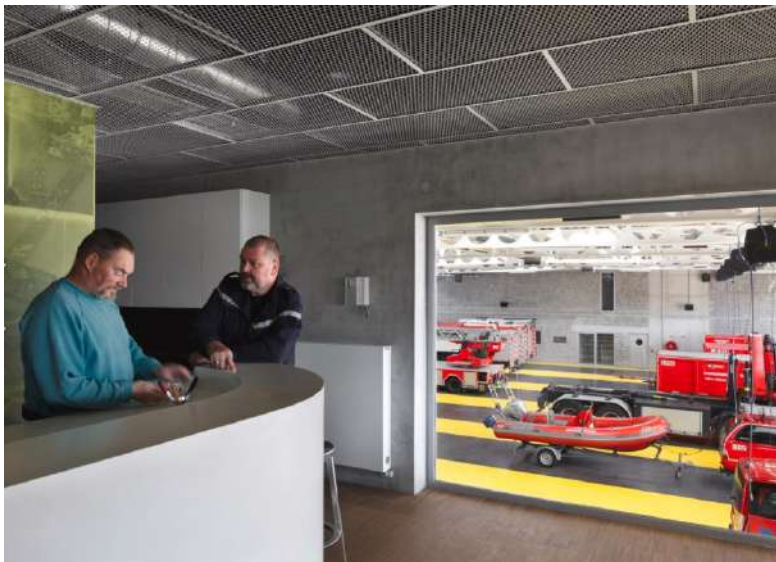
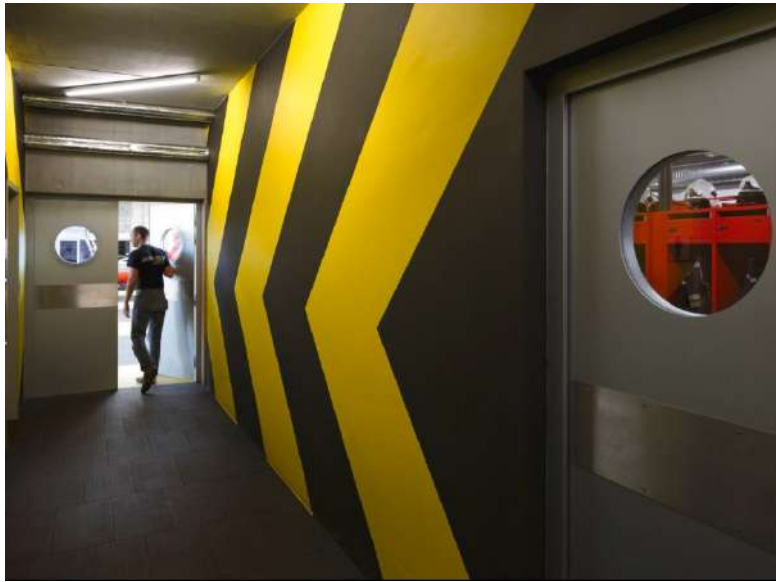
**Ilustración 9:** Vista exteriores Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)



**Ilustración 10:** Espacios operativos Estación de Bomberos en Puurs Bélgica /  
Compagnie O Architects



**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

**Ilustración 11:** Vista interior Estación de Bomberos en Puurs Bélgica / Compagnie O Architects



**Fuente:** Stijn Bollaert. (2011)

## **1.5 NORMAS ASOCIADAS A LA BÚSQUEDA DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

En la construcción del marco legal se direccionó este apartado desde la referenciación de bases legales que sustentan y apoyan de diferente medida la construcción y desarrollo del presente trabajo de investigación.

Este marco se estructuró a partir de dos bases legales: la primera corresponde a normas de carácter internacional, y el segundo a normas de carácter nacional. Cada componente se explica a continuación de manera correlacional.

### **Norma de carácter Internacional:**

Es importante resaltar que desde 1896, la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA) que fue fundada en Estados Unidos, siempre con el mayor de los esmeros han dedicado sus esfuerzos a proteger vidas y los bienes de los ciudadanos del país, principalmente de efectos de escalas preocupantes de incendios y en general de otros peligros que amenazan la seguridad ciudadana de los habitantes.

A través de los Códigos Nacionales contra Incendios de la NFPA, desarrollo profesional, educación, programas de asistencia a la comunidad e investigación, la NFPA sigue siendo la asesora mundial en seguridad contra incendios, eléctrica y de edificación. Los miembros de la NFPA suman más de 40,000 individuos representando más de 100 países. Actualmente la NFPA ha establecido oficinas en Canadá, México, Saudi Arabia y China, y un gran número de nuestros códigos



y normas han sido traducidos a diferentes idiomas incluyendo español, francés, chino, japonés y árabe entre otras.<sup>15</sup>

**Tabla 1:** Cuadro normativa Internacional

<b>CUADRO DE NORMATIVA REFRENTES INTERNACIONAL</b>		
<b>NORMATIVA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>APLICABILIDAD</b>
<b>NFPA (National Fire Protection Association)</b>	La NFPA (NationalFireProtectionAssociation) es una organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares conocidos como NationalFireCodes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios (Castillo et al, 2015).	La Asociación trabaja a través de variadas relaciones de colaboración con diferentes países aliados y con sus contrapartes alrededor del mundo, en la tarea de ayudar a los miembros y voluntarios en el uso de estrictos y avanzados códigos, es una entidad que prevalece en temas de seguridad contra incendios y humana pertinentes a sus países.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de referentes de investigación. (2021)

<sup>15</sup> NFPA, (2020). *Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. NFPA en Latinoamérica. Pág. 16.*

### Normas de carácter Nacional:

Una edificación es sismo resistente y estructurada cuando se diseña y posterior a eso se construye con la adecuada planificación y configuración estructural de acuerdo a lineamientos estipulados, los componentes de las dimensiones, los espacios y las relaciones apropiadas junto con los materiales con una proporción y resistencia suficientes son importantes para soportar la acción de las fuerzas causadas por sismos frecuentes y para el soporte de su propia carga con el paso de los años. A continuación, se hace inferencia con una norma que respalda dichos apartados:

**Tabla 2:** Cuadro normativa Nacional

<b>CUADRO DE NORMATIVA REFERENTE NACIONAL</b>		
<b>NORMATIVA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>APLICABILIDAD</b>
<b>NORMA SISMO RESISTENTE 2010</b>	La NSR-10 título K y J es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, que regula las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.	Titulo K: Con esta norma sismo resistentes la propuesta presenta una serie de requisitos mínimos que en determinadas medidas velan, garantizan y desarrollan un seguimiento para que se cumpla el fin primordial y general de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte, esto es una característica fundamental en la realización de los objetivos de la propuesta.  Título J: Se puede mencionar que la defensa de la propiedad es un resultado indirecto de aplicación de las normas porque al defender las vidas humanas, se obtiene una protección en segunda instancia de la propiedad, como un subproducto

		de la defensa de la vida y los bienes materiales de los mismos, pues este título regula los requisitos mínimos de protección contra incendios.
<b>LEY 322 DE 1996</b>	Se crea el Sistema Nacional de Bomberos de Colombia, objeto de prevenir incendios como responsabilidad del Estado por medio de los organismos públicos y privados, art. 1. Deber del Estado, art. 2 a 4. Funciones. Art. 12 y 13. Estatutos, organización, junta directiva, delegaciones departamentales, art. 7 a 19. En Bogotá, D.C., la delegación distrital de bomberos cumplirá las mismas funciones de las delegaciones departamentales de bomberos, art. 20. Seguridad social, personería jurídica, uso de frecuencias de radiocomunicaciones, art. 27 a 36. (Alcaldía de Bogotá, 2021).	<p>En representación del cumplimiento y la responsabilidad los organismos públicos y privados del país que deberán contemplar la contingencia de este riesgo (incursión con fuego) en los diferentes bienes muebles e inmuebles que se tienen, los cuales pueden ser como parques naturales, construcciones, edificios, programas de desarrollo urbano, se busca el control y terminación de la vulnerabilidad en situaciones donde se presente fuego para apostar al cuidado y respaldo de los ciudadanos, con esta medida la participación del proyecto determina diferentes lineamientos de acción para dar cumplimiento a la normativa de seguridad social y a resguardar la integridad física de todos los pobladores de un territorio.</p> <p>El sistema nacional de bomberos de Colombia, dispone de diferentes aparatos en su Ley 322 en el cual se integran y desarrollan diferentes contextos a neutralizar en la construcción y operación de las diferentes estaciones de Bomberos del país, dichas concentraciones y disposiciones se exponen de manera reducida a continuación:  LEY 322 Artículo 4 Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres</p>

		<p>LEY 322 Artículo 7 Se denominan Cuerpos de Bomberos</p> <p>LEY 322 Artículo 8 De los reglamentos técnicos, administrativos y operativos</p> <p>LEY 322 Artículo 12 De las funciones de los Cuerpos de Bomberos</p> <p>LEY 322 Artículo 30 De los Comités Regionales y Locales para la Atención y Prevención de Desastres</p>
<b>LEY 1575 DE 2012:</b>	<p>La ley 1575 de 2012 corresponde a la Nación la adopción de políticas, la planeación, las regulaciones generales y la cofinanciación de la gestión integral del riesgo contra incendios, está también direcciona los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos.</p> <p>Estas disposiciones se sustentan en tres artículos fundamentales, de los cuales se hace una breve alusión a continuación:</p> <p>Artículo 1°. Responsabilidad compartida.</p> <p>Artículo 2°. Gestión integral del riesgo contra incendio.</p> <p>Artículo 3°. Competencias del nivel nacional y territorial.</p>	<p>Con la referenciación de esta ley se busca que los parámetros territoriales y zonales de la propuesta garanticen la inclusión de diferentes políticas, estrategias, programas, y de otra manera gestiones con la ayuda de patrones integrales del riesgo contra incendios, y otra circunstancias como rescates, manejo de materiales peligrosos y la articulación estratégica de los instrumentos de planificación territorial de los que se dispone para el desarrollo de equipamientos de servicios que suponen para la seguridad ciudadana un aspecto que se puede considerar como una inversión pública en el respaldo de la seguridad y protección de los individuos de un territorio.</p>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de referentes de investigación. (2021)

### Normas de carácter Local:

Ministerio Del Interior Y De Justicia. Expide El Reglamento General Administrativo, Operativo Y Técnico Del Sistema Nacional De Bomberos De Colombia. Deroga La Resolución 241 De 2001. Reglamento general administrativo, operativo y técnico del sistema nacional de bomberos de Colombia

**Tabla 3:** Cuadro normativa Local

<b>CUADRO DE NORMATIVA REFRENTES LOCAL</b>		
<b>NORMATIVA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>APLICABILIDAD</b>
<b>RESOLUCION 3580 DE 2007</b>	Los Cuerpos de Bomberos Voluntarios y Oficiales se rigen por la Ley 322 de 1996, por el presente Reglamento Técnico, Administrativo y Operativo, por los estatutos de cada institución y demás normas legales vigentes en materia Bomberil. En materia disciplinaria los cuerpos de bomberos oficiales, se regirán por la Ley 734 de 2000 y demás normas concordantes. Los Cuerpos de Bomberos Voluntarios, en materia disciplinaria, igualmente, se regirán por el Decreto 953 de 1997 y demás normas concordantes.	Titulo K: Con esta norma sismo resistentes la propuesta presenta una serie de requisitos mínimos que en determinadas medidas velan, garantizan y desarrollan un seguimiento para que se cumpla el fin primordial y general de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte, esto es una característica fundamental en la realización de los objetivos de la propuesta, No obstante, se puede mencionar que la defensa de la propiedad es un resultado indirecto de aplicación de las normas porque al defender las vidas humanas, se obtiene una protección en segunda instancia de la propiedad, como un subproducto de la defensa de la vida y los bienes materiales de los mismos.
<b>EOT BARICHARA</b>	La formulación comprende el proceso donde se toman	Con la referenciación del EOT para el municipio de Barichara, se desarrollan

	<p>las decisiones del EOT que se concretan en un escenario de ordenamiento y que corresponden a los temas que orientarán el desarrollo e implementación del EOT cómo la definición de las políticas generales de ordenamiento y las estrategias para cumplirlas, la clasificación del suelo a partir de la aptitud del mismo, la adopción de los planes estructurantes (plan de usos del suelo, plan de servicios públicos domiciliarios, plan de vivienda, plan de equipamientos, plan de transporte y plan del espacio público), y la elaboración de las normas estructurales y generales.</p>	<p>lineamientos de medidas de manejo y gestión ambiental, dotación de servicios públicos, localización de la inversión, el aprovechamiento de las ventajas comparativas, que permiten tomar decisiones sobre el desarrollo futuro de Barichara y simultáneamente generar la dotación de equipamientos necesarios para actuar sobre sus incidencias prioritarias y problemas de hoy, de tal forma que se superen los conflictos y se conozcan y aprovechen las potencialidades del territorio.</p>
<p><b>PEMP BARICHARA</b></p>	<p>Tiene por objetivo general, dinamizar, potenciar, proteger, recuperar los valores ambientales, arquitectónicos, urbanos y de representatividad histórica y sociocultural del Centro Histórico de Barichara y del Camino de Guane y sus zonas de influencia mediante la definición de acciones que contribuyan a su desarrollo y sostenibilidad para preservarlos para las generaciones actuales y</p>	<p>Con la aplicación de este documento de referencia se puede enmarcar la propuesta dentro de una acción que compete con la recuperación y dinamización de los espacios culturales y turísticos que posee actualmente el municipio.</p> <p>Gracias a la construcción de una Estación de Bomberos se puede potenciar de manera más segura el turismo y el comercio que es una de las dinámicas mas representativas dentro del territorio donde se ubica el municipio, respetando siempre su arquitectura colonial.</p>

	futuras, y que permitan la apropiación de estos bienes por la ciudadanía.	
--	---	--

**Fuente:** Elaboración propia a partir de referentes de investigación. (2021)

Las diferentes disposiciones que se sustentan en todos los artículos fundamentales, se citan en las siguientes líneas y de los cuales se hace una breve alusión sobre su contenido principal a continuación:

RESOLUCION 3580 Artículo 91 Presentación proyectos

RESOLUCION 3580 Artículo 110 Dotación

RESOLUCION 3580 Artículo 111 Vehículos

RESOLUCION 3580 Artículo 112 Mantenimiento

RESOLUCION 3580 Artículo 113 Comunicaciones

RESOLUCION 3580 Artículo 114 De la Recepción de llamadas de emergencia

RESOLUCION 3580 Artículo 115 De los Planes de emergencia

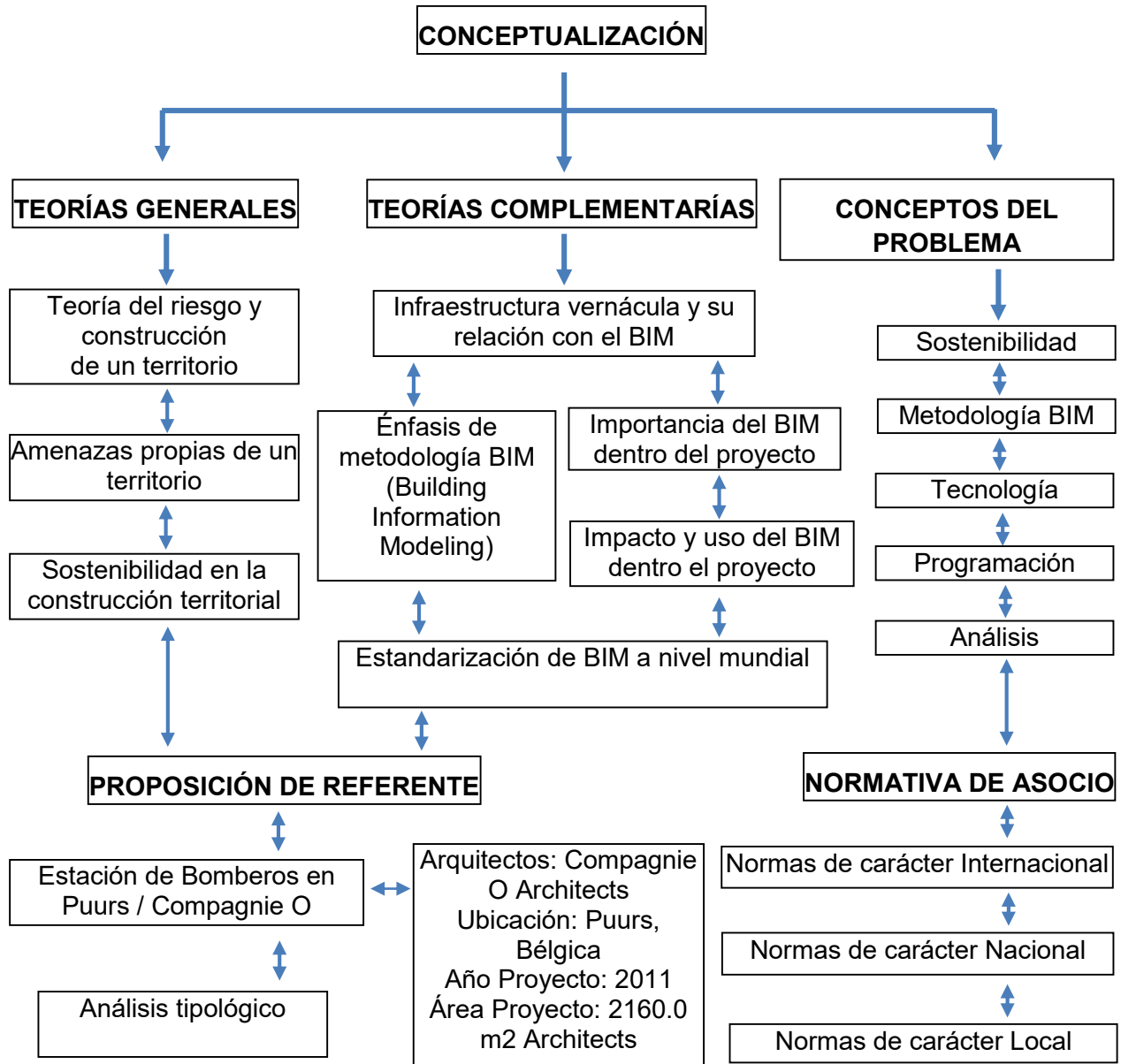
RESOLUCION 3580 Artículo 119 De las categorías de los municipios

RESOLUCION 3580 Artículo 120 De las construcciones de las estaciones

RESOLUCION 3580 Artículo 121 De los equipos de extinción

## 1.7 SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

Esquema 2: Síntesis del capítulo I



Fuente: Elaboración propia (2021).



## **CAPITULO II.**

### **CONTEXTUALIZACIÓN**

Santander es un departamento de conectividad con diferentes lugares del contexto nacional, regional y municipal de Colombia, este departamento se maneja dentro de un escenario multidisciplinario que permite la creación de un corredor que intercala diferentes actividades en su área de cobertura. La contextualización general del municipio de Barichara, Santander se relaciona desde cualidades como territorio, conectividad, prestación de servicios y relación de espacios de interés y que nos permiten un hilo conductor bajo escenarios de riesgo y peligro. A continuación, se describen los diferentes escenarios en los que se hace inferencia sobre las relaciones que tiene cada uno con el desarrollo de la investigación de la propuesta de acción.

## 2.1 UBICACIÓN GENERAL

Ubicación de Santander dentro del país.

**Ilustración 12:** Ubicación de Santander dentro de Colombia.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de imágenes de Google (2021).

El Departamento de Santander está situado al noreste del país en la región andina. Cuenta con una superficie de 30.537 km<sup>2</sup> lo que representa el 2.7 % del territorio. Limita por el Norte con los departamentos de Cesar y Norte de Santander, por el Este y por el Sur con el departamento de Boyacá y por el Oeste con el río Magdalena que lo separa de los departamentos de Antioquia y Bolívar.<sup>16</sup>

Está conformado por 87 municipios, 7 provincias (comunera, García Rovira, Guanentá, Yariquíes, soto norte, Vélez y área metropolitana.)

La red hidrográfica del departamento de Santander está conformada por numerosos ríos, quebradas y corrientes menores, entre ellos se destacan por su importancia los ríos Magdalena, Carare, Lebrija, Opón, Sogamoso (formado por la confluencia del Chicamocha y del Suárez), Cáchira, Chucurí, Ermitaño, Fonce, Guaca, Guayabito, Horta, La Colorada, Nevado, Onzaga, Paturia, San Juan y Servitá. Existen también varias ciénagas localizadas en las proximidades del río Magdalena; entre ellas las más notables son Colorada, Doncella, El Llanito, Opón, Paredes, Rabón, Redonda, San Silvestre y Yariquíes.<sup>17</sup>

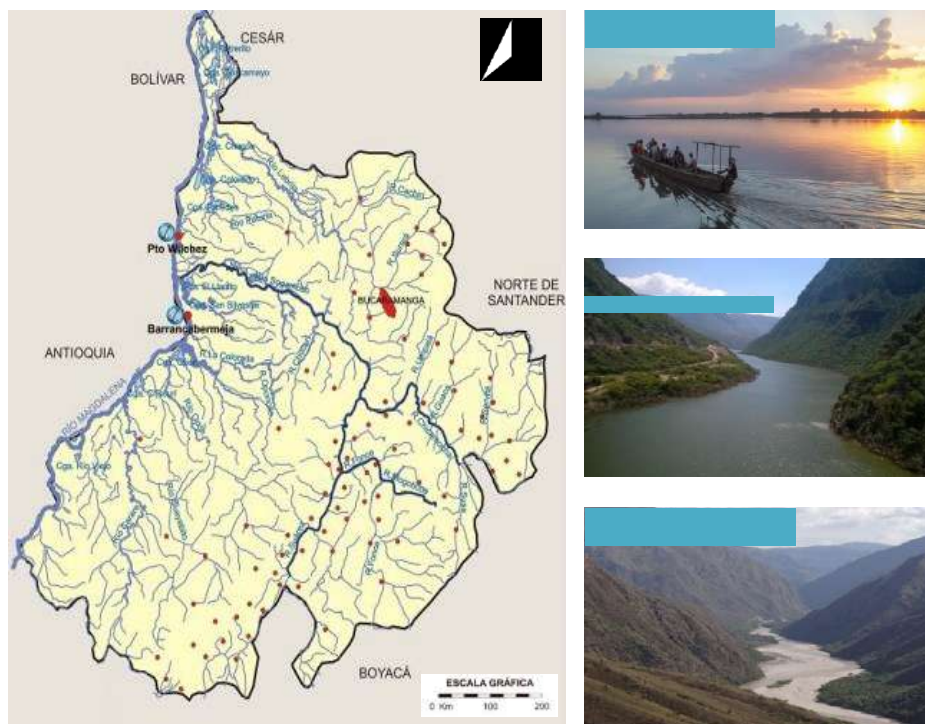
Estas redes hídricas permiten que el departamento tenga disponibilidad del líquido en diferentes zonas cuando se requiera en situaciones de emergencia a escalas gigantes o pequeñas, estas condicionantes se toman como un ente positivo en la respuesta que puede desplegarse con el mapeo de cada zona y punto hídrico para registrar datos de ubicación para determinadas zonas de cobertura a la que puede desarrollar la actividad de un cuerpo de Bomberos. Con estas redes a disposición se pueden atender

<sup>16</sup> *EcuRed, (2019). Departamento de Santander Colombia. Pág. 2.*

<sup>17</sup> *TodaColombia, (2019, 21 de Febrero). Hidrografía departamento de Santander. Pág. 4.*

oportunamente eventos como fenómenos de cambio climático (vendavales, lluvias torrenciales, inundaciones, desbordamientos, deslizamientos, incendios forestales, etc.) como situaciones principales y de más número tenemos los Incendios estructurales. Los accidentes domésticos y de tránsito son un condicionante importante porque debido a las diferentes actividades que se presentan en el departamento es vital tener un plan de emergencia para atender a consecuencias negativas de estos.

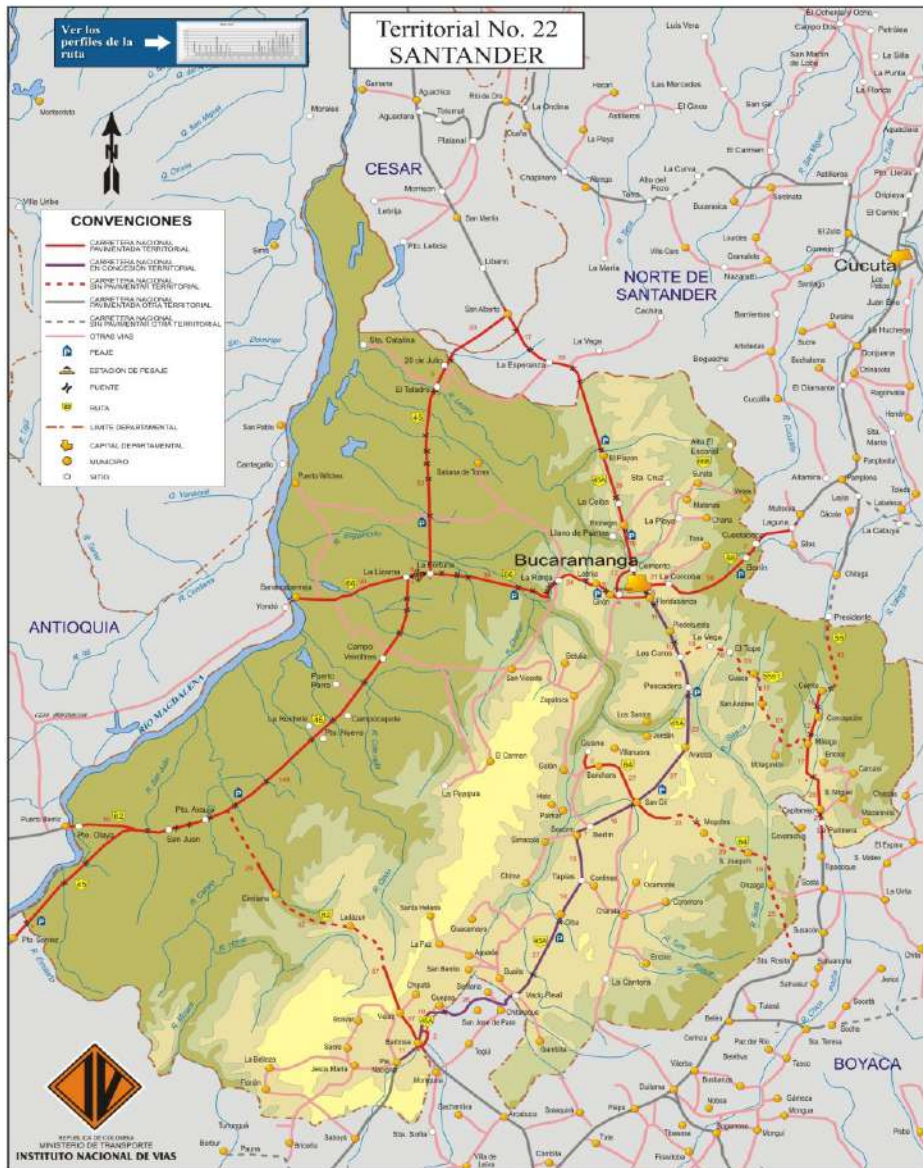
### Ilustración 13: Mapa hidrográfico de Santander



**Fuente:** tierracolombiana.org (2020)

Con la creación de la ilustración anterior se permite señalar los puntos de acceso de afluentes hídricas con las que cuenta el departamento en caso de que se deba requerir su uso en situaciones de emergencia

Ilustración 14: Mapa de carreteras en Santander



Fuente: Instituto Nacional de Vías – INVIAS (2018).

La red de carreteras de Santander está conformada por 10.850 kilómetros disponibles de los cuales 1.200 km son Red Primaria administradas por la Nación y de los cuales 800 están pavimentadas. Tiene 3.469 kilómetros de Carreteras perteneciente a la Red Secundarias, administradas por el propio departamento, de las cuales 436 Km están pavimentadas. 6.181 km le pertenecen a la Red Terciaria, a cargo de los municipios.<sup>18</sup>

El departamento de Santander cuenta con una aceptable red de carreteras que conectan casi todos los municipios. La carretera troncal pasa por Barbosa, Socorro, Bucaramanga y otras poblaciones con ramales a casi todos los núcleos urbanos. De Barbosa se desprende la carretera del Carare que llega hasta Puerto Olaya, pasando por Vélez y Cimitarra; otras carreteras unen a Bucaramanga con Cúcuta, Barrancabermeja y Puerto Wilches; una vía cruza el oriente del departamento pasando por las localidades de Capitanejo, San José de Miranda, Málaga, Concepción y Cerrito. (colombiana.com)

El departamento cuenta con una red de carreteras que en la priorización de respuesta a situaciones de emergencia juegan un papel determinante para acortar los tiempos de respuesta y la enmarcación de áreas de cobertura en las que puede incursionar un equipamiento de servicio como lo es una estación de Bomberos.

La articulación de una red de estaciones de bomberos en puntos estratégicos en el departamento puede atender situaciones han llevado a los organismos de atención a prever, estudiar y prepararse para diferentes emergencias, al tenerse en cuenta que en el departamento se presentan emergencias por fenómenos naturales o antrópicos no voluntarios, como también por fenómenos de origen humano que se hacen de manera

<sup>18</sup> Gifex, (2019). *Mapa de carreteras de Santander*. Pág. 4.

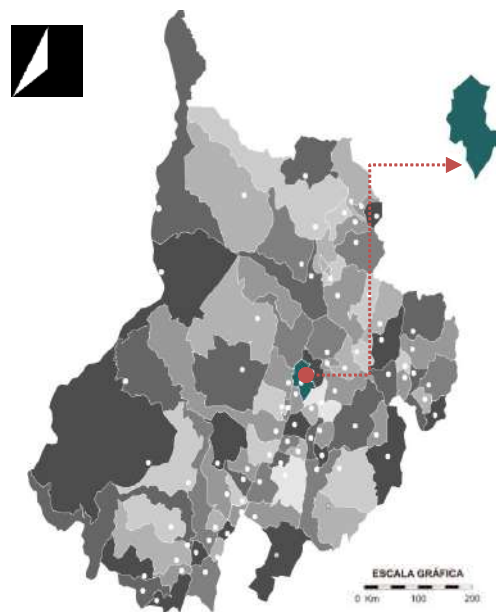
voluntaria e involuntaria, tales como los atentados, las bombas o provocación de incendios, que generan considerables daños en la población, en las infraestructuras, y muy comúnmente en las viviendas, vías, patrimonio y que a su vez generan grandes daños para el medio ambiente.

## 2.2 ANÁLISIS DE ASPECTOS SISTÉMICOS DE RELEVANCIA PARA EL MUNICIPIO

### 2.4.1 DIMENSIÓN GEOGRÁFICA

Barichara, en el centro del Departamento de Santander, considerado el pueblo más lindo de Colombia, que se destaca por sus blancas casas coloniales, su iglesia, calles empedradas y sin ningún poste de luz que se interponga en una buena foto.

**Ilustración 15:** Ubicación de Barichara dentro de Santander.



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

El municipio de Barichara se encuentra ubicado en la Provincia Guanentina, a una altitud de 1336 m.s.n.m. Separándolo a 21 km de San Gil, a 118 km de Bucaramanga y 445 km de Bogotá. Tiene una extensión total de 128.3 km<sup>2</sup>, de los cuales 0.84 km<sup>2</sup> son del área



urbana, 127,3 km<sup>2</sup> de la rural y los 0,16 km<sup>2</sup> restantes del Centro poblado Guane (Corregimiento).

Sus límites son:

Norte: municipios de Zapatoca y Villanueva (quebrada de las burras).

Oriente: municipios de Villanueva y San Gil (quebrada el trigo e higueras).

Occidente: municipios de Galán y Zapatoca (hoya del río Suárez).

Sur: municipios de San Gil y Cabrera (quebrada Barichara).<sup>19</sup>

Su geografía es escenario que permite evidenciar a la propuesta la necesidad de la creación de una estación de Bomberos para contrarrestar las situaciones que se pueden presentar en lugares con condiciones como las anteriormente mencionadas. Su extensión es un claro ejemplo de la magnitud de terreno que se debe resguardar en situaciones de alarma, y su geografía en punto determinado como su altitud y su tipología de terreno pueden ocasionar deslizamientos y desprendimientos de material natural ocasionando daños que puede comprometer un sin número de vidas humanas.

Frente a este panorama de geografía puede considerarse la extensión que tiene el municipio y el área de cobertura que debe cubrir, infiriendo con esto que al no tener una estación de Bomberos principal sino que se deben esperar la de los servicios prestados por la de San Gil se aumentan las probabilidades de riesgos e incidentes, ya que su responsabilidad es ser el primer respondiente ante emergencias relacionadas con incendios, calamidades conexas, materiales peligrosos y rescates de diversa índole, y sin tener una unidad se demuestra en evidencia la necesidad de fortalecer la respuesta que brinda la entidad de una manera oportuna e integral.

<sup>19</sup> *Wikipedia. (17 de Marzo de 2021). Barichara. Wikipedia, la enciclopedia libre. Pág. 4.*

Existe una pequeña e improvisada unidad en el municipio que demuestra que los tiempos de respuesta han venido en aumento en los últimos años, implicando una mayor probabilidad de pérdida de vidas y daños tanto ambientales como materiales en situaciones de incendios y calamidades conexas.

#### 2.4.2 DIMENSIÓN HISTÓRICA

EL perímetro urbano de Barichara está ubicado sobre un plano suavemente ondulado al borde de una meseta, estribación de la cordillera oriental, Localizada a la margen derecha del río Saravita, hoy Suárez en la provincia de Guanentá, departamento de Santander.

**Ilustración 16:** Imágenes históricas de Barichara.



**Fuente:** Revista historia colombiana (2021).

El territorio que hoy ocupa el municipio de Barichara era un asentamiento de los indígenas Guanes, al que denominaban “Baia-chal”, que traducido al español significa: "Lugar apropiado para el descanso". Según relata la tradición, en 1702 aparece la imagen de la Inmaculada Concepción de María en una piedra de cal, por tal razón, Don Francisco

Pradilla y Ayerbe toma la decisión de construir en este sitio una capilla para rendirle homenaje a la Virgen, de manera que compra el terreno a la señora María de Soto, de quien recibe la escritura del bien inmueble el 20 de enero de 1741, fecha adoptada por la Academia de Historia de Santander como de fundación del municipio.<sup>20</sup>

En cuanto a la infraestructura del templo, esta fue levantada en piedra, tapia pisada, teja y poca ornamentación. A partir de esta construcción, se inició a su alrededor la cimentación de las primeras casas de Barichara. En 1751 Don Pedro Azúa, arzobispo de Santa Fe, expidió por medio de auto, signado el 30 de Julio, el título de parroquia con el nombre “Nuestra Señora de la Concepción de Barichara y San Lorenzo Mártir”. En el año 1800, la población de Barichara solicitó al Virrey Mendinueta, que la independizara de la Villa de San Gil, nombrándola como la muy noble y leal “Villa de San Lorenzo de Barichara”, título que fue desconocido tras los sucesos independentistas del 20 de Julio del mismo año, no obstante, el Libertador presidente la convirtió nuevamente en “Villa” el 7 de Abril de 1821.

Respecto del Templo de la Inmaculada Concepción de Barichara, este es catalogado como uno de los más bellos de Colombia, destacando la construcción de las columnas macizas que soportan la Capilla, al igual que su trabajo hecho en piedra. Finalmente cabe decir que en 1975 Barichara recibió el calificativo de “el pueblito más lindo de Colombia”, y en 1978 fue declarado Monumento Nacional, por su arquitectura antigua.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Maldonado, D. P. & Vela, J.T. (2014). *Plan parcial de gestión del riesgo de desastres para el municipio de Barichara. [Tesis de Grado, Universidad Libre]. Repositorio Institucional – Universidad Libre de Colombia. Pág. 28.*

<sup>21</sup> Maldonado, D. P. & Vela, J.T. (2014). *Plan parcial de gestión del riesgo de desastres para el municipio de Barichara. [Tesis de Grado, Universidad Libre]. Repositorio Institucional – Universidad Libre de Colombia. Pág. 44.*

La representación e importancia histórica de Barichara muestra el significado de pertenencia que aún existe en el municipio y que es importante en la conservación de la investigación con la incursión de elementos propios del lugar y que son historia con gran significado con el paso de los años y el crecimiento del municipio, la inclusión de materiales propios de la región es la adopción de una cultura ancestral y la representación histórica del inmueble como aporte de desarrollo a los servicios y necesidades del mismo.

Se deduce que el señalar ciertos aspectos externos del crecimiento y construcción de la ciudad, como el particular uso de materiales de la malla vial y la correcta difusión del crecimiento de las vías actuales, inciden de manera significativa en los tiempos de respuesta para la atención de emergencias, con esto se quiere demostrar que la implantación de la estación busca que las distancia de las coberturas de respuesta por la estaciones de Bombero este articulada según nodos históricos para depender de actividades según su nivel de impacto a no estar exentas de situaciones alarmantes.

### **2.4.3 DIMENSIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA**

Barichara está dividida por 19 territorios:

- Área cabecera municipal
- Centro poblado guane (corregimiento)
- 17 veredas como lo son: Butaregua, Carare, Guanentá, Regadillo, Lubigará, El Pino, El Caucho, Llano Higueras, Chaguete, Caraquitas, San José Alto, San José Bajo, El Salitre, Guayabal, Arbolito, Paramito y Santa Helena.

De acuerdo a lo anterior, Barichara debería contar con una estación de Bomberos que le permita ser partícipe de una red integrada por estaciones de bomberos para lo cual se debe construir una nueva que le permita prestar sus servicios a los 19 territorios por los que está dividido el municipio, con la conformación de un Cuerpo Oficial de Bomberos la ciudad aumentara su nivel de seguridad prestada a la población oficial y a la población flotante por la que se enmarca el municipio debido a sus actividades económicas, sociales y culturales.

**Ilustración 17:** Plano de Barichara



**Fuente:** Elaboración propia editado a partir de imágenes de Google (2021).

Es importante resaltar que los límites territoriales están claramente definidos y no existe ningún tipo de conflicto con los municipios limítrofes, factor que favorece la posibilidad de realizar alianzas estratégicas derivadas de aspectos de interés común, como proyectos de infraestructura, de aprovechamiento de recursos naturales y prestación de servicios entre otros.<sup>22</sup>

La información anterior muestra el área de cobertura al que debe proyectarse en un futuro las actividades del equipamiento respondiendo a la necesidad de controlar y brindar una seguridad destinada a todos los usuarios del área metropolitana que acoge Barichara.

**Ilustración 18:** Plano urbano y cuadro de barrios.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del DANE (2021).

<sup>22</sup> Barichara vive, (2019). *Ubicación de Barichara. Municipio de Barichara Santander “Barichara un solo sentir”*. Pág. 5.

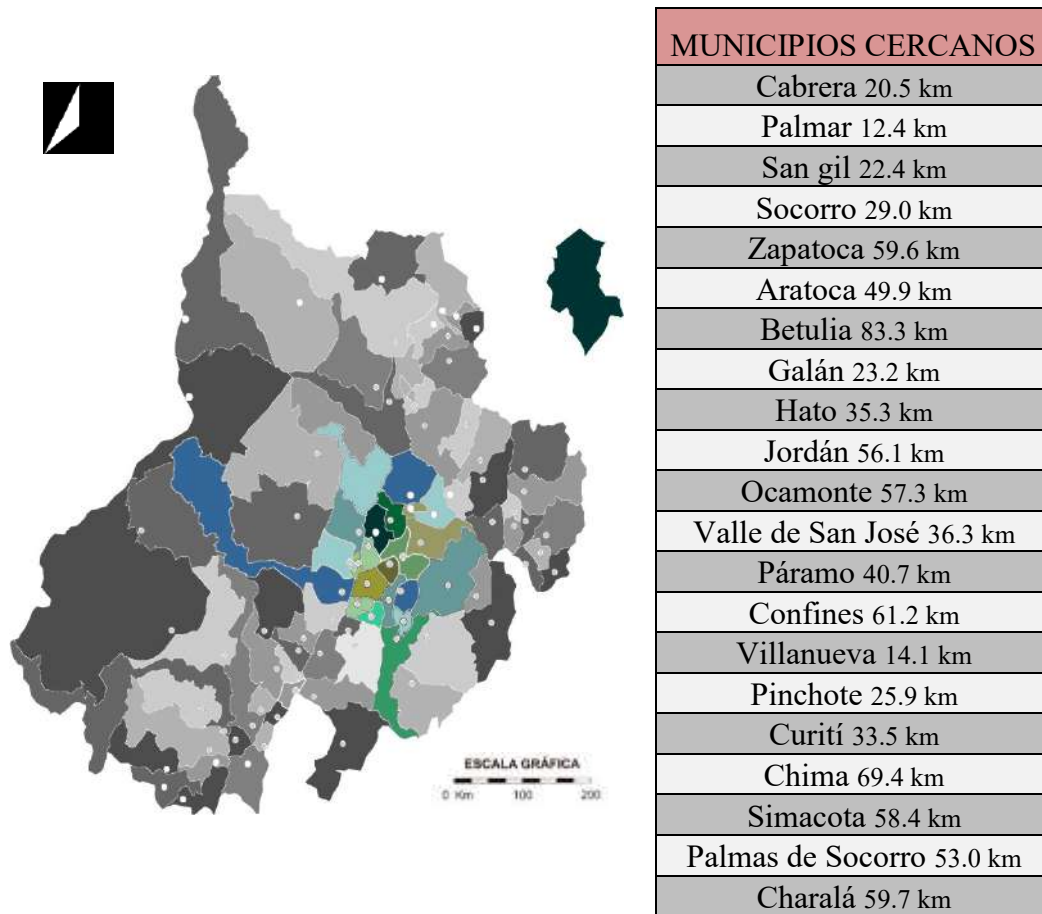
Para encerrar una extensión territorial de 134 kilómetros cuadrados, con terrenos bastante accidentados. Su mayor altura es el Alto de Barichara a 1861 metros y donde se hallan ubicadas las antenas de Telecom, Inravisión, etc. y la más baja a 450 metros, está determinada a orillas del río Suárez.

Su infraestructura urbana está a 1336 metros sobre el nivel del mar, lo cual le da un clima cálido y seco de 23 grados aproximadamente.

Barichara se halla a una distancia de 340 Km de Bogotá, a 118 de Bucaramanga y 20 de San Gil, por carretera pavimentada.

La cobertura barrial muestra la capacidad de reacción primaria que determina el diseño e incursión geográfica de la estación de Bomberos, mostrando con ellos las áreas de participación del cuerpo de bomberos al momento de enfrentar una situación de alarma y peligro sobre algún ciudadano o casos exteriores que hoy en día son parte responsable de una estación de Bomberos.

**Ilustración 19:** Plano municipios cercanos

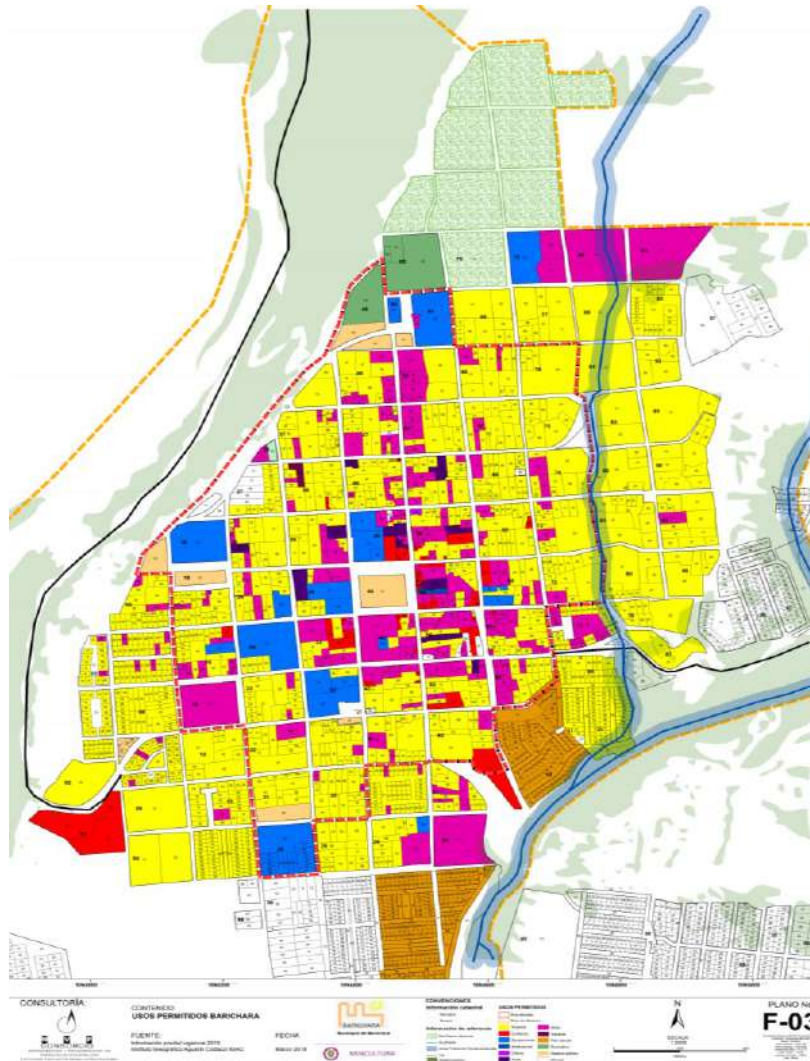


**Fuente:** Elaboración propia (2021).

Esta información nos permite evidenciar las zonas cercanas al municipio en los que este puede de igual manera prestar sus servicios como apoyo a situaciones de calamidad regional según determinantes contextuales e incursión de escenarios de alarmas, la conexión de Barichara con estos municipios permitirá que la estación de Bomberos vuelque sus servicios prestados a las comunidades cercanas con el fin de crear una red de apoyo en el sistema de ayuda en situaciones de fuego y otras alarmas desarrolladas en el Manual del Bombero y Estaciones de Bomberos.



**Ilustración 20:** plano usos del suelo



**Fuente:** PEMP (2019)

Según lo anterior se puede concluir que el mayor uso del suelo urbano radica en viviendas unifamiliares con un 73,38%, seguido de viviendas-comercio que tiene una ocupación del 15, 25%. Por tanto, se puede deducir que las mayores emergencias o accidentes son por labores en casa atendidas por el cuerpo de bomberos.

Sin embargo, no se puede dejar de lado que la ocupación en el territorio para actividades de turismo y comercio ocupa un gran porcentaje y es vital que la unidad cumpla con los requisitos de una capacitación profesional para atender y lidiar con situaciones sociales que en muchos casos no son previstas y no se pueden prevenir.

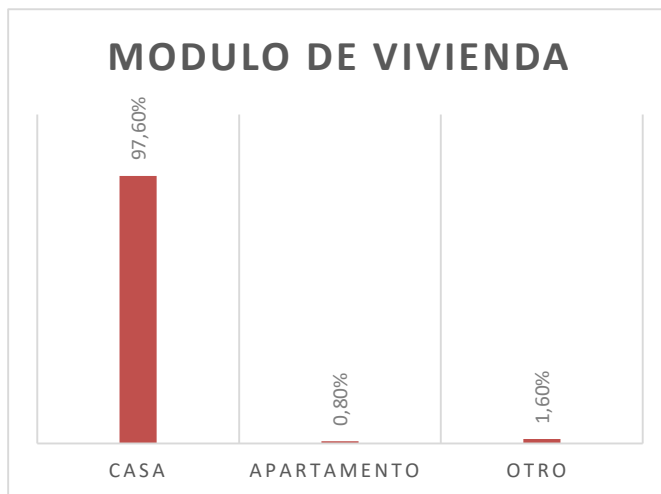
El Plan Institucional de Capacitación y Formación para el personal Operativo de la Unidad del Cuerpo de Bomberos, debe enfocar sus estudios y preparación de situaciones principalmente en el fortalecimiento de las capacidades, conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes de Oficiales, Suboficiales, y Bomberos, de esta manera se puede redireccionar los esfuerzos colectivos hacia la búsqueda del aumento del desempeño misional en la seguridad del talento humano;

Basado en los principios de eficiencia y eficacia, en todas las actividades institucionales como está previsto en el Plan Nacional de Formación y Capacitación de Empleados Públicos para el Desarrollo de Competencias. Por otra parte, considerando que en Colombia no se cuenta con entidades certificadoras para cuerpos de bomberos y que, para estar a la vanguardia de los avances tecnológicos y técnicos en materia bomberil, en consonancia con las necesidades del Distrito Capital y en aras de brindar una formación con verdaderas herramientas para alcanzar el cumplimiento de la misión de la entidad, se requiere capacitar a los bomberos con personal idóneo y especializado en escenarios adecuados.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Bomberos Bogotá. (2017). Proyecto de inversión, "Fortalecimientos Cuerpo Oficial de Bomberos". Alcaldía Mayor de Bogotá. Pág. 45.

#### 2.4.4 DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL

**Ilustración 21:** Esquema % de modelos de vivienda.



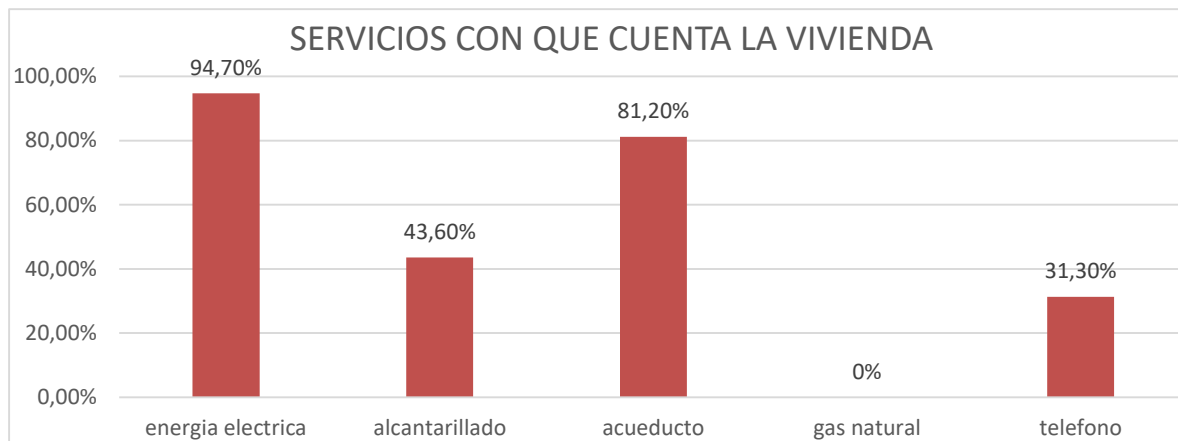
**Fuente:** PEMP (2019).

El 97,6% de las viviendas de Barichara son casas. La calidad de los materiales en la vivienda del sector urbano es buena, sin embargo, no hay continuidad en los proyectos ni presupuestos para el mejoramiento de vivienda y la construcción de servicios en el sector rural, el 21,7% de viviendas no cuenta con buenos materiales y el 60% de las viviendas carecen al menos de un servicio. En la zona rural el hacinamiento es del 22,2%, mientras que en la zona urbana no hay hacinamiento. Otro limitante en cuanto a vivienda en el municipio de Barichara es el alto costo de las tierras en el sector urbano, lo que implica como tendencia el desplazamiento de la población hacia otros centros o hacia el sector rural.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> *Barichara vive*, (2019). *Ubicación de Barichara. Municipio de Barichara Santander. Pág. 7.*

Como se mencionó anteriormente, por ser un territorio de conservación patrimonial, existen viviendas que presentan materialidad inestable y a punto de colapsar debido a varios factores, entre ellos principalmente por la cantidad de años de construidas lo que las hace susceptibles a ser afectadas por fuertes lluvias y temblores por ser zona de alta sismicidad. Casos que ya se las ha brindado la debida asistencia en varias oportunidades por el cuerpo de bomberos del municipio de Barichara.

**Ilustración 22:** Esquematización de servicios a la vivienda.



**Fuente:** PEMP (2019)

El 94,7% de las viviendas en el municipio cuentan con el servicio de energía eléctrica. La cobertura del servicio de acueducto en la zona urbana es del 100%, mientras que no hay programas de sustitución para la demanda del recurso hídrico en la zona rural, oferta subterránea; el déficit es del 69,22% del servicio de acueducto en la zona rural. También se evidencia un déficit en el servicio de alcantarillado en la zona urbana que es del 16,29% y en la zona rural es del 91,4%, debido a que no existen recursos para disminuirlo, además no hay cumplimiento

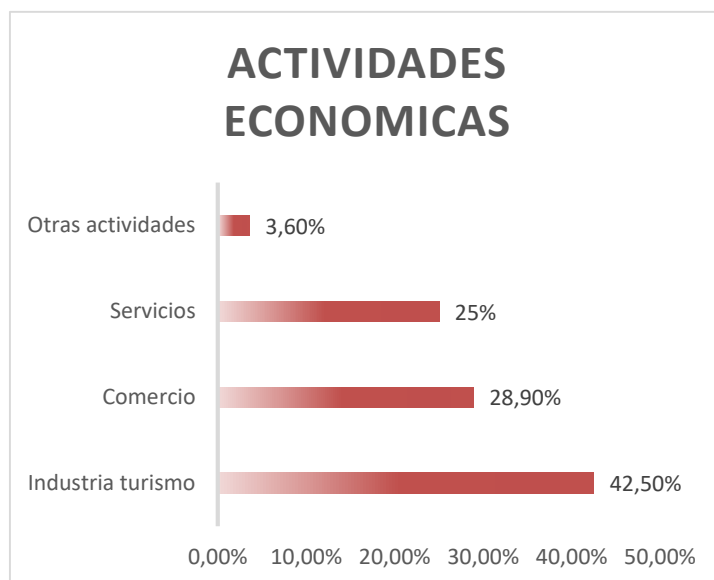
en la reglamentación existente en cuanto a vertimientos y residuos sólidos, el alcantarillado es solo de aguas servidas. (Barichara vive, 2019)

La mayor ocupación del territorio como se ha mencionado en otros apartados anteriores es la de vivienda y en mayor numero en casa, esta característica nos demuestra que es vital incluir la culminación de una excelente capacitación al personal de bomberos de tal manera que se pretenda continuar con la ejecución de programas de entrenamiento y capacitación requeridos para el fortalecimiento operativo interno del cuerpo de bomberos hacia los hogares del municipio y en la prevención de riesgos de incendios o de manera proyectual situaciones de deslizamiento de las paredes de viviendas.

Estas situaciones debido a no encontrarse los inmuebles en las mejores condiciones de conservación los cuales están contruidos en su gran mayoría por paredes de tierra apisonada que se conoce comúnmente como tapia pisada; igualmente, es necesario establecer alianzas estratégicas para la cooperación regional y sectorial que se encamine al intercambio de conocimiento, de tácticas y técnicas en la atención de emergencias y a la participación del equipo uniformado en capacitaciones, seminarios, prácticas, foros u otras instancias de aprendizaje de manera Nacional e Internacional.

<sup>25</sup> *Barichara vive, (2019). Ubicación de Barichara. Municipio de Barichara Santander. Pág. 9.*

**Ilustración 23:** Esquematación de actividades económicas en barichara



**Fuente:** PEMP (2019)

Los habitantes del municipio centran su cultura en los ancestros, su arquitectura de hace 300 años se refleja en los trabajos en piedra encontrados en casas, calles, sedes religiosas y parques. Gracias a la ruda topografía, el municipio se ha convertido en un escenario turístico importante debido al conjunto armonioso de calles empedradas y fachadas impecablemente conservadas, así como el paisaje, la tranquilidad y la hospitalidad de los nativos. Sin embargo, se evidencia respecto al análisis que hay escasa formación de personal para la atención al turismo. Así mismo, para el sector rural las actividades principales son la agricultura y la ganadería (caprinos y bovinos), desarrollándose las dos a pequeña escala.

Por tanto, las principales actividades económicas en el municipio son la industria de turismo y comercio, en el que predomina la talla de piedra, el cual es un oficio asociado al trabajo en canteras, lo que implica gran riesgo de accidental en cuanto

a caídas de piedra y en el proceso de explosión de las mismas, lo que se convierte en un centro de atención a emergencias por parte del cuerpo de bomberos.<sup>26</sup>

La actividad económica demuestra el grado alto de infusión de las actividades de turismo y comercio, esto a su vez nos demuestra que hay un alto porcentaje de población flotante de proviene de diferentes departamento y países, por tal motivo la estación debe proyectarse hacia una función que asegura las vidas humanas en todo el municipio y que proyecta una capacitación exigente para poder cubrir escenarios de alarma sobre esta población que llegan en distintos tiempos del año a Barichara.

#### **2.4.5 DIMENSIÓN AMBIENTAL**

##### **CLIMA**

La región del municipio de Barichara contempla temperaturas que oscilan entre los 20°C y los 30°C, se caracteriza por corrientes de aire secas, y pocas lluvias, durante el día presenta intensa insolación y un cielo con baja nubosidad. Al caracterizarse Barichara por corrientes de aire seca y estar dentro de un bosque seco tropical se hace más propenso el riesgo de incendios y la propagación del mismo, aún más sabiendo que en este sector es notoria la sequía y pocas lluvias.<sup>27</sup>

<sup>26</sup> *Barichara vive, (2019). Ubicación de Barichara. Municipio de Barichara Santander. Pág. 11.*

<sup>27</sup> *Ideam.com, (2018). Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos. Pág. 5.*

## LLUVIAS

Los meses de mayor precipitación en el área del municipio de Barichara se da en los meses de abril, mayo, septiembre y octubre. Y los periodos más secos en los meses de junio, agosto, noviembre y febrero.

En consecuencia, a las temporadas de mayor precipitación se ven afectadas las vías de conexión con el municipio debido al aumento en el caudal de la quebrada Barichara en su tramo del puente grande, la cual afecta directamente una entrada principal al municipio en conexión con veredas; la quebrada la paramera que se encuentra ubicada en la vía rural de la vereda montecitos, y la quebrada la cristalina de la vereda Santa helena. Otra afectación relevante por la temporada de lluvias es el rebose de los pozos de la red de alcantarillado, lo que ocasiona inundación en algunas de las vías principales del casco urbano. En esta temporada de lluvias fuertes, también es propenso a que haya derrumbes por remoción de masa sobre todo en las laderas ubicadas en la vía que conecta hacia el corregimiento de Guane.<sup>28</sup>

Cabe resaltar que las afectaciones generadas por este fenómeno son unas de las labores de emergencia a las que se enfrenta el cuerpo de bomberos por esa temporada, realizando una solución óptima y recalcando la importancia de su funcionalidad en el sector.

En cuanto a las temporadas de periodos secos trae consigo afectaciones como primera medida en los racionamientos de agua para las viviendas del casco urbano y el corregimiento de Guane, alteraciones en la fauna y flora, además del aumento en el

<sup>28</sup> *Ideam.com, (2018). Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos. Pág. 7.*



riesgo por incendios forestales en las zonas de la vereda san José, guayabal y el alto de cabrera; las cuales son atendidas por el cuerpo de bomberos del municipio.<sup>29</sup>

## TOPOGRAFÍA

### **Ilustración 24:** Imágenes usos del suelo



**Fuente:** PEMP (2019)

Desde el punto de vista topográfico, se pueden considerar 2 zonas principales limitadas entre sí por la escarpa localizada al Oeste del casco urbano, las cuales corresponden a la Mesa de Barichara, en la parte Este de la Zona; y la vertiente localizada sobre la margen derecha del río Suárez, al Oeste.

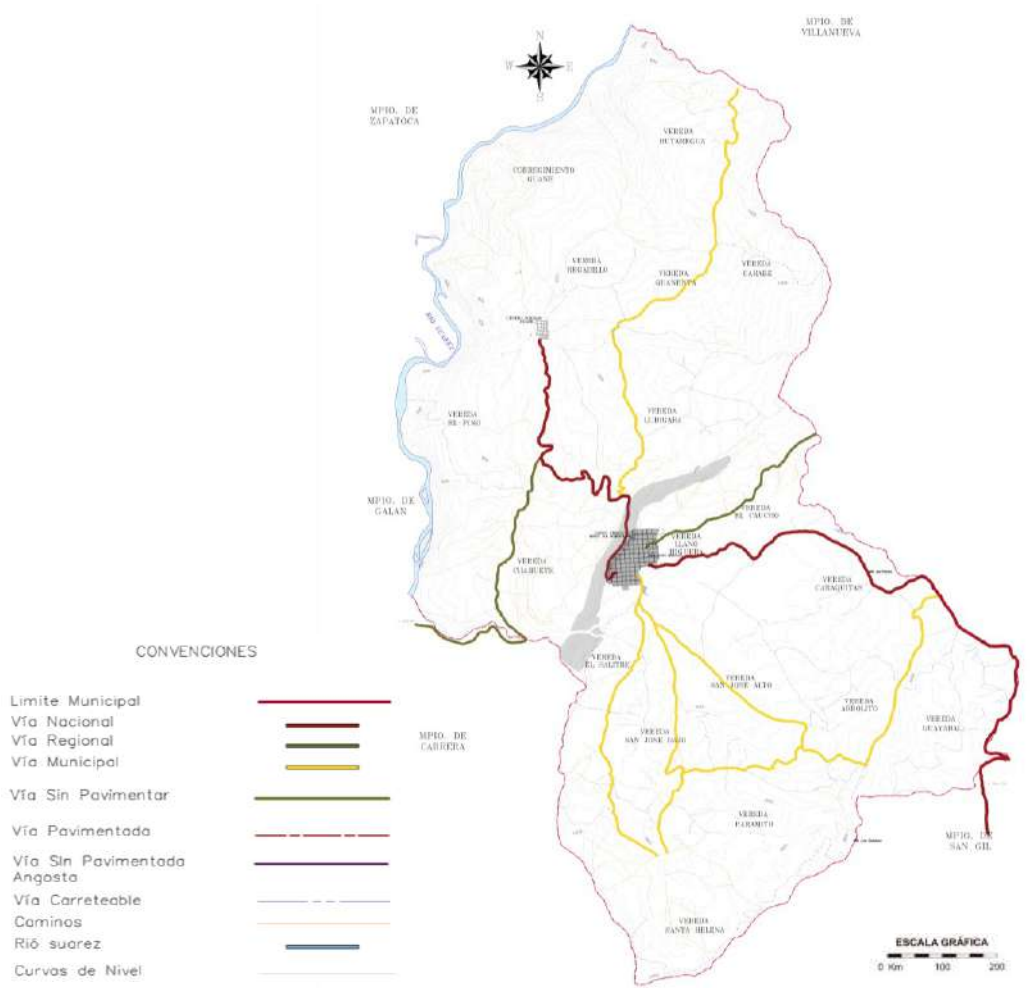
Mesa de Barichara parte alta. Comprende la parte alta de la mesa donde se hallan los municipios de Barichara y Villanueva. Esta zona presenta una pendiente suave a muy suave (en general menos de 25°), la cual se hace un poco más pronunciada en las inmediaciones de los diferentes drenajes.

<sup>29</sup> *Ideam.com, (2018). Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos. Pág. 9.*

Parte baja de la Mesa de Barichara. Comprende la parte baja de los municipios de Barichara y Cabrera, presentándose a menores altitudes, en general menores de 1.100 msnm. A pesar de la escasa disponibilidad de agua, esta zona presenta una mayor diversidad en cuanto a vegetación se refiere, ello debido al menor grado de intervención por parte del hombre. Se presentan abundantes áreas con rastrojos que aumentan notablemente hacia las cercanías del Río Suárez, mezcladas con áreas de pequeños lotes de cultivos y de ganadería caprina y bovina en muy pequeña escala.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> *Barichara vive, (2019). Ubicación de Barichara. Municipio de Barichara Santander. Pág. 6.*

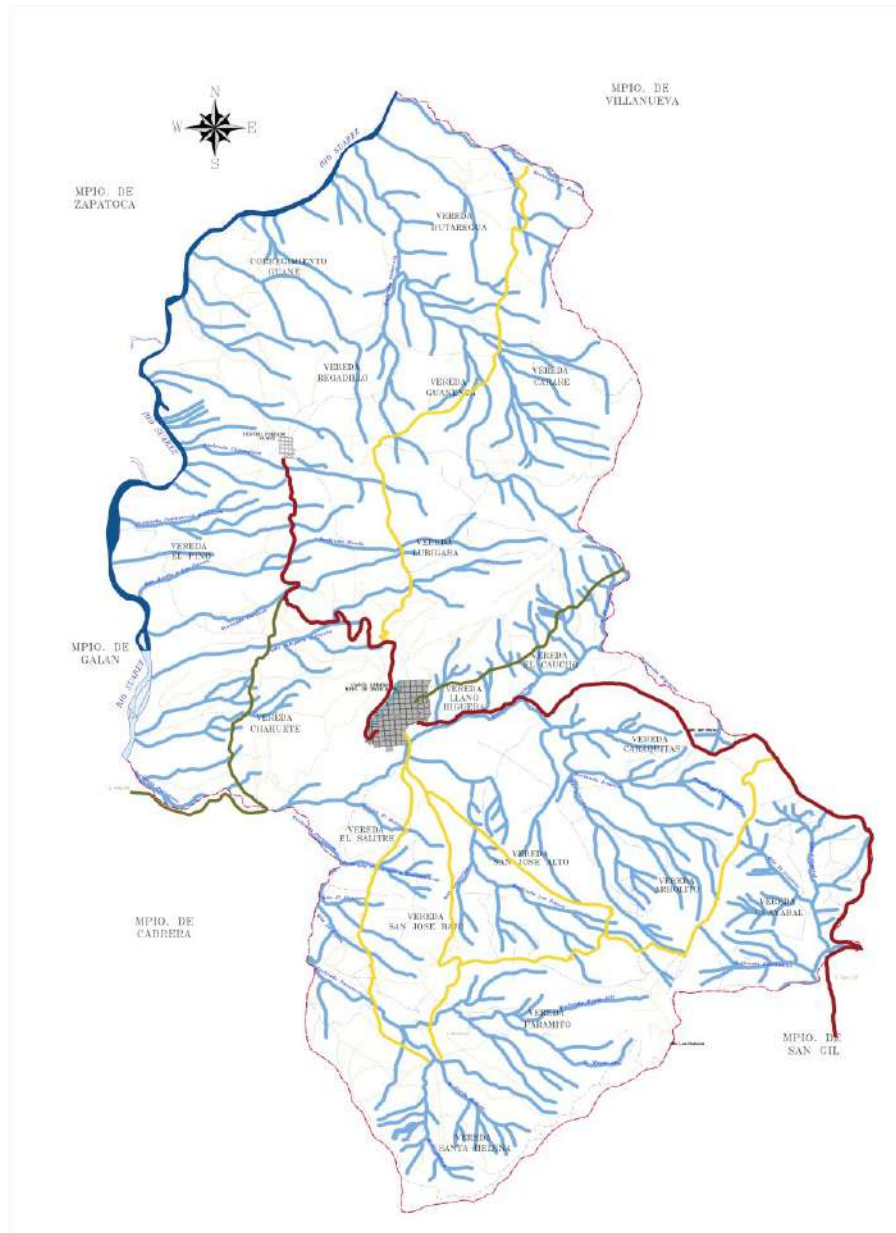
**Ilustración 25:** Ubicación plano topográfico.



**Fuente:** Elaboración propia apoyado en plano base de PEM (2021).

## HIDROGRAFÍA

**Ilustración 26:** Plano hidrográfico.



**Fuente:** Elaboración propia apoyado en plano base de PEM (2021).

## AGUA

El municipio se abastece del servicio con agua de la represa “El común”, siendo un acueducto comunitario que es administrado por la empresa ACUASCOOP, esta represa beneficia también a 2 municipios más (Villanueva y Cabrera). Motivos por los que en tiempos de verano el nivel de agua es muy bajo, iniciando con el racionamiento del agua.

**Ilustración 27:** Represa el común.



**Fuente:** Pagina Acuascop (2019).

### **Quebradas:**

Además de la fuente principal, el municipio cuenta con unos afluentes hídricos de los cuales puede disponer en casos de emergencia que son: quebradas Las Burras, Butaregua, La Edhionda, El Mohán, La Cristalina, Guayabalera, La Paramera, Los Fiques y La Barichara.

En la zona rural cada vivienda cuenta con mínimo un depósito o reserva de agua (laguna, pozo subterráneo o tanque) del cual también se puede disponer en caso de emergencia en temporadas secas o por riesgos de incendio.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> *Ideam.com, (2018). Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos. Pág. 13.*

La información vista hasta ahora en este apartado nos muestra las condicionantes de riesgos de alarma que son propias del municipio y toda su extensión territorial, su climatología y las consecuencias en las vías en tiempos de invierno son un punto más de referencia en la construcción de la estación de Bomberos, pues en casos donde no se pueda cruzar por las vías de acceso departamentales no habrá la posibilidad de desplegar un cuerpo de bomberos desde otros puntos hacia el municipio, además de que los tiempos de respuesta no serán los indicados en los códigos normativos para las acciones de Cuerpos de Bomberos pues la normatividad nos habla sobre:

La normatividad colombiana, orientada a la seguridad y salud de las personas en relación a los diversos riesgos a los que están expuestos en el lugar de trabajo, determinan acciones específicas a cumplir en las empresas, en materia de prevención, preparación y respuesta ante la emergencia, en el marco de los que se denomina Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

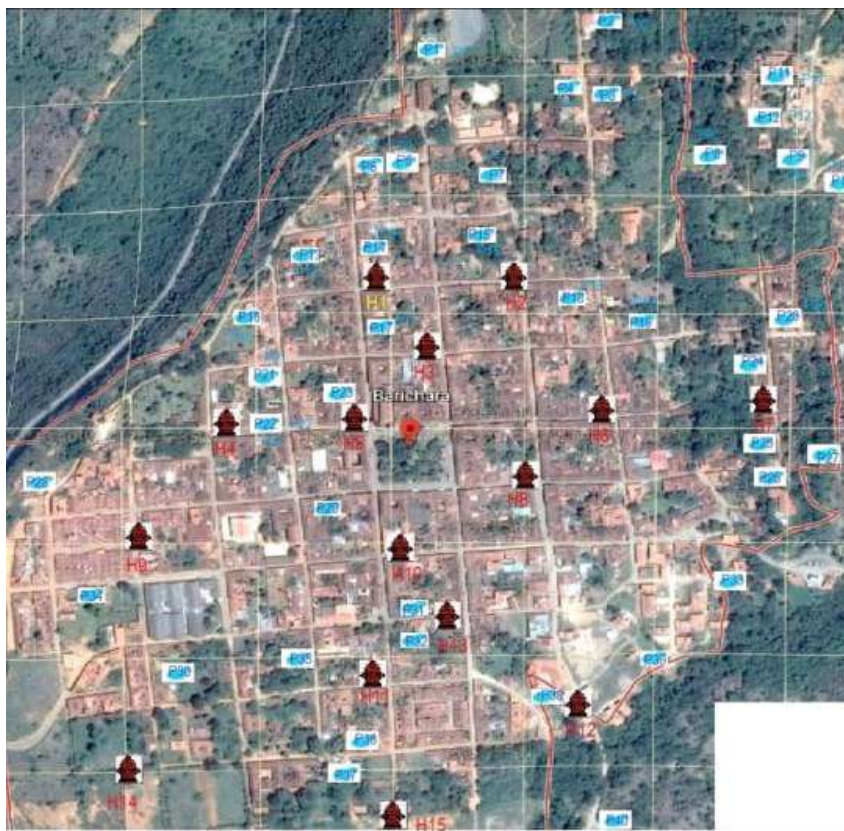
En cumplimiento de lo anterior la Subdirección de Gestión del Riesgo de la UAE Cuerpo Oficial de Bomberos ha venido desarrollando un completo análisis e identificación de escenarios de riesgo, definidos en actividades que se desarrollan en la Ciudad, épocas del año en las que por diferentes factores se presentan condiciones de riesgo específicas y las cuales se proyecta intervenir de manera adecuada con estrategias comunicacionales de alto impacto enfocadas en diferentes frentes de acuerdo a la población objetivo de tal manera que garanticen su efectividad, la reducción de las condiciones de vulnerabilidad existentes.<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Bomberos Bogotá. (2017). Proyecto de inversión, "Fortalecimientos Cuerpo Oficial de Bomberos". Alcaldía Mayor de Bogotá. Pág. 56.

## HIDRANTES

Barichara cuenta en su casco urbano con la disposición de más de 30 hidrantes, ubicados en puntos estratégicos para la atención de emergencias.

**Ilustración 28:** Ubicaciones hidrantes y piscinas dentro del municipio.



**Fuente:** Elaboración Cuerpo de Bomberos actual de Barichara (2021).

La instalación de hidrantes en puntos estratégicos del municipio en sentido continuo siguiendo los parámetros de distribución es de gran ayuda para el monitoreo y



conocimiento de puntos claves de respuesta en situaciones de requerimientos del cuerpo de Bomberos, de esta manera se asegura la cobertura real de todas las áreas a proteger y su adecuado mantenimiento son claves para garantizar su funcionamiento. Una actividad importante es que, si se dispone de una brigada de incendios, con un equipo de intervención organizado, debe proporcionarse el oportuno y periódico adiestramiento de las personas que hayan de manejarlos.

Este adiestramiento es necesario tanto por las características propias de la instalación al requerir el tendido de mangueras como por las presiones utilizadas, que pueden comprometer la seguridad de las personas que las manejan. Conocedores de la importancia de esta instalación de protección contra incendios en las empresas, y para ayudarle en la identificación y diseño del tipo más adecuado a sus necesidades en cumplimiento la normativa sobre protección contra incendios exigible según la actividad que desarrolla.

Un HIDRANTE CONTRA INCENDIOS, según se definía en las normas UNE 23405 a 23407, sustituidas en el día de hoy por las normas UNE-EN 14339 “Hidrantés contra incendio bajo tierra” y UNE-EN 14384 “Hidrantés de columna”, es un aparato hidráulico, conectado a una red de abastecimiento, destinado a suministrar agua en caso de incendio en todas las fases del mismo, a mangueras o a monitores directamente acoplados a él, o bien a tanques o bombas de los servicios de extinción, y que está situado en el exterior de los edificios. La norma UNE-EN 14384 lo define más escuetamente como “conexión a un suministro de agua que incluye una válvula de aislamiento o seccionamiento”. El hidrante contra incendios es el “diseñado para suministrar agua para la lucha contra incendios durante todas las fases del fuego”.<sup>33</sup>

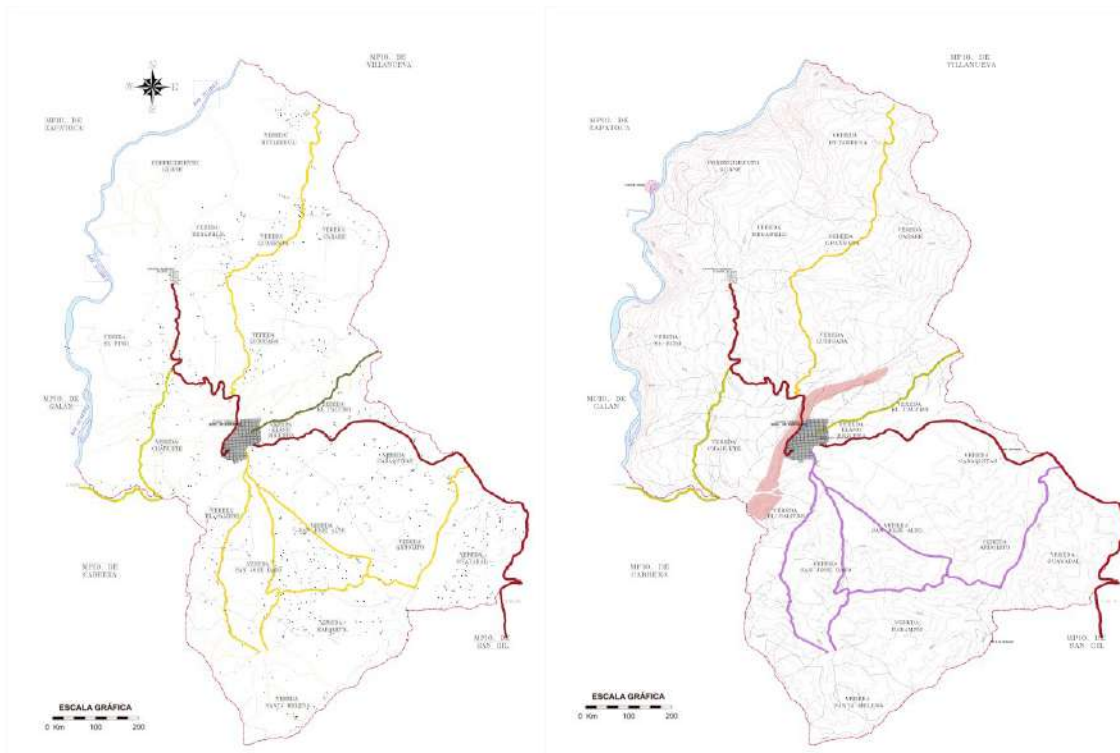
<sup>33</sup> Asepeyo, Planas Cored, G. y Esplugas Vidal, J.P. (2017). *Guía para la instalación, uso y mantenimiento de los Sistemas de hidrantés exteriores contra incendios. Prevención de riesgos laborales. Pág. 34.*



## VIAS

Barichara cuenta con fácil acceso a la troncal central y al centro de acopio de la capital de provincia (San Gil) a una distancia de 21 km de carretera principal pavimentada con una duración en su recorrido en automóvil de 30min aproximadamente y en camión de 40 min; también cuenta con conexión vial pavimentada al municipio de Villanueva con una extensión de 16km con un tiempo estimado de 15-20 min, el cual tiene otro acceso mediante carretera destapada.

**Ilustración 29:** Plano vial y riesgo de deslizamiento.



**Fuente:** Elaboración propia apoyado en plano base de PEM (2021).

En el casco urbano la zona comercial el 100% de las vías son empedradas y las distancias en recorridos dentro del mismo son cortas. Se cuenta con disponibilidad de vías hacia todas las veredas, aunque el mal estado de esta infraestructura ocasiona que se eleven los costos de transporte y el tiempo en los recorridos. Esto implica una limitante para la atención de emergencias y riesgos, como también el incremento en tiempo de reacción de las mismas para el cuerpo de bomberos.<sup>34</sup>

Actualmente está proyectada la construcción de la continuidad de la vía primaria que comunicaría el municipio de Barichara con Zapatoca y Bucaramanga, ya que en este momento solo tiene cobertura hasta el corregimiento de Guane.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> *Invias. (2021, 04 de Junio). Clasificación de la carreteras. Pág. 16.*

<sup>35</sup> *Invias. (2021, 04 de Junio). Clasificación de la carreteras. Pág. 29.*

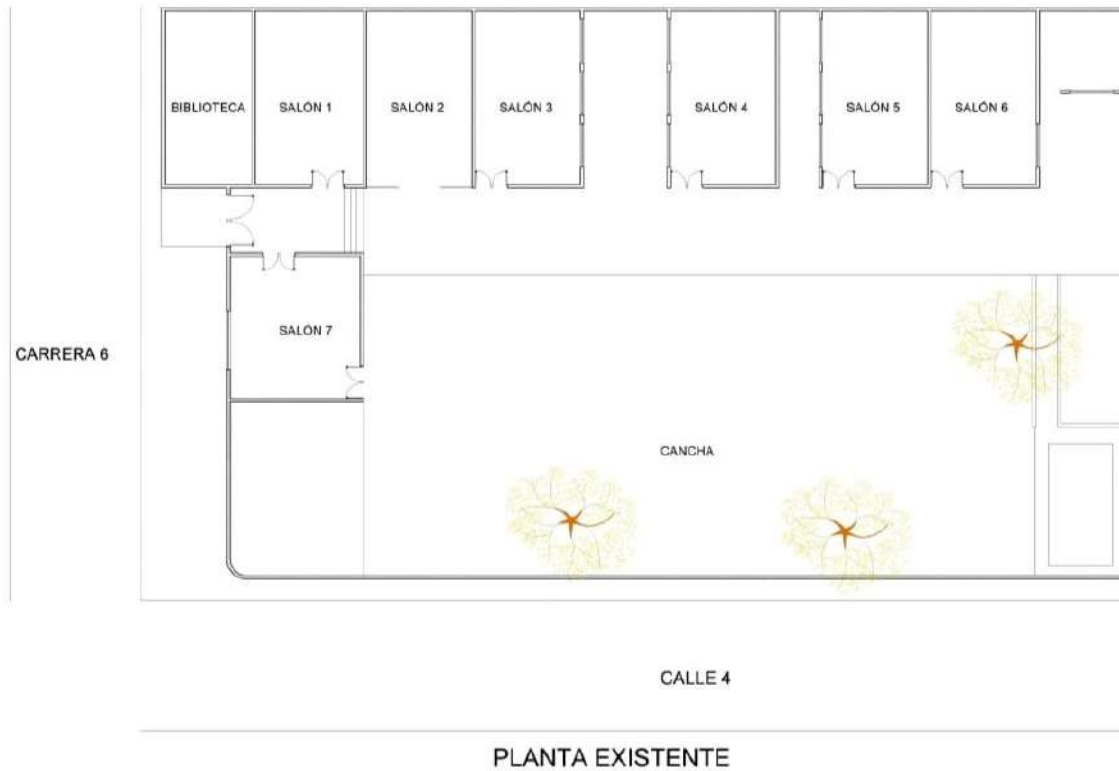
## 2.3 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONANTES URBANÍSTICAS Y ARQUITECTÓNICAS DEL SECTOR Y DEL LOTE

Ilustración 30: Plano vial del sector y sector inmediato.



**Fuente:** Elaboración Cuerpo de Bomberos actual de Barichara (2020).

**Ilustración 31:** Plano del equipamiento existente.



**Fuente:** Elaboración propia con base en equipamiento existente (2021).

El plano del equipamiento que se tiene actualmente permite detallar que los espacios y la distribución de las zonas se encuentran sin la programación y organización adecuada para desarrollar una actividad óptima en caso de que se presente una situación alarmante en determinado momento dentro o fuera del municipio.

La estación de bomberos improvisada que se tiene hasta el momento no ofrece a el cuerpo de Bomberos las condiciones adecuadas para llevar el control y monitoreo en las actividades diarias de un municipio con alto flujo de población flotante, Barichara está constituida en su gran mayoría por variables de turismo y comercio que a su vez crean

un flujo alto y denso de población que se desplaza desde diferentes zonas del país y personas de otros países.

**Ilustración 32:** Corte y fachada existente del equipamiento.



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

La fachada de la infraestructura se destaca por su porte colonial e histórico con el pasar de los años, es evidente su toco colonial a la vista, donde se resaltan características propias de inmuebles de este estilo, las puertas y ventanales grandes y aporricados son una variante en el equipamiento actual, anteriormente este funcionaba como prestador de servicios de una institución educativa, después de esto se adopto la infraestructura para convertirse en el lugar del cuerpo de Bomberos que respaldaría al municipio en momento de alertas y fuego.

Desde el momento que se adoptó la infraestructura para prestar los servicios al cuerpo de bomberos no se le han realizado mantenimientos ni renovaciones a la estructura y estética del lugar, por esto es notorio su deterioro insostenible que acarrea

inmediaciones en las respuestas a situaciones de alarma. Es necesario realizar una intervención urgente sobre la estructura actual y los espacios repartidos en el anterior, a continuación, se muestra una estipulación de las características de los equipamientos de estilo colonial que para este caso está construido con el sistema de tapia pisada.

**Ilustración 33:** Estructuración de Construcciones de tipo Colonial.



**Fuente:** Walberto Rivera Martínez (2020).

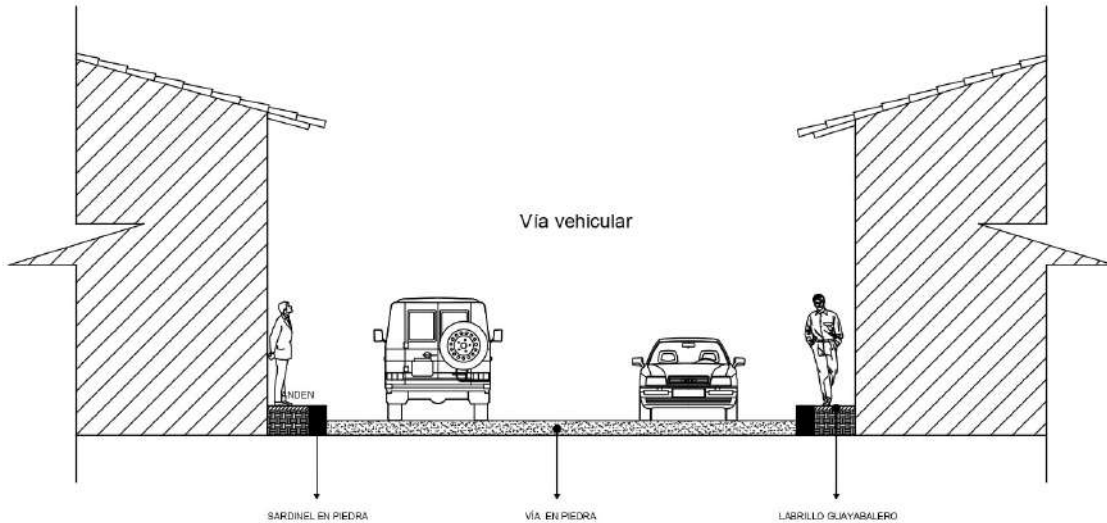


**Esquema 3:** Estructuración de las casas coloniales de Barichara.



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Ilustración 34:** Perfil vial de la zona del equipamiento.



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

Conocer la movilidad y el tipo de territorio para la movilización y accionamiento de actividades prestadas por un cuerpo de Bomberos implica conocer con determinación el territorio y los tiempos que toma cubrir las diferentes zonas que se abarcan, estas condiciones se ven representadas en la siguiente cita:

Por ello, se hace de vital importancia, determinar el tiempo de respuesta generado por cada estación, a través de la red de infraestructuras del transporte. Hoy en día, existen diversas metodologías para cuantificar el área de cobertura que posee cada estación de bomberos en una ciudad; para esta investigación se analiza la accesibilidad territorial, la cual ha sido utilizada para calcular la población cubierta



por sistemas de emergencia como los centros de ambulancia. (Holguín et al., 2017)

**Ilustración 35:** Collage de las condiciones actuales de las vías del entorno de la Estación de Bomberos.



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Ilustración 36:** Inventario equipos del equipamiento existente.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ESTACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS BARICHARA		
	DESCRIPCIÓN	EQUIPADAS CON
UNIDAD DE RESCATE TIPO AMBULANCIA	Toyota 4,5 land Cruiser	camilla rígida de rescate tipo Sked desfibrilador externo automático botiquín de trauma silla de evacuación planta eléctrica equipos de rescate vehicular (pulidora, sierra sable)
CAMIONETA DE APOYO	Mazda B2200	1 escalera de 12 pasos 1 camilla rígida cuerdas de rescate herramientas manuales para incendios forestales extintores portátiles trajes para el manejo de abejas 1 botiquín de trauma
CAMIONETA DE ATAQUE RAPIDO CONTRA INCENDIOS	Volswagen Amarok	con un tanque de 250 lts de agua 90 mts de manguera de 1 1/2" traje de protección Contra incendios, camilla rígida botiquín de trauma
CAMION DE APOYO CONTRA INCENDIOS	carrotanque Ford 1271 capacidad de 12.000 lts de agua	motobomba honda gx250 150 mts de manguera contra incendio de 1 1/2" Picos y palas

**Fuente:** Elaboración propia a partir de visita al equipamiento (2021).

La dotación de los equipos en una Estación de Bomberos es clave para adaptar un modelo de respuesta más óptimo para los diferentes casos, contar con equipos que faciliten y permitan el desarrollo de una actividad más limpia y mejorada es clave dentro del personal que integra un equipamiento de esta magnitud, con las visitas realizadas al lugar se pudo crear una tabla de inventario con las herramientas y los equipos que actualmente posee la estación con la que cuenta el municipio de Barichara.

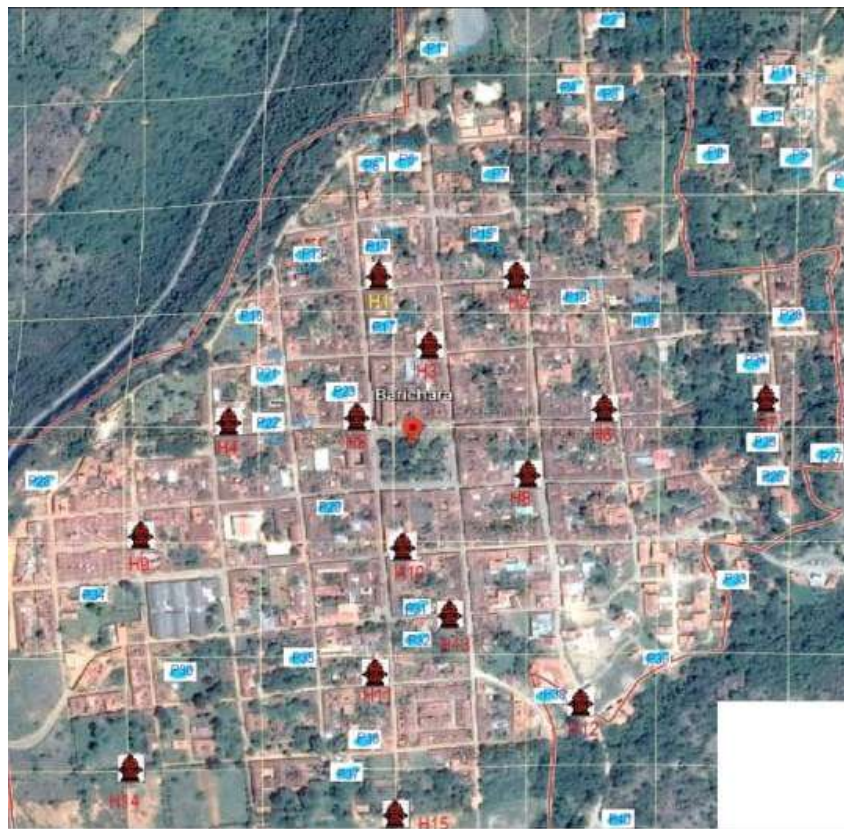
**Ilustración 37:** Dotación de equipos y herramientas de la Estación de Bomberos actual.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de visita al equipamiento (2021).



**Ilustración 38:** Hidrantes existentes cercanos al sector.



**Fuente:** Elaboración Cuerpo de Bomberos actual de Barichara (2021).

Tener presente los lugares de hidrantes que funcionan como conectores para la mitigación del fuego es esencial en la actividad óptima de la estación, gracias a la participación del Cuerpo de Bomberos del municipio se localizó cada hidrante y se estipulo los nodos que cuentan con solvencia de agua en caso de que se requiera su utilización; los Bomberos de Barichara publicaron en el muro de su página de Facebook “Hemos estado trabajando en identificar los hidrantes y que todos funcionen así como las fuentes de suministro de aguas en este caso piscinas, esto para tener mejor acceso al liquido ante un incendio.”

**Ilustración 39:** Ubicación de hidrantes existentes cercanos a la Estación de Bomberos de Barichara.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de visita a los lugares (2021).

## CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN ACTUAL (ESTACIÓN DE BOMBEROS DE BARICHARA – SANTANDER)

**Ilustración 40:** Estación de Bomberos de Barichara.



**Fuente:** Fotografía tomada por autores (2021).

La parte estructural del actual equipamiento se encuentra con condición de grietas pequeñas en paredes exteriores, y grietas grandes en el interior de la edificación que ponen en riesgo la estructura en general del equipamiento.

Es una edificación que tiene ya varios años de uso y que anteriormente era utilizada como un equipamiento educativo. El sistema constructivo es en mampostería confinada con bloques de cemento. Algunas paredes ya están caídas, otras en buen estado, los ventanales de las saludes se encuentran partidos, la cubierta fue reemplazada por una estructura metálica y teja de zinc, los pisos están creados en baldosín y que se observa su avanzado deterioro mencionando que la mayoría se encuentran partidos, otros en hundimiento y levantados, la pintura está en condiciones regulares, la cancha está en pésimas condiciones porque no ofrece las medidas de seguridad para prestar sus servicios.

En conclusión, puede decirse que es un equipamiento que se debería demoler para evitar accidentes a futuro, recuperar la arquitectura colonial vernácula y desde su funcionalidad principal salvaguardar el talento humano y la seguridad de los habitantes de un territorio.

La mampostería confinada se conforma por muros hechos de ladrillos unidos con mortero y confinados con columnas y vigas de concreto que han sido fundidas en el sitio. Este sistema tiene amplia experiencia constructiva y posee con excelente soporte experimental y analítico. La mampostería confinada se usa en edificaciones que tengan una altura de hasta seis pisos.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> *Ingecivil. (2018). ¿Qué es la mampostería confinada?. Ingeniería Civil. Pág. 6.*



**Ilustración 41:** Condiciones estación de Bomberos de Barichara.

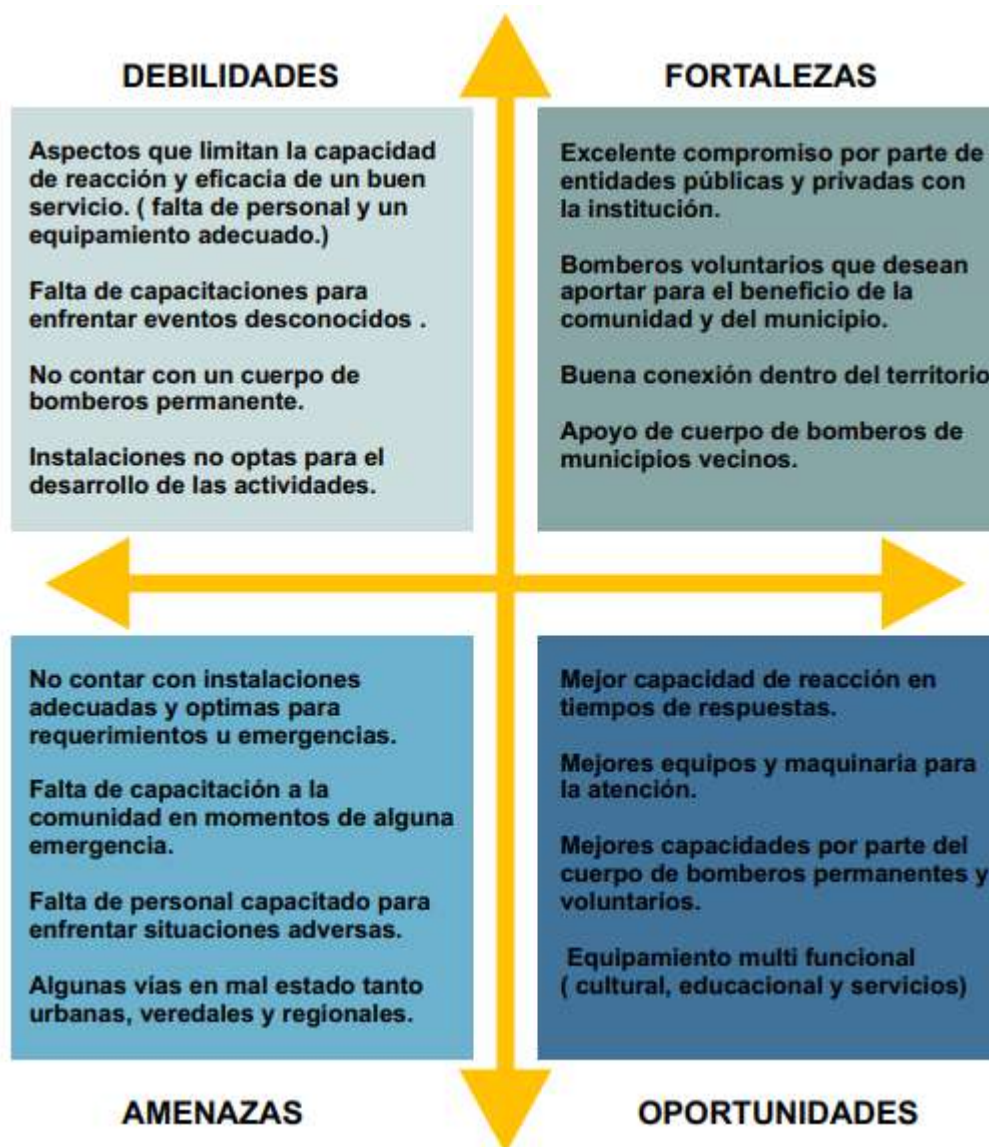


**Fuente:** Fotografías tomadas por autores (2021).



## MATRIZ DOFA

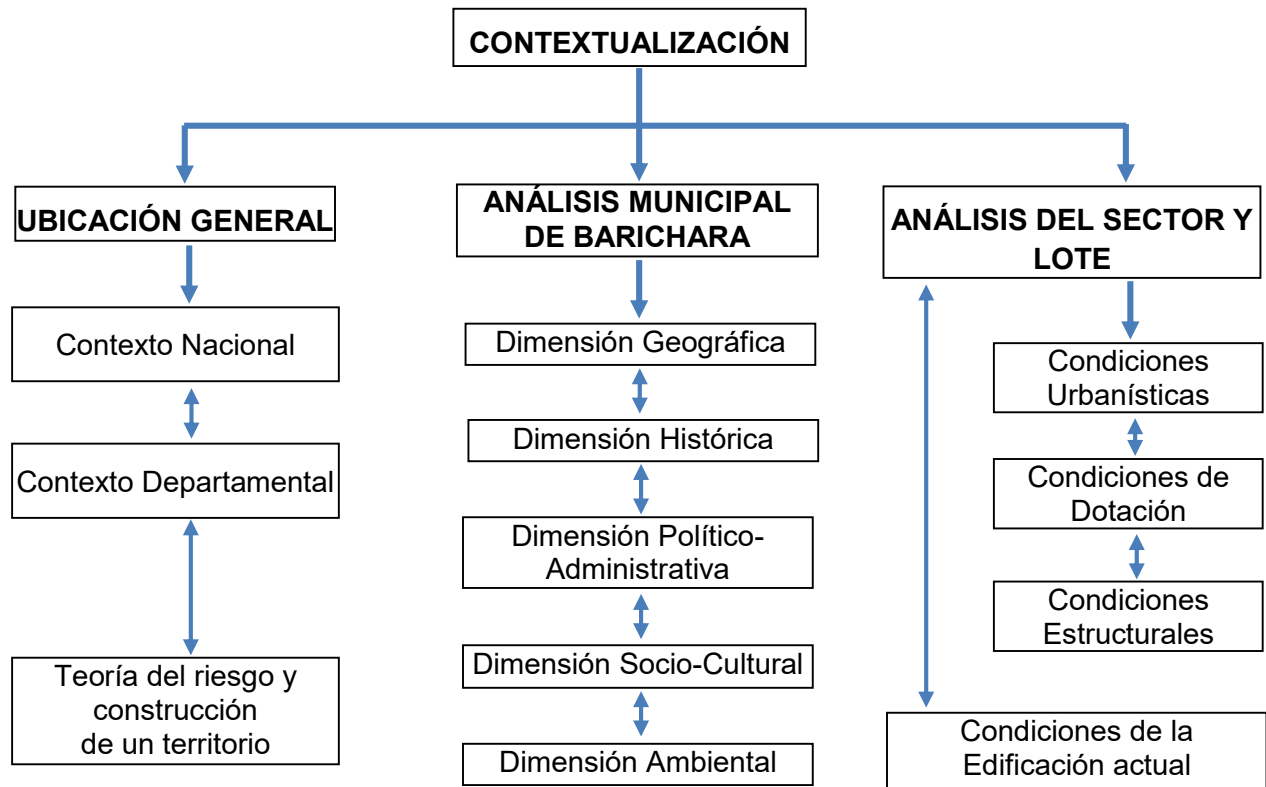
Ilustración 42: Matriz DOFA de la propuesta de estación de Bomberos de Barichara.



Fuente: Elaboración propia (2021).

## 2.4 SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

Esquema 4: Síntesis del capítulo II



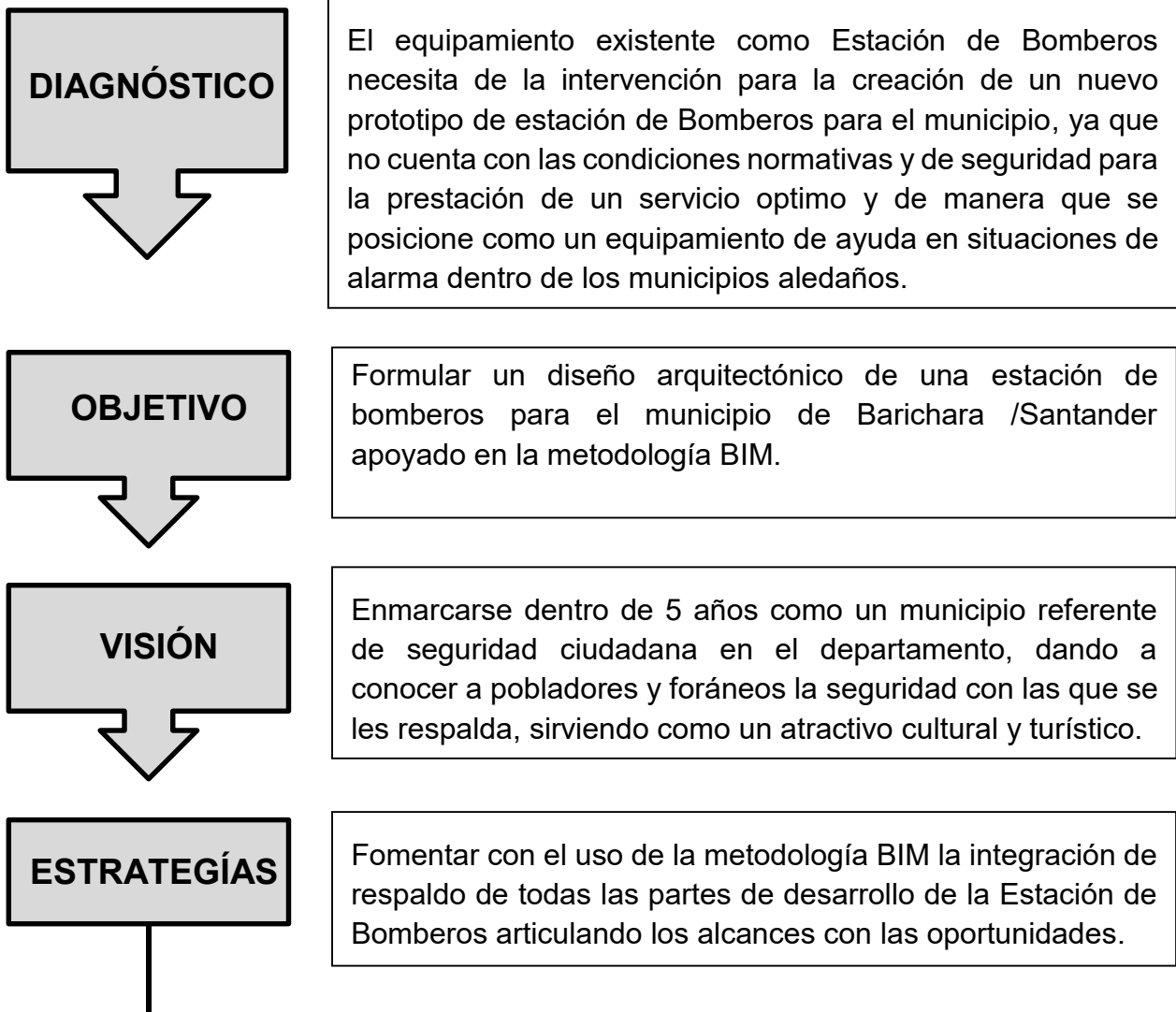
Fuente: Elaboración propia (2021).

## **CAPITULO III.**

## **FORMULACIÓN**

### 3.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

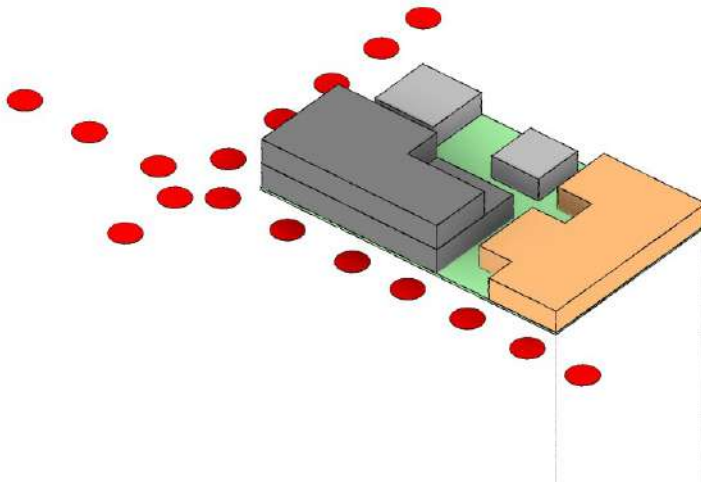
Con lo analizado en el anterior capítulo y en relación con los análisis de los diferentes contextos de actuación del equipamiento descritos anteriormente se llegó a la concertación de crear una propuesta arquitectónica y tecnológica de una Estación de Bomberos para el Municipio de Barichara, Santander que integre las definiciones y determinaciones para prestar un servicio de conexión con otras zonas aledañas a él.

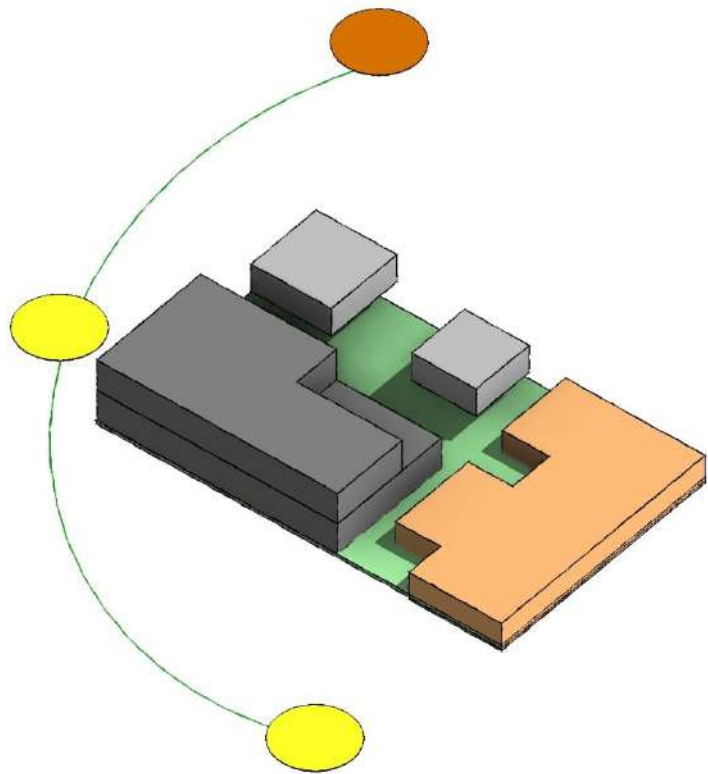
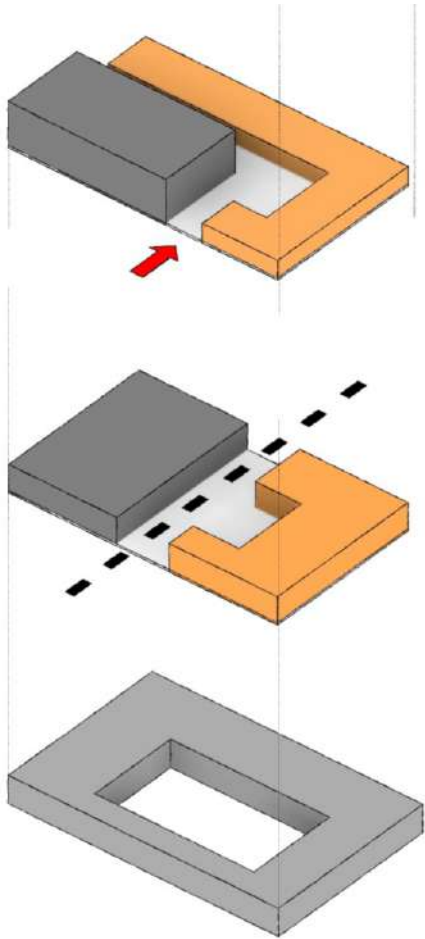


### 3.2 ESQUEMA BÁSICO O PROPUESTA GENERAL

#### LÓGICA PROYECTUAL

Partiendo de la selección de un lote esquinero actual y la consecución de un tejido urbano, se generó una cuadrícula dando resultado a una serie de volúmenes geométricos simples. Los anteriores suponen escenarios que respalden el generar espacios de ventilación e iluminación natural, en conjunto con los lineamientos normativos y la esencia de la arquitectura y la historia que conserva del municipio.





## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Se realizó basado en una guía para diseños de estaciones de bomberos del autor Juan David Jaramillo. Se tuvo en cuenta la Arquitectura Vernácula, Sostenible y Tecnológica, siempre aplicando una la consideración de una dinámica para la prestación de un óptimo servicio a nivel municipal y metropolitano.

**Ilustración 43:** Programa arquitectónico de la propuesta.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	
IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO	OBSERVACIONES
<b>PRIMER PISO</b>	
ACCESO PÚBLICO	Acceso al público con rampa
ARCHIVADOR	lockers para almacenamiento
SALA DE RADIO	Disponibilidad de 5 puestos de trabajo
SALA DE ESPERA	
PASILLO	
SALA DE JUNTAS Y AUDIOVISUAL	Capacidad 14 personas
SALA DE CONFERENCIA	capacidad 30 personas
OFICINA SECRETARIA	1 puesto de trabajo
OFICINA ADMINISTRACION	1 puesto de trabajo
OFICINA COMANDANTE	1 puesto de trabajo
ADMINISTRACIÓN	1 puesto de trabajo
CABINA	3 puestos de trabajo
BAÑO CABALLEROS	3 wc/ 3 LV/ 2 Orinales
BAÑO DAMAS	3 wc/ 5 LV
EDIFICIO DE PRÁCTICA	
PATIO DE ENTRENAMIENTO	
COMEDOR	Variable
COCINA	
ALMACEN	lockers para almacenamiento de alimentos
ENFERMERIA	1 puesto de trabajo/ 2 camillas
BODEGA ENFERMERIA	lockers para almacenamiento de material y atención
ALMACENAMIENTO DE EXTINTORES Y MANGUERAS	Costado de parqueadero y cuarto de maquinas
ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS	Costado de parqueadero y cuarto de maquinas
ALMACENAMIENTO EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Costado de parqueadero y cuarto de maquinas
PARQUEADERO Y CUARTO DE MAQUINAS	disponibilidad 5 vehiculos
ZONA VERDE	
<b>SEGUNDO PISO</b>	
ACCESO PUNTO FIJO	
DORMITORIO COMANDANTE	1 cama/ 1 wc
DORMITORIO DAMAS	5 camas
DORMITORIO CABALLEROS	5 camas
GYMNASIO	Variable
HABITACIÓN	1 cama/ 1 wc
WC	
LAVANDERIA Y ZONA DE SECADO	lavadora/secadora /lavadero/ zona planchado y secado
PASILLO	
SALA TV	
WC CABALLEROS	3 wc/1 orinal/2 duchas/ 3 Lv
WC DAMAS	2 wc/3 Lv / 2 duchas
ZONA DE JUEGOS	Variable

**Fuente:** Elaboración propia (2021).

## MATERIALIDAD

La Sostenibilidad y la Arquitectura Vernácula son los principales pilares del diseño. Con esta premisa el diseño arquitectónico está considerado desde una arquitectura basada en materiales propios de la región, que a la vez son materiales amigables con el medio ambiente y previsto por él.

**Ilustración 44:** Materialidad del diseño arquitectónico de la propuesta.

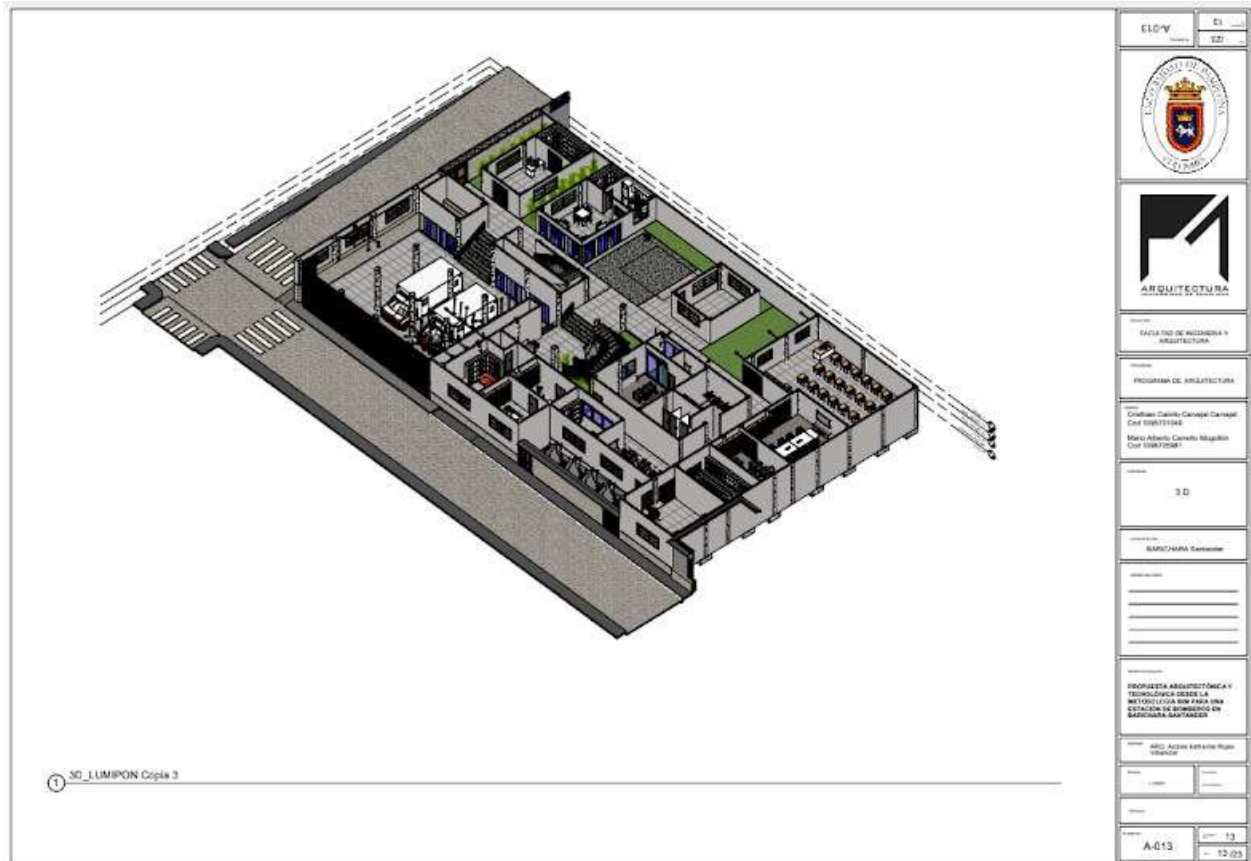
TABLA DE MATERIALES			
MATERIAL	IMPLEMENTACIÓN	ILUSTRACIÓN	DESCRIPCIÓN
CONCRETO REFORZADO	Cimentación/columnas/vigas/placas		concreto resistencia 3000psi
TABLON GUAYABALERO	pisos		Tableta de arcilla cocida 30*30
PIEDRA BARICHARA	Patio entrenamiento/muro		Piedra de cantera labrada
ENCHAPE CERAMICA	Baños		Enchape antideslizante
LAMINA DE MADERA	Piso sala juntas/ofic.comandante		Hoja de madera espesor 0,7 mm
MADERA ROLLIZA	Cubierta/pasamanos		Material de la región (cucharo)
TAPIA PISADA	Fachadas		Muro de tierra compactado manualmente
BLOQUE DE TIERRA COMPRIMIDA	Muros/cerramiento		tierra,cal y agua compactada mecánicamente
TEJA DE BARRO	Cubierta		Arcilla cocida en forma de teja
CAÑA BRAVA	Cubierta		Material de la región aplicado a las cubiertas
CARPINTERIA EN MADERA	Ventanas/Puertas		fabricados con madera de la región
PAÑETE RUSTICO	Cubiertas/muros		Mezcla de estiercol de equino,cal,tierra y agua
VIDRIO COMUN	Fachadas		suministrado

**Fuente:** Elaboración propia (2021).



### 3.3 PROPUESTA

**Ilustración 45:** Materialidad del diseño arquitectónico de la propuesta.



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

Desde la perspectiva del análisis del equipamiento existente, se tomó la decisión de realizar un diseño nuevo desde su estructura, desarrollando una nueva propuesta arquitectónica. La idea es enmarcar el nuevo equipamiento acorde con los beneficios, ventajas y condicionantes del tejido urbano y el tipo de arquitectura del municipio.

se pretende que el diseño se convierta en un equipamiento logístico, dinámico, accesible y representativo del municipio en temas de seguridad ciudadana. En las teorías de diseño se tiene la Sostenibilidad como un principal eje en el compromiso con el medio ambiente y el desarrollo eco amigable con el mismo.

**Tabla 4:** Componentes del diseño arquitectónico de la propuesta.

<b>COMPONENTES DE LA PROPUESTA</b>		
	<b>COMPONENTES</b>	<b>APLICABILIDAD</b>
1	ESTRUCTURA	Alineada con la normativa se desarrolló la estructura con un sistema de aporticado tradicional, en el apartado interior se planteó que los muros internos y separaciones estén construidas en adobe.
2	CUBIERTA	La estructura de las cubiertas está diseñada para su construcción en madera rolliza y caña brava, su cubierta es en teja de barro la cual va a permitir recoger un buen porcentaje de agua en tiempos de lluvia, de igual manera disminuir las altas temperaturas que se presentan en determinado tiempo en el municipio.
3	VENTILACIÓN	Se diseñaron vacíos internos los cuales van a permitir una excelente ventilación para los lugares internos, con esto se busca que gracias a las corrientes de aire que se presentan en el municipio se puedan acondicionar los espacios para ser más frescos y cálidos para los usuarios.

4	ILUMINACIÓN	Con la utilización de diferentes cámaras dentro de los espacios internos, el equipamiento cuenta con infiltraciones de espacios que permiten el paso de la luz natural para mantener con la mayor iluminación posible los espacios y las zonas de acción y respuesta.
5	VEGETACIÓN	En el diseño la vegetación ocupa un lugar importante ya que brinda una mejor calidad de oxígeno y lugares de reposo. Además, se resalta la preservación de la capa vegetal y la arborización urbanística que incluye la propuesta, logrando con esto un atractivo urbano dentro de los lugares del equipamiento.
6	MATERIALIDAD	Todos los muros serán en adobe o tierra comprimida cubiertos en pañete tipo mortero o pañete a base de estiércol de caballo, tierra, arena y cemento. su cubierta en teja de barro con una estructura en madera, puertas en madera, pisos en piedra Barichara y ladrillo tablón producido en la región por medio de arcilla cocida.

**Fuente:** Elaboración propia (2021).

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Ilustración 46: Contenido programático de la propuesta.

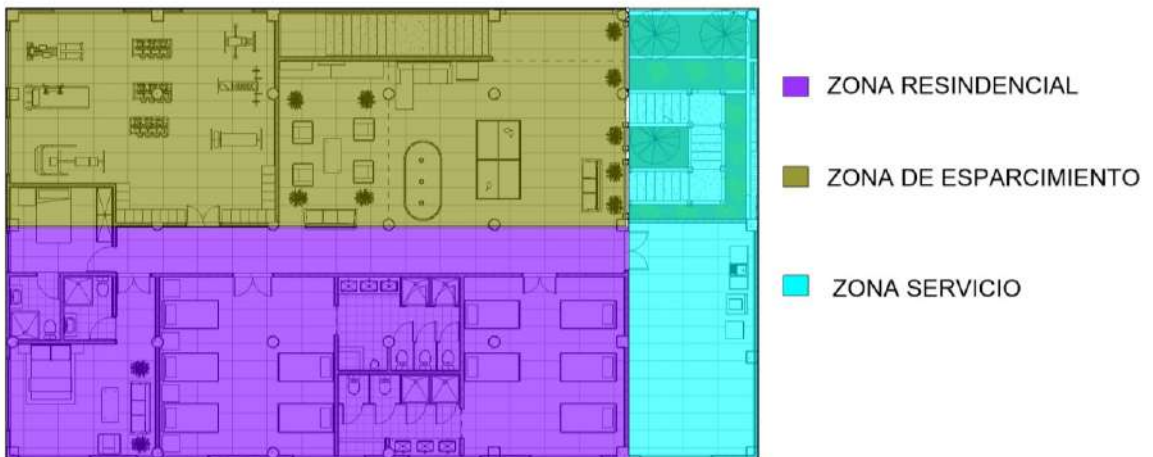
CONTENIDO PROGRAMATICO		
IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO	OBSERVACIONES	ÁREA
<b>PRIMER PISO</b>		
ACCESO PÚBLICO	Acceso al público con rampa	39 M2
ARCHIVADOR	lockers para almacenamiento	22 M2
SALA DE RADIO	Disponibilidad de 5 puestos de trabajo	34 M2
SALA DE ESPERA		13 M2
PASILLO		247 M2
SALA DE JUNTAS Y AUDIOVISUAL	Capacidad 14 personas	56 M2
SALA DE CONFERENCIA	capacidad 30 personas	87 M2
OFICINA SECRETARIA	1 puesto de trabajo	16 M2
OFICINA ADMINISTRACION	1 puesto de trabajo	14 M2
OFICINA COMANDANTE	1 puesto de trabajo	38 M2
ADMINISTRACIÓN	1 puesto de trabajo	16 M2
CABINA	3 puestos de trabajo	26 M2
BAÑO CABALLEROS	3 wc/ 3 LV/ 2 Orinales	32 M2
BAÑO DAMAS	3 wc/ 5 LV	30 M2
EDIFICIO DE PRÁCTICA		24 M2
PATIO DE ENTRENAMIENTO		60 M2
COMEDOR	Variable	28 M2
COCINA		9 M2
ALMACEN	lockers para almacenamiento de alimentos	5 M2
ENFERMERIA	1 puesto de trabajo/ 2 camillas	25 M2
BODEGA ENFERMERIA	lockers para almacenamiento de material y atención	10 M2
ALMACENAMIENTO DE EXTINTORES Y MANGUERAS	Costado de parqueadero y cuarto de maquinas	13 M2
ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS	Costado de parqueadero y cuarto de maquinas	22 M2
ALMACENAMIENTO EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Costado de parqueadero y cuarto de maquinas	13 M2
PARQUEADERO Y CUARTO DE MAQUINAS	disponibilidad 5 vehículos	198 M2
ZONA VERDE		127 M2
<b>SEGUNDO PISO</b>		
ACCESO PUNTO FIJO		26 M2
DORMITORIO COMANDANTE	1 cama/ 1 wc	25 M2
DORMITORIO DAMAS	5 camas	35 M2
DORMITORIO CABALLEROS	5 camas	40 M2
GYMNASIO	Variable	65 M2
HABITACIÓN	1 cama/ 1 wc	12 M2
WC		9 M2
LAVANDERIA Y ZONA DE SECADO	lavadora/secadora /lavadero/ zona planchado y secado	39 M2
SALA TV		22 M2
ZONA DE JUEGOS	Variable	27 M2

Fuente: Elaboración propia (2021).

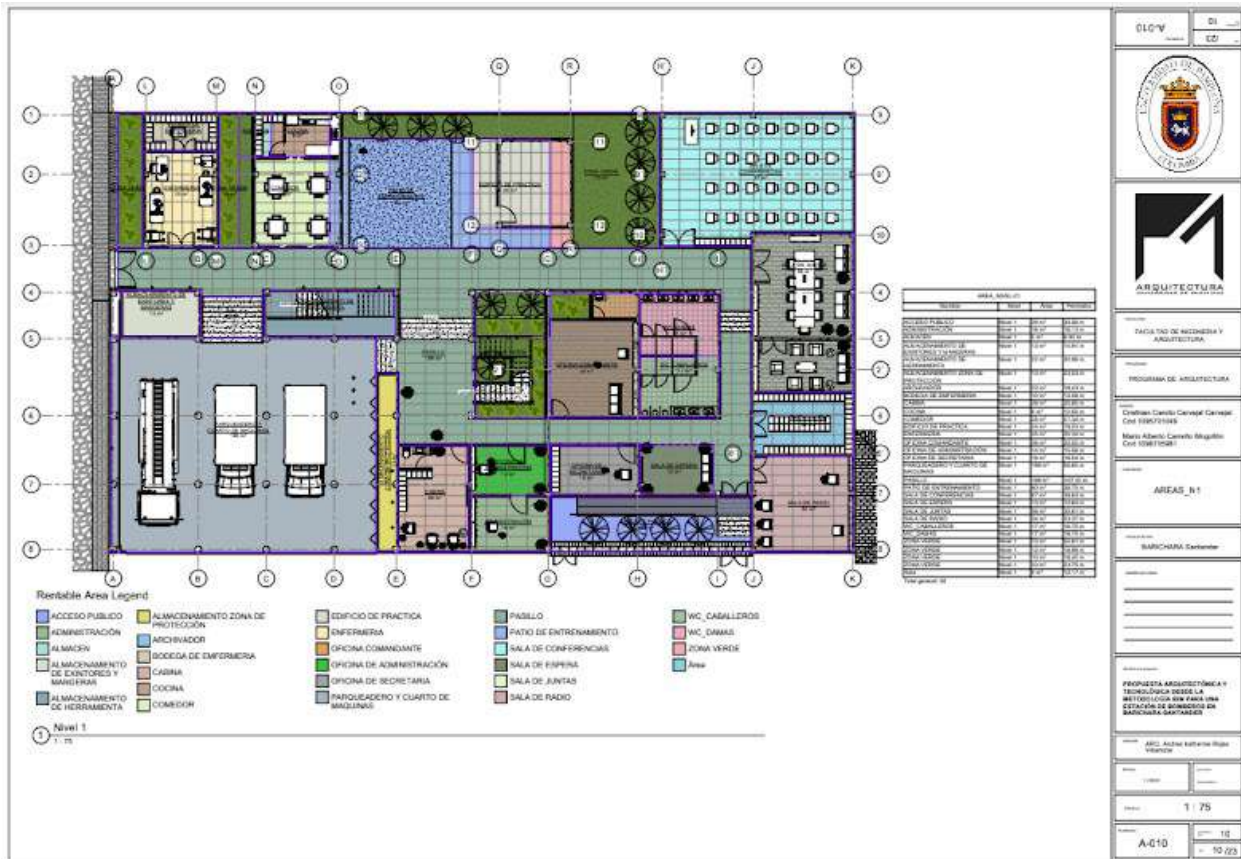
# PLANOS ARQUITECTÓNICOS DE LA PROPUESTA

## ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA BARICHARA – SANTANDER

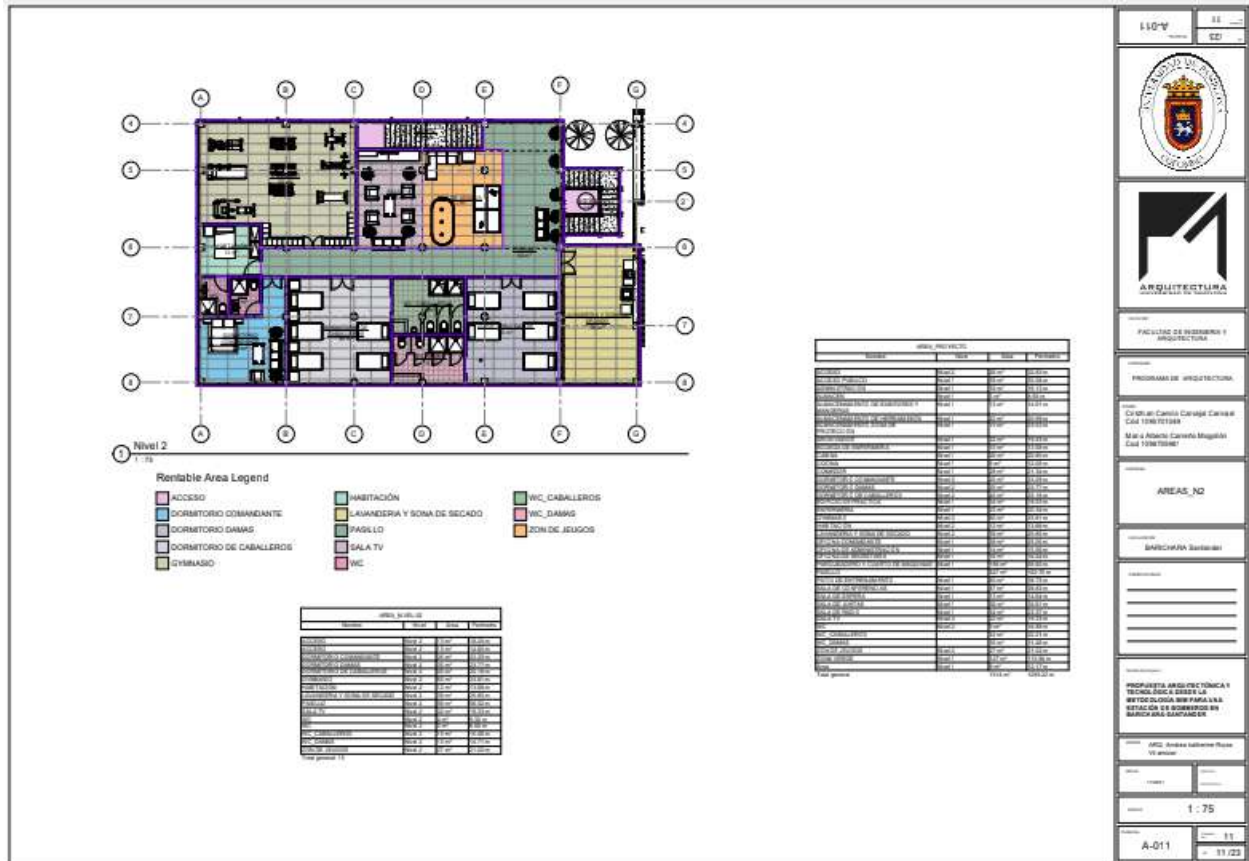
### PLANO DE ZONIFICACIÓN



# PLANO DE ÁREAS PRIMER PISO



# PLANO DE ÁREAS SEGUNDO PISO



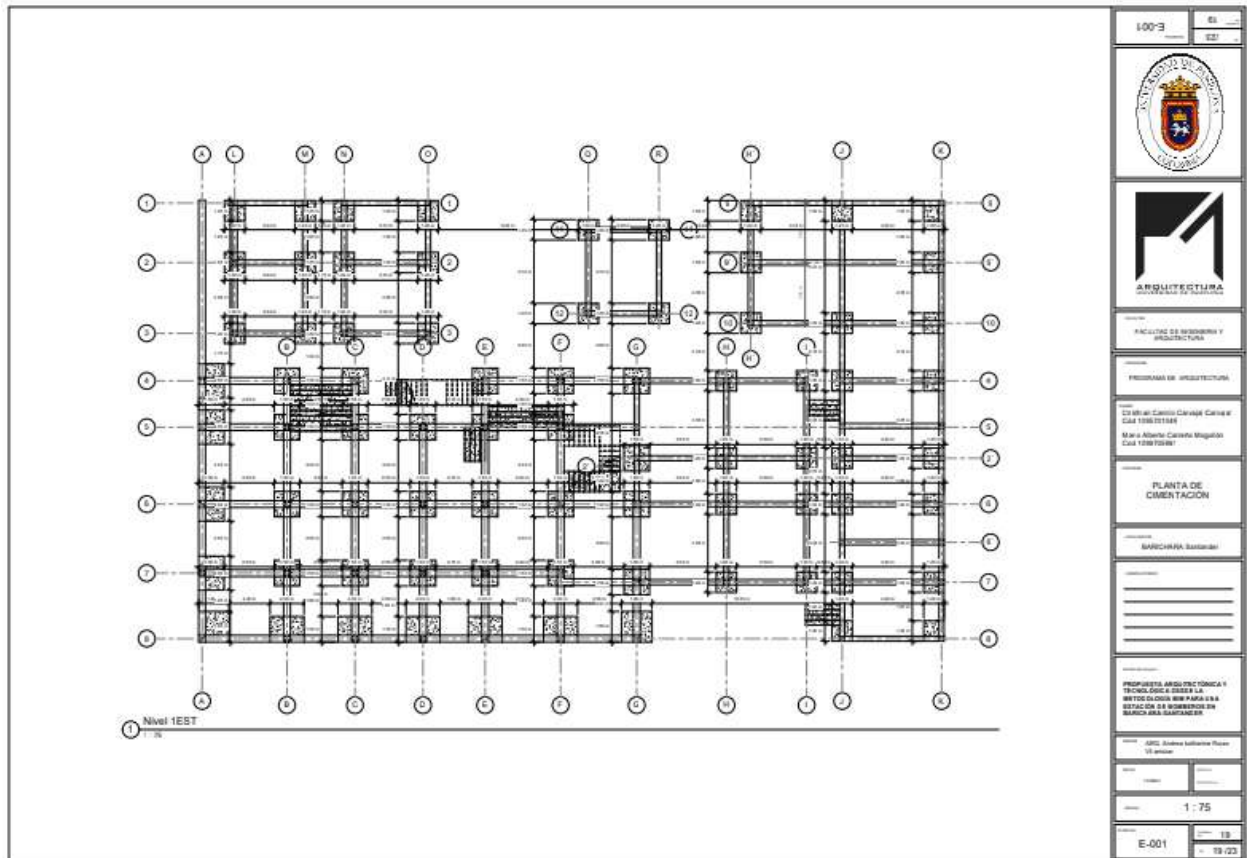






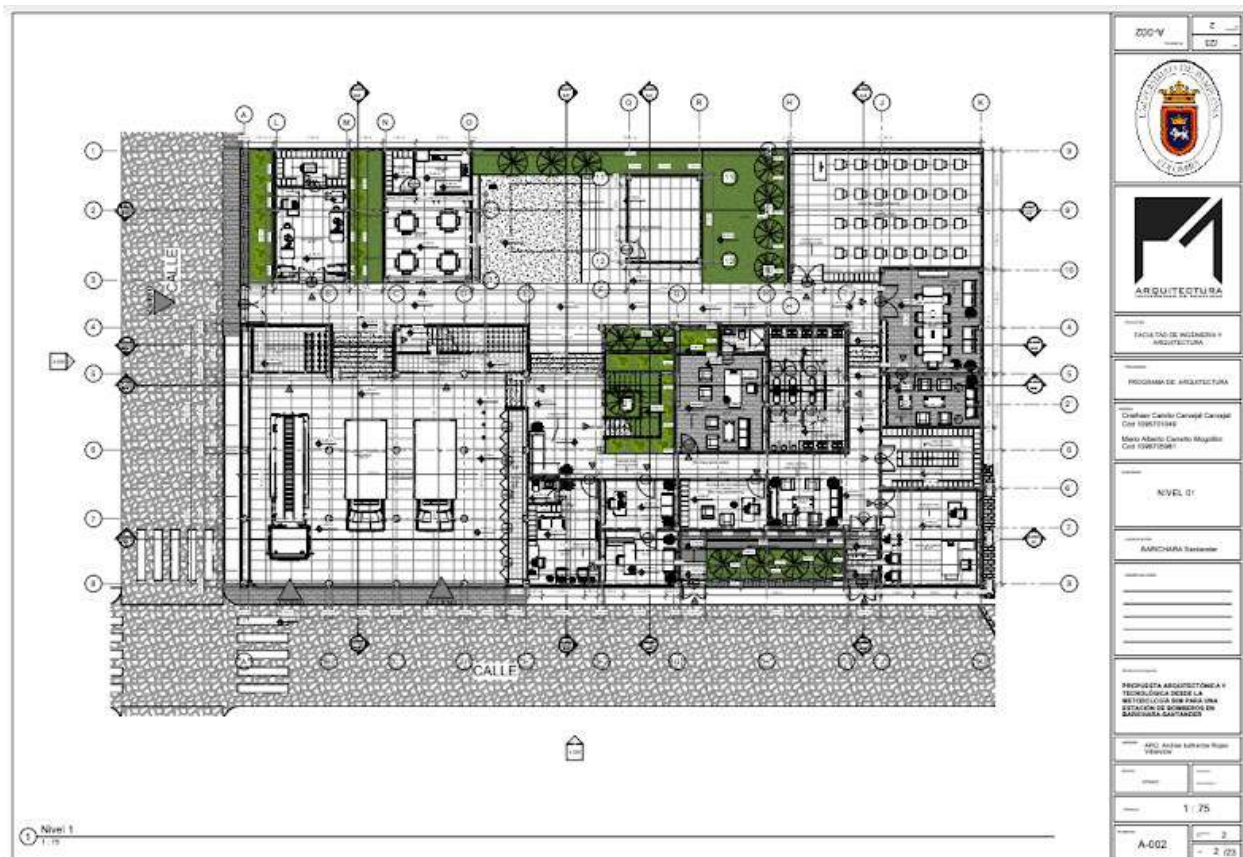
# PLANO PLANTA ESTRUCTURAL

Sistema en apuntado tradicional con sus divisiones en adobe.

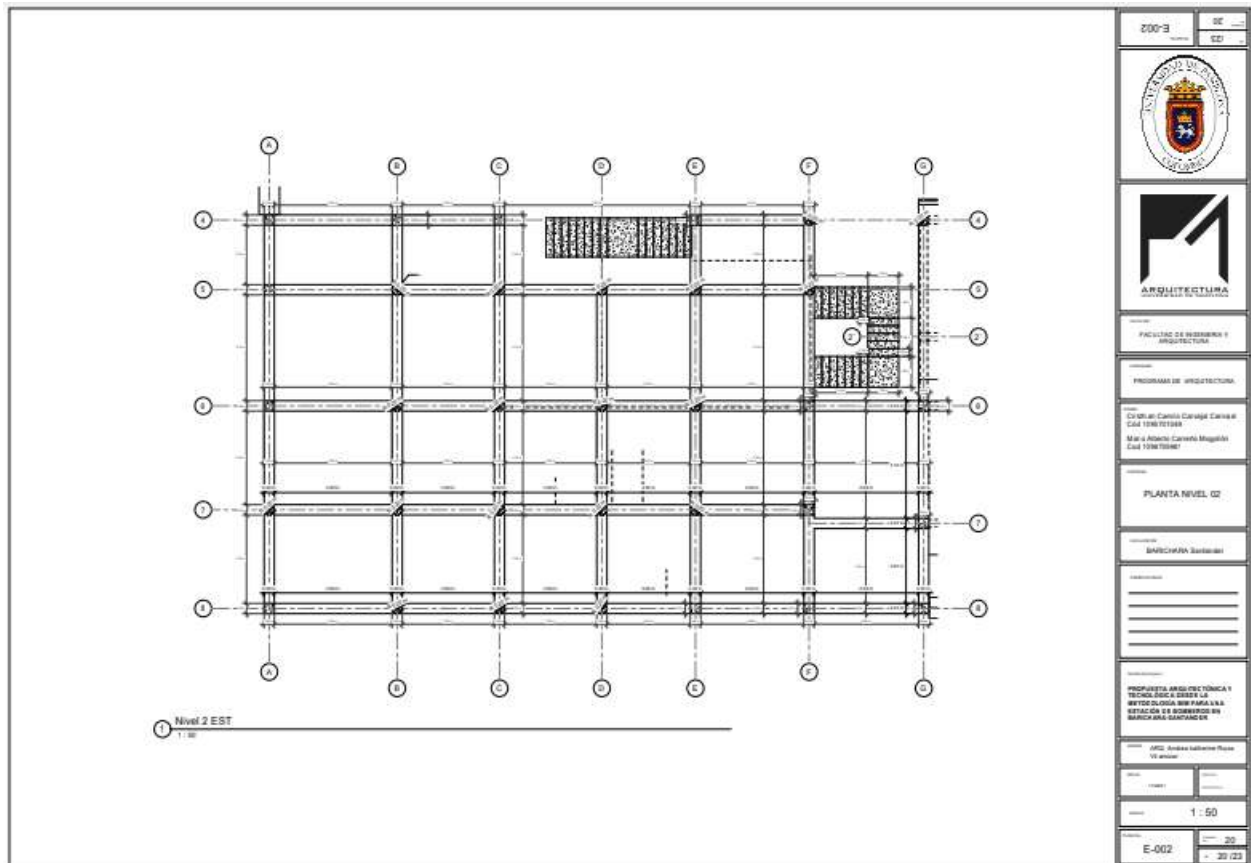


## PLANO PLANTA PRIMER PISO

En la primera planta se encuentra el área de parqueaderos con su centro de control o monitoreo, área de oficinas internas y externas, aulas de capacitación, cocina y comedor, enfermería, baños, bodegas y patios.



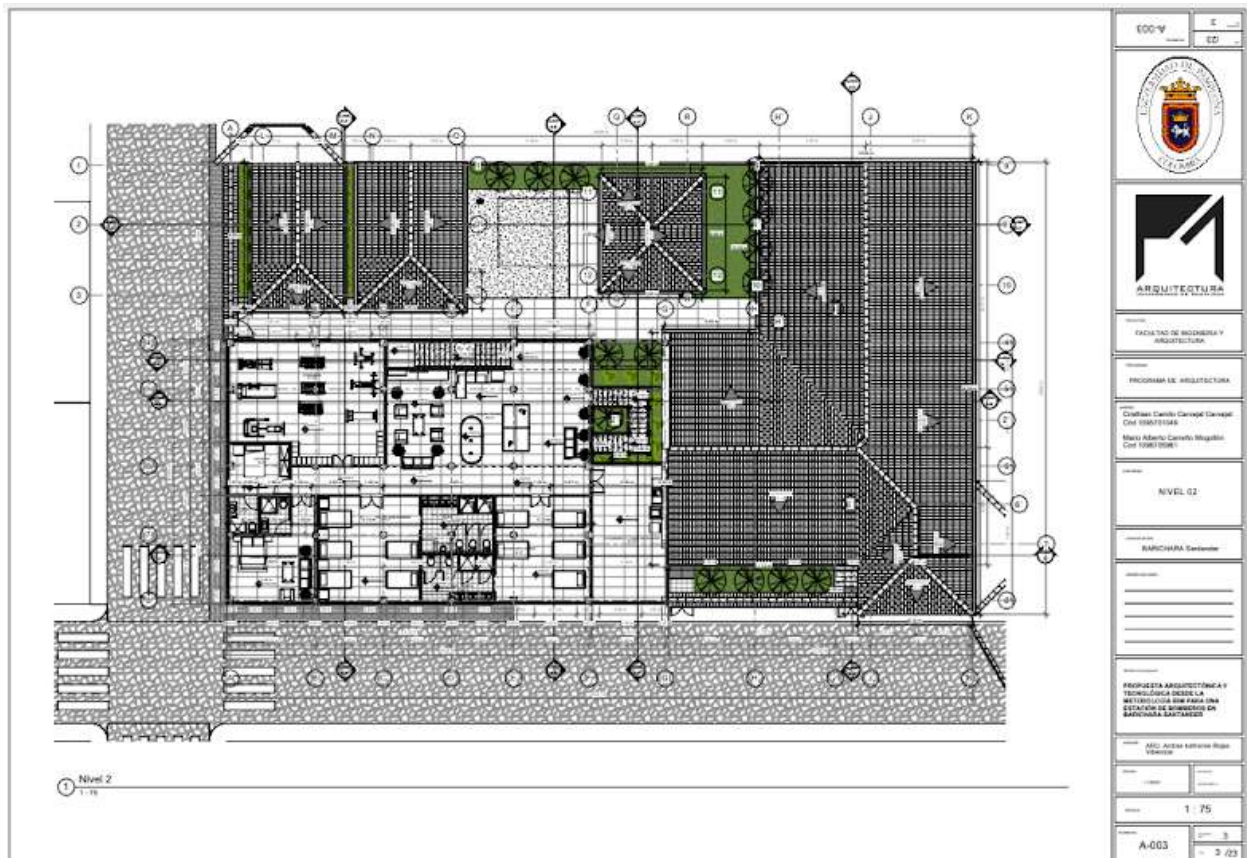
# PLANO PLACA DE ENTREPISO



000-3	02
	02
	
	
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
PROGRAMA DE ARQUITECTURA	
CATEDRA:	
CI 01:01 Carrera Carrera Carrera Cui 19870104	
MAESTRO:	
María Adolfo Carrasco Magallán Cui 198701067	
PLANTA NIVEL 02	
AUTORA:	
BRUNO CARRASCO	
TÍTULO:	
PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y TECNOLÓGICO SOBRE LA METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE BARRIOS SUSTENTABLES	
OFICINA:	
OFICINA Arquitecto Bruno Carrasco	
FECHA:	
1:50	
E-002	
20 20/23	

## PLANO PLANTA SEGUNDO PISO

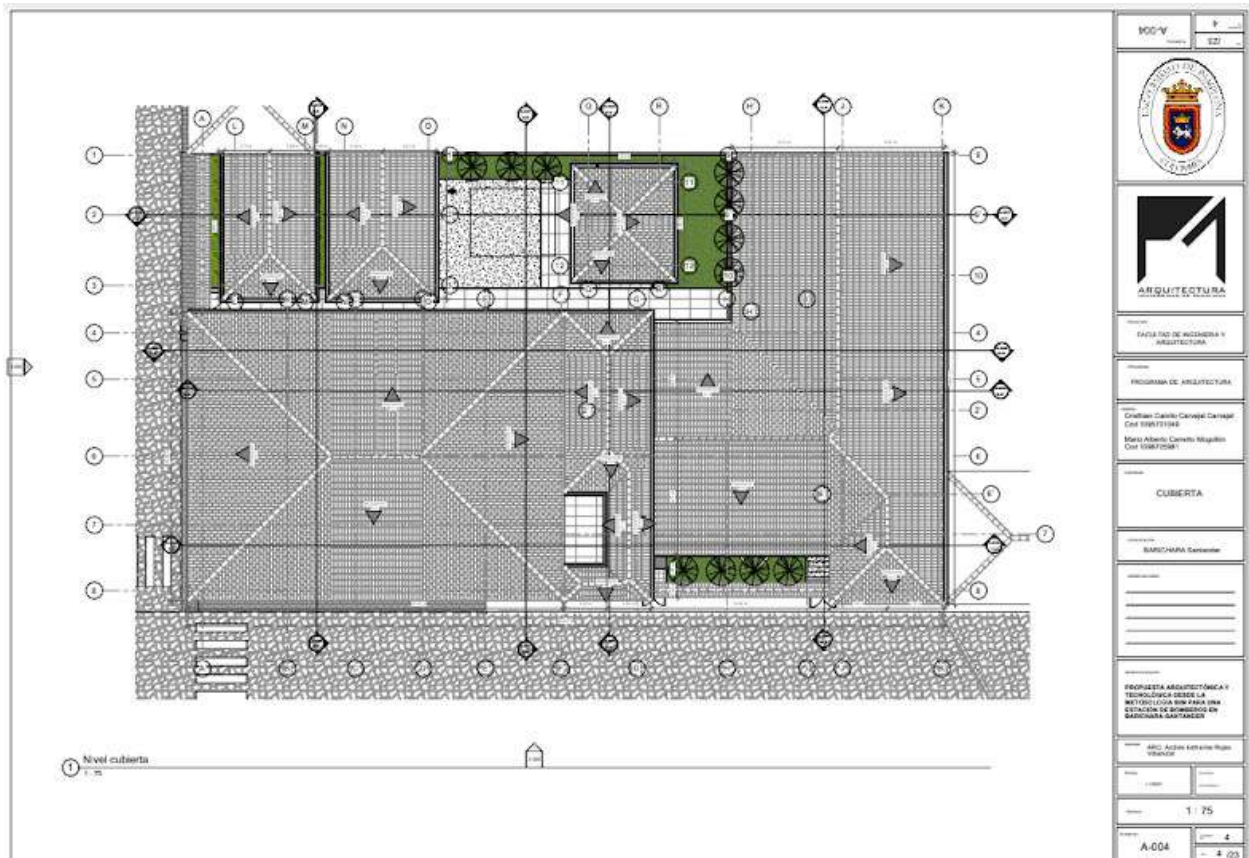
En el segundo piso se encuentra la parte privada del equipamiento. Teniendo en si el área de alojamientos, zona de juegos o casino, lavandería y gimnasio.





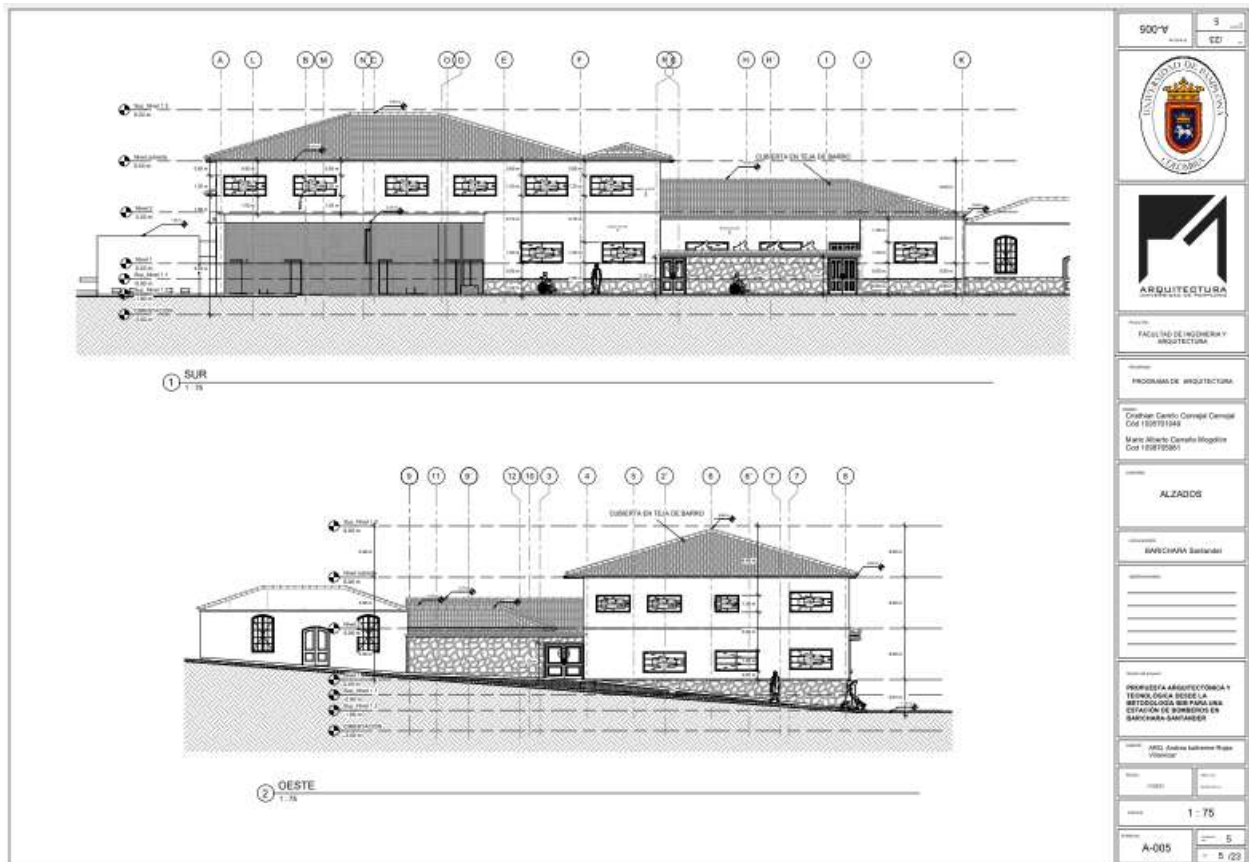
## PLANO DE CUBIERTAS

El diseño de las cubiertas está basado en poder recolectar la mayor cantidad de agua lluvia posible y mitigar olas de calor.



## PLANOS FACHADAS

Salida para los vehículos de emergencias y oficinas externas para la atención al público y salidas de emergencias peatonales.



# PLANO DE CORTES

900'V

UNIVERSIDAD DE BARRAHONA

ARQUITECTURA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

Profesor: Cristian Castillo Cornejo Camero Cod 100791948

Alumno: Mario Alberto Cornejo Moggiro Cod 190879261

SECCIONES

SECCION: SECCION A-SANTANDER

PROFESORA ARQUITECTONICA Y TECNICA DE LA METODOLOGIA DE PUNTO DE VISTA EN BARRAHONA-SANTANDER

ING. ANDRÉS BALBUENA RIVERA

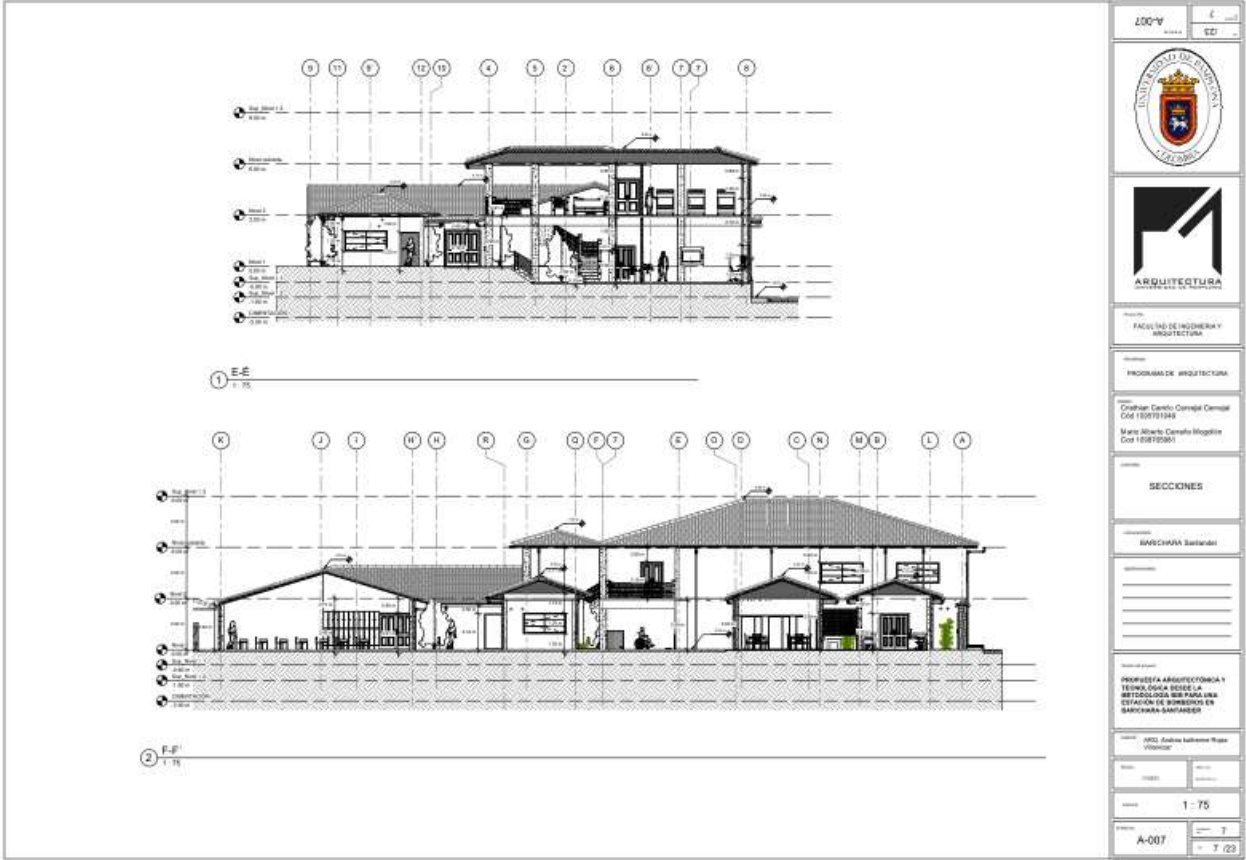
Como se indica

A-006

E 22

1-C-C

2-D-D



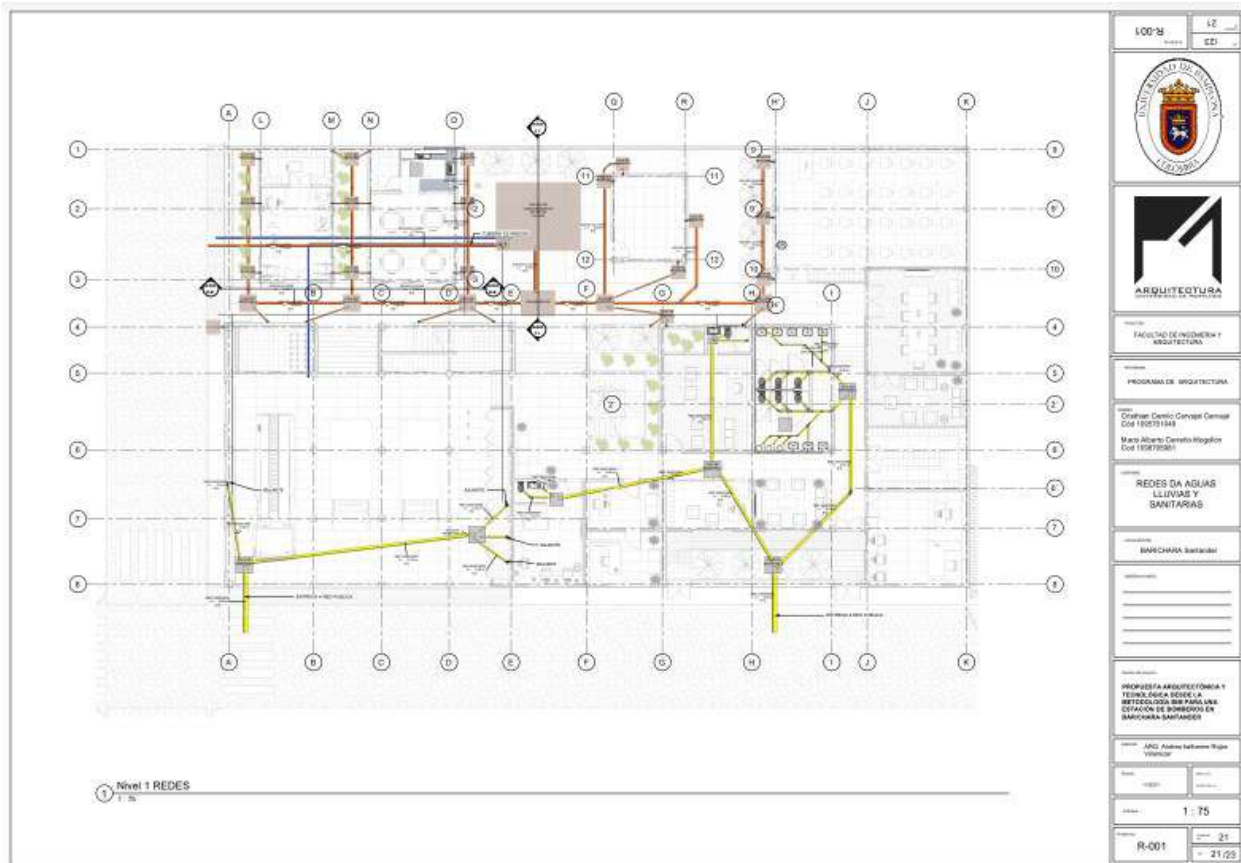
200-V	Esc.
	CD
	
	
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
PROGRAMA DE ARQUITECTURA	
Profesor: Cristian Castro Corral Cof. 13077184 María Alberto Corral Magaña Cof. 13873361	
<b>SECCIONES</b>	
BARRIOJA Sastres	
Profesor de Asignatura: PROFESORA ARQUITECTONICA Y TECNOLÓGICA SOCIALELA BETSOLOGA DE PANGUNA ESTACION DE BARRIOJA-SASTRES	
Profesor: JESÚS Andrés Sastres Rojas Villaverde	
1 - 75	
A-007	
7 1 / 23	





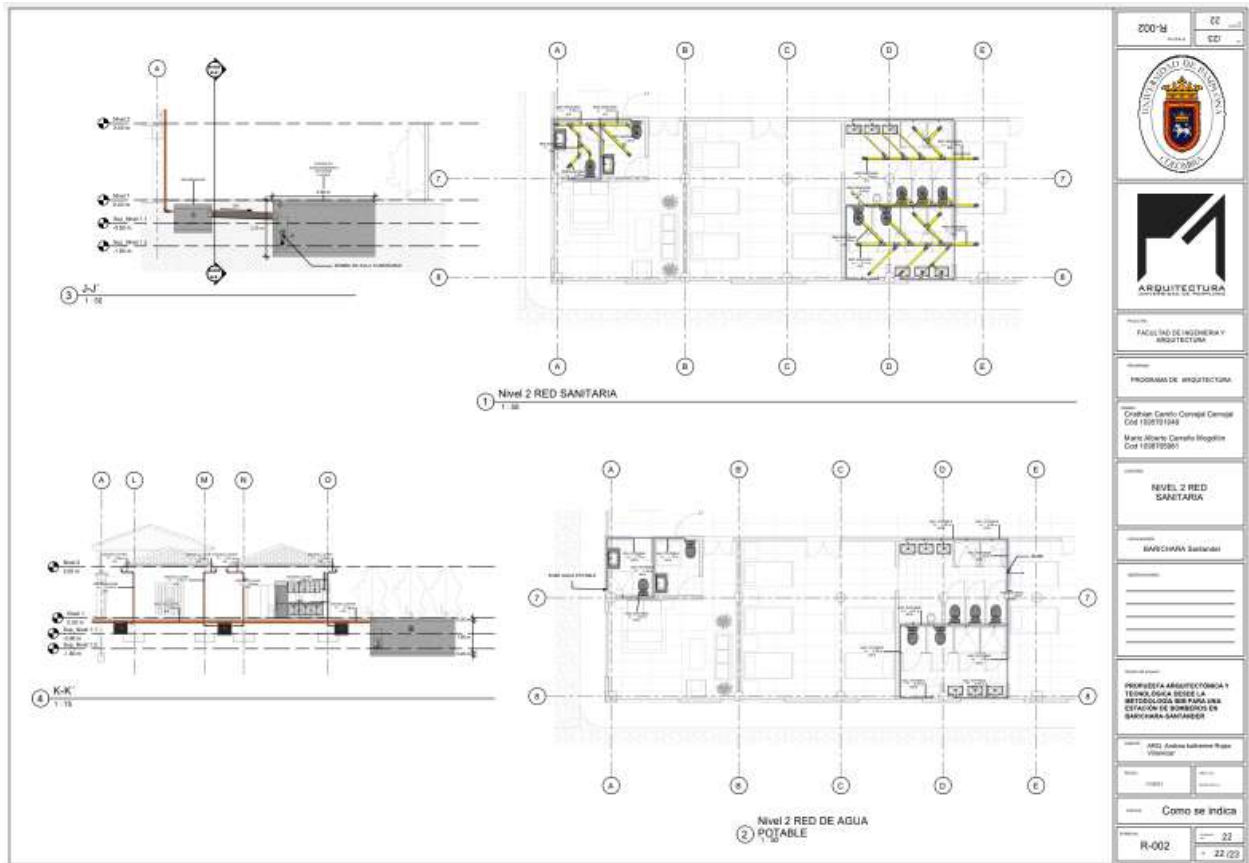
800-V	8
SEI	
	
	
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
PROGRAMA DE ARQUITECTURA	
Profesor: Carlos Corral Cerezo Cofe 10072166 María Alvaro Camacho Higueras Cofe 10879261	
<b>SECCIONES</b>	
Sección: BARCELONA Santander	
Proyecto:	
Profesor:	
PROGRAMA ARQUITECTÓNICA Y TÉCNICA DE LA EDIFICACIÓN METEOROLÓGICA PARA UNA ESTACIÓN DE SERVICIOS EN BARCELONA-SANTANDER	
Autor:	
DISEÑO: Andrés Galarraga Rojas Valencia	
Escala: 1 : 75	
Hoja: A-008	
de 8	
de 128	

# PLANO REDES DE AGUAS LLUVIAS

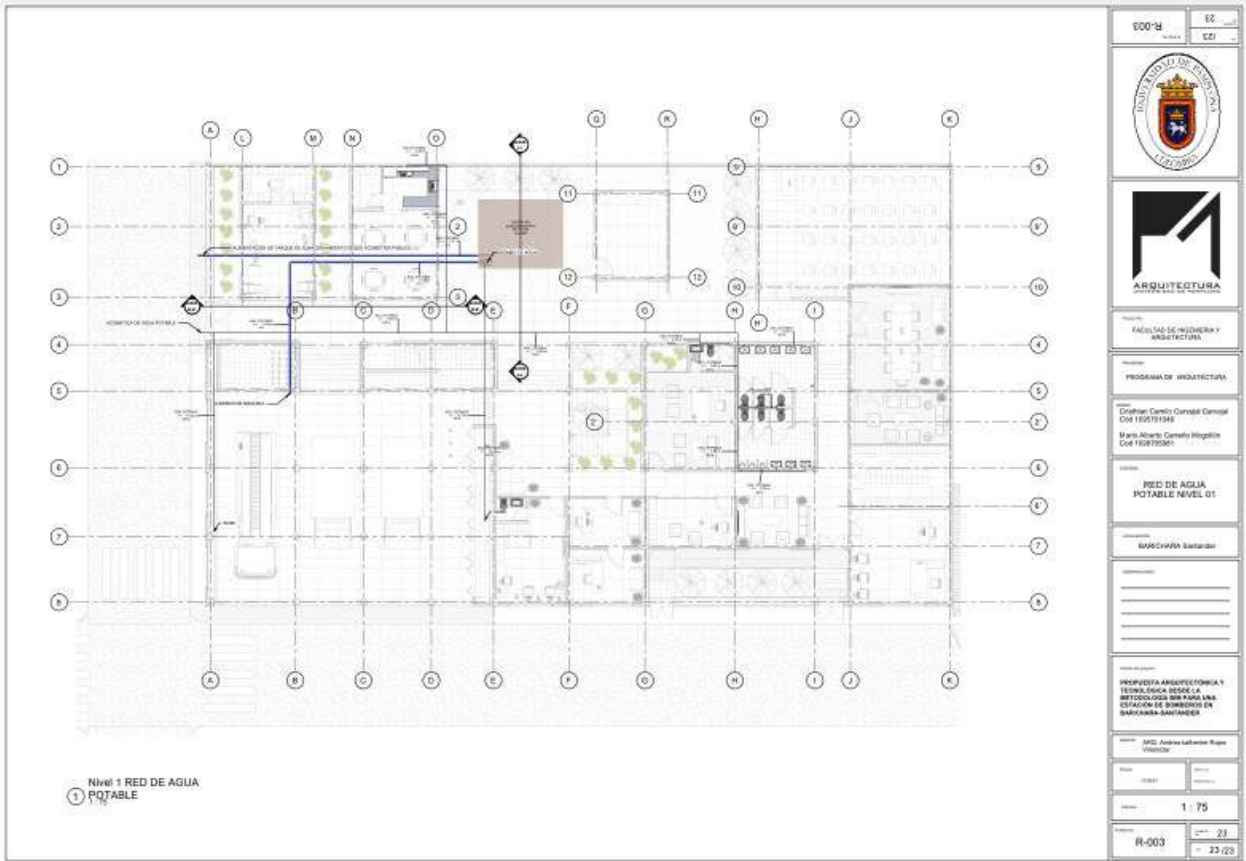


100-M	12
EDF	
	
	
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
PROGRAMA DE INGENIERIA	
Profesor: Emilio González Domínguez Cód. 110270144	
Marea Alarcón Domínguez Cód. 110270145	
<b>REDES DE AGUAS LLUVIAS Y SANITARIAS</b>	
BANCARRA Santander	
PROYECTO DE ARQUITECTURA Y FORMACIÓN DE LA RED DE AGUAS LLUVIAS Y SANITARIAS EN LA ESTACIÓN DE BANCARRA EN BANCARRA SANTANDER	
AÑO: 2011	
ESCALA: 1:75	
R-001	21 21/25

# PLANO REDES SANITARIAS




# PLANO REDES DE AGUA POTABLE





### 3.4 DETALLES E INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

#### ISOMÉTRICOS



① 3D\_LUMPON Copia 5

P10-V		P1
CC		CC
		
		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		
PROGRAMA DE ARQUITECTURA		
Cristian Camilo Corral Camal Cid 109791948		
María Dolores Corrala Ingotic Cid 109792060		
3 D.		
BHV Cristian Santarini		
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA Y TÉCNICA SOBRE LA METEOROLOGÍA PARA UNA EDIFICACIÓN DE BARRIOS EN BARCELONA-SANTARINI		
ARQ. Fabrice Santarini - Tesis Valencia		
A-014		
14		
14/23		



3D\_PLANTA BAJA

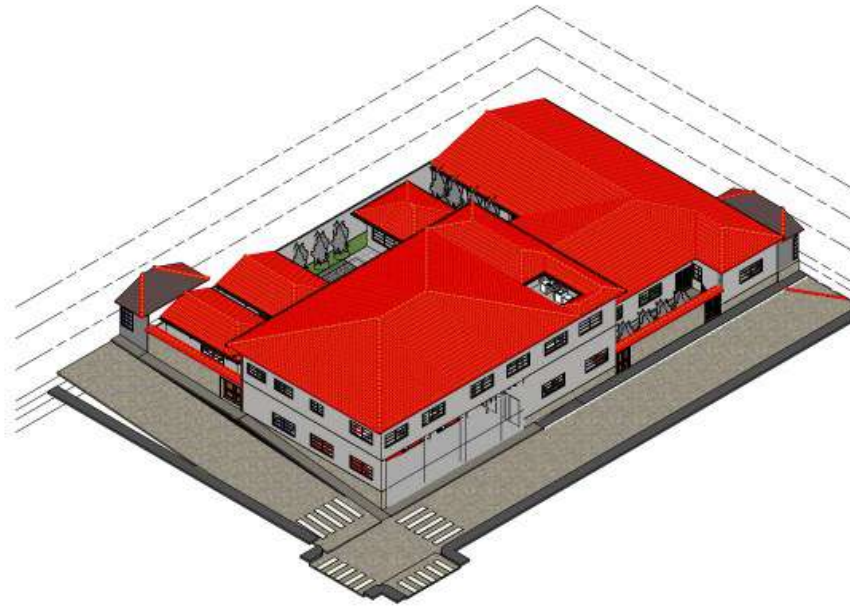


FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERIA
Cristian Castro Coronel Camero Cod 110791949 Mario Alberto Coronel Higuera Cod 110795361
3D
BARRIO SAN ANTONIO
PROYECTO ARQUITECTONICO Y TECNICO PARA LA ESTACION DE BARRIO SAN ANTONIO
APD: Andres Salazar Rojas
A-017



3D LUMIPON Copia 6

S10-V		S1
		SDI
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
PROGRAMA DE ARQUITECTURA		
Profesor: Cristian Castillo Cornejo Cornejo Cód. 15079148 María Alberto Cornejo Moggiol Cód. 150879301		
3 D		
BARRIO DE SANTANDER		
PROFESORA ARQUITECTONICA Y TECNOLÓGICA DE LA METODOLOGIA DEL PAISAJE EN LA EDUCACION DE INGENIEROS EN BARRIO DE SANTANDER		
ANO: Andres Salazar Rojas		
A-015		
		15
		15/20



① 3D LUMIPON Copia 2

910-V	BI
	ED
	
	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	
PROGRAMA DE ARQUITECTURA	
Profesor: Carlos Corral Corral Cofe 10071343 María Abucha Carroña Magallon Cofe 10071301	
3D	
BANCAJARA Santander	
PROFESÍA ARQUITECTÓNICA Y TECNOLÓGICA RESOLVA METODOLOGÍA PARA UNA CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS DE BANCAJARA-SANTANDER	
APC Andrea Salmerón Rojas Vitorino	
A-016	
16 / 20	



## RENDER DE CUBIERTAS



## RENDER DE FACHADA



## RENDER DE PATIO DE ENTRENAMIENTO



## RENDER DE PUNTO FIJO (ESCALERAS)



**RENDER DE MAQUINAS**





**IMPLANTACIÓN EN EL SECTOR:**





## PRESUPUESTO EQUIPAMIENTO ESTACIÓN DE BOMBEROS

### BARICHARA - SANTANDER

PRESUPUESTO ESTACION DE BOMBEROS BARICHARA, SANTANDER					
ITEM	ACTIVIDADES	UND	CANT.	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Localizacion y replanteo	m2	1907,75	\$ 1.797,14	\$ 3.428.499,03
<b>2</b>	<b>DEMOLICIONES</b>				
2,1	Demolicion de techo existente (in retiro)	m2	517,1	\$ 13.042,50	\$ 6.744.276,03
2,2	Desmorte puertas y ventanas	und	23	\$ 28.692,00	\$ 659.916,00
2,3	Demolicion de muros existentes (in retiro)	m2	529,154	\$ 16.650,00	\$ 8.810.414,10
2,4	Demolicion de concreto existente (in retiro)	m3	18,54	\$ 129.529,06	\$ 2.401.468,77
2,5	Demolicion de pisos y enchapes existentes (in retiro)	m2	517,1	\$ 25.949,31	\$ 13.418.388,20
<b>3</b>	<b>EXCAVACION</b>				
3,1	Excavacion manual zapatas y vigas de cimentacion (in retiro)	m3	133,35	\$ 58.142,85	\$ 7.753.349,05
<b>4</b>	<b>CIMENTACION</b>				
4,1	Solado concreto simple e=0,5 m	m3	7,3	\$ 295.075,00	\$ 2.154.047,50
4,2	Fundacion vigas de cimentacion 0,3x0,3m y 0,4x0,4m concreto reforzado	m3	58,2	\$ 361.923,86	\$ 21.063.968,65
4,3	Fundacion zapatas 1,2x1,2; 1,5x1,5; 2x1,5; 1,8x1,8 concreto reforzado	m3	75,16	\$ 395.983,86	\$ 29.762.146,92
<b>5</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
5,1	Columnas en concreto reforzado 0,4x0,4m y 0,3x0,3m	m3	27,41	\$ 361.738,87	\$ 9.915.262,43
5,2	Columnas circulares en concreto reforzado Ø =0,4m	m3	16,52	\$ 361.738,87	\$ 5.975.926,13
5,3	Vigas de entrepiso 0,4x0,4m en concreto reforzado	m3	30,45	\$ 358.690,06	\$ 10.922.112,33
5,4	Placa entrepiso e=0,15 m	m2	403,99	\$ 174.080,71	\$ 70.326.866,03
5,5	Antepiso	m2	1001,68	\$ 54.514,72	\$ 54.606.304,73
<b>6</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				
6,1	Muros en bloque BTC h=14 cm	m2	1954	\$ 59.860,00	\$ 116.966.440,00
6,2	Muro tapia pisada h=50 cm	m2	167	\$ 80.000,00	\$ 13.360.000,00
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				
7,1	Punto hidraulico Ø=1/2" agua fria (1er piso)	PTO	23	\$ 40.992,00	\$ 942.816,00
7,2	Punto hidraulico Ø=1/2" agua fria (2do piso)	PTO	24	\$ 65.350,72	\$ 1.568.417,28
7,3	Punto desague Ø=4" sanitario (1er piso)	PTO	8	\$ 112.844,00	\$ 902.752,00
7,4	Punto desague Ø=4" sanitario (2do piso)	PTO	7	\$ 123.750,00	\$ 866.250,00
7,5	Punto desague Ø=2" sanitario (Lavamanos, lavaplatos, duchas, orinal,	PTO			
7,6	Punto desague Ø=2" sanitario (Lavamanos, lavaplatos, duchas, orinal, lavadero, lavadora, 2do piso)	PTO	17	\$ 82.460,10	\$ 1.401.821,70
<b>8</b>	<b>ACABADOS</b>				
8,1	Enchape piso (tablon guayabalero 30x30cm)	m2	910	\$ 36.108,00	\$ 32.858.280,00
8,2	Enchape piso baños (ceramica)	m2	73	\$ 37.560,00	\$ 2.741.880,00
8,3	Piso lamina de madera	m2	84	\$ 45.800,00	\$ 3.847.200,00
8,4	Piso patio (piedra barichara)	m2	129	\$ 85.000,00	\$ 10.965.000,00
8,5	Pañete rustico a dos caras	m2	2121	\$ 16.455,00	\$ 34.901.055,00
8,6	Pintura (cal)	m2	2121	\$ 6.500,00	\$ 13.786.500,00
<b>9</b>	<b>CARPINTERIA EN MADERA</b>				
9,1	Puerta en madera 1,4x2 m	und	4	\$ 740.000,00	\$ 2.960.000,00
9,2	Puerta en madera 1,6x2 m	und	5	\$ 810.000,00	\$ 4.050.000,00
9,3	Puerta en madera 0,8x2 m	und	4	\$ 520.000,00	\$ 2.080.000,00
9,4	Puerta en madera 1x2 m	und	10	\$ 580.000,00	\$ 5.800.000,00
9,5	Puerta en madera 2x2 m	und	2	\$ 900.000,00	\$ 1.800.000,00
9,6	Puerta en madera 0,7x2 m	und	14	\$ 510.000,00	\$ 7.140.000,00

9,7	Puerta en madera 1,2x2 m	und	3	\$	650.000,00	\$	1.950.000,00
9,8	Puerta de vidrio corrediza marco en madera 1,55x2 m	und	3	\$	450.000,00	\$	1.350.000,00
9,9	Puerta de vidrio corrediza marco en madera 1,24x2 m	und	3	\$	390.000,00	\$	1.170.000,00
9,10	Puerta corrediza en madera 1,6x2 m	und	7	\$	870.000,00	\$	6.090.000,00
9,11	Ventana en madera 2,50x1,20 m	und	25	\$	420.000,00	\$	10.500.000,00
9,12	Ventana en madera 1,50x1,00m	und	4	\$	280.000,00	\$	1.120.000,00
9,13	Ventana en madera 1,68x1,00m	und	1	\$	310.000,00	\$	310.000,00
9,14	Ventana en madera 1,40x1,00m	und	1	\$	250.000,00	\$	250.000,00
9,15	Ventana en madera 2,00x1,20 m	und	2	\$	380.000,00	\$	760.000,00
<b>10</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>						
10,1	Suministro e instalacion inodoro corona	und	15	\$	215.000,00	\$	3.225.000,00
10,2	Suministro e instalacion orinal corona	und	4	\$	169.200,00	\$	676.800,00
10,3	Suministro e instalacion lavamanos corona	und	18	\$	88.200,00	\$	1.587.600,00
10,4	Suministro e instalacion lavaplatos en acero inoxidable	und	1	\$	149.900,00	\$	149.900,00
10,5	Suministro e instalacion ducha sencilla	und	7	\$	77.900,00	\$	545.300,00
10,6	Suministro e instalacion de lavadero	und	1	\$	197.900,00	\$	197.900,00
<b>11</b>	<b>CUBIERTA</b>						
11,1	Cubierta en teja de barro	m2	1074,8	\$	49.357,50	\$	53.049.441,00
11,2	Pañete cubierta	m2	1074,8	\$	16.455,00	\$	17.685.834,00
<b>12</b>	<b>ASEO</b>						
12,1	Aseo final	m2	1907,75	\$	945,00	\$	1.802.823,75
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>							<b>\$ 607.089.891,64</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>							
<b>ADMINISTRACION DE OBRA</b>				15%	\$	91.063.483,75	
<b>IMPREVISTOS</b>				2%	\$	12.141.797,83	
<b>UTILIDAD</b>				5%	\$	30.354.494,58	
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>\$ 133.559.776,16</b>
<b>TOTAL COSTO DEL PROYECTO (C.DIRECTOS + C.INDIRECTOS)</b>							<b>\$ 740.649.667,79</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Localizacion y replanteo		
CAPITULO	1	ITEM	1,1
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	1	1,85	\$ 68.714,27	100,00	\$ 687,14
Oficial	\$ 60.000,00	1	1,85	\$ 111.000,00	100,00	\$ 1.110,00
<b>SUBTOTAL</b>						1797,142725

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	1797,142725
----------------------------	-------------





ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Demolicion de muros existentes		
CAPITULO	2	ITEM	2,3
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Herramienta menor			5%		\$ 792,86
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 792,86

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	3	1,85	\$ 206.142,82	0,05	\$ 10.307,14
Oficial	\$ 60.000,00	1	1,85	\$ 111.000,00	0,05	\$ 5.550,00
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 15.857,14

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	16.650,00
----------------------------	----	-----------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Demolicion de concreto		
CAPITULO	2	ITEM	2,4
UNIDAD	m3		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Compresor 120 HP, con martillo			2,5	\$ 187.282,66	\$ 74.913,06
Equipo de oxicorte, capacidad de corte: 6"			2,5	\$ 104.865,36	\$ 41.946,14
Herramienta menor			2%		\$ 248,43
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 117.107,64

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	2	1,85	\$ 137.428,55	20,00	\$ 6.871,43
Oficial	\$ 60.000,00	1	1,85	\$ 111.000,00	20,00	\$ 5.550,00
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 12.421,43

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	129.529,06
----------------------------	----	------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Demolicion de pisos y enchapes		
CAPITULO	2	ITEM	2,5
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Compresor 120 HP, con martillo			22,00	\$ 187.282,66	\$ 8.512,85
Equipo de oxicorte, capacidad de corte: 6"			22,00	\$ 104.865,36	\$ 4.766,61
Herramienta menor			2%		\$ 248,43
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 13.527,88

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	2	1,85	\$ 137.428,55	20,00	\$ 6.871,43
Oficial	\$ 60.000,00	1	1,85	\$ 111.000,00	20,00	\$ 5.550,00
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 12.421,43

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	25.949,31
----------------------------	----	-----------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Solado concreto simple		
CAPITULO	4	ITEM	4,1
UNIDAD	m3		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Concreto simple 1:2:3	m3	1	1,05	\$ 222.000,00	\$ 233.100,00
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 233.100,00

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Herramienta menor			5%		\$ 2.951,19
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 2.951,19

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	3	1,85	\$ 206.142,82	6,00	\$ 34.357,14
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	6,00	\$ 24.666,67
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 59.023,80

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	295.074,99
----------------------------	----	------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Fundacion vigas de cimentacion		
CAPITULO	4	ITEM	4.2
UNIDAD	m3		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Concreto 21 Mpa	m3	1	1,05	\$ 305.373,00	\$ 320.641,65
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 320.641,65

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Formaleta metalica		dia	0,16	\$ 500,00	\$ 3.125,00
Vibrador		dia	36,00	\$ 35.000,00	\$ 972,22
Herramienta menor			5%		\$ 1.770,71
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 5.867,94

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	3	1,85	\$ 206.142,82	10,00	\$ 20.614,28
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	10,00	\$ 14.800,00
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 35.414,28

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	361.973,87
----------------------------	----	------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Fundacion zapatas		
CAPITULO	4	ITEM	4,3
UNIDAD	m3		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Concreto 21 Mpa	m3	1	1,05	\$ 305.373,00	\$ 320.641,65
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 320.641,65

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Vibrador		dia	36,00	\$ 35.000,00	\$ 972,22
Herramienta menor			5%		\$ 3.541,43
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 4.513,65

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	3	1,85	\$ 206.142,82	5,00	\$ 41.228,56
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	5,00	\$ 29.600,00
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 70.828,56

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	395.983,86
----------------------------	----	------------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Columnas en concreto reforzado		
CAPITULO	5	ITEM	5,1
UNIDAD	m3		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Concreto 21 Mpa	m3	1	1,05	\$ 305.373,00	\$ 320.641,65
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 320.641,65

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Formaleta metalica		dia	0,16	\$ 500,00	\$ 3.125,00
Vibrador		dia	36,00	\$ 35.000,00	\$ 972,22
Herramienta menor			5%		\$ 1.761,90
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 5.859,13

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	4	1,85	\$ 274.857,09	12,00	\$ 22.904,76
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	12,00	\$ 12.333,33
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 35.238,09

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	361.738,87
----------------------------	----	------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Placa de entrepiso e=0,15cm		
CAPITULO	5	ITEM	5,4
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Concreto simple	m3	0,1	1,05	\$ 290.000,00	\$ 30.450,00
Malla electrosoldada	m2	1		\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
Pernos de fijacion	und	4		\$ 1.000,00	\$ 4.000,00
Lamina colaborante metaldeck	und	1		\$ 41.196,00	\$ 41.196,00
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 80.146,00</b>

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Vibrador		dia	36,00	\$ 35.000,00	\$ 972,22
Herramienta menor			5%		\$ 4.426,79
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 5.399,01</b>

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	3	1,85	\$ 206.142,82	4,00	\$ 51.535,70
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	4,00	\$ 37.000,00
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 88.535,70</b>

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					<b>0</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>\$</b>	<b>174.080,71</b>
----------------------------	-----------	-------------------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Antepiso		
CAPITULO	5	ITEM	5,5
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Concreto simple	m3	0,1	1,05	\$ 290.000,00	\$ 30.450,00
Malla electrosoldada	m2	1		\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 34.950,00

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Vibrador		dia	36,00	\$ 35.000,00	\$ 972,22
Herramienta menor			5%		\$ 885,36
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 1.857,58

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	3	1,85	\$ 206.142,82	20,00	\$ 10.307,14
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	20,00	\$ 7.400,00
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 17.707,14

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	54.514,72
----------------------------	----	-----------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Muros en bloque BTC h=14 cm		
CAPITULO	6	ITEM	6,1
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Bloque de tierra comprimida	und	40	1,05	\$ 800,00	\$ 33.600,00
Pañete rustico	m3	0,02	1,05	\$ 70.000,00	\$ 1.470,00
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 35.070,00

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Herramienta menor			5%		\$ 1.180,48
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 1.180,48

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	3	1,85	\$ 206.142,82	15,00	\$ 13.742,85
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	15,00	\$ 9.866,67
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 23.609,52

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	59.860,00
----------------------------	----	-----------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Enchape piso (tablon guayabalero 30x30cm)		
CAPITULO	8	ITEM	8,1
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Tablon guayabalero 30x30	und	11	1,05	\$ 1.000,00	\$ 11.550,00
Mortero de pega	m3	0,02	1,05	\$ 218.000,00	\$ 4.578,00
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 16.128,00

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Herramienta menor			5%		\$ 951,43
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 951,43

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestacione	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	2	1,85	\$ 137.428,55	15,00	\$ 9.161,90
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	15,00	\$ 9.866,67
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 19.028,57

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	36.108,00
----------------------------	----	-----------



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Paquete rustico a dos caras		
CAPITULO	8	ITEM	8,5
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Paquete rustico	m3	0,02	1,05	\$ 70.000,00	\$ 1.470,00
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 1.470,00

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Herramienta menor			5%		\$ 713,57
<b>SUBTOTAL</b>					\$ 713,57

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	2	1,85	\$ 137.428,55	20,00	\$ 6.871,43
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	\$ 148.000,00	20,00	\$ 7.400,00
<b>SUBTOTAL</b>						\$ 14.271,43

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					0

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$	16.455,00
----------------------------	----	-----------

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
ACTIVIDAD	Cubierta teja de barro		
CAPITULO	11	ITEM	11,1
UNIDAD	m2		

1. MATERIALES					
Descripcion	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	Valor Unitario	Valor Parcial
Pañete rustico	m3	0,02	1,05	\$ 70.000,00	\$ 1.470,00
Teja de barro	und	15	1,05	\$ 1.200,00	\$ 18.900,00
Caña brava	und	9	1,05	\$ 1.100,00	\$ 10.395,00
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 30.765,00</b>

2. EQUIPO					
Descripcion	Referencia	Unidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	Valor Parcial
Herramienta menor			5%		\$ 885,36
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 885,36</b>

3. MANO DE OBRA						
Trabajador/Cuadrilla	Jornal	Cantidad	Prestaciones	Total Jornal	Rendimiento	Valor Parcial
Ayudante	\$ 37.142,85	3	1,85	#####	20,00	\$ 10.307,14
Maestro	\$ 80.000,00	1	1,85	#####	20,00	\$ 7.400,00
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 17.707,14</b>

4. TRANSPORTE					
Descripcion	Volumen	Distancia	M3-km	Tarifa (M3-km)	Valor Parcial
<b>SUBTOTAL</b>					<b>0</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>\$</b>	<b>49.357,50</b>
----------------------------	-----------	------------------

## CONCLUSIONES

- Es notable la necesidad de un equipamiento de servicio de esta magnitud en territorios con poblaciones elevadas y con poblaciones flotantes, pues estas determinan las actividades en las que se desarrolla un territorio y representan las diferentes escalas y magnitudes de situaciones de riesgo y amenaza en el lugar donde se encuentran las condicionantes del propio desarrollo.
- Los servicios y los equipamientos de servicios suponen una alta complejidad en la actualidad, los Cuerpos de Bomberos no solo atienden alertas por fuego, su trabajo va más allá de apagar el fuego en condiciones de llamas. Estos prestan un servicio completo de gran importancia, y de esta manera necesitan las condiciones y el lugar necesarios para prestar una acción de manera óptima y organizada.
- El lugar y el sector escogido para la implantación del proyecto, destaca muchas de las posibles necesidades para la implementación de un equipamiento basado en riesgos naturales, puntualmente en este se resalta que debe responder de manera directa a las condicionantes y amenazas que supone el territorio en el que el municipio de Barichara se encuentra desarrollado y en crecimiento.
- El proyecto está ubicado en un sector de gran imponente, puesto que este le permite visualizar y atender las emergencia y alertas de manera que se crea una maya urbana de abarque en el que se identificaron nodos como los hidrantes puestos de manera correlacional en todo el municipio y que están destinados a prestar sus servicios las 24 horas del día.



- El proyecto está enfocado hacia la dirección de brindar una prioridad de seguridad a los habitantes y turistas de Barichara Santander y toda su área metropolitana y de esta manera hacer parte de la construcción de una red de Bomberos en todo el país para atender las situaciones y alertas Departamentales y Nacionales que suponen peligro, para esto es necesario además de las instalaciones, una capacitación profesional para el personal que hará parte del Cuerpo de Bomberos de la estación.
- La estación de Bomberos de Barichara estará dotada de un sistema integral de alertas y alarmas y el diseño de un sistema de ecología para el reciclaje de aguas lluvias, luz natural y vientos que permiten una mejor condición de mantenimiento del lugar y de toda la instalación en general.
- El sistema de tuberías está diseñado para que el agua lluvia sea recolectada y tratada para su utilización en los tanques de los inodoros.
- La estación de bomberos, prestara sus servicios de igual manera como un centro de capacitación y enseñanza para el personal que desee unirse en la labor de velar por la seguridad de los demás, esta oportunidad será de gran ayuda para las futuras generaciones del municipio y aledañas, ya que, gracias a la enseñanza y capacitación del personal las generaciones tendrán piezas claves para la enseñanza futura en actividades lúdicas que busquen informar sobre las actividades que realiza un cuerpo de Bomberos.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la propuesta arquitectónica se implemente de manera precisa para asegurar alcances y resultados positivos con la enmarcación de un proyecto de esta magnitud en el municipio de Barichara – Santander
- Se recomienda que la estación cuente con el personal capacitado para labores como lo es pertenecer al Cuerpo de Bomberos para asegurar la optima respuesta e situaciones de alerta y alarma

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Bogotá, (2021). Documentos para CUERPO DE BOMBEROS DEL DISTRITO

CAPITAL: Estructura Orgánica.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=25628>

Ander Egg, E. (2011). *APRENDER A INVESTIGAR: Nociones básicas para la investigación social* (1° Edición). Editorial Brujas. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2017/05/Aprender-a-investigar-nociones-basicas-Ander-Egg-Ezequiel-2011.pdf.pdf>

Arguello Rodriguez, M. (2004). *Riesgo, vivienda y arquitectura*. Conferencia en el Congreso ARQUISUR. Universidad de San Juan. Argentina. [https://www.desenredando.org/public/articulos/2004/rva/riesgo\\_vivienda\\_y\\_arquitectura\\_oct-2004.pdf](https://www.desenredando.org/public/articulos/2004/rva/riesgo_vivienda_y_arquitectura_oct-2004.pdf)

Arquima, (30 de octubre de 2018). Que es la Arquitectura sostenible. *Arquima*. <https://www.arquima.net/que-es-la-arquitectura-sostenible/>

Asepeyo, Planas Cored, G. y Esplugas Vidal, J.P. (2017). Guía para la instalación, uso y mantenimiento de los Sistemas de hidrantes exteriores contra incendios. Prevención de riesgos laborales. <https://prevencion.asepeyo.es/wp->

content/uploads/P1E16009-Gu%C3%ADa-Sistemas-de-hidrantes-exteriores-  
contra-incendios\_Asepeyo.pdf

Barichara vive, (2019). Ubicación de Barichara. Municipio de Barichara Santander  
“Barichara un solo sentir” [https://baricharavive.com/?page\\_id=52](https://baricharavive.com/?page_id=52)

Barichara vive, (2019). Ubicación de Barichara. Municipio de Barichara Santander.  
<https://baricharavive.com/?p=4389>

Bomberos Bogotá. (2017). Proyecto de inversión, “Fortalecimientos Cuerpo Oficial de  
Bomberos”. Alcaldía Mayor de Bogotá.  
[https://www.bomberosbogota.gov.co/sites/default/files/planeacion/formulacion\\_11  
33\\_uaecob\\_noviembre\\_1\\_2017.pdf](https://www.bomberosbogota.gov.co/sites/default/files/planeacion/formulacion_1133_uaecob_noviembre_1_2017.pdf)

BuildingSMART. (2020). *Construyendo Inteligente-España*.  
[https://www.buildingsmart.es/bim/#:~:text=Building%20Information%20Modeling  
%20\(BIM\)%20es,creado%20por%20todos%20sus%20agentes.](https://www.buildingsmart.es/bim/#:~:text=Building%20Information%20Modeling%20(BIM)%20es,creado%20por%20todos%20sus%20agentes.)

Capel, H. (1973). *Percepción del medio y comportamiento geográfico*. Revista de  
geografía. Volumen VII, N° 1-2. Universidad de Barcelona. Pág. 59-150.  
Barcelona- España

Castillo, M.D., León, D.E. Moreno, J.I. (2015). “*anteproyecto arquitectónico del complejo operativo del cuerpo de bomberos sede central*”. [Tesis de grado]. Universidad de El Salvador, Escuela de Arquitectura.

Choclán Gámez, F.; Soler Severino, M.; González Márquez, R. (2014). Introducción a la metodología BIM. ISSN-e 2386-5784, N°. 14, 1, 2014, págs. 4-10. Idioma: español. Management Practice – Ove Arup and Partners. Universidad Politécnica de Madrid.

Cid, G. A., Castro, C. P. & Rugiero, V. (2012). Percepción del riesgo en relación con capacidades de autoprotección y autogestión, como elementos relevantes en la reducción de la vulnerabilidad en la ciudad de La Serena. *Revistainvi, volumen 27(Núm. 75)*, 105-142. doi 10.4067/S0718-83582012000200004. <https://normas-apa.org/referencias/citar-revista/>

Colombia Turismo Web. (10 de abril de 2019). *Barichara*. Colombia Turismo Web. <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/SANTANDER/MUNICIPIOS/BARICHARA/BARICHARA.htm>

DNBC. Dirección Nacional de Bomberos de Colombia. (2019). Proyecto de inversión 2019-2022. Mediante la Ley 1575 de 2012 “Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia”

Douglas, M. and Wildavsky A. (1982) Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers, Berkeley, University of California Press.

Douglas, M. (1992) Risk and Blame, London: Routledge. 233

Douglas, M. (1996). La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales Barcelona: Paidós.

Eastman, C. M., Teicholz, P., SackS, R. & Liston, K. (2008). BIM handbook : *a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*, Hoboken. N.J. Wiley.

EcuRed, (2019). Departamento de Santander Colombia.  
[https://www.ecured.cu/Departamento\\_de\\_Santander\\_\(Colombia\)](https://www.ecured.cu/Departamento_de_Santander_(Colombia))

Escobar, D. A. Cardona, S. Moncada, C. A. (25 de abril de 2019). *Scielo*. Geospatial Extent of a Fire Department Attention. The Case of the Municipality of Manizales in Colombia. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642019000500283](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000500283)

Función Pública, (2021). Ley 1575 de 2012. Gestor normativo.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48943>

- Gallopín, G. (2015). Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Medio Ambiente y Desarrollo. Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. CEPAL. DESARROLLO SOSTENIBLE ; AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5763>
- Gifex, (2019). Mapa de carreteras de Santander. [https://www.gifex.com/fullsize/2011-08-23-14469/Mapa\\_de\\_carreteras\\_de\\_Santander.html](https://www.gifex.com/fullsize/2011-08-23-14469/Mapa_de_carreteras_de_Santander.html)
- Google Académico. (2021). Definición de términos. <https://scholar.google.es/schhp?hl=es>
- Guamán, M. (2010). *Vulnerabilidad del sector urbano de la ciudad de Loja a amenazas relacionadas con la presencia de industrias de productos químicos peligrosos y de combustibles*. Loja: UNL
- Herrera, C.M. Panzón, M.A. Barragán, L. (2019). *Construcción de una estación de bomberos con infraestructura adecuada para la atención de emergencias principalmente derivadas por incendios, en el distrito de Santa Marta*. [Tesis de grado]. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Holguín, J.M., D.A. Escobar & J.A. Tamayo, Servicio de urgencias versus infraestructura de transporte. *Un análisis de accesibilidad enfocado en las desigualdades*

*sociales*. Caso de estudio: Manizales, Colombia, <http://doi.org/10.4067/S0718-07642017000200014>

Ideam.com, (2018). Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos.

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/418894/Caracter%C3%ADsticas+de+Ciudades+Principales+y+Municipios+Tur%C3%ADsticos.pdf>

Ingecivil. (2018). ¿Qué es la mampostería confinada?. Ingeniería Civil. <https://www.ingecivil.net/2018/08/10/la-mamposteria-confinada/>

Invias, (2021, 04 de Junio). Clasificación de la carreteras. <https://www.invias.gov.co/index.php/2-uncategorised/2706-clasificacion-de-las-carreteras>

Jaramillo, J.D. (2011). Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos. [Tesis de grado]. Universidad Católica de Pereira.

Jaramillo, N.D. (2016). *Diseño arquitectónico de la estación central de bomberos y centro de formación y entrenamiento para la ciudad de Loja*. [Tesis de grado]. Universidad Internacional del Ecuador – Loja (UIDE).

Landa Contreras, V. y Segura Contreras, RG. (2017). Algunas reflexiones sobre la “Arquitectura Vernácula” Some thoughts on the "Architecture Vernacular".



Cuadernos de Arquitectura Año 07 N°07 Abril 2017.  
<http://cuadernos.uanl.mx/pdf/num7/6%20ALGUNAS%20REFLEXIONES%20SOBRE%20LA%20ARQUITECTURA%20VERNACULA.pdf>

Lazo, J. E., Metodología para la optimización de la cobertura de respuesta en la atención de bomberos en clave 0-11, *Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial*, Facultad de Ingeniería, U. Andrés Bello, Santiago, Chile (2017)

Maldonado, D. P. & Vela, J.T. (2014). *Plan parcial de gestión del riesgo de desastres para el municipio de Barichara*. [Tesis de Grado, Universidad Libre]. Repositorio Institucional – Universidad Libre de Colombia.

Martínez, M. T. (2015). *La construcción del conocimiento científico del riesgo del desastre, epistemología, teorías y metodología de los estudios desde una perspectiva geográfica*. [Tesis de doctorado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio Institucional – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.  
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1380/2/TGT-140.pdf>

Molinare, A. (14 de Agosto de 2012). Estación de Bomberos en Puurs / Compagnie O Architects. Archdaily. <https://www.archdaily.co/co/02-178563/estacion-de-bomberos-en-puurs-compagnie-o-architects>

Moreno, C. I., & Múnera, A. (2009). Riesgos y Vulnerabilidad: Un Enfoque de Actuación en lo Urbano. Medellín: UNC.

Moreno, S. L. & J.M. Jácome. (20 de junio de 2017) Usos de información georreferenciada para prestación de servicios a la población: Una revisión de literatura. *GeoFocus - Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*.  
<http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/572>

Mojica, A. & Valencia, D. F. (2012). *Implementación de las metodologías BIM como herramienta para la planificación y control del proceso constructivo de una edificación en Bogotá*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Pontificia Universidad Javeriana.

NFPA, (2020). Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. NFPA en Latinoamérica. <https://www.nfpajla.org/nfpa-en-latinoamerica/nfpa-en-espanol>

Pérez Porto, J. y Gardey, A. (2021). Definición de Concepto de planificación. Definición.de.  
<https://definicion.de/planificacion/>

Polania, D. F, (2012) Corrupción y malos manejos, radiografía de una nación carente de logística. *Revista Logística*. Ed.14.  
<https://issuu.com/legissa/stacks/a954e99d86c24599993c5b001b1d4762>

Proinpa. (2018). *¿Qué es CDPC? Control Dinámico en Procesos de Construcción*. PROINPA, proyectos de ingeniería y espacios. Bucaramanga – Colombia.  
<https://proinpa.com/>

Roldán, P. N. (21 Agosto 2017). Tecnología. Economipedia – haciendo fácil la economía.  
<https://economipedia.com/definiciones/tecnologia.html>

Salazar, C. (2012). *Constructora Conconcreto*. Conversación telefónica con el Ingeniero Camilo Salazar.

Sánchez, D. 2012. Constructora Bolívar. Entrevista con el Arquitecto Daniel Sánchez.

Scielo. (2020). Scientific Electronic Library Online o Biblioteca Científica Electrónica en Línea. <https://scielo.org/es/>

Seys. (01 de Marzo de 2018). Infografía: ¿Qué es BIM y cuál es la historia del Building Information Modelling?. Seys. <https://seystic.com/bim-la-historia-del-building-information-modelling/>

Significados. Com, (2017). "Programación". Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/programacion/>

Significados. Com, (29 Marzo 2021). "Análisis". Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/analisis/>

Structuralia. (22 de Febrero de 2021). Sostenibilidad en la Arquitectura: 7 elementos a tener en cuenta. *Structuralia Arquitectura y Edificación*.  
<https://blog.structuralia.com/la-importancia-de-la-sostenibilidad-en-la-arquitectura>

TodaColombia, (2019, 21 de Febrero). Hidrografía departamento de Santander.  
<https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/santander/hidrografia.html>

Wikipedia, (2021). Barichara. <https://es.wikipedia.org/wiki/Barichara>

Wikipedia. (17 de Marzo de 2021). *Barichara*. Wikipedia, la enciclopedia libre.  
Recuperado el 22 de Abril de 2021. <https://es.wikipedia.org/wiki/Barichara>

Zuluaga, J. y D. Escobar, Geomarketing Analysis for Shopping Malls in Manizales (Colombia), *Accessibility approach methodology*, Revista Espacios, 38(21), 20 (2017)

## **ANEXOS**

En la carpeta de anexos del trabajo de grado titulado Propuesta Arquitectónica y Tecnológica desde la Metodología BIM para una Estación de Bomberos en Barichara - Santander, se incluye el anexo A-1.

Anexo A-1: Planimetría completa de la Propuesta Arquitectónica.

Presupuesto detallado de la Propuesta Arquitectónica.

Renders de la Propuesta Arquitectónica.

Análisis de Precios Unitarios de la Propuesta Arquitectónica.