

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA EL
MUNICIPIO DE LA MACARENA META Y EL TERMINAL AÉREO JAVIER
NOREÑA VALENCIA**

EDGAR ANDRÉS BARRAGÁN CRUZ

UNIVERSIDAD ANTÓNIO NARIÑO

FACULTAD DE ARTES

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

Villavicencio

2020

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA EL
MUNICIPIO DE LA MACARENA META Y EL TERMINAL AÉREO JAVIER
NOREÑA VALENCIA**

EDGAR ANDRÉS BARRAGÁN CRUZ

Trabajo de Grado Para Optar el Título de Arquitecto

Director Arq. Esp. Juan Hernando Mojica Rodríguez

UNIVERSIDAD ANTÓNIO NARIÑO

FACULTAD DE ARTES

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

2020

Veredicto

Una vez aprobado el trabajo de grado del “*Proyecto Arquitectónico Estación de Bomberos para el Municipio de la Macarena Meta y el Terminal Aéreo Javier Noreña Valencia*”, presentado por el estudiante Edgar Andrés Barragán Cruz, del programa de Arquitectura de la Facultad de Artes de la Sede Villavicencio; el jurado firma y acepta que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad para optar el título de Arquitecto.

Firma del Tutor**Arq. Esp. Juan Hernando Mojica Rodríguez****C.C. No. 396.9888****Firma del Jurado 1****Arq. Juan Manuel González Trujillo****C.C. 75069388****Firma del Jurado 2****Arq. Ricardo Andrés Luna Nieto****C.C. 79894077**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado con mucho amor, cariño y admiración a mis padres María Josefa Cruz Cruz y Edgar Barragán por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad por su apoyo moral y económico, por inculcar en mi los valores para motivarme constantemente y alcanzar mis metas y mis objetivos.

Gracias madre y padre, Dios los bendiga y acompañe siempre.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por este nuevo triunfo, al establecimiento universitario Antonio Nariño por darme la oportunidad de formarme como profesional, al tutor quien fue mi guía, Arquitecto Juan Hernando Mojica Rodríguez y a cada una de las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de este trabajo de grado.

Mi mayor agradecimiento a los profesores que inculcaron conocimientos y me ayudaron a crecer intelectualmente en toda la carrera de Arquitectura; gracias a mis padres por ese apoyo incondicional e ilimitado, que son el motor fundamental por el cual obtengo este gran logro en esta etapa de mi vida.

Resumen

Estudiado y analizado el componente urbano, arquitectónico y ambiental del Municipio de La Macarena – Meta, para diseñar un equipamiento urbano que cumpla con las directrices y lineamientos de carácter municipal y regional para suplir una serie de necesidades para el municipio y la región en lo referente a la Estación de Bomberos del municipio y del aeropuerto, que por tratarse de un sector deprimido, retirado y con un alto volumen de violencia durante los últimos 60 años, requiere de una edificación actual y moderna que cumpla toda la normatividad que las Leyes y autoridades Colombianas exigen para este tipo de proyectos.

El diagnóstico muestra que la estación existente además de ser anti funcional e inoperante por la deficiencia en sus instalaciones locativas, la falta de equipos modernos y funcionales, lleva y conduce a realizar un proyecto óptimo y funcional con instalaciones y equipos modernos que pueda dar cobertura a la población asentada en el perímetro urbano y en el sector rural del municipio, igualmente poder cubrir áreas vecinas colindantes con el municipio que están urgidas de lograr que se realice este proyecto debido a la alta exposición a la generación de incendios forestales, que por las distancias tan amplias entre la capital del departamento del Meta y la cierra de la Macarena, los daños y perjuicios que la región ha sufrido han sido incalculables, sobre todo en las grandes áreas agrícolas, pecuarias y bosques naturaleza y zona de reservas protegidas. Este proyecto se debe articular con el aeropuerto para reforzar la estación con equipos, infraestructura, personal y recurso de toda índole para poder suplir las necesidades existentes.

Palabras Clave: estación de bomberos la macarena, infraestructura sostenible, energías renovables, recursos naturales, diseño urbano, diseño arquitectónico, áreas ambientales, uso del

suelo, demanda poblacional, afluentes, asentamiento, amenazas naturales, equipamiento urbano, perímetro, circulaciones, espacial, conectividad

Abstract

Studied and analyzed the urban, architectural and environmental component of the Municipality of La Macarena - Meta, to design an urban facility that complies with municipal and regional guidelines and guidelines to meet a series of needs for the municipality and the region in terms of the municipality's and airport's fire station, which, being a depressed, retired sector with a high volume of violence during the last 60 years, requires a modern and current building that complies with all the norms that Colombian laws and authorities require for this type of project.

The diagnosis shows that the existing station besides being anti-functional and inoperative because of the deficiency in its locative facilities, the lack of modern and functional equipment, leads and leads to an optimal and functional project with modern facilities and equipment that can cover the population living in the urban perimeter and in the rural sector of the municipality, also be able to cover neighboring areas adjacent to the municipality that are urged to achieve this project due to the high exposure to the generation of forest fires, that because of the long distances between the capital of the department of Meta and the closure of La Macarena, the damages that the region has suffered have been incalculable, especially in the large agricultural areas.

Keywords: macarena fire station, sustainable infrastructure, renewable energy, natural resources, urban design, architectural design, environmental areas, land use, population demand, tributaries, settlement, natural hazards, urban equipment, perimeter, circulations, spatial, connectivity

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Antecedentes	16
1.1.1 Ubicación.....	16
1.1.2 Topografía	20
1.1.3 Hidrología.....	20
1.2 Planteamiento del Problema.....	22
1.3 Justificación.....	25
2. OBJETIVOS.....	26
2.1 Objetivo General	26
2.1.1 Objetivos Específicos	26
3. METODOLOGÍA	27
4. MARCO TEÓRICO	31
4.1 Delimitación Espacial.....	31
4.2 Demanda para auxiliar.....	32
4.3 Educación	35
4.4 Salud.....	37
4.5 Servicios Públicos	38
4.6 Seguridad.....	39
4.7 Desarrollo de Infraestructura	39
4.8 Concesiones petroleras	40
4.9 Economía del sector	40
4.9.1 Periodo de cultivo.....	41
4.9.2 Producción ganadera	42
4.10 Uso del Suelo en la Zona Rural del Municipio La Macarena	43
4.11 Sector Ambiental.....	44
4.11.1 Áreas de Reserva	47
4.11.2 Clima	49
4.12 Antecedentes de la Investigación	55
4.12.1 El Fuego	56
4.12.2 Zona de Amenazas por incendios en el Territorio.....	59

4.12.3	Zonas de Riesgo en la zona Urbana	60
5.	MARCO DE REFERENCIA	61
5.1	Referentes Proyectuales	62
6.	MARCO CONTEXTUAL	68
6.1	Diagnóstico.....	68
6.1.1	Infraestructura Vial.....	68
6.1.2	Equipamiento Urbano.....	71
6.1.3	Expansión Urbana	74
6.2	Localización	75
6.3	Sistema Urbano	78
6.3.1	Normativa.....	78
6.3.2	Determinantes.....	80
7.	MARCO CONCEPTUAL.....	81
7.1	Espacio	81
7.2	Circulación	82
7.3	Criterios de Investigación.....	84
7.4	Ideación	84
8.	MARCO PROYECTUAL.....	85
8.1	Lo Urbano	85
8.1.1	Uso del Suelo para el Casco Urbano	86
8.1.2	Implantación.....	87
8.1.3	Espacio Público	90
8.2	Lo Arquitectónico.....	91
8.2.1	Forma.....	91
8.2.2	Tipología	92
8.2.3	Función.....	92
8.2.4	Espacio Interior	94
8.3	Lo Tecnológico.....	102
8.3.1	Procesos constructivos y materiales	102
8.3.2	Estructuras	103
8.3.3	Detalles.....	103
8.3.4	Cerramientos	106

8.3.5	Instalaciones técnicas	106
8.4	Lo Ambiental.....	107
8.4.1	Estructura Ecológica principal	107
8.4.2	Fitotectura.....	108
8.4.3	Bioclimática.....	109
8.4.4	Energías renovables y tecnologías limpias	109
8.4.5	Estrategias de sustentabilidad.....	111
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
10.	BIBLIOGRAFIA	112
11.	ANEXOS.....	116

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Historia de la población La Macarena.....	33
Gráfica 2 Pirámide Poblacional 2016.....	34
Gráfica 3 Tasa de Cobertura en Educación del Municipio La Macarena - Meta.....	35
Gráfica 4 Número de Establecimientos Educativos en el Municipio La Macarena.....	36
Gráfica 5 Docente Oficiales en el Municipio La Macarena.....	37
Gráfica 6 Valor Agregado Municipal por Sectores.....	39
Gráfica 7 Tiempo Periodo de Cultivo en el Municipio La Macarena - Meta	42
Gráfica 8 Niveles de Humedad en el Municipio La Macarena	50
Gráfica 9 Temperatura Máxima y Mínima del Municipio La Macarena-Meta	51
Gráfica 10: Nubosidad en el Municipio de La Macarena - Meta.....	52
Gráfica 11 Precipitación en el Municipio de La Macarena - Meta	53
Gráfica 12 Velocidad Promedio del Viento en el Municipio de La Macarena - Meta	54
Gráfica 13 Dirección del Viento en el Municipio de La Macarena - Meta.....	55
Gráfica 14 Mapa de Procesos del Cuerpo de Bomberos.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Indicadores Poblacionales 2016.....	34
Tabla 2 Producción Agrícola y Rendimiento.....	41
Tabla 3 Producción Bovina Municipio de La Macarena.....	43
Tabla 4 Áreas de Reserva del Municipio La Macarena - Meta.....	47
Tabla 5 Malla Vial del Municipio La Macarena - Meta	70
Tabla 6 Significado General de los Colores de Seguridad.....	80

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Ubicación geográfica del municipio La Macarena	17
Imagen 2 Serranía La Macarena.....	18
Imagen 3 Caño Cristales La macarena - Meta	18
Imagen 4 Sitios Turísticos Municipio La Macarena	19
Imagen 5 Mapa Hidrográfico del Meta y la Macarena	21
Imagen 6 Cascada caño Canoas	22
Imagen 7 Estación de Bomberos actual	23
Imagen 8 Incendio en el Municipio La Macarena.....	24
Imagen 9 Incendio Sierra La Macarena	25
Imagen 10 Fases de la metodología	31
Imagen 11 Ubicación Estación de Bomberos en el Municipio La Macarena – Meta	32
Imagen 12 Bloques Petroleros Concesionados	40
Imagen 13 Uso del Suelo Casco Rural.....	44
Imagen 14 Áreas Protegidas.....	45
Imagen 15 Área de Manejo Especial de La Macarena (AMEN)	46
Imagen 16 Zonas de Reserva Municipio La Macarena-Meta	49
Imagen 17 Relación Hombre - Naturaleza.....	57
Imagen 18 Zonas de Amenazas por Incendios en el Territorio La Macarena -Meta.....	59
Imagen 19 Zonas de Riesgo Municipio La Macarena - Meta	60
Imagen 20 Función del Proyecto.....	61
Imagen 21 Diseño Estación de Bomberos Puente Aranda- Bogotá, Colombia	63
Imagen 22 Diseño Estación de Bomberos Puente Aranda- Bogotá, Colombia	63
Imagen 23 Diseño Estación de Bomberos Puente Aranda- Bogotá, Colombia	64
Imagen 24 Diseño Arquitectónico Fire Station 8 – Florida EE. UU.....	65
Imagen 25 Diseño Arquitectónico Fire Station 8 – Florida EE. UU.....	65
Imagen 26 Compañía de Bomberos 16 / Dir Group EE. UU.....	66
Imagen 27 Compañía de Bomberos 16 / Dir Group EE. UU.....	67
Imagen 28 Compañía de Bomberos 16 / Dir Group EE. UU.....	67
Imagen 29 Malla Vial Zona Rural del Municipio La Macarena - Meta.....	69
Imagen 30 Malla Vial Zona Urbana del Municipio La Macarena - Meta.....	71
Imagen 31 División Política Casco Urbano La Macarena - Meta.....	72
Imagen 32 Equipamiento Urbano – Municipio La Macarena.....	74
Imagen 33 Suelo de expansión Urbano Municipio La Macarena	75
Imagen 34 Ubicación Estación de Bomberos del Municipio La Macarena – Meta.....	76
Imagen 35 Estación de Bomberos La Macarena – Parte Norte.....	76

Imagen 36 Estación de Bomberos La Macarena – Parte Sur	77
Imagen 37 Estación de Bomberos La Macarena – Parte Este.....	77
Imagen 38 Estación de Bomberos La Macarena – Parte Oeste.....	78
Imagen 39 Organigrama de Distribución de Espacios de La Estación de Bomberos	82
Imagen 40 Circulación Estación de Bomberos La Macarena - Meta.....	83
Imagen 41 Uso del Suelo Urbano Municipio La Macarena - Meta	87
Imagen 42 Implantación del Proyecto Estación de Bomberos La Macarena.....	88
Imagen 43 Zonas de Llenos y Vacíos de la Estación de Bomberos la Macarena	89
Imagen 44 Espacio Público – Accesibilidad a la Estación de Bomberos	90
Imagen 45 Diseño Planta Arquitectónica.....	91
Imagen 46 Función de la Estación de Bomberos La Macarena-Meta.....	93
Imagen 47 Espacio Interior Primer Piso	95
Imagen 48 Zona de Atención al Público Estación de Bomberos La Macarena - Meta.....	96
Imagen 49 Zona de Cafetería Estación de Bomberos La Macarena - Meta.....	97
Imagen 50 Zona de Área de Entrenamiento Estación de Bomberos La Macarena - Meta	97
Imagen 51 Zona Área de Mantenimiento Estación de Bomberos La Macarena - Meta	98
Imagen 52 Zona Área de Capacitación Estación de Bomberos La Macarena - Meta.....	99
Imagen 53 Zona Área de Dormitorios Estación de Bomberos La Macarena - Meta	100
Imagen 54 Cuadro de Áreas Primer Nivel, Estación de Bomberos La Macarena	101
Imagen 55 Cuadro de Áreas Segundo Nivel, Estación de Bomberos La Macarena	102
Imagen 56 Detalle Zapata Estación de Bomberos La Macarena - Meta	104
Imagen 57 Detalle estructural Columnas y Vigas Estación de Bomberos La Macarena - Meta	105
Imagen 58 Paneles Solares	110

1. INTRODUCCIÓN

El municipio de la Macarena cuenta con un crecimiento de población donde se demuestra el aumento hasta el año 2018 que cuenta con 34.800 número de personas (DANE, 2018), esto demuestra una demografía que va en desarrollo requiriendo necesidades para el municipio como también un esparcimiento territorial. La mejora de la arquitectura e infraestructura del municipio y equipamiento urbano se debe cumplir de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial, de acuerdo a las necesidades del municipio el presente documento contiene una propuesta de un proyecto arquitectónico de una ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA EL MUNICIPIO DE LA MACARECA – META, el cual es de interés del municipio realizar la construcción de esta estación de albergue de cuerpo de bomberos la cual estará a disposición de la población en general, tanto en la zona rural y urbana, será una Entidad que creará conciencia ambiental para evitar accidentes y reducción de siniestros causados por agentes antrópicos o por efectos naturales. El cuerpo de bomberos es quien está dispuesto a atender cualquier emergencia que se presente de inmediato para ayudar a salvar vidas y a mitigar un impacto de cualquier eventualidad que se presente en el municipio (Guzman, 2011).

En el contexto para presentar esta propuesta se hace un análisis con recopilación de información secundaria referente al municipio de La Macarena, donde se conocen aspectos sociales, culturales, económicos y educativos para así mismo hacer la selección y ubicación del lote donde se desarrollará el proyecto arquitectónico que plantea la propuesta, se hace una analogía que permite visualizar las dimensiones de los ambientes apropiados que permiten generar una secuencia de cómo se deben realizar las actividades en el momento del evento de una emergencia, la distribución para los equipos y dotación deben ser accesibles con facilidad, esto se debe diseñar con visión de un perfecto funcionamiento para evitar inconvenientes en el uso del

mismo, esto incluye detalles de áreas exteriores como interior para tener agilidad en la logística de una estación de bomberos.

Se ve con preocupación los incendios que afectan la zona, acabando con la flora y fauna del sector, como la emergencia que se registró el día 22 de febrero de 2020, en la vereda la Cristalina, en el municipio de la macarena, donde se consumió más de 10 hectáreas (Medio Ambiente, 2020). La Unidad de Gestión del Riesgo y Desastres en unión con las demás fuerzas y autoridades interactúan para mitigar, combatir y suplir todas las necesidades que se presenten en el área rural y urbana del Municipio de la Macarena en lo relacionado con los incendios y cubriendo emergencias en el aeropuerto, todos los riesgos ocasionados por los efectos naturales, como también la ayuda y el auxilio que se le presta a los habitantes con el objeto de socorrer y prestar el servicio de albergue, suministro de kits y alimentación en los momentos oportunos cuando se presenten las calamidades pero también está el prevenir y generar planes de contingencia para contrarrestar cualquier efecto que atente contra la vida de la población.

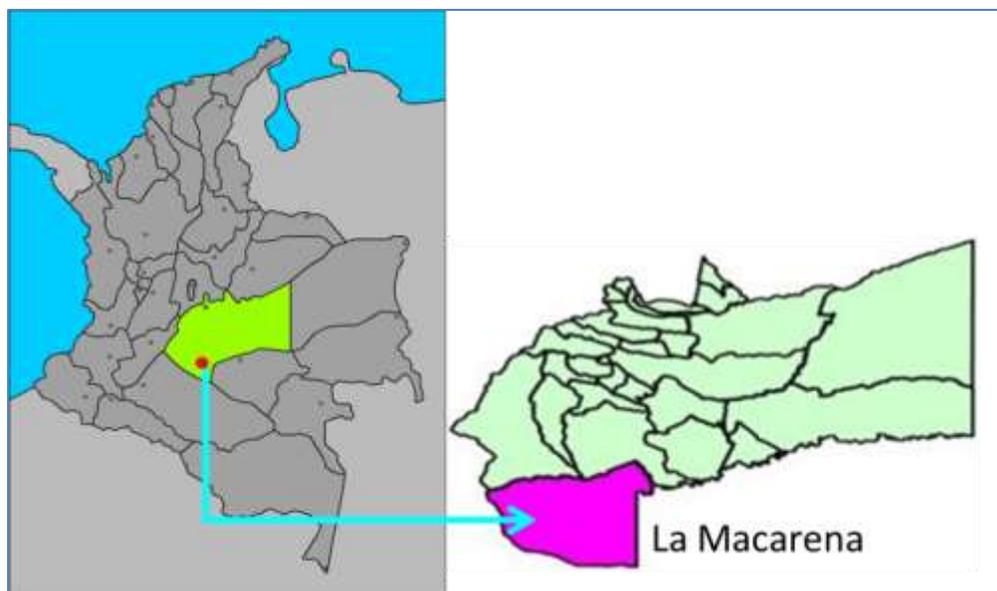
1.1 Antecedentes

1.1.1 Ubicación

La Macarena es un municipio que está ubicado en el departamento del Meta, entre las regiones de Amazonía y Orinoquía del país de Colombia, por el oriente limita con Vista hermosa, y con el departamento del Guaviare, por el Occidente con el Departamento del Caquetá, por el norte con los municipios de la Uribe y sur con el Departamento del Caquetá; fue fundada en noviembre de 1954 y cuenta con una superficie total de 11.229 km². En la imagen 1, se puede ver la ubicación geográfica del departamento del Meta y el municipio de La Macarena (Alcaldía, 2019).

Imagen 1

Ubicación geográfica del municipio La Macarena

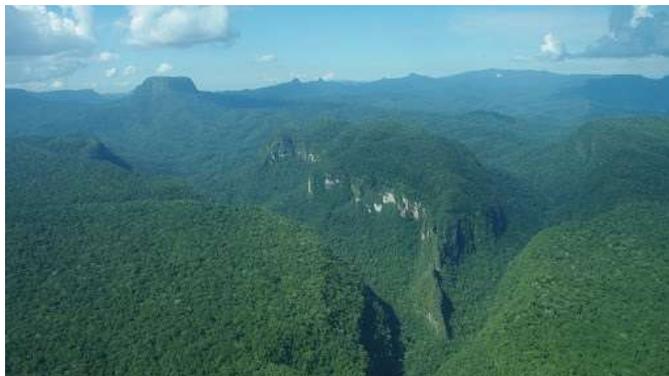


Fuente: (Alcaldía La Macarena Meta, 2017)

Uno de los parques principales cerca de la Macarena es el Parque Nacional natural de la Serranía la Macarena, considerada como uno de los refugios de vida silvestre sobresalientes del territorio, según los científicos, es una belleza natural más hermosa del planeta, existe una diversidad biológica y sus ecosistemas son muy variados, hay zonas húmedas, pisos térmicos cálidos y templados, sus bosques son densos y característicos como la zona del amazonas. (COLPARQUES, s.f). Las culturas indígenas han dejado huella como los famosos pictogramas y petroglifos que marca la cultura de sus ancestros, se puede evidenciar en la imagen 2, dos la belleza natural de la Serranía La Macarena.

Imagen 2

Serranía La Macarena



Fuente: Colparques La Macarena

Un lugar turístico e importante es Caño cristales, un lugar turístico único en el mundo, se caracteriza por presencia de algas con diferentes colores, con diferentes lugares visuales que son una atracción turística para los visitantes del sector, su formación geológica está compuesta por rocas sedimentarias, en la Imagen 3, se puede ver la belleza colorida de este hermoso afluente natural (Sierra La Macarena, 2020).

Imagen 3

Caño Cristales La macarena - Meta

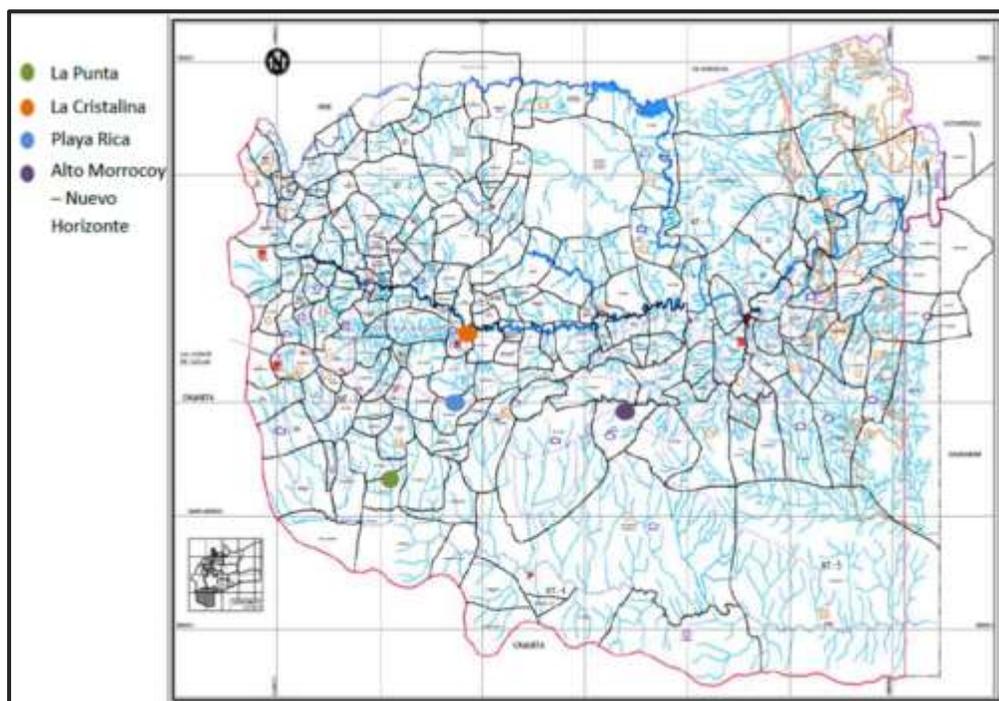


Fuente: Historia Sierra La Macarena, 2020

El turismo en este sector ha crecido paulatinamente, en el año 2009 ingresaban anualmente 717 a pesar de ser un sitio atractivo era poco visitado por el conflicto que se vivía en esta región, en el año 2016 ingresaban 13.000 visitantes al año, es otra perspectiva que indica seguridad en el sector y que este sitio de reserva y conservación natural es protegido por los Entes reguladores del medio ambiente. (González, 2018), esto también se hace patrocinio a las empresas turísticas donde dan a conocer la belleza intrínseca de la región, esto hace que haya un crecimiento en la economía, exista más establecimientos de servicio al público como hoteles, restaurantes y oportunidades de empleo para personas del sector. En la siguiente imagen 4 se evidencia los sectores más visitados en el Municipio La Macarena.

Imagen 4

Sitios Turísticos Municipio La Macarena



Fuente: Alcaldía de La Macarena EOT, 2015

1.1.2 Topografía

El Municipio La Macarena cuenta con las siguientes coordenadas geográficas, una altitud de 2,184°, longitud: -73,785°, elevación: 235 metros, con un radio de 3 kilómetros de la Macarena, con 233 metros sobre el nivel del mar, en un radio de 16 kilómetros contiene variaciones de 392 metros, en un radio de 80 kilómetros, tiene variaciones de altitud de 1,012 metros, tiene un área con un radio de 3 kilómetros de la Macarena, con un 39% de árboles, el terreno de cultivo con un 33%, agua con un 10%, arbustos con un 12%, con un radio de 16 kilómetros de árboles con un 63%, en un radio de 80 kilómetros de árboles con un 87% y tierra de cultivo un 14%, dentro del municipio de La Macarena (Topografía La Macarena, 2020).

1.1.3 Hidrología

En la parte sur del parque La Macarena está la boca del caño Yarumales, con una sub-cuenca de (111.136 ha), el río Duda que tiene una sub-cuenca de (151.992 ha) y el río Santo Domingo nacen dentro de la sierra, caracterizándose por sus aguas blancas, en la parte Nor-oriental del parque está definido por el río Cabre con una sub-cuenca de (129.382 ha) y La Ceiba, son afluentes que llegan a desembocar al río Guayabero (COLPARQUES, 2020), como se observa en la imagen 5.

Imagen 5

Mapa Hidrográfico del Meta y la Macarena



Fuente: Sociedad Geográfica de Colombia, atlas (2002)

La cascada caño canoas como se observa en la imagen 6, es un atractivo que tiene una altura de 70 metros, un lugar lleno de majestuosidad donde gobierna la paz, la armonía y la belleza de la naturaleza, es un lugar considerado como reserva de vida silvestre más llamativa del mundo donde habita el jaguar y la anaconda, este lugar no ha sido explorado por lo que se evidencia el nivel de biodiversidad, un lugar controlado pero seguro para los visitantes que ingresan a tener contacto con la naturaleza (Ramírez, 2019), como se puede ver la cascada en la imagen 6.

Imagen 6**Cascada caño Canoas**

Fuente: Julián Ramírez, 2019

Esta reserva cuenta con más de veinte especies de La flora y fauna como aves, peces y mamíferos, la serranía de la Macarena tiene una selva húmeda, con un suelo húmedo y los árboles tienen una altura aproximada entre 30 a 40 metros, las hojas se secan en época seca entre el mes de diciembre y enero, existe una gran variedad de palma y especies de arbustos lo que hace que sea un parque se reserva denso (Organización Colparques, 2020)

1.2 Planteamiento del Problema

Debido al crecimiento poblacional de La Macarena que ha tenido en los últimos años, el desarrollo territorial prima ante las necesidades de la población, existe la Estación de Bomberos como se evidencia en la imagen 7, existen voluntarios que auxilian y presten el servicio en casos eventuales de cualquier emergencia o accidente que se presente en la zona, pero eso no es

suficiente en casos de contingencias para contrarrestar cualquier efecto que atente contra los seres vivientes.

Imagen 7

Estación de Bomberos actual



Fuente: El autor

El aeropuerto regional conocido como Javier Noreña Valencia, brinda servicio a la ciudad de Bogotá, y Villavicencio a cargo de la aerolínea comercial Satena (Herrera M. , 2018), es un lugar donde no hay seguridad en cualquier emergencia de accidentalidad y no se cuenta con una estación de bomberos en el sector para auxiliar una emergencia, el propósito de este proyecto es diseñar una estación de bomberos de acuerdo a las necesidades incidentales que se han dado en la región, como se han identificado diferentes escenarios de riesgo como: Incendios en la parte rural, inundaciones, sismos, aglomeración de personas, accidentes terrestres, fluviales y aéreos,. Un caso de emergencias de rescate sucedió el 20 de agosto de 2019, cuando un avión se salió de la pista de aterrizaje por mal estado del tiempo que presentaba fuertes lluvias que presentaba el municipio, este avión llevaba 29 pasajeros y 3 tripulaciones quienes fueron ilesos y fueron evacuados (AEROCIVIL, 2019).

Otro evento más reciente se presenta el día 22 de febrero de 2020, se evidencia en la imagen 8, donde hay un incendio en el parque Tinigua en el municipio La Macarena que lleva ocho días bajo llamas consumiendo hectáreas de la reserva natural, este incendio amenaza ecosistemas de alto valor y vulnerabilidad y el humo afecta al aire de Bogotá (MedioAmbiente, 2020).

Imagen 8

Incendio en el Municipio La Macarena



Fuente: Medio Ambiente, 2020

El incendio es catastrófico y se ve como las llamas se acercan a Caño Cristales en la Sierra La Macarena, ícono del turismo en el país de Colombia, esto alertó a las autoridades ambientales y la sociedad civil; los bomberos junto con La Defensa Civil pero ha sido difícil controlar este impacto (Medio Ambiente, 2020), como se evidencia en la imagen 9.

Imagen 9

Incendio Sierra La Macarena



Fuente: Medio Ambiente, 2020

Este incendio degrada la protección ambiental en el territorio, que puede ser por agentes antrópicos o naturales, esto hace que el ecosistema nunca retoma su originalidad del paisaje, flora y fauna, tardará muchos años en volver a crecer la parte vegetal siempre y cuando se proteja y preserve esta región eco sistémica.

1.3 Justificación

Este proyecto se realiza a partir del análisis de la estación de bomberos que existe en la Macarena-Meta, con el fin de mejorar su cobertura y funcionamiento, debido a las emergencias que se han presentado en este sector y a la pérdida del ecosistema que hace parte de la riqueza ambiental de este parque Nacional. El proyecto busca desarrollar una propuesta arquitectónica óptima que a través del estudio permita el adecuado y pertinente diseño de espacios que cumplan

y faciliten las tareas que se deben practicar en las instalaciones, deben ser áreas seguras, de capacitación y clínica de primeros auxilios, con esto se pretende auxiliar a la población en general al momento de un accidente o desastre natural. Se puede concluir al analizar los casos que han ocurrido que la estación existente no ha sido eficaz al prestar el servicio, donde se evidencia que los incendios duras semanas sin apagar el fuego, las instalaciones no cuentan con la infraestructura que se necesita para el buen funcionamiento y el alojamiento del personal que atiende las emergencias en cualquier horario, por esta razón es necesario la intervención de este proyecto para mitigar impactos que dejan secuelas en estas zonas que se deben proteger, además el equipamiento es insuficiente para la asistencia técnica que se le brinda a la comunidad tanto en la parte rural como del casco urbano del municipio.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Diseñar una estación de bomberos que brinde seguridad a la población, cumpliendo con la normatividad y supla las necesidades medio ambientales del municipio La Macarena.

2.1.1 Objetivos Específicos

Analizar información primaria y secundaria de acuerdo a las necesidades del territorio, teniendo presente la infraestructura y los recursos existentes para el manejo de emergencias con respecto al fuego en el municipio la Macarena.

Adecuar espacios arquitectónicos modernos confortables y paisajísticos acorde con el entorno del municipio La Macarena, con un enfoque sostenible.

Desarrollar en el sitio la implantación del proyecto arquitectónico con sus pertinentes componentes y requerimientos espaciales para la estación de bomberos

3. METODOLOGÍA

En el desarrollo de la metodología para cumplir los objetivos de este proyecto, se hace un tipo de investigación exploratoria, aplicando diferentes etapas de la investigación; en la fase preliminar se hace un análisis y estudio con recolección de información secundaria como es la revisión bibliográfica que ha liderado la investigación y normatividad para detallar a través de esta consulta los antecedentes relacionados con la Estación de Bomberos; también se hace un recorrido de campo con un levantamiento fotográfico del área intervenida, el recorrido de campo ayuda a dar una solución adecuada a la problemática del municipio, que a través de este estudio permite el desarrollo arquitectónico del proyecto con la respectiva adecuación de espacios necesarios para su funcionalidad como Estación de Bomberos. Se adquiere información de la Alcaldía del municipio La Macarena y otras revisiones web donde se analizan publicaciones de periódicos nacionales referentes a esta problemática que afecta a la población por la falta de una adecuada Estación de bomberos para suplir necesidades que se presentan eventualmente en el sector.

En la fase de diagnóstico se tiene la recopilación de información primaria, la recolección de datos se realiza en recorrido de campo y observación directa, levantamiento fotográfico del sitio donde se encuentra actualmente la Estación de Bomberos y el entorno de la pista de aterrizaje y su alrededor, las personas que han sido afectadas y no han sido atendidas por el cuerpo de Bomberos prestando los primeros auxilios y demás servicios que prestan en el momento de una emergencia, en general se recopila la información de la problemática de forma justificada.

La tercera fase es el análisis donde se tiene el procesamiento de datos de la información recopilada de campo, con el estudio pertinente sobre el municipio donde se desarrolla el proyecto dará unos indicadores para la implantación, de esta forma se tomaran medidas para la funcionalidad y abarcamiento que tiene en el territorio, será un proyecto viable y con cierta dinámica cumpliendo con el objetivo a realizar.

Se analizó los Objetivos de Desarrollo Sostenible donde el proyecto puede aplicar y se enfocara con los lineamientos establecidos por los ODS, como son: a) El proyecto cumple con los lineamientos sobre los Objetivos de Desarrollo sostenible, el cual está asociado en el numeral 7, referente a garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna, es uno de los grandes desafíos y oportunidades para la estación de bomberos, frente al cambio climático, la cual brinda seguridad, protección al medio ambiente, calidad de vida y economía entre otros, la energía sostenible es una oportunidad para transformar economía, vida social y el planeta en general, siendo una iniciativa como ejemplo a seguir en el municipio sobre energías renovables, un sistema moderno que mejora el rendimiento y aumenta el uso de fuentes renovables. b) Se da cumplimiento al objetivo 9 de construir una infraestructura resiliente, sostenible fomentando la

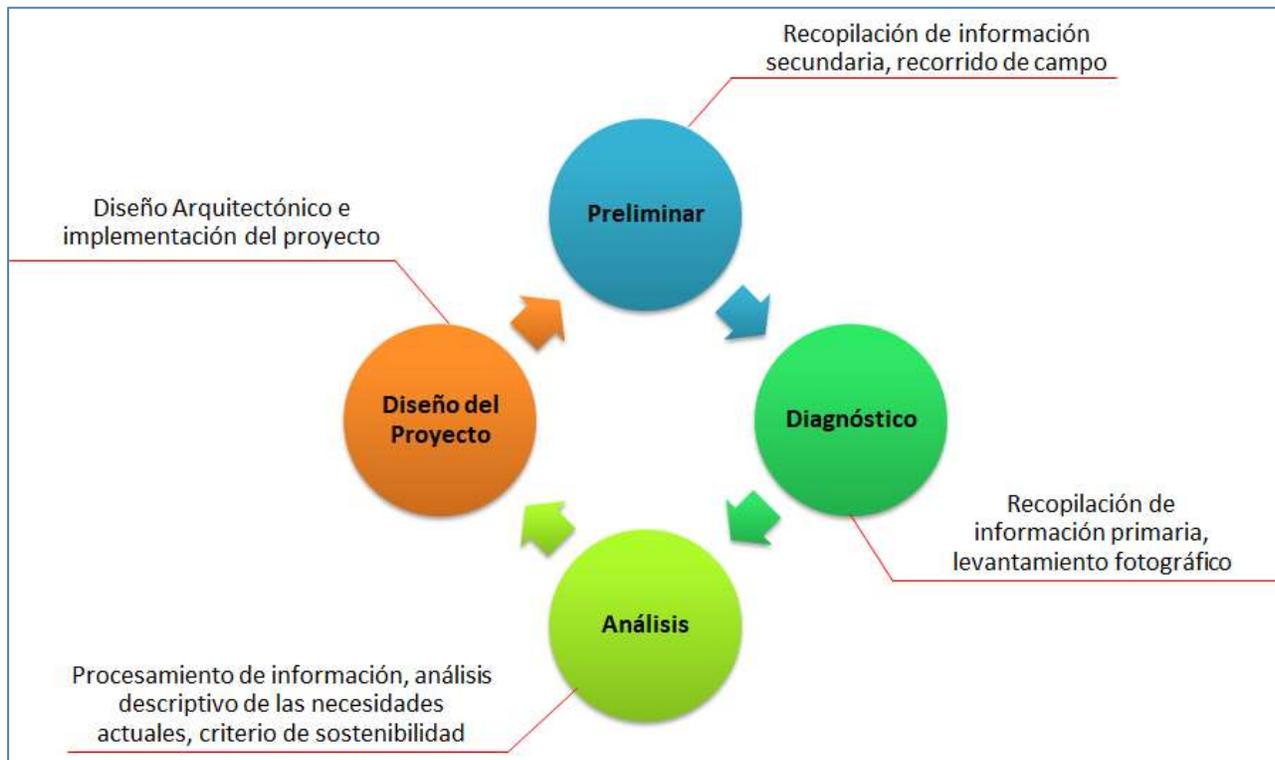
innovación, lo cual es fundamental para lograr el desarrollo de la región, donde se hace necesario la inversión en infraestructura sostenible y de calidad para el bienestar humano. c) Cumple con el objetivo 11, logrando que haya inclusión en los pequeños asentamientos para que tengan una participación y estén al tanto de las políticas buscando un orden social, un crecimiento económico y un desarrollo en la región cuidando y protegiendo los recursos naturales, se hacen esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio natural y cultural de la Macarena, de esta forma se reduce significativamente el número de muertes y heridos, de personas afectadas causadas por desastres naturales, incluido el agua, el fuego y orden público, así se reduce las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres, haciendo referencia a la protección en general de la comunidad que se encuentran en una situación de vulnerabilidad del Municipio La Macarena, proporcionando acceso a las reservas de protección seguras, inclusivos y accesibles favoreciendo la planificación del desarrollo territorial adoptando e implementando las políticas promoviendo la inclusión, reduciendo los riesgos y proporcionando el apoyo mediante la asistencia técnica para cualquier eventualidad que se presente en el sector. d) Cumple con el objetivo 13, donde se adoptan las medidas para combatir el cambio climático y sus efectos, en el futuro las consecuencias serían peores donde no se tome prevención, esto afecta la economía y la vida de las personas, las emisiones de gas efecto invernadero son altas debido a la quema en zonas rurales siendo perjudicadas las personas que habitan en el sector, esta es una solución para reducir el cambio de actitud de las personas, es un trabajo de cooperación en desarrollo avanzando en una economía baja en carbono, se incorpora a unas medidas relativas de prevención, educación, sensibilización y capacidad humana para la mitigación al cambio climático. e) Por último cumple con el objetivo 15, donde se promueve el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica, el bosque proporciona seguridad alimentaria, que es fundamental para

enfrentar el cambio climático, protegiendo la biodiversidad junto con el hábitat de la población campesina, a través del tiempo el hombre va deforestando los boques lo que hace que genere efectos secundarios con el tiempo; la protección de bosques, montañas y humedales son factores importantes que se tienen de conservación en este objetivo que es el de proteger el ecosistema terrestre. Se busca es rehabilitar las tierras y suelos degradados, conservar los ecosistemas montañosos a fin de mejorar su capacidad para un desarrollo sostenible, se adoptan medidas para evitar daños antrópicos al ecosistema y de esta forma reducir impactos y detener la pérdida de biodiversidad que está en extinción en el municipio (CEPAL, 2015)

En la última fase es donde se realiza la propuesta elaborando el diseño teniendo presente los anteriores factores que se mencionaron par ser sostenible que es lo que se busca con este proyecto, ser un proyecto con capacidad para abastecer la atención de servicio, apoyándose en los parámetros establecidos con respecto a la norma que garantiza su estabilidad estructural, destacándose por tener presente la parte tecnológica entrando a la modernidad con un entorno confortable y funcional, la conectividad se acopla buscando la accesibilidad con unas estrategias de priorización según el objetivo para ver las necesidades del territorio, teniendo presente la infraestructura y los recursos existentes para el manejo de emergencias con respecto al fuego en el municipio la Macarena, luego se desarrolla en el sitio la implantación de la estación de bomberos en la Macarena, de acuerdo al área del proyecto, teniendo presente los aspectos principales de viabilidad del proyecto, culminando con unas conclusiones y recomendaciones al respecto para su buen uso y disposición de esta Entidad.

Imagen 10

Fases de la metodología

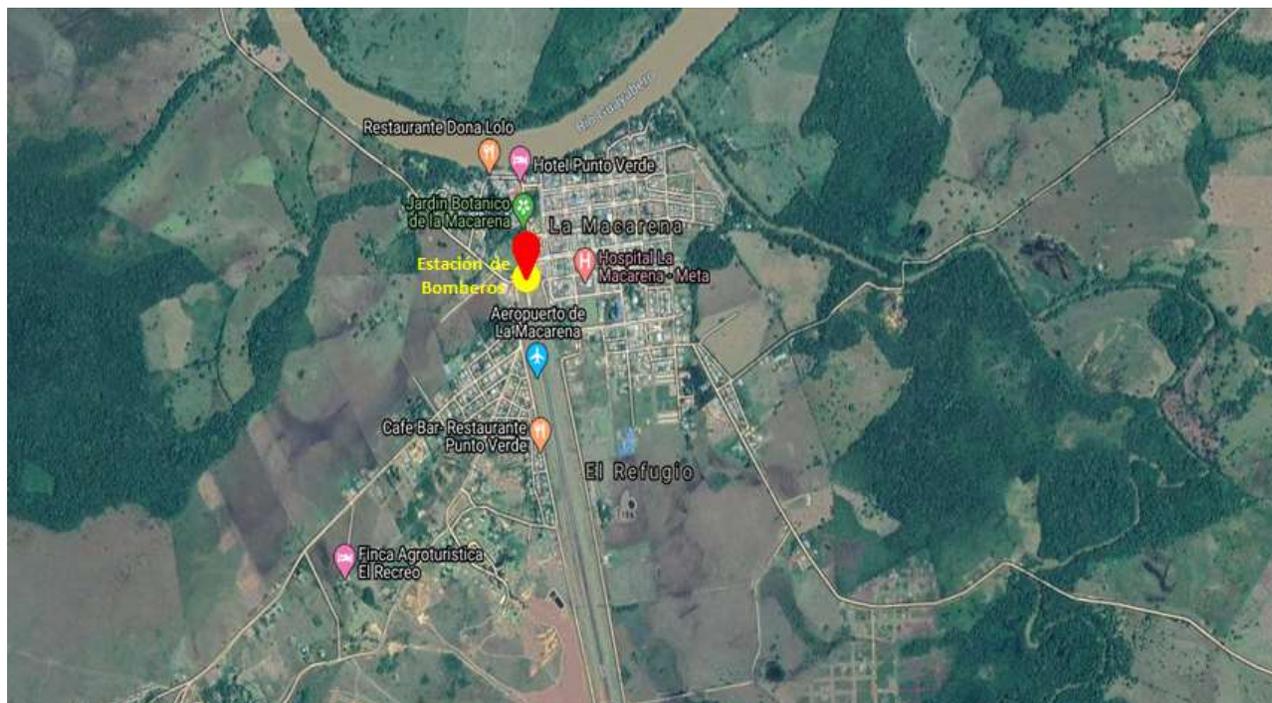


Fuente: Elaboración propia

4. MARCO TEÓRICO**4.1 Delimitación Espacial**

Imagen 11

Ubicación Estación de Bomberos en el Municipio La Macarena – Meta



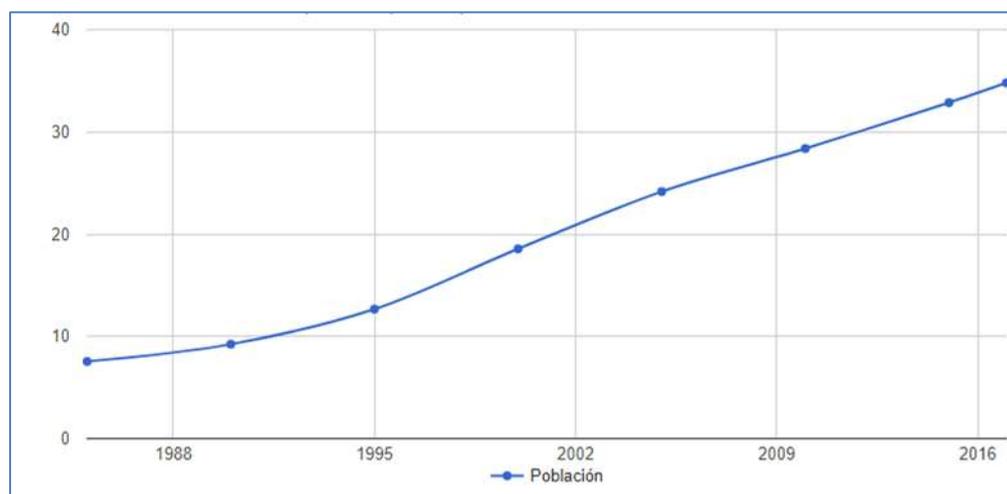
Fuente: El Autor

4.2 Demanda para auxiliar

Este proyecto beneficiará a todos los habitantes de la región del municipio La Macarena, como se evidencia en la gráfica 1, el crecimiento que se viene dando año tras año y que se debe suplir necesidades de acuerdo a la demanda poblacional, en el año 2015-2017 hay un crecimiento del 2,89 % por año (Población La Macarena, 2017).

Gráfica 1

Historia de la población La Macarena



Fuente: Población La Macarena, 2017

La población conocida al año 2017 es de 34.800, que pertenece al 0,071% del total de la población de Colombia, si la tasa de crecimiento del periodo 2015-2017 es de (+2,89/año), la población de la Macarena en el año 2020 sería de 37.890 (La Macarena, 2017).

El desarrollo de la región depende de la poblacional, teniendo presente ciertos aspectos socioeconómicos y ambientales, por esta razón se debe comprender un territorio en las diferentes situaciones que atraviesa, analizando la población con un enfoque cronológico buscando diferentes variables; como se observa en la tabla número 1, mostrando indicadores de población del año 2016 según datos estadísticos del DANE.

Tabla 1

Indicadores Poblacionales 2016

Total Población por Municipio	33.812
Densidad Poblacional	3,01
Población Total Urbano	4.522
% Población Urbano Municipal	13,37
% Población Urbano Departamental	0,46
Población Total Rural	29.290
% Población Rural Municipal	86,63
% Población Rural Departamental	2,99
Total Población Masculina por Municipio	17.369
Total Población Femenina por Municipio	16.443
E SEX RATIO	105,63
Tasa de Masculinidad	
TMAS	51,37

Fuente: Proyección DANE 2005 – 2016

Estos datos permite indicar que el 13,37 % de la población del municipio habita en la zona urbana y más desarrollada, el 86,63% de la población municipal habita en la zona rural, donde se evidencia el desarrollo de la agricultura del municipio, en el año 2016 según datos del DANE tiene una población de 33.812 personas, la cual el 48,63 pertenece al género femenino y el 51,37% pertenece al género masculino como se evidencia en la siguiente gráfica 2 con el rango en edades.

Gráfica 2

Pirámide Poblacional 2016



Fuente: Proyección DANE 2005 – 2016

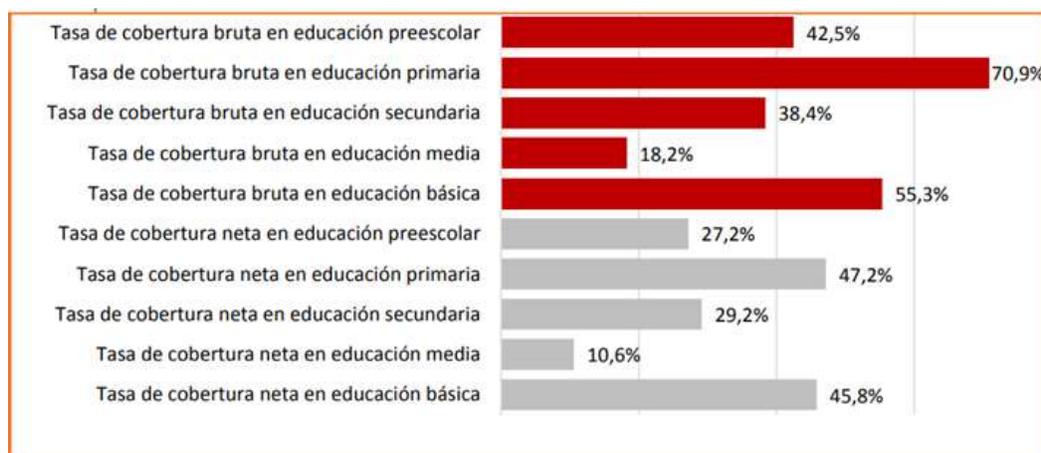
El municipio de la Macarena tiene una densidad poblacional que soporta un total de 3,01 personas por cada Km², lo que se concluye que hay suficiente área para desarrollar proyectos que generen un crecimiento territorial, se presenta una particularidad que suelen nacer más varones que mujeres. También se tiene en cuenta la estructura social en servicios públicos, seguridad, vivienda, educación y salud, estos aspectos se deben tener presente para definir variables con una óptica cualitativa y descriptiva del contexto actual del territorio.

4.3 Educación

En la educación se le facilita a la población la participación para un desarrollo intelectual sin límites, interactuando con los demás para compartir conocimientos y obtener una retroalimentación para un crecimiento personal, brindando los mecanismos e instrumentos básicos de pedagogía para fortalecer al individuo y así estar preparado ante cualquier situación. A continuación en la gráfica número 3 se observa un análisis de las tasas de cobertura del municipio La Macarena.

Gráfica 3

Tasa de Cobertura en Educación del Municipio La Macarena - Meta

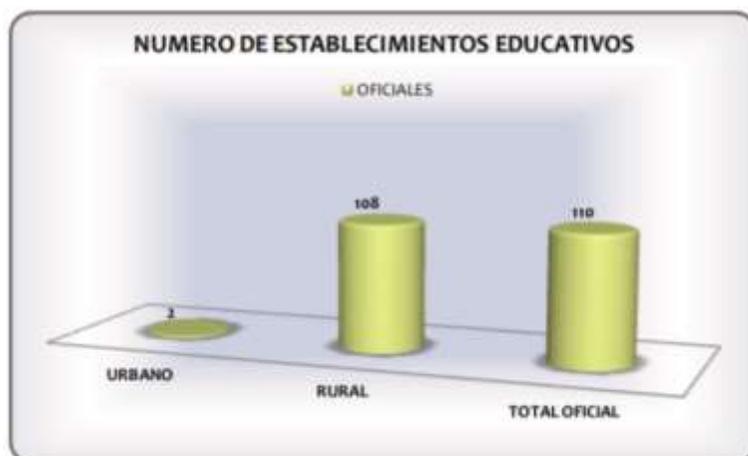


Fuente: Ministerio de Educación 2015

Para el municipio de La Macarena los reportes que genera el Ministerio de Educación se encuentra la población de primaria con un 70.9%, esto significa que cada año 70 niños se matriculan de cada 100 que deben estar en primaria, la menor cobertura se presenta en la educación media, sólo un 18% se matricula, esta deserción se puede analizar con un enfoque referente a la situación socioeconómica y psicosocial de los estudiantes, tales como marginalidad y pobreza, la vinculación laboral a temprana edad, adicciones, consumos y anomalía familiar entre otros; se encuentra un nivel de desescolarización en una edad entre 5 a 16 años con un índice de 5.589 personas, cuestión de articular la educación nacional hacia la parte municipal para evitar este problema que se presenta en el municipio. En total existe un total de 110 establecimientos educativos, en su totalidad son de carácter oficial, no cuenta con establecimientos educativos privados, en la zona urbana se encuentran dos planteles educativos y en la zona rural se cuenta con un total de 108 establecimientos educativos como se observa en la gráfica 4.

Gráfica 4

Número de Establecimientos Educativos en el Municipio La Macarena

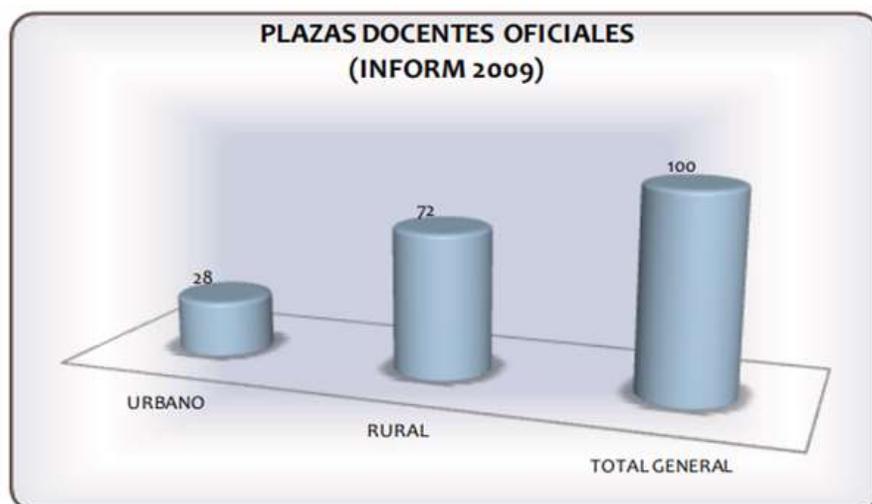


Fuente: Secretaría de Educación, 2010

El número de profesores para estas instituciones abarca un total de 100, que en el área urbana se tienen 28 profesores y en la zona rural un total de 72 profesores, esto significa que existe un déficit en el número de docentes para los planes educativos de la zona, lo que se concluye que hace falta 36 profesores para suplir la demanda en la parte rural, se observa la gráfica 5 con el número de docentes oficiales.

Gráfica 5

Docente Oficiales en el Municipio La Macarena



Fuente: Secretaría de Educación, 2010

4.4 Salud

Con respecto a la Salud, según el Ministerio se encuentran afiliados al régimen de subsidio 7.659 personas del municipio, esto representa el 92.3% de la población, el número de afiliados al régimen contributivo es de 630 afiliados, lo que representa un 7.6%; representando la totalidad del 100% de la población en atención para el municipio de La Macarena, existen cuatro centros de salud, que están ubicados en San Juan Lozada, La Catalina, el corregimiento de La

Cristalina y alto Morrocoy, también hay un hospital de primer nivel, tiene servicio de ambulancia para prestar el servicio de atención de salud a la población del sector. En cuanto a la mortalidad se hace referencia a la población adulta que es más factible de estar en riesgo por ciertas enfermedades de afección o no transmisibles, las cuales se evidencian porcentajes más altos que aumentan a través del tiempo, otro porcentaje alto de mortalidad son los homicidios que se presentan en la zona, hay que recordar que este sector es muy inseguro por causa de las fuerzas armadas ilegales que habitan en el corregimiento de la Macarena.

4.5 Servicios Públicos

La empresa EDESA es la que presta el servicio de acueducto y alcantarillado en la región, haciéndose necesario que se debe aumentar la cobertura para el saneamiento básico de las viviendas y poder brindar un buen servicio con una cobertura total, actualmente se encuentra en un 70.9% correspondiente a 952 unidades de vivienda, que cuenta con el servicio, los asentamientos que hay en la margen de los caños, ríos, son viviendas sin legalizar y por lo tanto no cuentan con el servicio de alcantarillado, convirtiéndose en un problema de contaminación para las fuentes hídricas. También se cuenta con el suministro de la parte eléctrica proveniente de la electrificadora del Caquetá La energía eléctrica El suministro de energía eléctrica proviene de la electrificadora del Caquetá, prestando los servicios de 24 horas a partir del año 2015; cuentan con el servicio de gas por parte de empresas distribuidoras privadas que lo suministran en cilindro.

4.6 Seguridad

En cuanto a seguridad se reporta un promedio positivo a comparación con la media nacional y del departamento, según cifras de la Policía Nacional del municipio la Macarena, en cuanto al hurto en el comercio se evidencia un resultado alto del 83.84 en la región y el 75.98 en el departamento, el 12.17 en el municipio, resaltando que no se presentan registros de secuestro (Alcaldía La Macarena, 2020)

4.7 Desarrollo de Infraestructura

El desarrollo en la parte de obras en la construcción tiene un 14,3%, con un 14% que aporta la Administración pública, las empresas realizan una actividad del 11,5%, mientras que las actividades como transporte tiene un 5%, según se evidencia en la gráfica 6, se observa las actividades económicas del municipio con sus porcentajes para el análisis respectivo.

Gráfica 6

Valor Agregado Municipal por Sectores



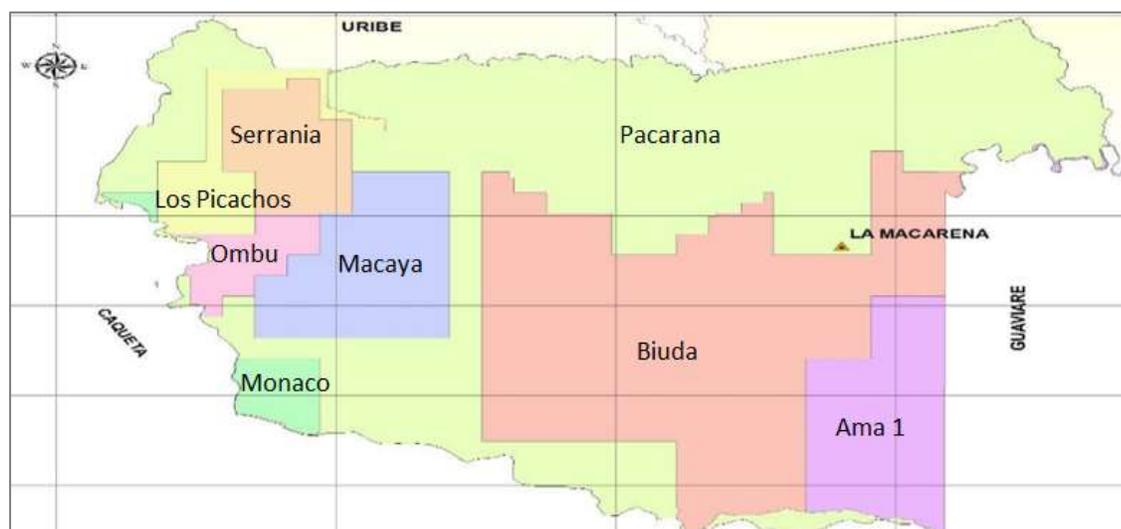
Fuente: DANE, 2013

4.8 Concesiones petroleras

Otra actividad económica muy importante en el municipio son las concesiones petroleras, esto ayuda a la economía del sector, existen 8 bloques petroleros y están ubicados sobre la superficie del municipio como se evidencia en la imagen 10, donde se demuestra que tiene un impacto al medio ambiente y en el espacio geográfico.

Imagen 12

Bloques Petroleros Concesionados



Fuente: CORMACARENA, 2016

4.9 Economía del sector

En el sector agrícola, cultivan el maíz que es una actividad económica de pequeños agricultores, presentado un área sembrada de 1.050 hectáreas y 250 hectáreas en forrajero, también cultivan cacao, arroz, caña, caucho, plátano y yuca, se observa en la siguiente tabla 2, el área, cosecha, producción y rendimiento de cada producción según datos del DANE 2015.

Tabla 2

Producción Agrícola y Rendimiento

	Area sembrada	Area cosechada	Producción	Rendimiento
Cacao	52	20	40	2
Arroz seco manual	52	50	50	1
Caña panelera	180	180	450	2,5
Caucho	259	10	388,5	1,5
Maíz forrajero	250	250	750	3
Maíz tradicional	1050	1050	1080	1,8
Plátano	360	300	4200	14
Yuca	350	350	7000	20
Total	2553	2210	13958,5	

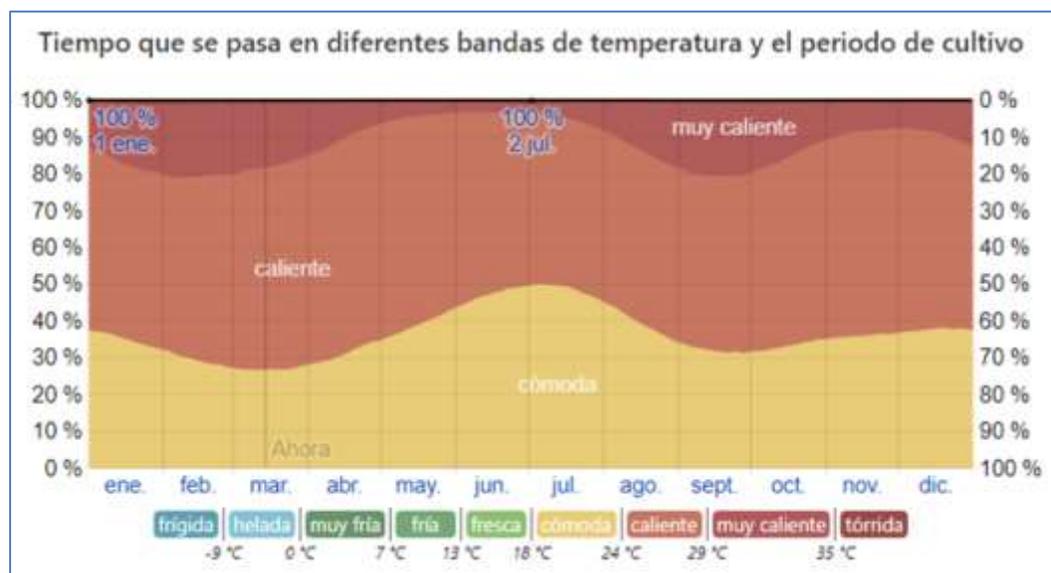
Fuente: DANE, 2015

4.9.1 Periodo de cultivo

Los periodos de cultivo varían en el municipio de acuerdo a la temperatura sin helada ($\geq 0^{\circ}\text{C}$), esto varía cada año de acuerdo al calendario hemisférico, la temperatura es cálida durante todo el año como se puede observar en la gráfica 7, donde muestra la ilustración de distribución de temperaturas que favorece a los cultivos durante todo el año, la línea negra muestra el porcentaje probabilístico que un día se encuentre dentro del periodo para realizar un buen cultivo (LaMacarena, 2020).

Gráfica 7

Tiempo Periodo de Cultivo en el Municipio La Macarena - Meta



Fuente: La Macarena Colombia – periodo de cultivo

4.9.2 Producción ganadera

Una de las mayores actividades económicas en el sector, es la producción bovina, como se observa en la tabla 3, evidenciándose que en el 2014 a 2015 disminuye un 10,9%, siendo la hembra la que encabeza este factor, la cifra pasa de 13.687 a 10.500 cabezas de ganado, lo que representa un 23.3% de disminución bovina en el municipio de La Macarena.

Tabla 3

Producción Bovina Municipio de La Macarena

Año		2015	2014
Hembras	Menores	3.700	3.737
Machos	de 1 año	2.800	2.759
Hembras	De 1 a 2	4.200	4.480
Machos	años	5.000	4.706
Hembras	De 2 a 3	3.700	4.841
Machos	años	6.000	5.436
Hembras	Mayores	10.500	13.687
Machos	de 3 años	1.100	1.889
TOTAL		37.000	41.535

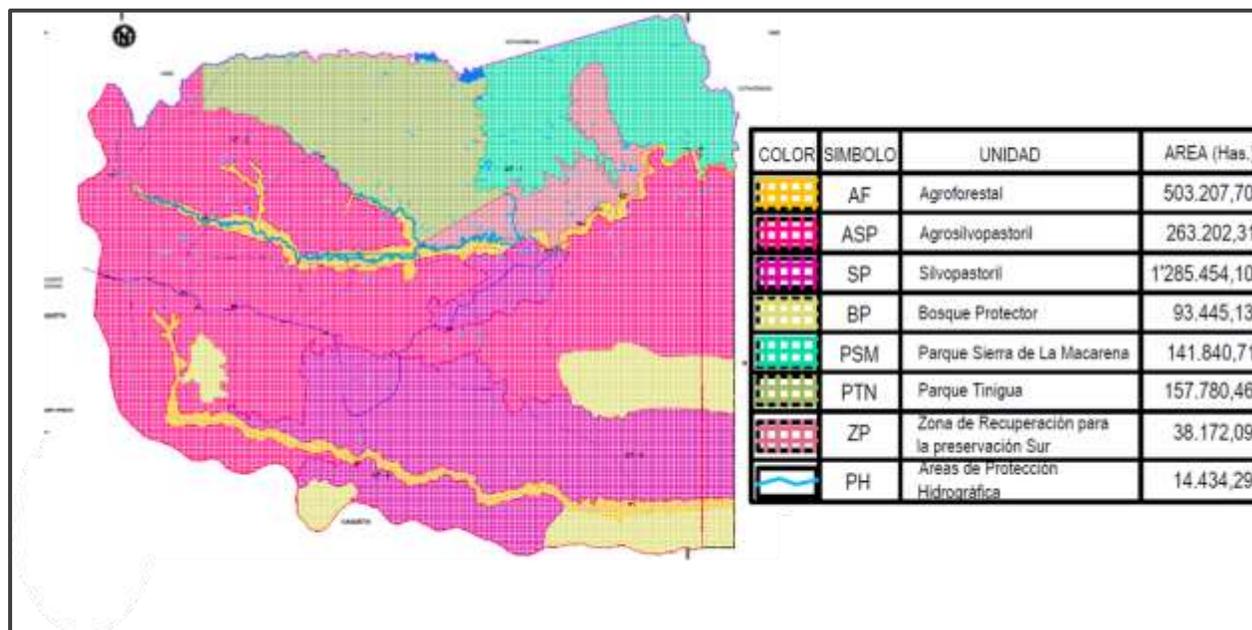
Fuente: Secretaría de Agricultura Departamental, 2016

4.10 Uso del Suelo en la Zona Rural del Municipio La Macarena

Según el Ordenamiento Territorial se tiene establecido el uso del suelo donde está establecido la norma urbanística que se permiten ciertas construcciones ya sea privado o público, de indica que se deben seguir ciertos parámetros y procedimientos generales para la parcelación, urbanización, construcción e incorporación al desarrollo de los predios del municipio, que comprende le perímetro urbano propuesto, incluyendo áreas de expansión. En la norma con respecto a la parte urbana, establece los derechos en el uso indicado del suelo, incluyendo el de expansión en el perímetro del asentamiento, definiéndose un limitación de áreas para cada desarrollar cierta actividad, de esta forma se desarrolla los sectores municipales bajo una norma como se evidencia en la Imagen 13 del municipio La Macarena de acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial.

Imagen 13

Uso del Suelo Casco Rural



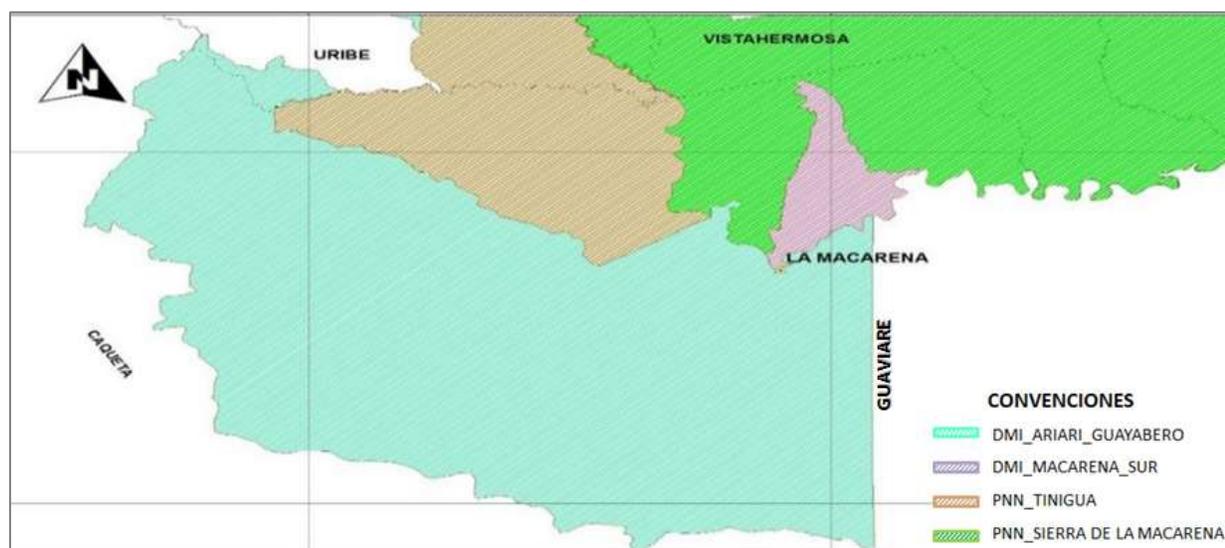
Fuente: El Autor

4.11 Sector Ambiental

En la parte ambiental el municipio La Macarena se encuentra inmerso en el área de manejo especial, constituido por el decreto 1989 de septiembre de 1989 (Ministerio de Justicia, 1989), donde muestra las áreas de protección como se evidencia en la imagen 14, con sus respectivas convenciones.

Imagen 14

Áreas Protegidas



Fuente: Parques Nacionales, 2015

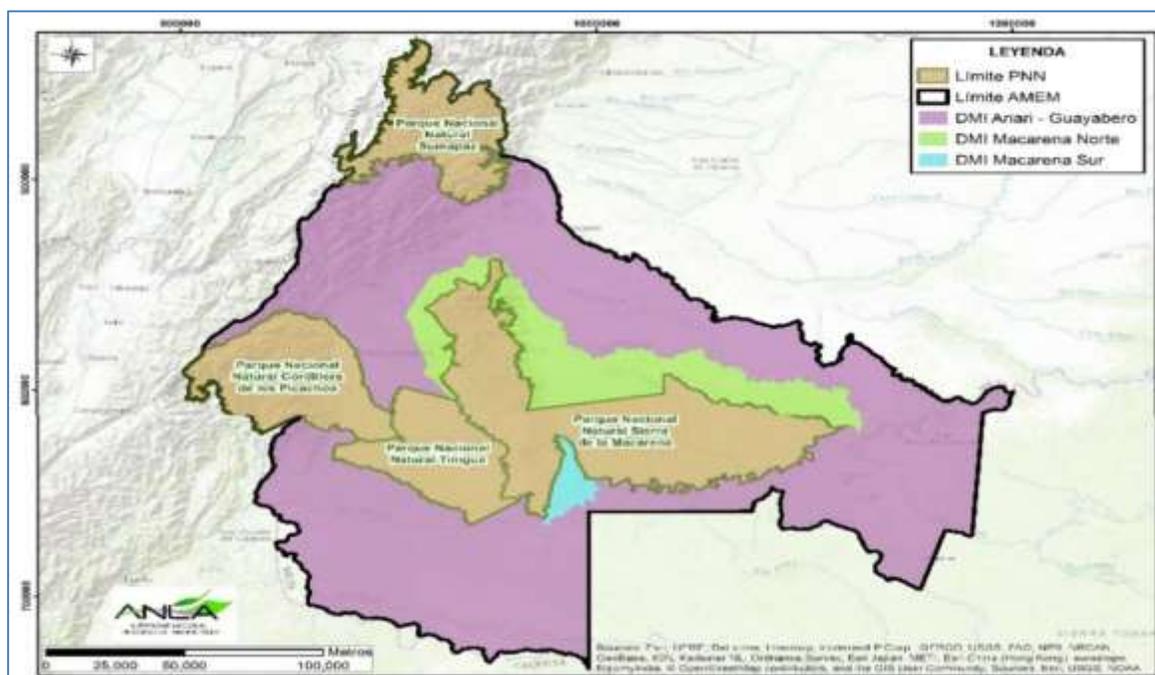
En el Distrito de Manejo Integral Ariari – Guayabero, manejan áreas con un desarrollo sostenible, donde hay recuperación de terrenos y áreas que son utilizadas para la producción, en el Distrito de Manejo Integral de la Macarena en la parte Sur, tiene como característica la densidad en los bosques y la niebla hace que se conforme un ecosistema rico en fauna y flora. En este sector se encuentra el característico Parque Nacional Tinigua, con una gran extensión de suelo de 1578 km², equivalente a 14,05% donde se encuentra varios atributos como punto que conecta a los Andes, la Amazonía y la Orinoquia, esta es un área de conservación tropical. También se encuentra El parque Nacional Natural de la Sierra La Macarena con un área de 1415 km² que corresponde al 12,59% de territorio municipal (CORMACARENA, Sf).

El área de manejo especial de la Macarena, (AMEN), es un espacio de áreas ambientales que se protegen frente a la ejecución de proyectos, obras o actividades que deben tener un trámite

de licenciamiento para tal objetivo. De acuerdo al artículo 308 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, de acuerdo al decreto 2811 de 1974, se define como “aquella que se delimita para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables” (República de Colombia, 1989), y se sustenta bajo los objetivos principales de exigir el uso sostenible de las tierras para regular las actividades humanas que afectan la estabilidad ecológica del territorio, preservar las zonas núcleo que conserven la biodiversidad en la región, y se mantenga el corredor biológico entre los Andes, el Amazonas colombiano y las regiones del Orinoco, (CORMACARENA, 2015). En la imagen 15 se observa con detalle las regiones donde el territorio tiene una dinámica ambiental en la región de la Macarena, para apoyar oportunamente en el proceso de evaluación y seguimiento en el licenciamiento ambiental.

Imagen 15

Área de Manejo Especial de La Macarena (AMEN)



Fuente: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, 2016

4.11.1 Áreas de Reserva

Según lo que estipula el Ministerio de Desarrollo Económico de (1998), las áreas de protección y los ecosistemas corresponden a la parte ecológica biológica que se hace necesario la conservación del ecosistema que cumple varias funciones como es la de preservar los recursos naturales y el auto aprovechamiento, evitando que la actividad humana dañe esta áreas de protección; es de gran importancia el cuidado de los recursos renovables para garantizar a futuro los servicios ecosistémicos que le prestan a la comunidad, siendo de calidad para la región de La Macarena. De acuerdo al análisis ambiental se realiza el esquema como se muestra en la Imagen 16, delimitando las áreas del municipio donde se logra un desarrollo para las actividades de acuerdo al medio que las permita desarrollar, viéndose favorecido el medio ambiente, manteniendo la buena estructura de conservación, sienta un atractivo paisajístico, en este lugar se encuentra áreas de protección y reserva como zonas de bosque y fuentes de abastecimiento de Acueducto, Cuencas, Subcuencas, áreas Histórico - Culturales, Sabanas de Altillanuras muy disectadas y Colonos Mixto (EOT, 2015), los cuales se muestran en la siguiente tabla 4.

Tabla 4

Áreas de Reserva del Municipio La Macarena - Meta

SÍMBOLO	TIPO	LOCALIZACION	AREA (Has)
E1	AREA DE PARQUES NACIONALES NATURALES	Parque Sierra La Macarena	141.840,71
		Parque Tinigua	157.780,46
E2	AREAS DE PROTECCIÓN HIDROGRAFICA	Riberas de Ríos y Caños del Territorio Municipal.	14.434,29
E3	ZONAS DE BOSQUES PROTECTORES	BP1: Los Guaduales, San Antonio Bajo, El Jordán, Morichal y El Retiro.	67.602,82

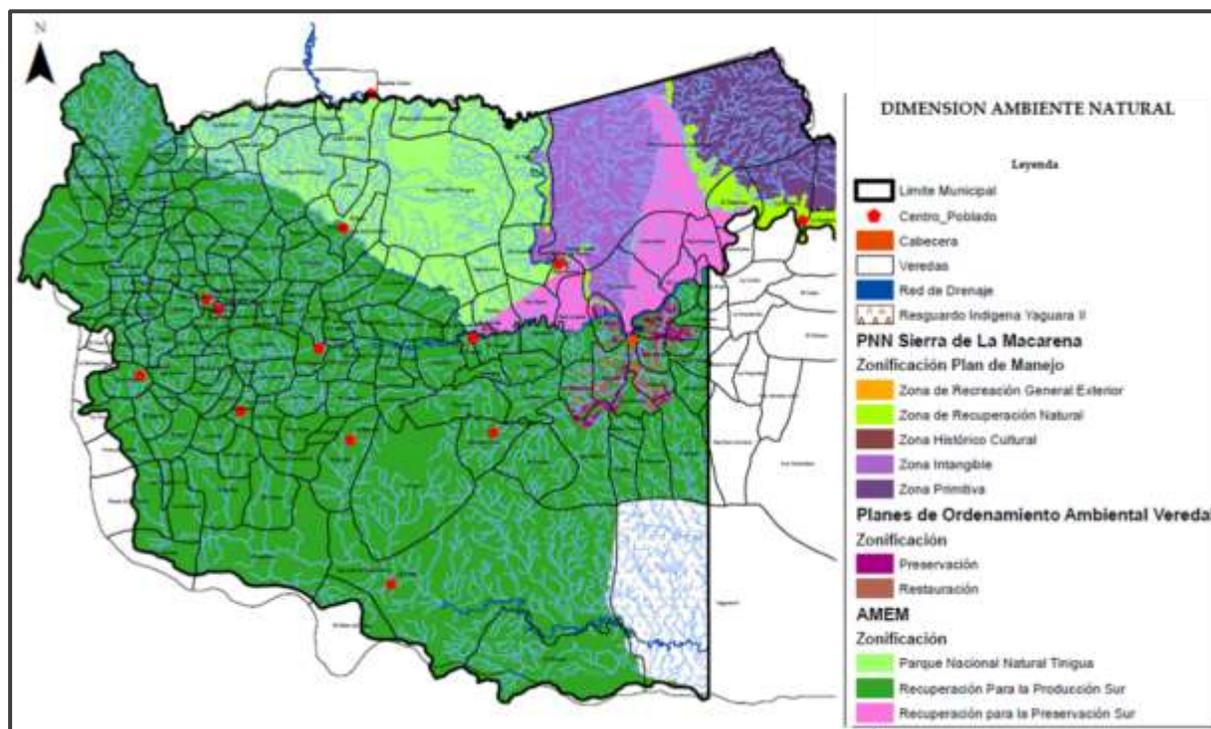
SÍMBOLO	TIPO	LOCALIZACION	AREA (Has)
		BP2: El Triunfo y El Resguardo Yaguara II.	
		BP3: El Edén del Tigre.	
		BP4: Nápoles, Porvenir No.1, La Batalla y La Consolata.	
		BP5: En la zona de amortiguamiento del Parque Natural Sierra de La Macarena.	67.602,82
E4	MICROCUENCAS ABASTECEDORAS DE ACUEDUCTOS	Río Guayabero, y los Caños La Nevera, Piedras, Salado, Pedro, Cristalina, La Viuda, Junta, La Chilatra y San Pedro.	-
E5	CUENCAS Y MICROCUENCAS RECEPTORAS DE VERTIMIENTOS DE RESIDUOS LIQUIDOS	Río Guayabero, Losada y Tunia.	-
E6	AREA DE VERTIMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	Cercano al Casco urbano Municipal.	-
E7	AREAS INUNDABLES	Riberas de los Ríos Guayabero y Losada	
E8	ZONAS DE INCENDIOS FORESTALES	Vereda la Cachivera	
E9	SABANAS DE ALTILLANURA MUY DISECTADAS	Sabanas Naturales del Yarí y del Refugio	
E10	COLONOS MIXTOS	Dispersos en todo el Territorio Municipal	

Fuente: Esquema Básico de Ordenamiento Territorial Municipio La Macarena, 2015

El área que protege Parques Nacionales, es una zona verde donde se autorregula ecológicamente y la mayoría de los terrenos son vírgenes sin permitir la explotación de los recursos naturales, de esta forma se conserva la diversidad de especie animal y vegetal, esto hace que históricamente tenga un valor científico, educativo, estético y recreativo nacional, que se somete a un adecuado manejo que está a cargo de la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales en coordinación con la Administración Municipal de la Macarena.

Imagen 16

Zonas de Reserva Municipio La Macarena-Meta



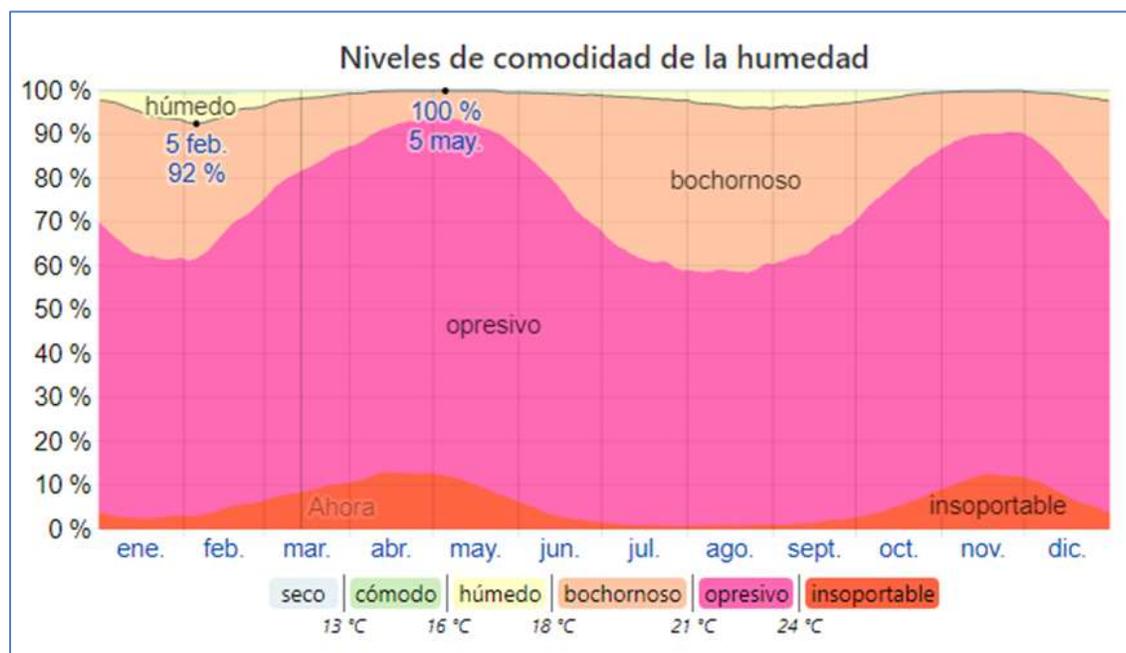
Fuente: Esquema Básico de Ordenamiento Territorial Municipio La Macarena, 2015

4.11.2 Clima

En el municipio La Macarena oscila entre 21 °C a 31 °C, el clima está entre época seca que es muy corto, muy caliente y nublado, la época de invierno también es corto, caliente y nublados con un ambiente húmedo durante todo el año. En cuestión de temporada indicada para visitar este municipio es el mes de junio hasta octubre, donde se pueden realizar las actividades turísticas con un tiempo adecuado. En la siguiente gráfica 8, se aprecia el clima y humedad de la región con una variación de temperatura en el día y la noche, la humedad percibida en el sector es bochornoso, opresivo o insoportable, y permanece entre el 4% del 96%.

Gráfica 8

Niveles de Humedad en el Municipio La Macarena

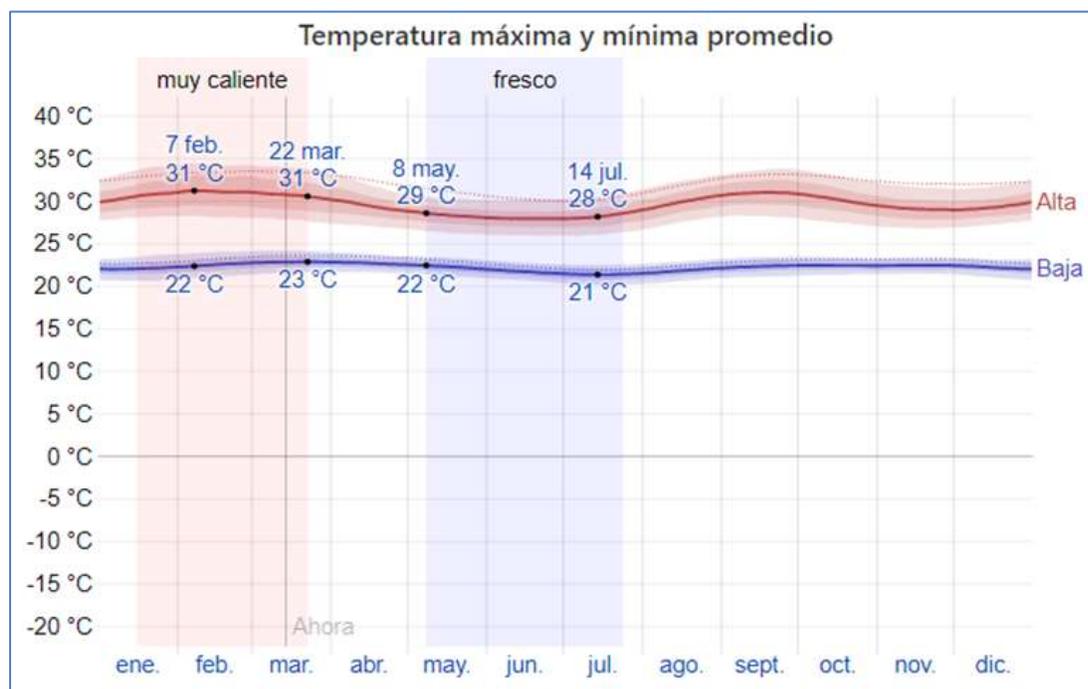


Fuente: La Macarena Colombia – Tiempo promedio

Según el documento que se encuentra en la página de la (Macarena, 2020), existe un día del año que es más caliente, es el 7 de febrero, alcanzando una temperatura de 31 °C y una mínima de 22 °C, la parte fresca dura 2,5 meses, que comprende desde el 8 de mayo, hasta el 24 de julio, como se evidencia en el gráfico 9 de temperatura máxima y temperatura mínima del municipio de la Macarena.

Gráfica 9

Temperatura Máxima y Mínima del Municipio La Macarena-Meta

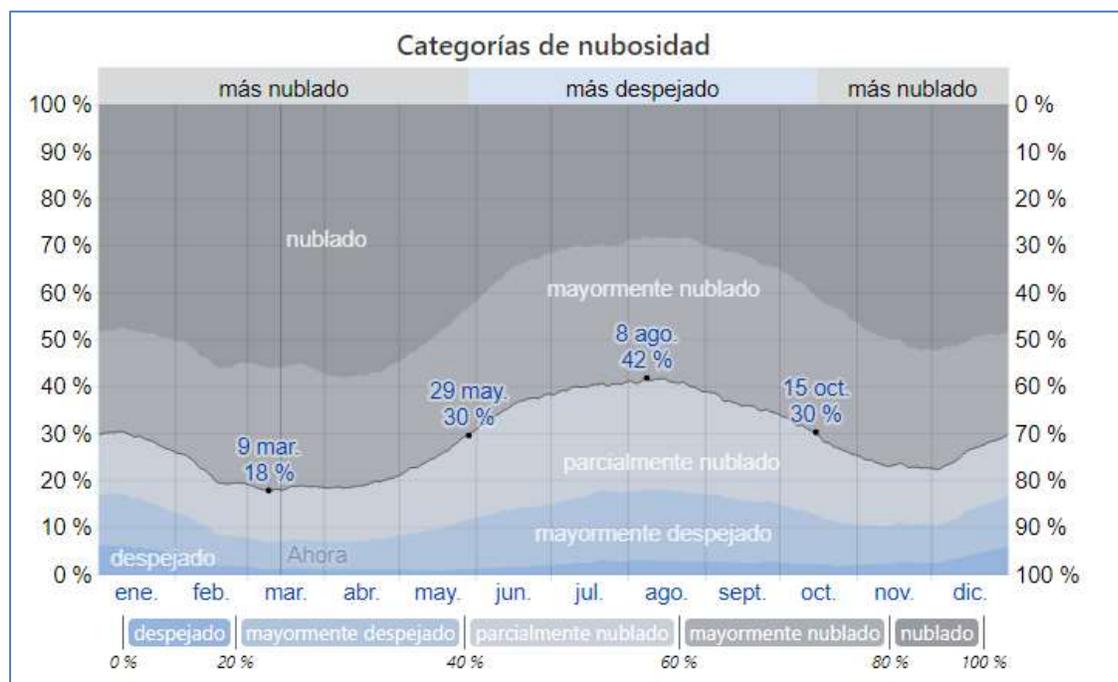


Fuente: La Macarena Colombia – Temperatura promedio

El porcentaje de nubosidad varía durante el año, la parte más despejada comienza el 29 de mayo y dura 4,6 meses, terminando en octubre 15, el día más despejado del año es el 8 de agosto, con una nubosidad aproximadamente del 42%, la parte más nublada del año dura 7,4 meses, empieza el 15 de octubre y termina el 29 de mayo con una nubosidad del 82%, (LaMacarena, 2020), como se puede ver en la gráfica 10.

Gráfica 10:

Nubosidad en el Municipio de La Macarena - Meta



Fuente: La Macarena Colombia – Nubosidad promedio

En cuestión de precipitación atmosférica tenemos la temporada que dura 9,3 meses que empieza el 3 de marzo hasta el 11 de diciembre con más de un 44% de un día mojado, la temporada más seca dura 2,7 meses que empieza el 11 de diciembre hasta el 3 de mayo, con una probabilidad del 28% de un día mojado que es en enero 9, como se evidencia en la imagen 15 de precipitación en el municipio la Macarena (El Tiempo en La Macarena, 2020).

Gráfica 11

Precipitación en el Municipio de La Macarena - Meta

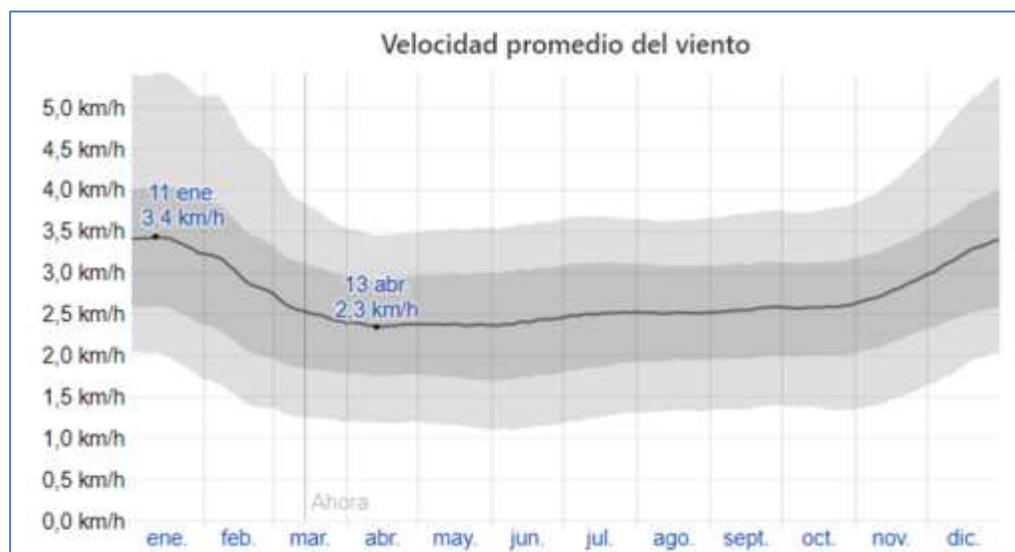


Fuente: La Macarena Colombia – Precipitación promedio

La velocidad del viento por hora es a 10 metros sobre el nivel del suelo, esto depende de la topografía local y de otros factores, teniendo presente que esta velocidad no varía mucho en el año, permaneciendo por hora aproximadamente en un 0,5 kilómetros de 2,9 kilómetros por hora, este fenómeno natural se observa en la siguiente gráfica 12 donde se aprecia el comportamiento del viento en la región.

Gráfica 12

Velocidad Promedio del Viento en el Municipio de La Macarena - Meta



Fuente: La Macarena Colombia – Velocidad promedio del viento

El viento aparece en un periodo de 1,9 meses, empezando en el mes de febrero desde el día 13 hasta el 9 de abril, otra temporada es del 30 de julio hasta octubre 21, dando un 44 % que es el máximo a intervenir en el mes de septiembre el día 26; se presenta con frecuencia en abril 9 hasta en mayo 26, equivalente a 1,5 meses y también durante unas semanas que abarca desde 04 a 30 de julio, con un porcentaje del 35% que se presenta el 27 mes de abril, se presenta el viento más frecuente saliendo el norte que dura 3,7 meses, empezando en el mes de octubre 21 hasta el mes de febrero 31, notándose un 6% perteneciente al primero de enero (El Clima La Macarena, 2020), estos porcentajes se evidencian en la siguiente gráfica 13 de dirección del viento en el municipio La Macarena.

Gráfica 13

Dirección del Viento en el Municipio de La Macarena - Meta



Fuente: La Macarena Colombia – Dirección del viento

4.12 Antecedentes de la Investigación

El riesgo se debe caracterizar teniendo en cuenta las causas que lo originan, puede ser por fenómenos naturales o por actividad del hombre, las principales amenazas para el municipio son las inundaciones, sequias intensas, incendios forestales, existen otras con menos frecuencia como son los sismos, en ocasiones en eventos la aglomeración masiva de persona, accidentes terrestres, los accidentes aéreos que se han presentado en la pista de aterrizaje, los accidentes fluviales que además en un territorio rico en afluentes hídricos y por último el conflicto armado que realizan atentado en ocasiones en el territorio.

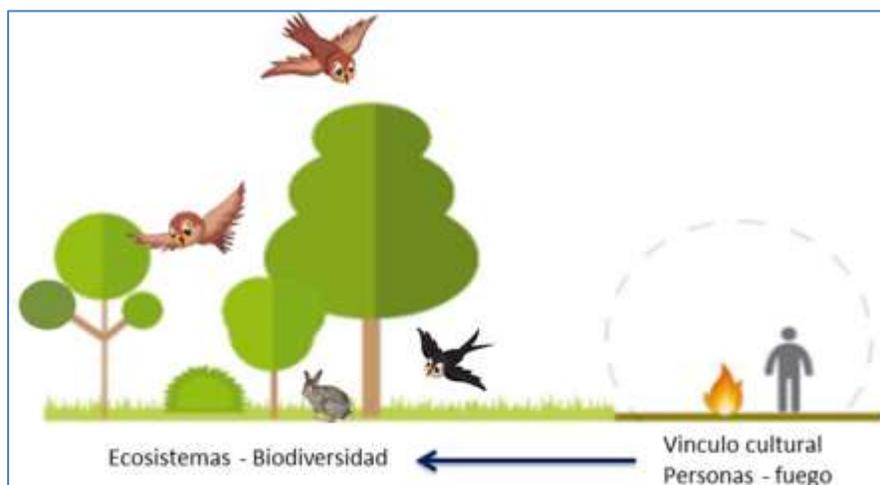
Se han presentado antecedentes de emergencia en la parte rural como en la parte urbana, los que se han dado a conocer y han tenido un gran impacto, son las inundaciones que son causadas por el desbordamiento del Río Guayabero, también está otros afluentes que rodean al municipio como el Caño Losada, afectando algunas veredas como: Bajo Losada, El Billar, Bajo Raudal, el Turpial, Andes, Atlanta, El Carmen, Tres Chorros, Cachivera, Yarumal, Carmen Dos Peña Roja, Miraflores y Yarumal Alto la Esmeralda, también es afectado el centro poblado de El Vergel, Cristalina y Bocas del perdido (Gestión del Riesgo, 2012).

4.12.1 El Fuego

El fuego es un agente que se puede convertir en un riesgo cuando se le da un manejo inadecuado, proliferándose en llamas incontrolables saliendo humo originado por la combustión; en la era primitiva la atracción del hombre por el fuego se realizó como un objeto de culto, donde era un mito que aún se conserva esta tradición en Asia menor y la India. Según estudio se sabe que lo primero que existió para descubrir el fuego fue el roce de una punta de palo seco sobre un punto fijo de madera seca, el siguiente método también fue utilizando la madera con una roca que contienen piritas de hierro, esto hace que salgan chispas y aparezca el fuego, de estos métodos sale el fuego para luego ser conservado sobre rocas o enterrado en un hueco para protegerlo de que no se apagara, de esta forma se cuidaba el fuego que mantenían en las aldeas; el fuego fue descubierto hace 1.300.000 millones de años (Sachez, 2010).

Imagen 17

Relación Hombre - Naturaleza



Fuente: Elaboración propia

Hoy en día se habla de seguridad contra incendios, en cuestión del riesgo del fuego es tomar una medida necesaria para minimizar el peligro por parte de la comunidad de cierto sector, es de manejo con responsabilidad para evitar daños y consecuencias en el entorno ambiental; el proceso de análisis de las condiciones de seguridad y protección contra incendios de cualquier eventualidad se hace analizando el peligro del incendio o la valoración del riesgo del incendio (Moncada, sf).

Como en toda región en la época seca siempre se caracteriza por la sequía y la falta de lluvia para la vegetación, esto hace que se deteriore la capa de suelo mostrando unas características como es el follaje de las plantas de color amarillo, la falta de agua en el suelo hace que la parte vegetal esté expuesta y vulnerable al fuego, donde el calor se concentra más rápido propagándose las llamas de una forma consecuyente sin límites, son hectáreas de tierra que sufren

eventualmente esta catástrofe y que se deben atender por el cuerpo de Bomberos del Municipio. El hombre tiene como cultura para realizar la siembra cada año realiza la tarea de preparar el suelo, desyerbándolo y desolándolo, dejando el área lista en época de lluvia para realizar el cultivo, a esto se le atribuye la quema de ciertos residuos para convertirlos en ceniza que ayuda a nutrir el suelo, también realiza la quema de pasto en potreros para que salga una nueva cosecha para el pastoreo del ganado, esto hace que se propague el fuego con ayuda del viento que corre sin límites acaparando áreas que son difícil de controlar, otra causa es el paseo de olla que hacen las familias, utilizando el fuego en zonas a cielo abierto que irresponsablemente no apagan el fuego al terminar la actividad del día, otro factor es el turista cuando deja basuras que pueden generar fuego.

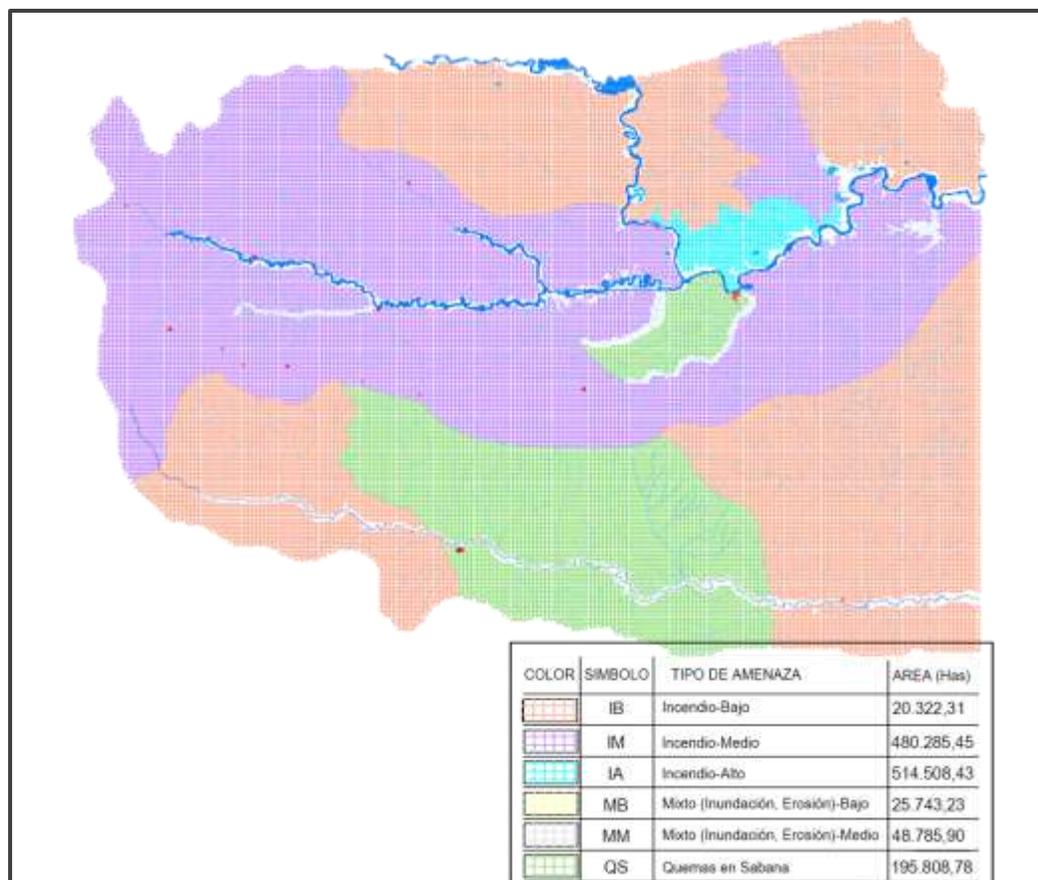
Las zonas donde se presenta amenaza de fuego por los incendios causados por el hombre, pertenece a la parte baja que se caracteriza por la densidad en los bosques, la parte media corresponde a un área de arbustos que se dispersan en el sector del municipio, se tiene un alto valor paisajístico en la parte alta donde es frecuentado por el turista, es donde se encuentra la Sierra La Macarena, valor patrimonial y único a nivel mundial, son áreas de preservación y de manejo especial con la Administración Municipal, LA Unidad de Parques Naturales Nacionales y la Entidad CORMACARENA. Una catástrofe causada por un incendio donde acaba totalmente la flora y fauna es de difícil recuperación, dura muchos años en volver a retomar su belleza natural, su paisajismo y su riqueza ecológica, estos daños también afectan al hombre, a la economía y evidentemente al medio ambiente, este fenómeno se presenta durante tres meses en época de sequía, desde el mes de enero hasta el mes de marzo (Benítez, 2017).

4.12.2 Zona de Amenazas por incendios en el Territorio

La identificación y zonificación de las amenazas naturales ocupan un espacio en el territorio como son los deslizamientos, sismos, volcanes, inundaciones, o también son causados por efectos antrópicos o impactos de la actividad humana, como son los incendios, contaminación, accidentes industriales, que ocurren de forma inesperada, causando alteraciones en el medio ambiente y en la población, de ésta forma se puede ver el mapa de amenazas como se evidencia en la Imagen 18.

Imagen 18

Zonas de Amenazas por Incendios en el Territorio La Macarena -Meta



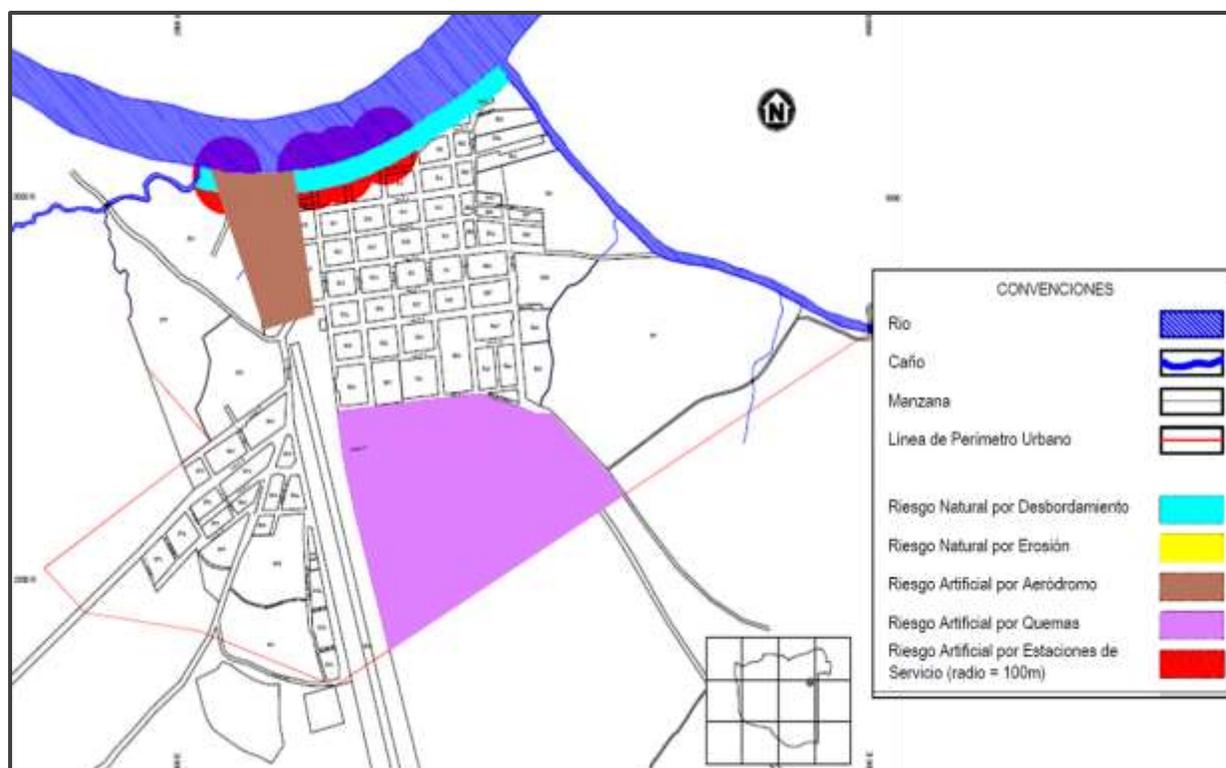
Fuente: Esquema Básico de Ordenamiento Territorial – Alcaldía Municipio La Macarena-Meta

4.12.3 Zonas de Riesgo en la zona Urbana

Las zonas de riesgo que se establecen en las áreas de concentración poblacional, como lo es el casco urbano, centros poblados y caseríos, donde las amenazas ponen en riesgo las vidas humanas como los bienes materiales localizados en este sector, por esta razón el nivel de riesgo aumenta proporcionalmente frente a la cercanía de los asentamientos, en la Imagen 19, muestra las zonas de riesgo que se analiza separadamente dentro del componente urbano para cada asentamiento del Municipio.

Imagen 19

Zonas de Riesgo Municipio La Macarena - Meta



Fuente: EOT Alcaldía Municipio La Macarena-Meta

5. MARCO DE REFERENCIA

Por ser una Entidad que debe auxiliar al público, se le debe dar un manejo articulado con otras entidades territoriales para suplir la demanda prioritaria hacia los diferentes eventos que se presentan para brindar el servicio al cual está destinada la Estación, este proyecto debe ser sostenible en la región de acuerdo al estudio previo como se tienen otros referentes en los siguientes proyectos como se evidencia en el numeral 4, que fueron realizados en diferentes partes del mundo y de nuestro país, basados en esta perspectiva se desarrolla el proyecto a fin que se implantará en el municipio La Macarena, se evidencia la siguiente imagen 20 como debe ser funcional el proyecto Arquitectónico de una forma sostenible.

Imagen 20

Función del Proyecto

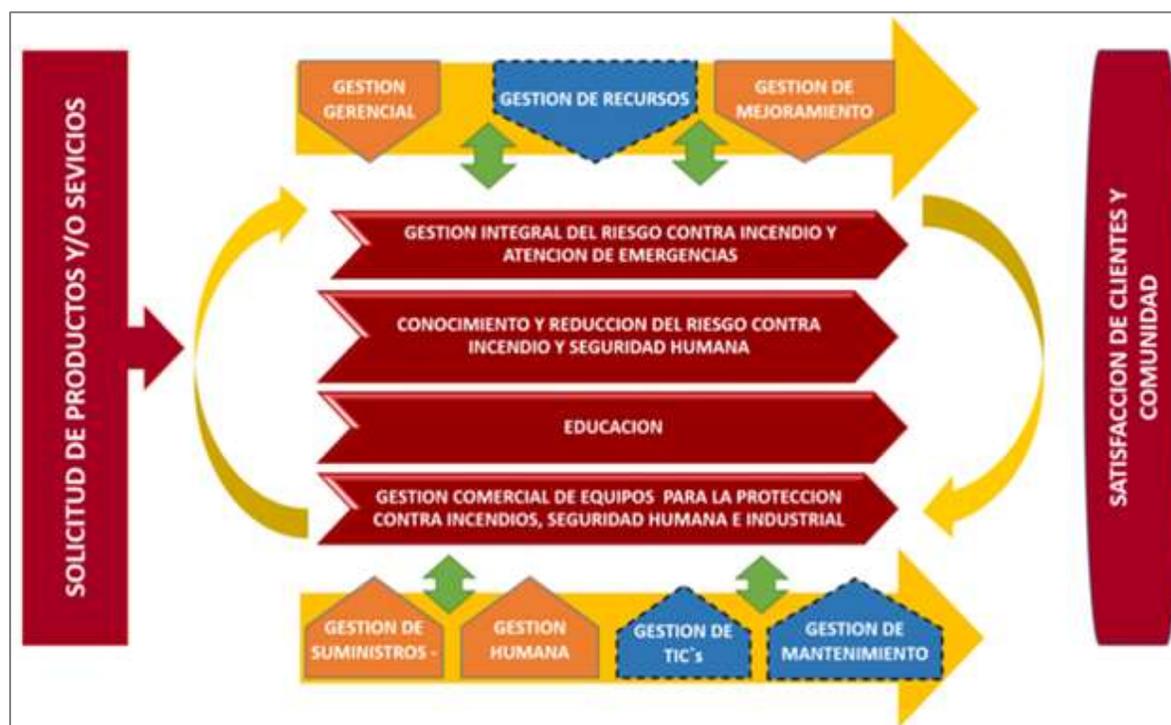


Fuente: Elaboración propia

En la Gráfica 14, se observa un contexto de cómo se distribuye y funciona internamente la Estación de Bomberos de acuerdo a la logística necesaria del cuerpo administrativo de esta Entidad.

Gráfica 14

Mapa de Procesos del Cuerpo de Bomberos



Fuente: Gestión del riesgo contra incendio, 2017

5.1 Referentes Projectuales

Se tienen algunos referentes ejemplares en Colombia como la Estación de Bomberos de Puente Aranda en la ciudad de Bogotá, diseñada espacialmente acorde a las necesidades del sector, contando con un diseño de vías de acceso de acuerdo a los vehículos especiales que operan en la Entidad para atender emergencias, cuenta con zona de parqueadero para visitantes, las rampas de estacionamiento están diseñadas para este tipo de vehículos, debe soportar el peso como cargas vivas y muertas, estos diseños no deben afectar la fachada y la imagen del establecimiento como se observa en la 21, 22 y 23, el material a utilizar en estas áreas el concreto o en su caso con una terminación de asfalto en la superficie de los estacionamientos (Estación de Bomberos Puente Aranda, 2020).

Imagen 21

Diseño Estación de Bomberos Puente Aranda- Bogotá, Colombia



Fuente: Estación de Bomberos Puente Aranda, 2020

Imagen 22

Diseño Estación de Bomberos Puente Aranda- Bogotá, Colombia



Fuente: Estación de Bomberos Puente Aranda, 2020

Imagen 23

Diseño Estación de Bomberos Puente Aranda- Bogotá, Colombia



Fuente: Estación de Bomberos Puente Aranda, 2020

Otro referente es la compañía de bomberos No. 16/ Dir Group, que está ubicada en San Petersburgo, Florida, EE. UU.; las estaciones de bomberos son tipologías de edificios muy singulares que combinan un hogar y un lugar de trabajo en un solo edificio, se trabaja en estrecha colaboración con el departamento de bomberos para asegurarse de ambas funciones ocurrieran simbióticamente en esta LEED Gold, Fire Station # 8, las ventanas del Clearstory en todo el edificio proporcionan luz natural a la bahía de aparatos, la sala de estar y las oficinas. Siete dormitorios individuales consisten en grandes armarios de piso a techo, almacenamiento debajo de la cama con cerradura, ventanas operables y tonos programables para incendios y EMS. Los bomberos también cuentan con una sala de entrenamiento / entrenamiento designada, cuartos de baño individuales que permiten flexibilidad en el uso de género, las puertas de la bahía de aparatos de vidrio con clasificación de impacto proporcionan luz al espacio y permiten que se muestre a la comunidad (Architects, sf), como se observa en la imagen 24 y 25.

Imagen 24

Diseño Arquitectónico Fire Station 8 – Florida EE. UU.



Fuente: Wannemacher Jensen Architects, sf.

Imagen 25

Diseño Arquitectónico Fire Station 8 – Florida EE. UU.



Fuente: Wannemacher Jensen Architects, sf.

La compañía de bomberos Nro. 16 / DIR GROUP, es una nueva construcción de 1858 m², con un prototipo de compañías tipo B, cuenta con diseño de espacios para los vehículos que son utilizados en la emergencia, tiene una claraboya longitudinal para que la luz natural traspase y haya claridad en la parte interna de las instalaciones, cuenta con una cocina para los funcionarios, un alojamiento para hombres y otro destinado para mujeres con los respectivos baños y duchas suficientes para cada persona con el fin de que el tiempo en arreglarse sea mínimo y el bombero esté disponible para la salida en una emergencia, cada uno tiene un tiempo límite y debe ser puntual a la hora de salir, cuenta con una habitación individual con baño privado para el director y otra para el sub director, hay una sala de entrenamiento físico, salones de clases y sala para las reuniones, cuenta con una zona para el almacenamiento de materiales peligrosos y por último cuenta con una torre de comunicaciones de 150 metros (Group A. D., 2014), como se evidencia en la imagen 26, 27, 28.

Imagen 26

Compañía de Bomberos 16 / Dir Group EE. UU.



Fuente: Arquitectos DRL Group, 2014

Imagen 27

Compañía de Bomberos 16 / Dir Group EE. UU.



Fuente: Arquitectos DRL Group, 2014

Imagen 28

Compañía de Bomberos 16 / Dir Group EE. UU.



Fuente: Arquitectos DRL Group, 2014

6. MARCO CONTEXTUAL

El proyecto Arquitectónico con respecto a su entorno debe tener en cuenta la relación existente con las demás edificaciones que se encuentran localizadas en el área de influencia, como también en el entorno lejano. Pues el proyecto está vinculado directamente con la población Urbana y rural del municipio la Macarena y municipios circunvecinos, ya que tiene que dar cobertura a las comunidades que se encuentran asentadas en la región.

6.1 Diagnóstico

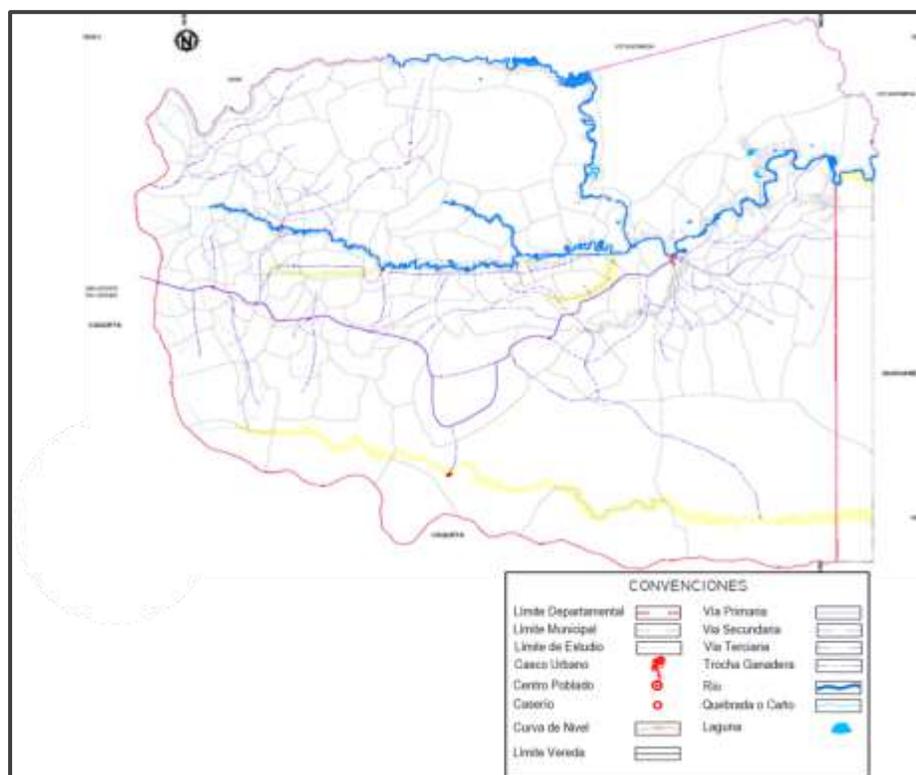
6.1.1 Infraestructura Vial

En el municipio la Macarena carece de una malla vial que tenga comunicación terrestre a los municipios limitantes, por esta razón se utiliza la alternativa del transporte aéreo que va desde la ciudad de Villavicencio hasta la Macarena, se utilizan avionetas y aviones de carga, el servicio de estos vuelos se realizan a diario por la empresa SATENA y otras empresas comerciales. Las vías terciarias que existen aumentan el costo del transporte de la población como También el costo de vida de los productores y comerciantes. Esta situación se viene presentando desde que se empezó a realizar los primeros asentamientos y se creó el municipio en el año 1980, mediante ordenanza 011 de 1981, 021 donde se establece su delimitación del municipio. La conexión que existe es la vía que conduce a San Vicente del Caguan (Caquetá), con 185 kilómetros de recorrido, de acuerdo a la información del EOT 2015, esta vía se encuentra en unas condiciones pésimas y es más riesgoso en época de lluvia, afectando el tránsito de vehículos que transportan personas, mercancía y productos de la región.

El mejoramiento de estas vías es de vital importancia para la región con el fin de lograr una mejor accesibilidad, conectividad y movilidad terrestre, por esta razón es necesaria la importancia de que los Entes estatales coadyuven en el proyecto vial para el territorio. También existe una proyección vial como alternativa de interconexión que pasa por el municipio de Cachicamo y Puerto Arturo (Herrera M. , 2014); según el comunicado por el Ministerio de Transporte le darán prioridad para la ejecución a la vía que conecta a San Vicente del Caguan, La Macarena y San José del Guaviare, generando otra alternativa de interconexión entre Caracas y Quito; la conexión con el departamento del Meta se hace por medio de una vía llamada “trocha ganadera” pasando por el municipio de Vista Hermosa, la cual solo se puede transitar en época de verano; a continuación en la imagen 29, se evidencia la malla vial que existe en el territorio.

Imagen 29

Malla Vial Zona Rural del Municipio La Macarena - Meta



Fuente: Esquema Básico de Ordenamiento Territorial (EOT), La Macarena, 2015

La malla vial rural del Municipio la Macarena, cuenta con vías primarias, secundarias y terciarias como se observa en la tabla 5, pasando por la parte rural y urbana del territorio.

Tabla 5

Malla Vial del Municipio La Macarena - Meta

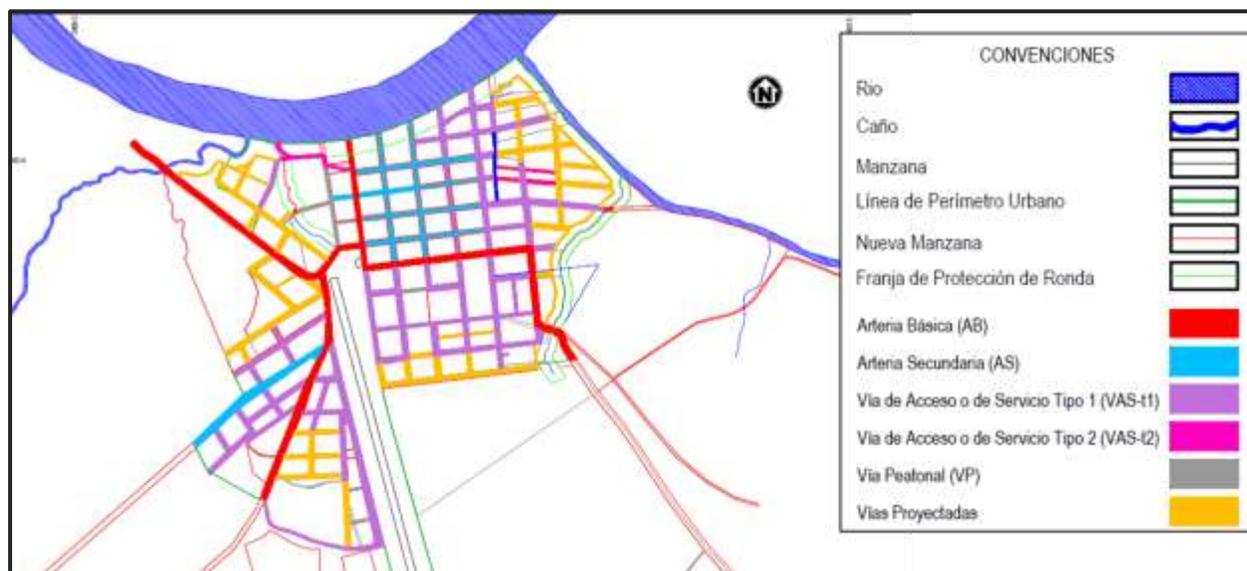
SECUNDARIAS		TERCIARIAS	
Vías	Longitud km.	Vías	Longitud km.
Las Delicias – La Cristalina	28,309,	Aguazul – La Esperanza – San Martín - El Triunfo	24,358
Las Delicias - San Juan de Losada – El Rubí	46,581	La Florida - Altamira	2,115
Playa Rica – La Cristalina	13,465	California - Palestina – El Recreo	31,210
El Yari – La Tunia	10,174	California – La Cabaña	3,011
Puerto Losada – La Samaria	34,278	California – Palenque - Laureles	18,621
Bajo Losada – La Cristalina	48,073	La Florida – San José – El Carmen	11,491
California – El Triunfo – Yaguara II	61,957	San José – Los Medios – La Fundación	14,358
La Macarena – Campo Hermoso – El Retiro	23,347	Santa Teresa – Buenos Aires – La Orquidea - Alto San Antonio	19,191
La Sombra – Porvenir – La Batalla	17,020	La Florida – Caño Rojo – San Antonio Bajo	22,384
La Sombra – Nápoles	4,896	Las Delicias – El Morichal – Caño Rojo	15,802
La Sombra – El Oriente	5,951	Alto Morrocoy – El Triunfo	8,509
Los Pozos – La Consolata	23,672	Selvas Bajo Losada – Villa del Río	2,353
Los Pozos – Puerto Llano	13,679	Unión Macarena – Paraíso del Losada	7,863
Los Pozos – Santa Helena del Yamu	10,866		

Fuente: Ministerio de Transporte, 2012

Dentro del perímetro Urbano se pueden ver en la imagen 30 el mapa de malla vial del municipio La Macarena, las vías de acceso con sus respectivas convenciones como se observa en la imagen 30.

Imagen 30

Malla Vial Zona Urbana del Municipio La Macarena - Meta



Fuente: Esquema Básico de Ordenamiento Territorial (EOT), La Macarena, 2015

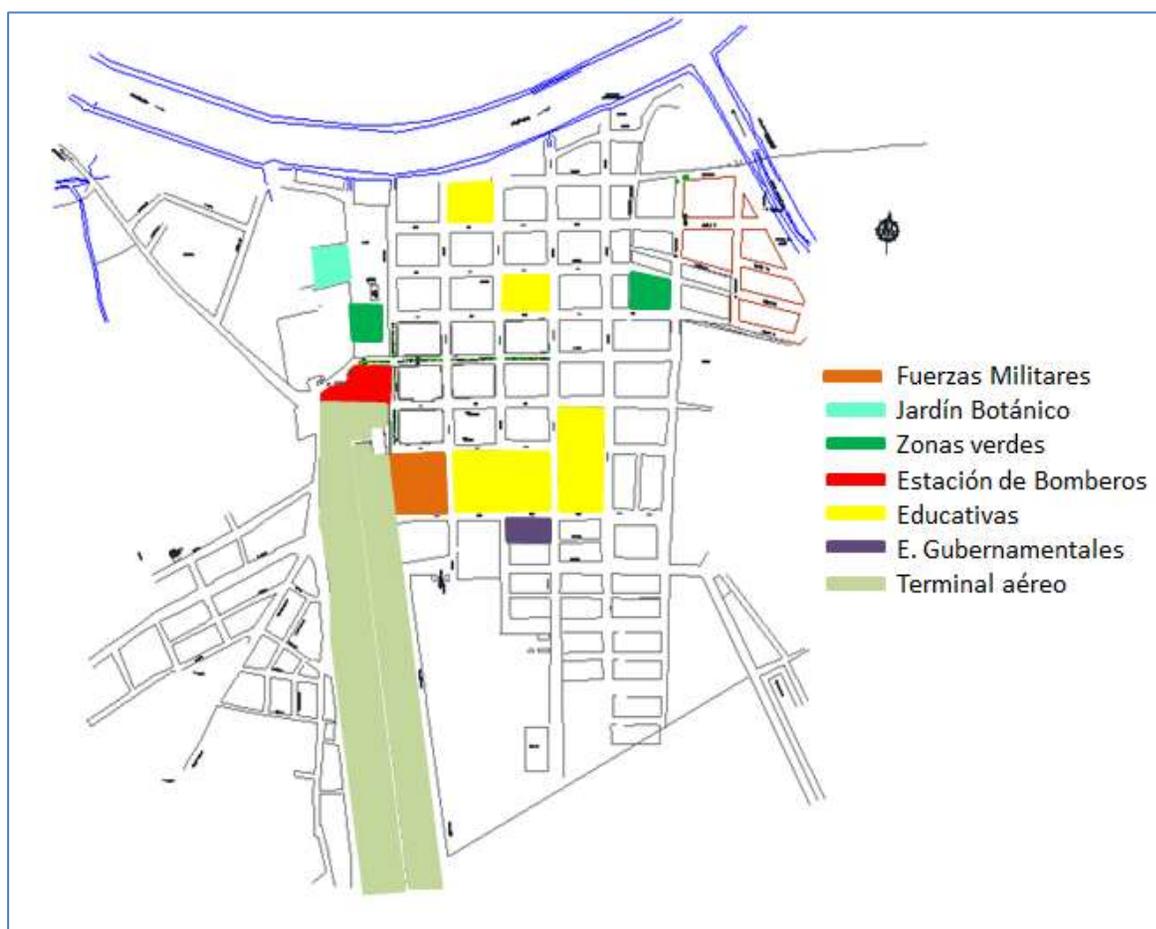
6.1.2 Equipamiento Urbano

El municipio está conformado por los barrios las Colinas, Bellavista, Los Cristales, El Centro, El Porvenir, Antonio Nariño, Los Fundadores y 20 de Enero, cuenta con una plaza de mercado, ubicada en el barrio Los Cristales, en el río Guayabero realizan una actividad de comercio de productos campesinos y por esta razón está plaza no la utilizan, otro sector utilizado el día sábado es el parque central donde se ubican en un costado a vender los productos extraídos del campo, existen tiendas y supermercados en el centro del asentamiento urbano y en los diferentes barrios. Cuenta con Servicio público de Luz y agua, cuenta con una planta de tratamiento de agua potable que sus condiciones son desfavorables y la potabilización no es al 100%, debido a este estado hace necesario mejorar la infraestructura, la dotación de equipos para obtener una condición sanitaria eficaz. En la parte sur del municipio se encuentra la pista de aterrizaje del aeropuerto, en el barrio Antonio Nariño hay un escenario deportivo con campo de

fútbol; se encuentra el establecimiento educativo Nuestra Señora La Macarena que cuenta con dos campos de mini fútbol; también está la Escuela John F. Kennedy que prestan el servicio educativo a la población. Otro escenario que existe es la Manga de Coleo, ubicado en el barrio cristales; tres Polideportivos en el Colegio nuestra Señora de la Macarena; tres placas para Microfútbol en Bella Vista (Plan Municipal de Gestión del Riesgo, 2012), en la imagen 31 se observa la división política del casco urbano con el principal equipamiento del municipio.

Imagen 31

División Política Casco Urbano La Macarena - Meta

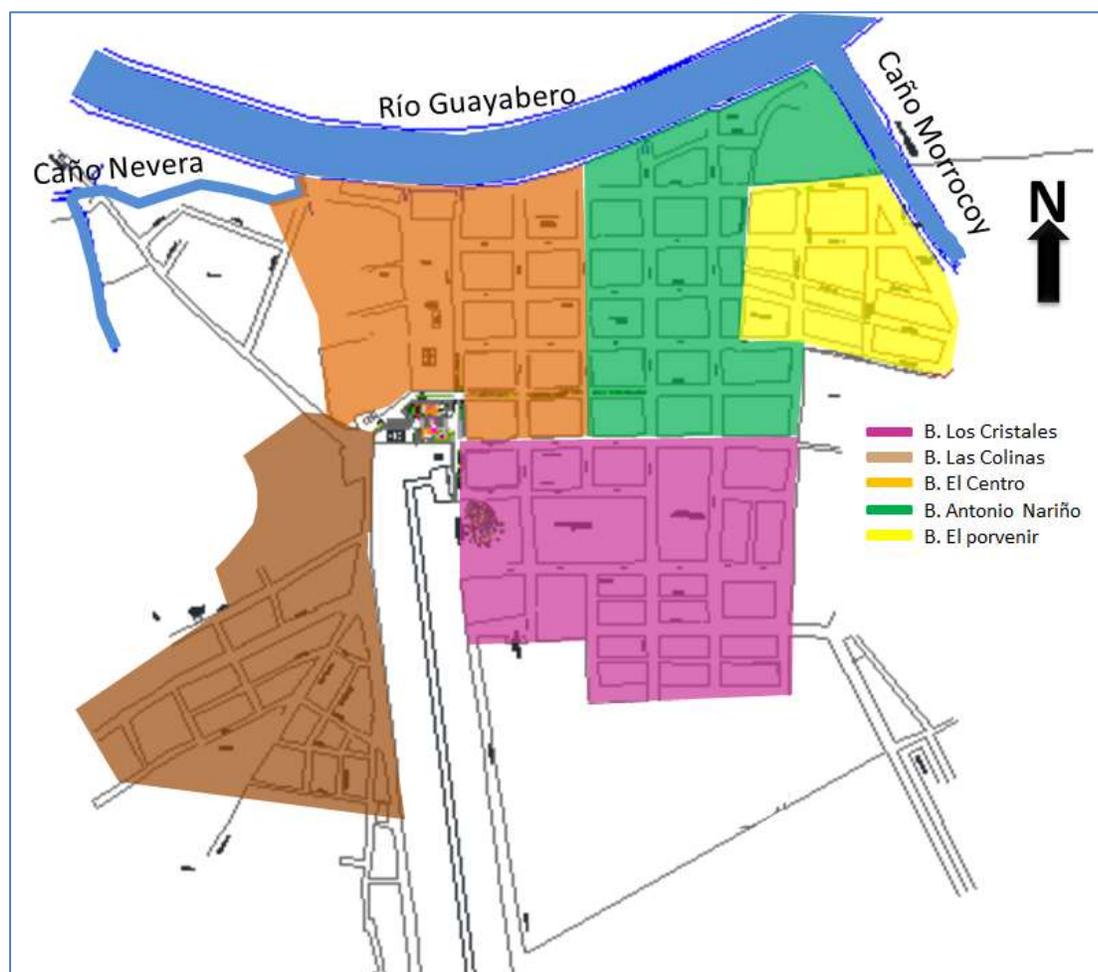


Fuente: Elaboración propia

En el sector urbano en la calle 3 sur, entre calles 8 y 9 y carrera 6 y 7, se encuentra el centro de Atención en Salud con su respectiva dotación en equipos médicos como de reanimación, equipo de odontología, electros, equipos para ecografía y monitoreo, rayos X, laboratorio clínico; cuenta con el servicio de medicina general, urgencias y hospitalización, es una entidad que da cobertura a la población de acuerdo a las necesidades en cuestión de salud; este centro fue construido por la Gobernación del Meta. En la parte Administrativa del municipio se encuentran las siguientes entidades, la Alcaldía, la personería municipal, la Registraduría, el juzgado, La Fiscalía, la Comisaría de Familia, LA Biblioteca Municipal, el Instituto de Cultura, La Parroquia, el cementerio en el costado oeste en el perímetro del municipio, el Instituto de Deportes, el ejército y la Policía, el cuerpo técnico de investigación (CTI), defensa civil y cuerpo de bomberos voluntarios, cuenta con un Banco Agrario, también cuenta con colegios y jardines de preescolar, cinco hogares comunitarios del Bienestar Familiar; existe una aeropuerto con una pista de aterrizaje ubicada en la parte sur de la Estación de Bomberos (PMGR Macarena, 2012), el municipio maneja programas de Acción Social y Familias en Acción para ayudas de la comunidad de primer nivel. En la imagen 32 se evidencia las zonas de equipamiento Urbano del municipio la Macarena.

Imagen 32

Equipamiento Urbano – Municipio La Macarena



Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial, 2015

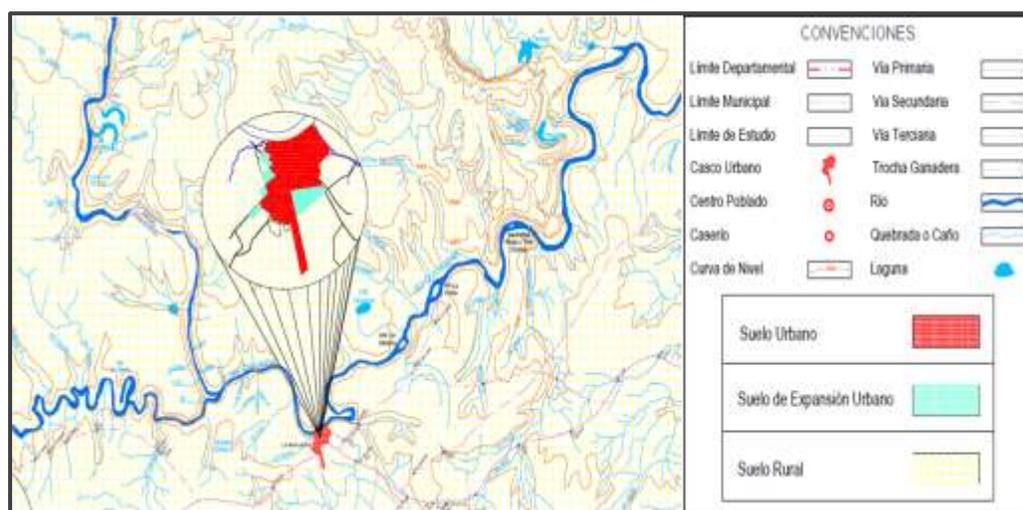
6.1.3 Expansión Urbana

El suelo de expansión comprende las áreas del perímetro urbano que se caracterizan por tener un reglamento restrictivo de uso que con el tiempo se incorporan cumpliendo los requerimientos de legalización para ser ajustadas en la posibilidad de dotación con servicios público, malla vial, equipamiento y zonas verdes, como primera medida se deben elevar los

niveles de consolidación Urbana en el centro poblado, densificando áreas que se encuentren urbanizadas no construidas. En la imagen 33, se observa el área de expansión del municipio La Macarena, que con el tiempo son habilitadas para el uso Urbano, tratando de satisfacer la demanda poblacional con vivienda. Esta área que se propone se debe tener presente que con el tiempo tiene la posibilidad de ser urbanizada sin mayor dificultad al tener conexión a los servicios públicos, teniendo presente que de acuerdo al Ordenamiento Territorial no sean áreas de protección, ni que estén en un grado de vulnerabilidad, siendo susceptible a cualquier riesgo de mitigación, se debe garantizar el bienestar y la calidad de vida para la población.

Imagen 33

Suelo de expansión Urbano Municipio La Macarena



Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial, 2015

6.2 Localización

La estación está ubicada entre la calle 7 con carrera 10 A, dentro del área de influencia del aeropuerto La macarena, como se evidencia en la imagen 34 del municipio La macarena del departamento del Meta.

Imagen 34

Ubicación Estación de Bomberos del Municipio La Macarena – Meta



Fuente: El autor

De acuerdo a la ubicación del lote en el terreno donde se desarrolla el proyecto, se muestran las siguientes imágenes donde se aprecia el entorno, con vías de acceso, establecimientos comerciales y el aeropuerto que se encuentra en la parte sur de la estación de bomberos. En la imagen 35 se evidencia la parte Norte, mostrando un área sin construir y la vía que pasa en el entorno corresponde a la calle Séptima, como se evidencia en el mapa anterior.

Imagen 35

Estación de Bomberos La Macarena – Parte Norte



Fuente: El autor

La imagen 36, corresponde a la parte Sur, mostrando la entrada existente por el lado del aeropuerto y evidenciándose la pista de aterrizaje.

Imagen 36

Estación de Bomberos La Macarena – Parte Sur



Fuente: El autor

En la imagen 37 que corresponde al numeral 3, a la parte de Este de la estación de bomberos existente, se aprecia la construcción que hay en este momento, la zona de parqueo de los carros de bomberos, la fachada y la entrada principal.

Imagen 37

Estación de Bomberos La Macarena – Parte Este



Fuente: El autor

En la Imagen 38 se evidencia el espacio libre se la zona de la estación de bomberos que solo tiene una vía destapada, con vegetación en el entorno y un cerramiento con la puerta de ingreso o salida.

Imagen 38

Estación de Bomberos La Macarena – Parte Oeste



Fuente: El autor

6.3 Sistema Urbano

6.3.1 Normativa

La norma que rige en Colombia como Ley General para las estaciones de Bomberos esta la 1575 aprobada por el Congreso de la República el día 21 de agosto de 2012 en la Ciudad de Bogotá D.C. (Congreso de Colombia, 2012), donde se tiene el artículo 1, haciendo mención de la Responsabilidad Compartida como lo describe así: “la gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incendios con materiales peligrosos como responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio Colombiano, en especial los municipios o departamentos y la Nación”, en cumplimiento a esta responsabilidad se deben contemplar contingencias de este riesgo en los bienes inmuebles como Parques naturales, programas de desarrollo Urbano, construcciones, como también adelantar programas de desarrollo urbanístico e instalaciones y programas tendientes a disminuir

su vulnerabilidad, esto para los organismos públicos y privados. En el artículo 2 hace mención a la Gestión integral del riesgo contra incendio, donde habla de los “preparativos y atención de rescate en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, estarán a cargo de las instituciones de bomberos prestando un servicio público a cargo del Estado, asegurando la prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, a través del cuerpo oficial de Bomberos, voluntarios y de aeronáutica”; El tercer artículo se trata de las competencias del Nivel Nacional y Territorial, la cual contempla la atención de rescate en todas sus modalidades y la atención en incidentes con materiales peligrosos; los departamentos ejercen funciones de coordinación y de complementariedad de la acción de los distritos y municipios. Entre los territorios deben garantizar la inclusión de políticas, estrategias, programas, proyectos y la cofinanciación para la gestión integral del riesgo contra incendios, rescates y materiales peligrosos en los instrumentos de planificación territorial e inversión pública, de igual forma las autoridades garantizarán el desplazamiento de bomberos en el territorio y les prestarán el apoyo necesario para que puedan desarrollar sus funciones (Congreso de Colombia, 2013).

La resolución 1127 de 24 de Julio de 2018, modifica el reglamento administrativo, operativo, técnico y académico de los bomberos de Colombia, adoptado por la resolución 661 de 2014. (MININTERIOR, 2018).

La norma Sismo Resistente del 2010 (NSR-10), es el reglamento Colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable la construcción, este reglamento fue aprobado por el decreto 926 del 19 de marzo de 2010, posteriormente han sido modificadas por los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017, la norma fue sometida a evaluación tres años hasta que fue aprobada por

el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, de Transporte y del interior (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

La Norma Técnica Colombiana NTC 1461 tiene por objeto establecer los colores y señales de seguridad, utilizados para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencias (Norma Técnica Colombiana, 1987), como se evidencia en la tabla 6.

Tabla 6

Significado General de los Colores de Seguridad

Color de seguridad	Significado u objetivo	Ejemplos de uso
Rojo	Pare Prohibición	Señales de pare Paradas de emergencia Señales de prohibición
	Este color también se usa para prevención del fuego, equipo contra incendios y su ubicación	
Azul	Acción de mando	Obligación a vestir equipo de protección personal
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro	Indicaciones de peligro (fuego, explosión, radiación, intoxicación, etc.) prevención de escalones hacia arriba o hacia abajo, obstáculos. ²⁾
Verde	Condición de seguridad	Salidas de emergencia, estaciones de primeros auxilios y rescate.

Fuente: NTC 1461 – Higiene y Seguridad

6.3.2 Determinantes

6.3.2.1 Naturales

En las determinantes naturales se tiene presente el suelo, el terreno, las fuentes hídricas, la topografía, el clima, las brisas, el sol, vistas y la fitotectura en el contorno.

6.3.2.2 Físicas

En las determinantes físicas de tiene la accesibilidad, las vías peatonales, vehiculares y ciclovías, la conectividad, flujos peatonales, la infraestructura de servicios y el entorno urbano.

7. MARCO CONCEPTUAL

El proyecto se caracteriza por un eje principal que es el del aeropuerto, generando relaciones urbanas, arquitectónicas y espaciales con el entorno región, por ende el criterio con el cual se desarrolla el diseño parte de un cuadrante donde confluyen los ejes aéreo, vehicular peatonal y fluvial. De acuerdo al análisis y estudio basado en el Esquema de Ordenamiento Territorial se hace la localización del proyecto de la Estación de Bomberos desarrollando una planeación de acuerdo a al municipio y su desarrollo en vías de accesibilidad para presar los servicios en casos de emergencia en el perimo Urbano y Rural, de esta forma se optimizará los servicios de auxilio y prevención para la comunidad.

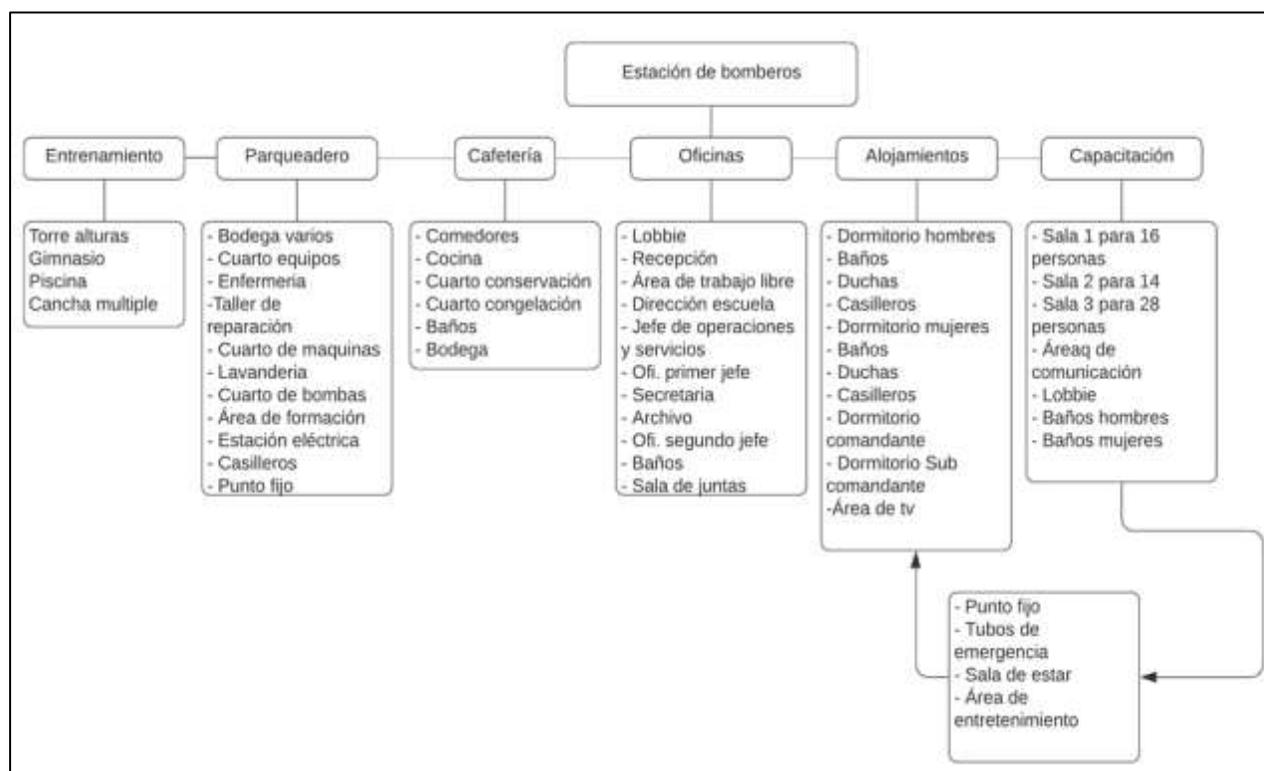
7.1 Espacio

Los espacios de la Estación de bomberos son necesarios para las actividades a realizar que pueden ser individuales o grupales para cumplir labores se servicio a la comunidad, como es el de brindar información y capacitar a la población para tomar prevención, adquirir conocimientos y tener una educación y una cultura al respeto. Según la Arquitectura, teoría, diseño y contexto el autor Enrique Yáñez, *“Los diversos espacios que componen un edificio deben disponerse y relacionarse de acuerdo con el funcionamiento que se plantee en forma de servir a éste de la mejor manera, según sea el caso: continuidad, proximidad, aislamiento o independencia y*

secuencia, pero siempre con claridad de acuerdo al objetivo propuesto” (Yáñez, 1995). A continuación se observa en la imagen 39, el Organigrama de distribución de espacios de la Estación de Bomberos.

Imagen 39

Organigrama de Distribución de Espacios de La Estación de Bomberos



Fuente: El Autor

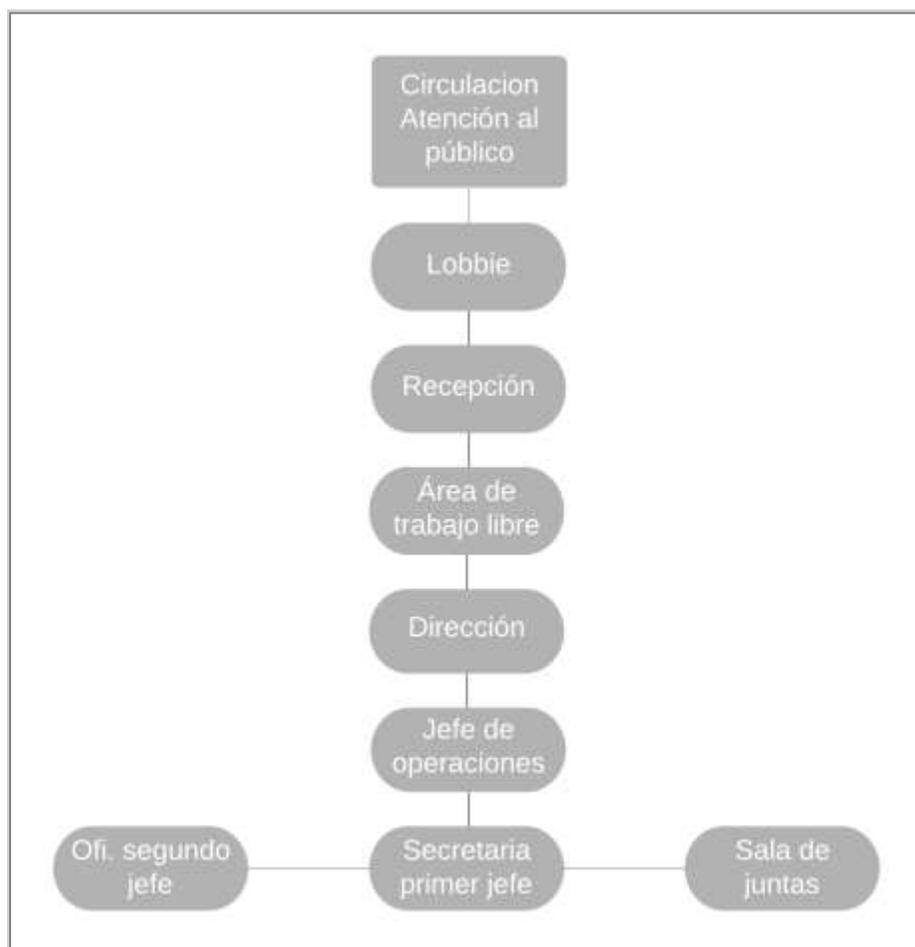
7.2 Circulación

Las circulaciones del entorno del proyecto deben ser cortas y proporcionadas para los vehículos de bomberos que prestan atención al público, ambulancia y también las personas que están en esta Institución, también el trayecto es corto a la pista donde están los helicópteros que

prestan auxilio en la zona rural, esto hace que el tiempo sea mínimo ante la respuesta de cualquier eventualidad de emergencia que se presente en el sector y la atención sea inmediata, como se puede evidenciar en la imagen 40.

Imagen 40

Circulación Estación de Bomberos La Macarena - Meta



Fuente: El autor

7.3 Criterios de Investigación

Tomando como base el marco conceptual los criterios aplicados proyectualmente se originan en que el municipio se encuentra en un área de alto riesgo en el sentido de la seguridad y ha sido víctima de la violencia durante más de 60 años, generando aislamiento, desplazamiento y abandono por parte de la administración Nacional, lo que implica que se debe actuar con sentido de pertenencia y responsabilidad, se debe buscar viabilidad al municipio ya sea por la parte aérea o la parte fluvial para tener conectividad con el resto del país, adicional a esto también se deben mitigar ciertos impactos que solo el municipio puede afrontar, especialmente el de los incendios por efectos antrópicos o por la naturaleza, especialmente por esto se genera el proyecto de la Estación de Bomberos que debe ser dotada con todos los elementos, equipos y áreas espaciales que cumplan con la normatividad para satisfacer las necesidades de este municipio.

7.4 Ideación

Se toma gran responsabilidad en la ideación del proyecto que se hace con creatividad, idoneidad, cumpliendo la meta de plasmar la idea propositiva, donde la inspiración se basa en una figura geométrica cuadrada de manera tridimensional, donde se descompone la figura generando movimientos de rotación, traslación y unas acciones de alargue, sustracción y adición para que el concepto volumétrico genere diferentes alturas y muestre claramente las relaciones espaciales verticales y horizontales, con dos accesos vehiculares en los extremos del proyecto que agilicen la movilidad de los carros de bomberos en el momento de asumir cualquier emergencia.

8. MARCO PROYECTUAL

Es la integración y articulación de los componentes arquitectónico, urbanístico, ambiental y social, que conllevan a que las relaciones espaciales produzcan efectos inmediatos para desarrollar movilidad, buena conectividad y fácil acceso al equipamiento desde y hacia afuera de este, con el único objeto de que se cumplan los parámetros técnicos, operativos y funcionales que demanda un proyecto de esta naturaleza, para lograr satisfacer de manera idónea, eficaz y pronta las urgentes necesidades que la comunidad requiere y que le sean satisfechas.

8.1 Lo Urbano

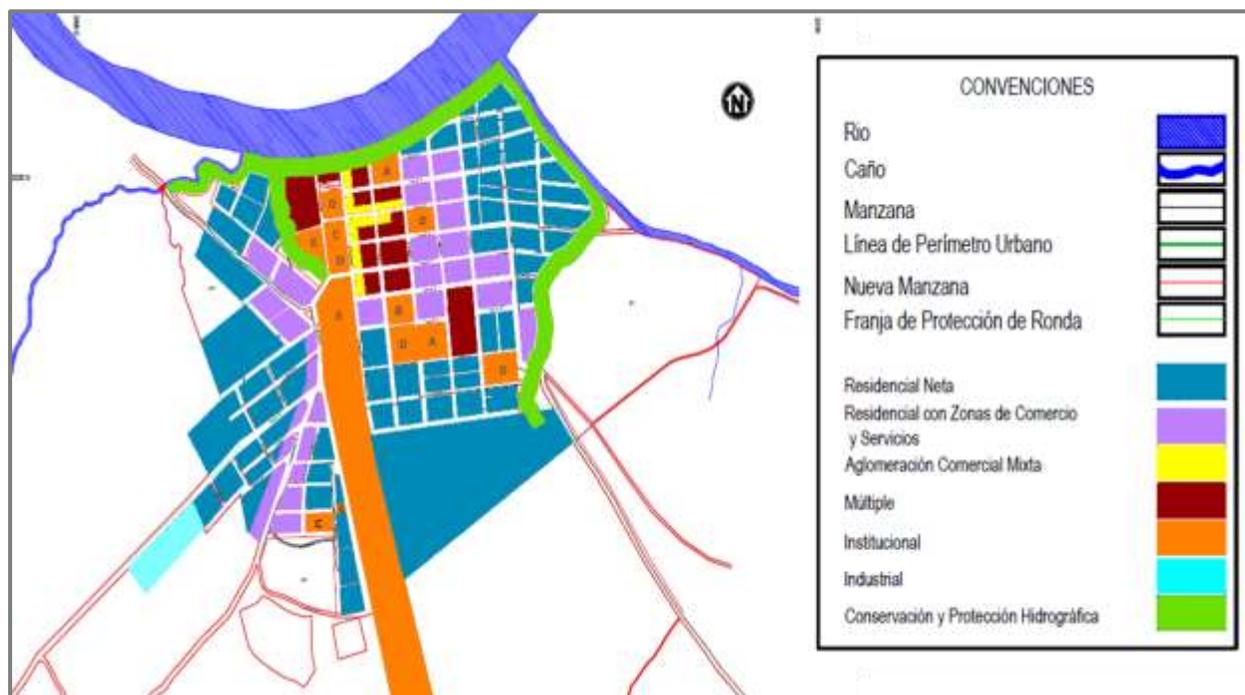
Siendo un municipio relativamente aislado con un área pequeña en el perímetro urbano pero muy extensa en el sector rural donde predominan las grandes distancias, se hace necesario reforzar la infraestructura del municipio en el sector urbano, pues es el centro administrativo y donde se mueve todas las actividades económicas, agrícolas, pecuarias, comerciales, etc, por ende uno de los aspectos de la infraestructura es el del cuerpo de bomberos que prestará el servicio y auxilio en los diferentes frentes del área urbana y aeropuerto, corresponde a las autoridades articular de manera idónea y funcional todo el casco urbano con respecto a la estación de bomberos, a pesar de que su cubrimiento no excede los 1.200 metros a la redonda, por el contrario en lo rural su cobertura es superior a 1000 ml en su periferia. Estos motivos conducen a que el componente urbano no es que haya que dejarla de lado o no darle importancia porque todo obedece a que es mayor el área rural con más riesgos y necesidades a cubrir.

8.1.1 Uso del Suelo para el Casco Urbano

Debido a la reglamentación se incluyen ciertas normas condicionales para ser viable el proyecto, de acuerdo al uso que es permitido y a la estructura para el funcionamiento, teniendo presente el sistema normativo de urbanización, la parte ambiental y lo arquitectónico para para que el proyecto sea funcional, a esto se le suma la legalidad del proyecto teniendo presente el entorno de acuerdo al uso del suelo que tiene destinado para cada tipo de construcción, todo proyecto se debe legalizar tramitando la Licencia de Construcción para que pueda funcionar el establecimiento de forma Legal, cuya actividad es permitida. De acuerdo a las actividades que desarrolla la comunidad, los usos se clasifican en vivienda, comercio, industria, equipamiento Institucional y servicios a la comunidad, debe contar con calidad de servicios públicos como acueducto y alcantarillado, aseo, telefonía y energía; está totalmente prohibido desarrollar cualquier actividad que vaya en contra de la conservación del medio ambiente, o que atente contra la seguridad social o la salud de la población, a continuación se evidencia la imagen 41 del uso del suelo Urbano en el municipio La Macarena.

Imagen 41

Uso del Suelo Urbano Municipio La Macarena - Meta



Fuente: El autor

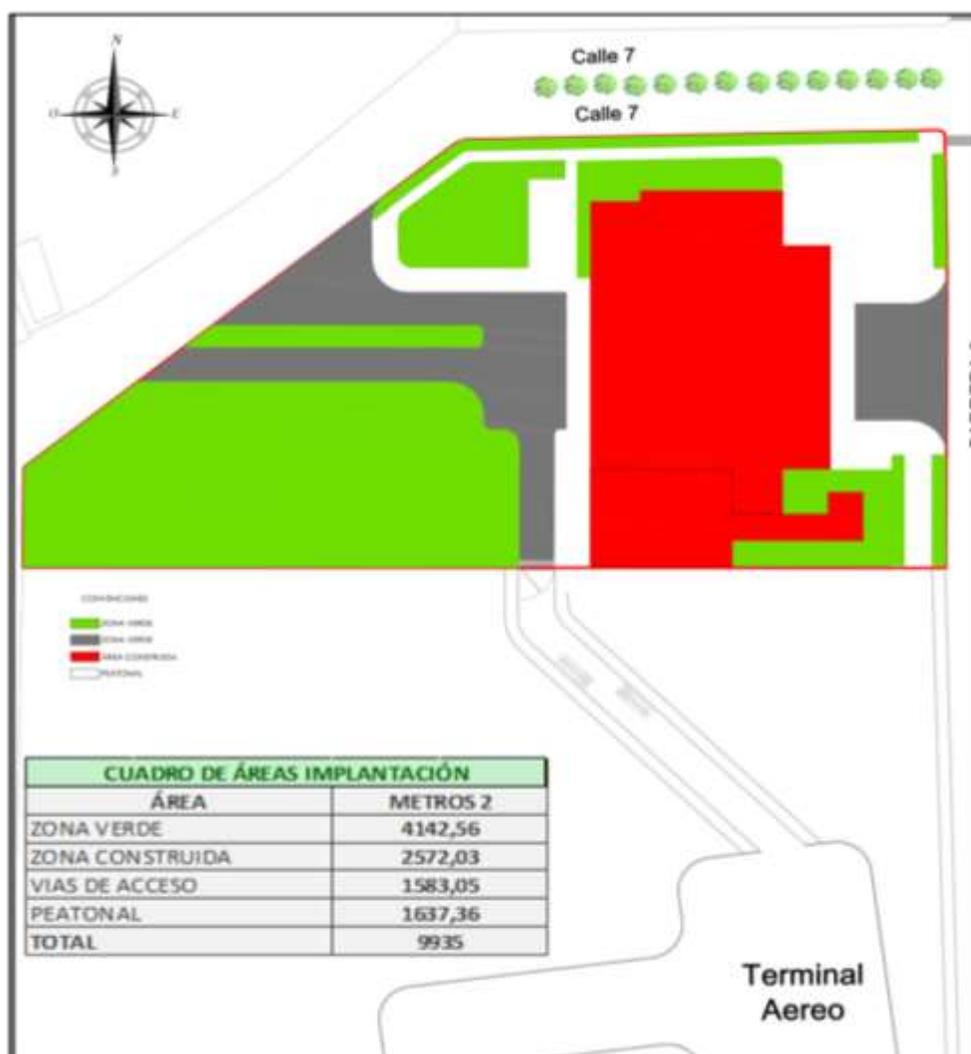
8.1.2 Implantación

En un área de 9.935 m² que tiene el lote destinado para el proyecto y analizando los flujos vehiculares, peatonales, fluviales y aéreos, que caracterizan las relaciones internas y externas del municipio para efectos de integrar el proyecto, articularlo y relacionarlo con la región por la ubicación privilegiada del lote el cual se encuentra ubicado entre la carrera 8 con calle 7 y colindante con la carrera 10^a y por estar localizada la actual estación de bomberos anexa a la terminal aérea, dan motivos suficientes y amplios para implantar el proyecto y que pueda funcionar y fluir técnica y operativamente para responder a todas las necesidades, esto determinó que se genere un eje principal dentro del proyecto de la carrera 8 a la carrera 10 A como entrada

y salida de los carros de bomberos con dos alas o naves laterales donde se asienta la parte administrativa y operativa, como la parte técnica y zona de descanso y alimentación de los funcionarios, creando una edificación de 2.100 m² aproximadamente. En la imagen 42 y 43 se observa la implantación de la Estación de Bomberos con sus llenos y vacíos.

Imagen 42

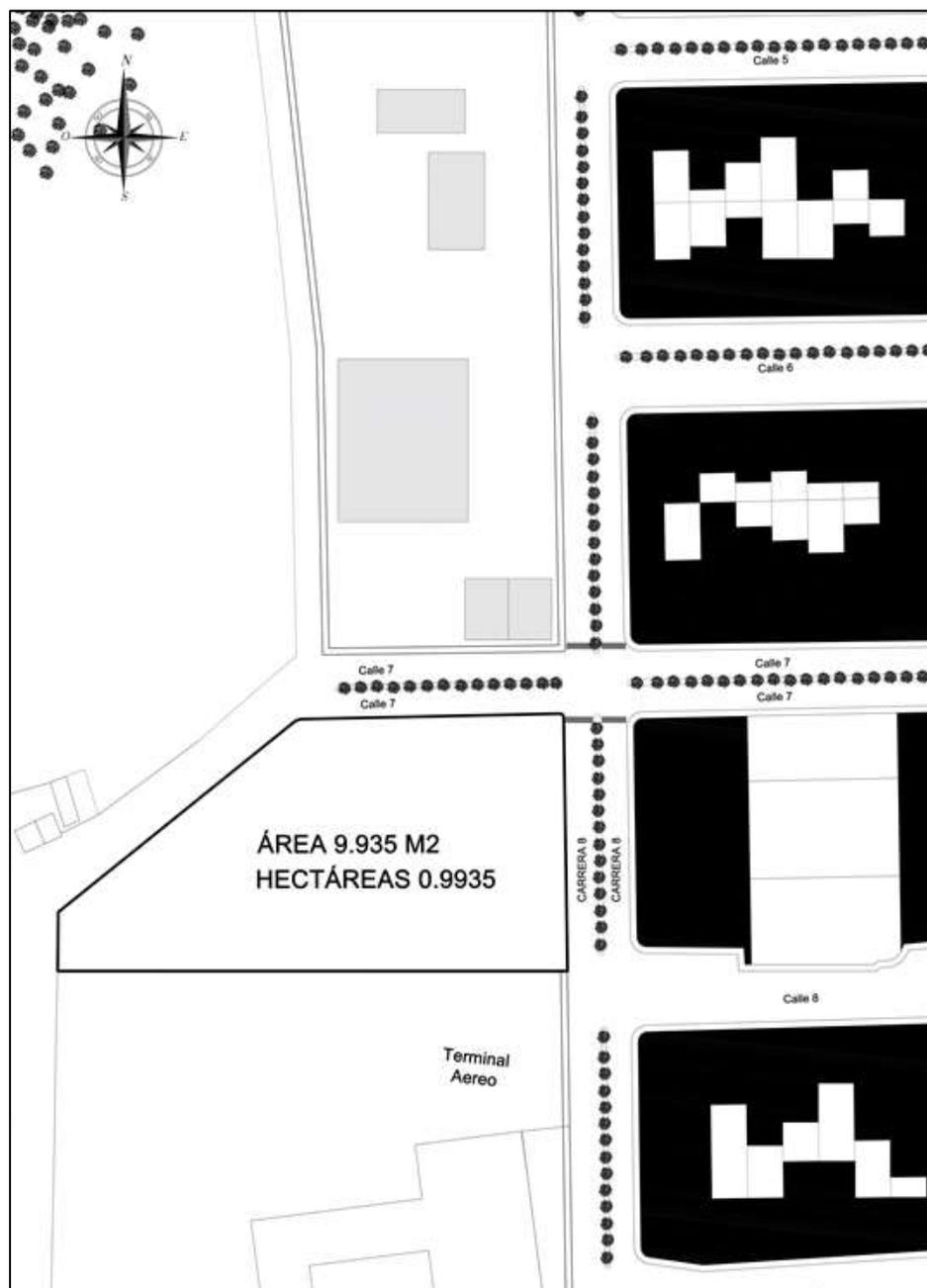
Implantación del Proyecto Estación de Bomberos La Macarena



Fuente: El autor

Imagen 43

Zonas de Llenos y Vacíos de la Estación de Bomberos la Macarena



Fuente: El autor

8.1.3 Espacio Público

El proyecto está diseñado con grandes áreas tanto en la parte interior como en la parte exterior para el tránsito vehicular y peatonal, son áreas de espacio público con gran circulación teniendo en cuenta la parte transversal y longitudinal del proyecto para lograr el objetivo propuesto de ser viable, funcional y apta para las actividades que desarrolla el personal y para el equipamiento, igualmente en el exterior y zonas aferentes al proyecto se diseñan zonas peatonales, zona verdes y unos ejes ambientales arborizados con fitotectura propia de la región como se observa en la imagen 44.

Imagen 44

Espacio Público – Accesibilidad a la Estación de Bomberos



Fuente: El Autor

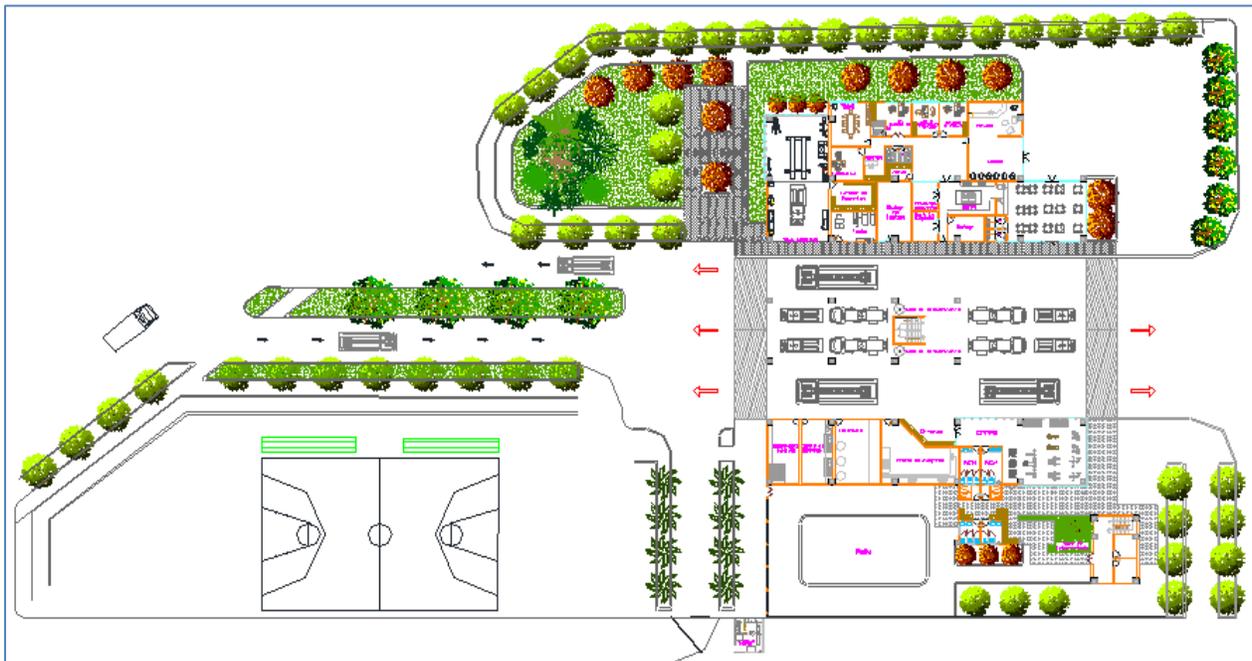
8.2 Lo Arquitectónico

8.2.1 Forma

Parte de la base de la figura geométrica cuadrada, descompuesta, tanto en el sentido horizontal como en el sentido vertical, donde se genera un volumen central rectangular elevado y jerarquizante que muestra la función espacial de trabajo en plataforma para camiones de bomberos y personal humano, dos volúmenes laterales rectangulares con menos altura que el primero en donde se aplicó los conceptos de alargue, adición, sustracción, movimientos de rotación y traslación y diferenciación de alturas donde se protege del sol por su posición con respecto al norte y generando que los vientos que corren de este a oeste mantengan fresca y ventilada la estación, de manera reticulada ortogonal se generan las circulaciones que conectan los distintos espacios, como se evidencia en la imagen 45.

Imagen 45

Diseño Planta Arquitectónica



Fuente: El Autor

8.2.2 Tipología

El proyecto se caracteriza por ser un diseño Arquitectónico moderno, vanguardista con espacios amplios, claros y ventilados, donde predomina la planta libre ya que su tipología Arquitectónica y estructural está sustentada en unos elementos verticales, perimetrales que nacen de un cimentación basada en zapatas, en hormigón amarradas con vigas de cimentación y con sobre cimienta a manera de anillos que amarran estructuralmente en forma vertical y horizontal la estructura, con vigas intermedias y superiores que amarran integralmente en doble sentido los volúmenes, una cubierta a manera de tapa en forma de pliegues que se amarran a la estructura principal del proyecto, se maneja básicamente la estructura metálica con el hormigón armado y un envolvente arquitectónico o doble piel que coadyuva a la protección, favorecimiento y manejo bioclimático de la edificación.

8.2.3 Función

Por ser un proyecto multifuncional en donde se tienen que cumplir y satisfacer distintas necesidades intra y extra mural para cumplir con las necesidades de una población, se hace imperativo conjugar y manejar varias funciones en las cuales se encuentran las actividades de carácter operativo, académico, administrativo, servicios, descanso, recreativa, higiene y aseo y de capacitación tanto para los funcionarios y operarios como también para la ciudadanía en general, todo esto implica que la conjugación de todas las funciones mencionadas requiera de una respuesta espacial, volumétrica y estructural que le de viabilidad de forma óptima al diseño de este equipamiento tan necesario para el municipio.

De ahí nace el proyecto Arquitectónico Estación de Bomberos para el Municipio y Terminal aéreo Javier Noreña Valencia por la necesidad de disminuir el tiempo de atender las emergencias rurales, urbanas y del terminal Aero Javier Noreña Valencia, el proyecto está ubicado en un lote propiedad del cuerpo de Bomberos existente del municipio, es un lote de 9.935 metros cuadrados, lote que por su ubicación permite la salida en cualquier dirección del municipio y la organización correcta de las actividades de la estación de Bomberos, como se evidencia en la imagen 46.

Imagen 46

Función de la Estación de Bomberos La Macarena-Meta



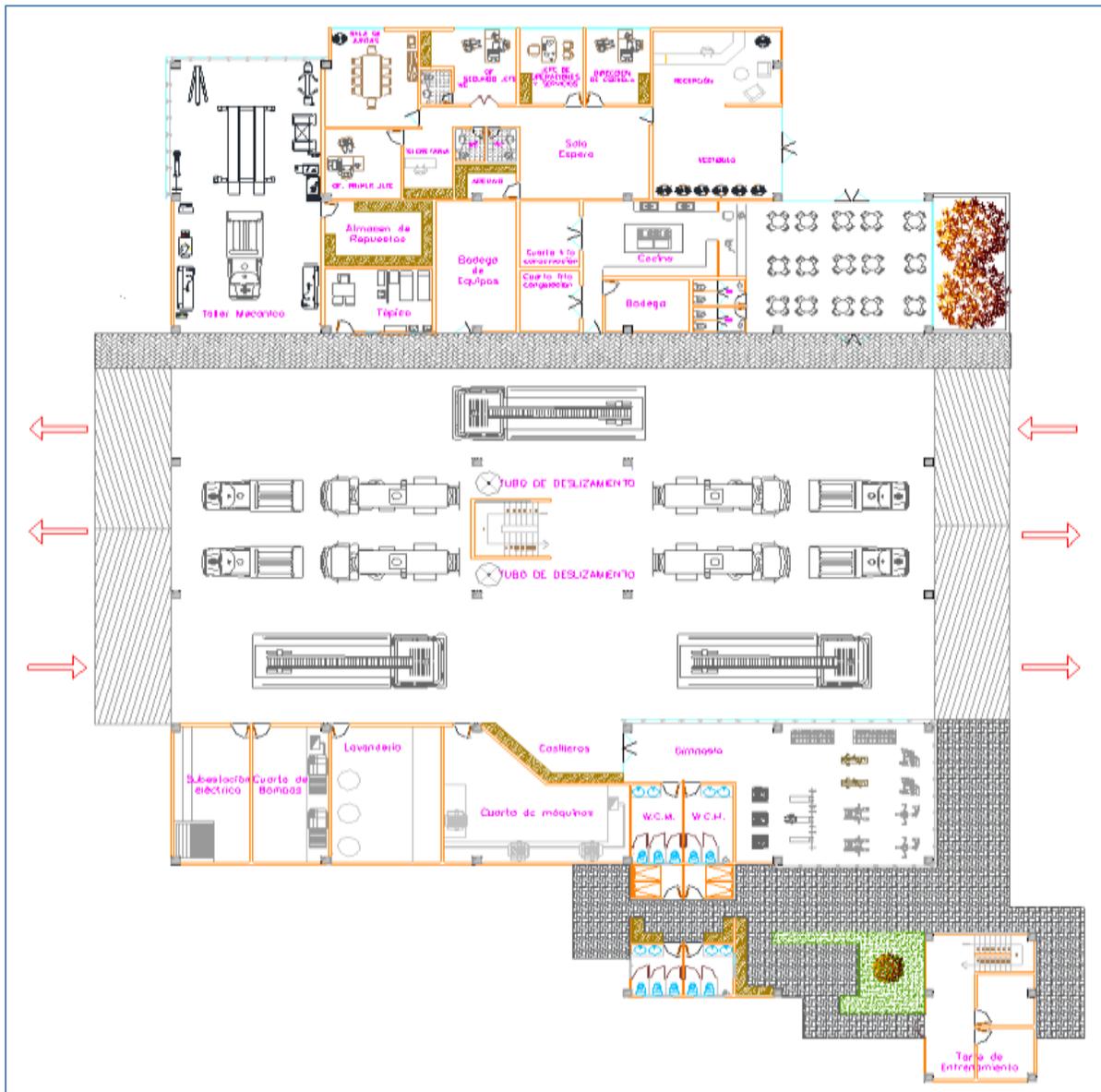
Fuente: El Autor

8.2.4 Espacio Interior

El proyecto ha sido estudiado, analizado y desarrollado con un carácter funcional integral y coherente en el cual resuelve todas las variables posibles que existen en este tipo de proyectos, donde prima la movilidad y agilidad con que se tienen que desenvolver el personal operativo, técnico y administrativo dentro y fuera de la estación, por ende se diseñan espacios amplios, ventilados e iluminados naturalmente con conexiones verticales y horizontales que integran todos los espacios para que se logre visualizar la relación física y óptica entre cada uno de ellos y a su vez se puedan generar vínculos laborales y operativos sin requerir la presencia de dos o más personas en un sitio determinado, pues al tratarse de espacios abiertos generan una comunicación directa entre los distintos espacios y el talento humano que allí trabaja. Este desarrollo cohesiona de manera ágil y rápida el interactuar de todos los funcionarios que allí trabajan y ayuda para que de forma agradable por el entorno que maneja siempre exista una relación directa con la naturaleza, lo cual nos lleva a un resultado como es el de lograr espacios generosos con excelente ventilación e iluminación natural, como se evidencia en la imagen 47 de la planta primer piso.

Imagen 47

Espacio Interior Primer Piso



Fuente: El Autor

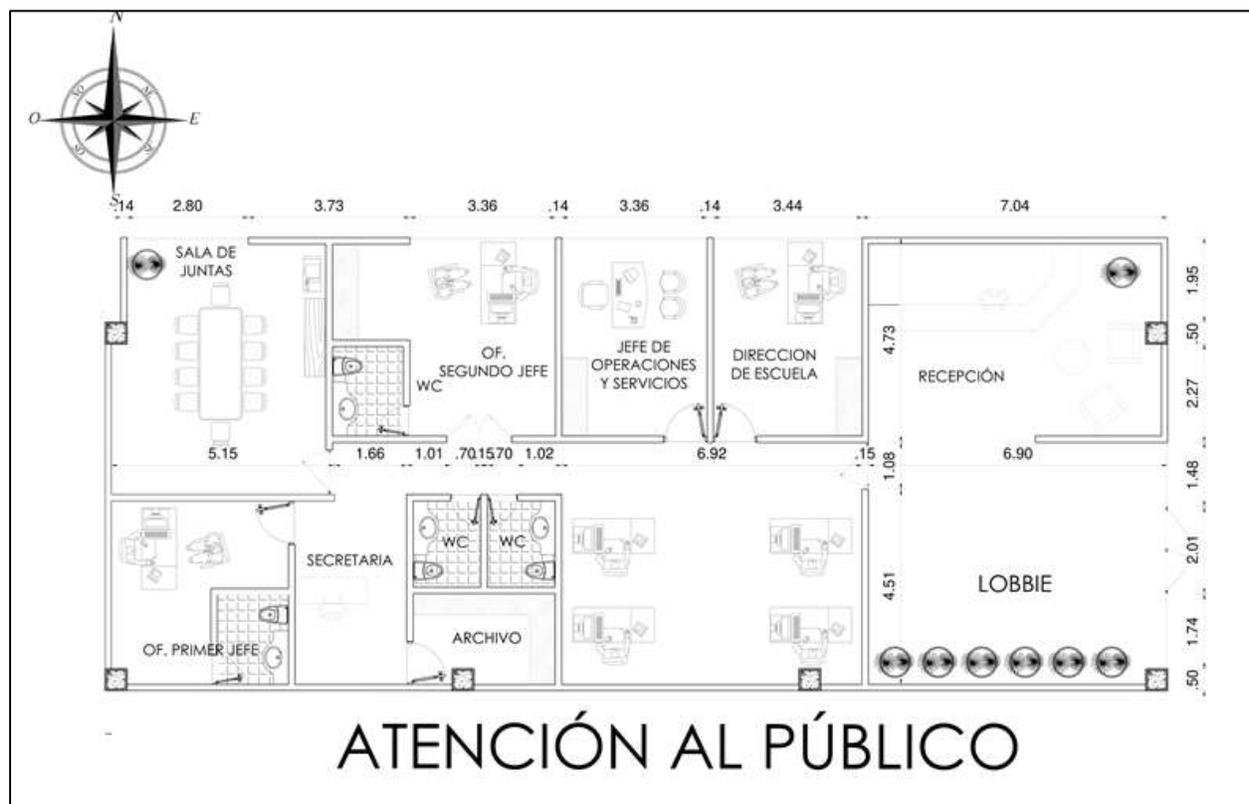
8.2.4.1 Zonificación y áreas

El proyecto se distribuye por áreas, de acuerdo al servicio que presten estas, el nivel uno (1) cuenta con espacios con grandes ventanales y rejillas que permiten el flujo del viento por toda

la edificación, para lograr espacios agradables, iluminados y frescos con el fin de reducir el consumo de energías artificiales durante el día estas áreas son: el área de atención al público que comprende todo lo relacionado con las oficinas, como se observa en la imagen 48.

Imagen 48

Zona de Atención al Público Estación de Bomberos La Macarena - Meta



Fuente: El Autor

Se tiene un área que presta el servicio de cafetería y restaurante con sus respectivos cuartos fríos y demás para su eficaz funcionamiento y de esta forma atender a funcionarios de la Estación de Bomberos como se observa en la Imagen 49.

Imagen 49

Zona de Cafetería Estación de Bomberos La Macarena - Meta

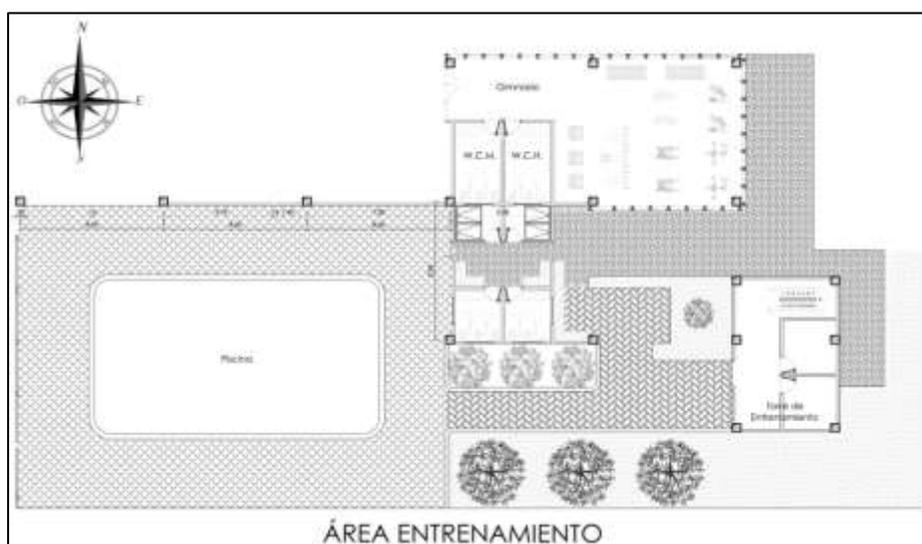


Fuente: El Autor

Se implementó todo lo relacionado con el entrenamiento y estado físico del cuerpo de Bomberos gimnasio, piscina, torre de alturas, cancha, como se evidencia en la Imagen 50

Imagen 50

Zona de Área de Entrenamiento Estación de Bomberos La Macarena - Meta

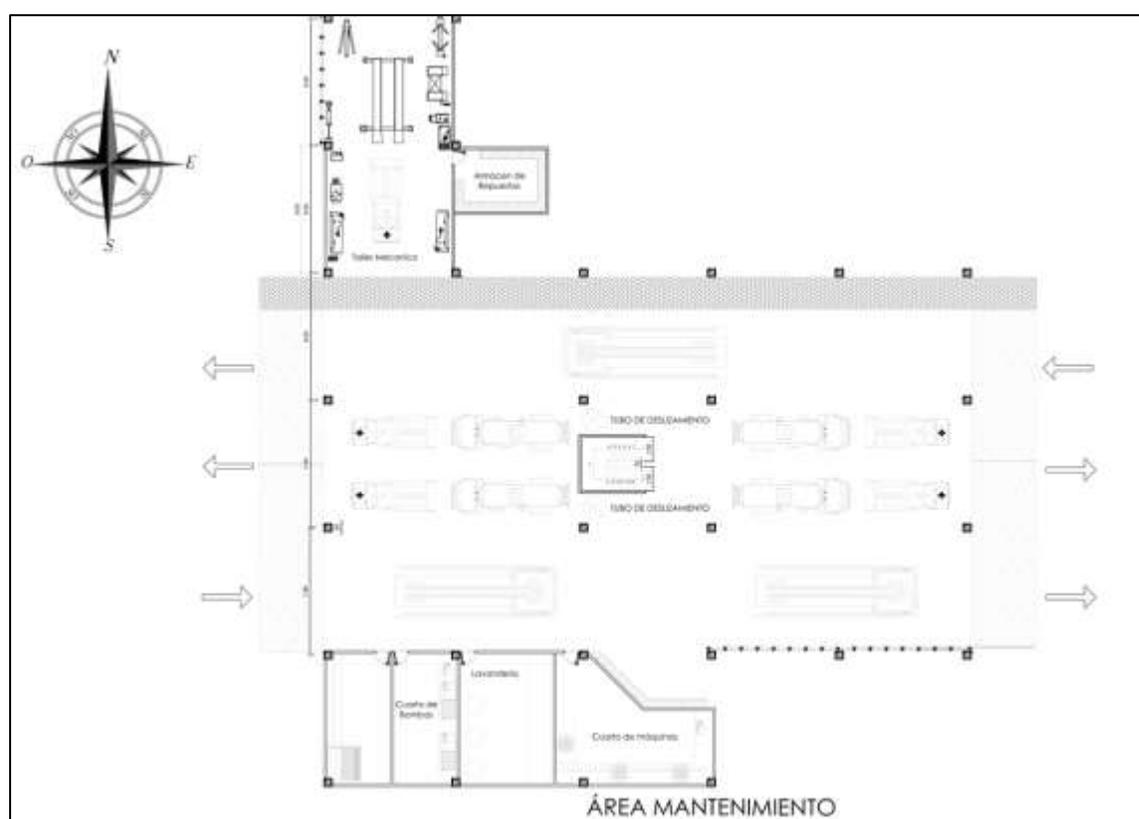


Fuente: El Autor

Adicional a esto encontramos el parqueadero de los vehículos de la estación situado en la parte céntrica de la estación permitiendo una fácil circulación de un área a otra dada una emergencia, donde se vincula el área de mantenimiento, la parte de lavandería, bodega de usos varios, enfermería, lavandería y casilleros, como se evidencia en la Imagen 51.

Imagen 51

Zona Área de Mantenimiento Estación de Bomberos La Macarena - Meta

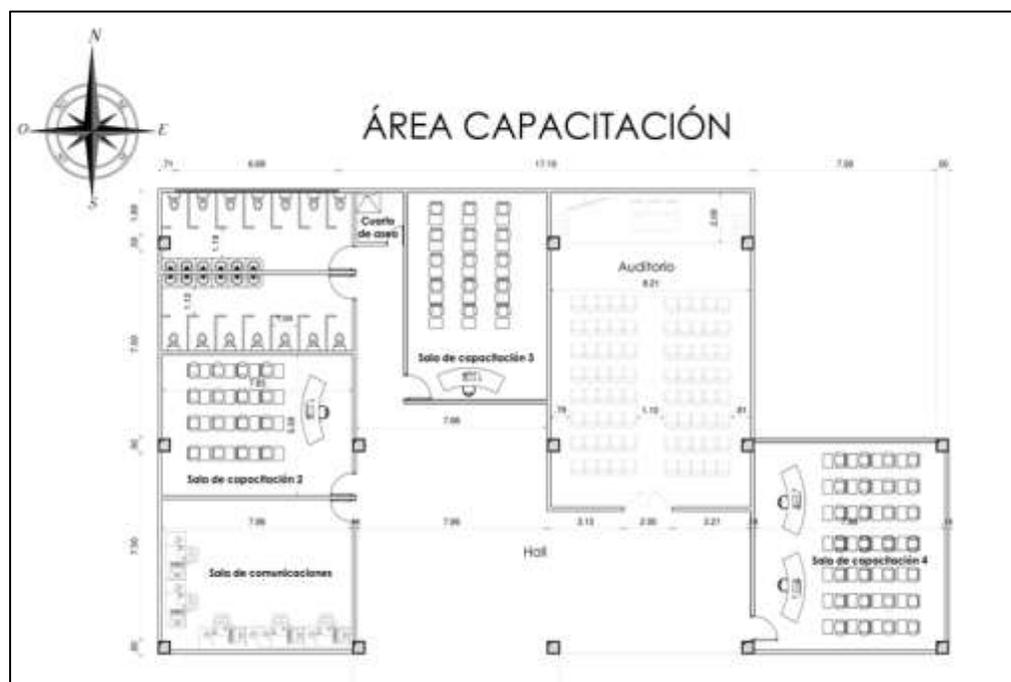


Fuente: El Autor

Se accede al segundo nivel por un punto fijo que está situado en la parte céntrica de la edificación que reparte al lado norte y sur del edificio donde encontramos en la parte norte las áreas de capacitación que consta de tres salones, un auditorio, batería de baños para hombre y para mujer y una sala de comunicaciones, como se observa en la Imagen 52.

Imagen 52

Zona Área de Capacitación Estación de Bomberos La Macarena - Meta

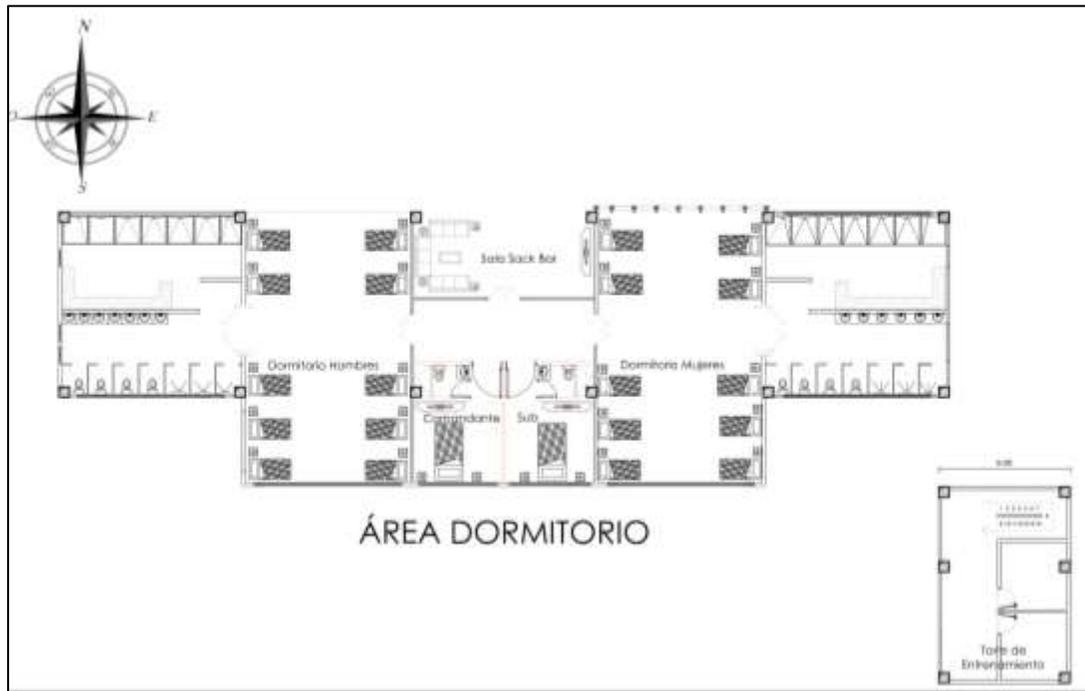


Fuente: El Autor

El pasillo que conecta el lado norte y lado sur de la edificación además de permitir la circulación y los tubos de emergencia situados al lado norte y al lado sur del punto fijo también es utilizada como un área de entretenimiento y de estar, seguimos al lado sur donde se encuentra todo lo relacionado con el alojamiento del cuerpo de bomberos, como duchas, baños, casilleros y dormitorios, como se aprecia en la Imagen 53.

Imagen 53

Zona Área de Dormitorios Estación de Bomberos La Macarena - Meta

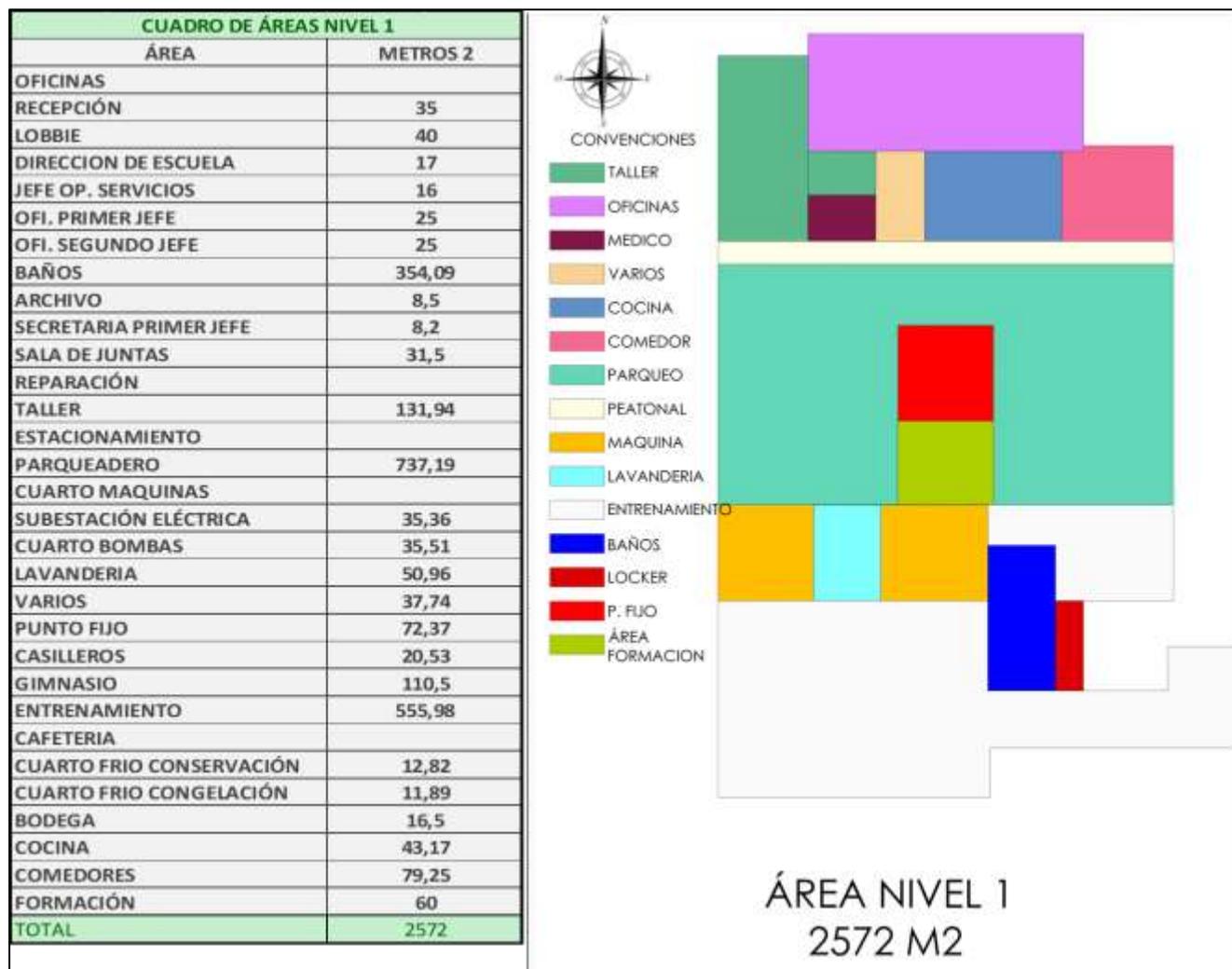


Fuente: El Autor

Se hace el análisis de las respectivas áreas que se diferencian por colores como se observa en la Imagen 54, con su área total de la planta del primer nivel.

Imagen 54

Cuadro de Áreas Primer Nivel, Estación de Bomberos La Macarena

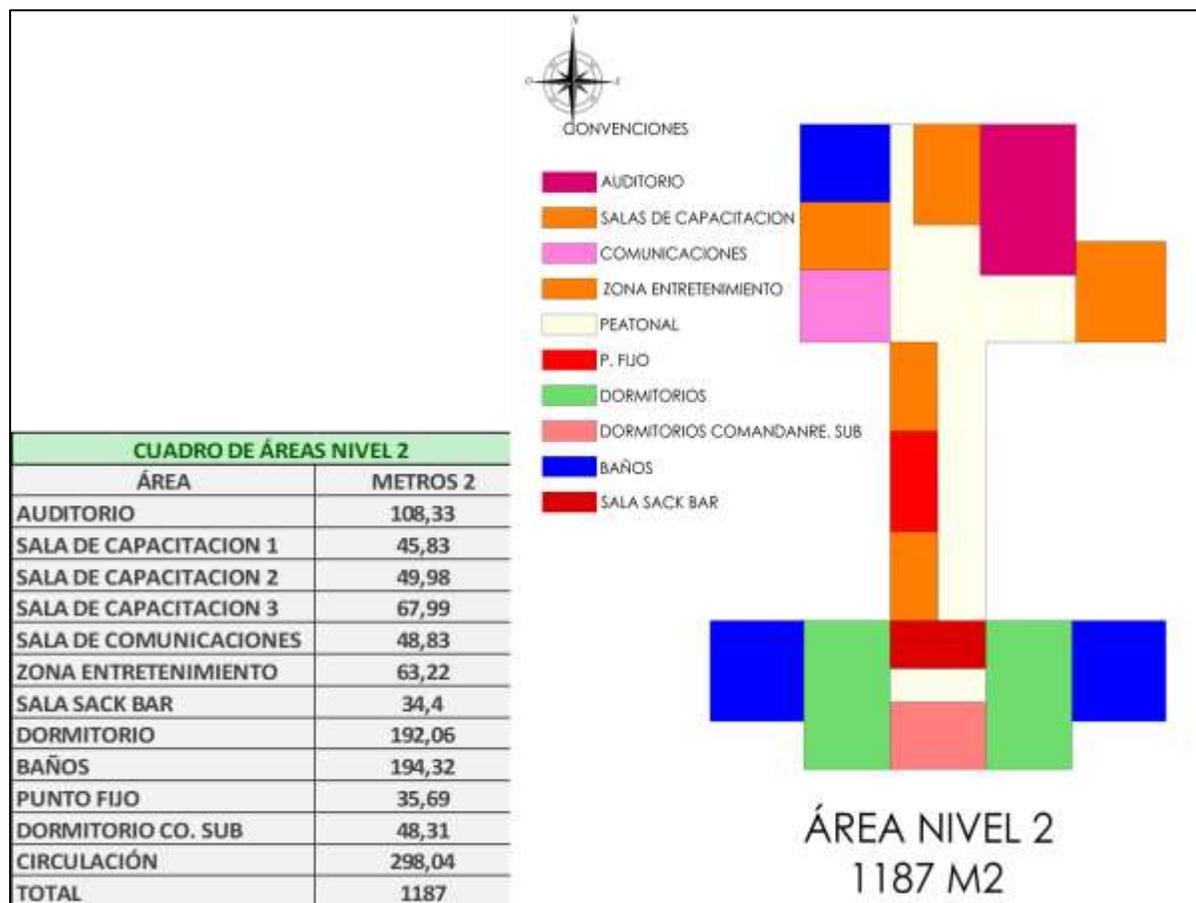


Fuente: El Autor

Se continúa con el segundo nivel, utilizando la misma metodología del diseño anterior para plasmar las respectivas áreas de zonificación, como se evidencia en la siguiente imagen 55.

Imagen 55

Cuadro de Áreas Segundo Nivel, Estación de Bomberos La Macarena



Fuente: El Autor

8.3 Lo Tecnológico

8.3.1 Procesos constructivos y materiales

Su estructura fundamentada desde la cimentación, está sustentada en unos elementos verticales, perimetrales que nacen de un cimentación basada en zapatas, en hormigón amarradas con vigas de cimentación y con sobre cimienta a manera de anillos que amarran estructuralmente

en forma vertical y horizontal la estructura, con vigas intermedias y superiores que articulan integralmente en doble sentido los volúmenes, una cubierta a manera de tapa en forma de pliegues que se amarran a la estructura principal del proyecto, se maneja básicamente la estructura metálica con el hormigón armado y un envolvente arquitectónico o doble piel que coadyuva a la protección, favorecimiento y manejo bioclimático de la edificación. Se maneja un aislamiento térmico en los salones y auditorios, utilizando un material compuesto de gránulo y fibra textil de material de llanta en desuso, lo que hace que se integre en la economía circular entrando en el mercado innovador y tecnológico ayudando al medio Ambiente.

8.3.2 Estructuras

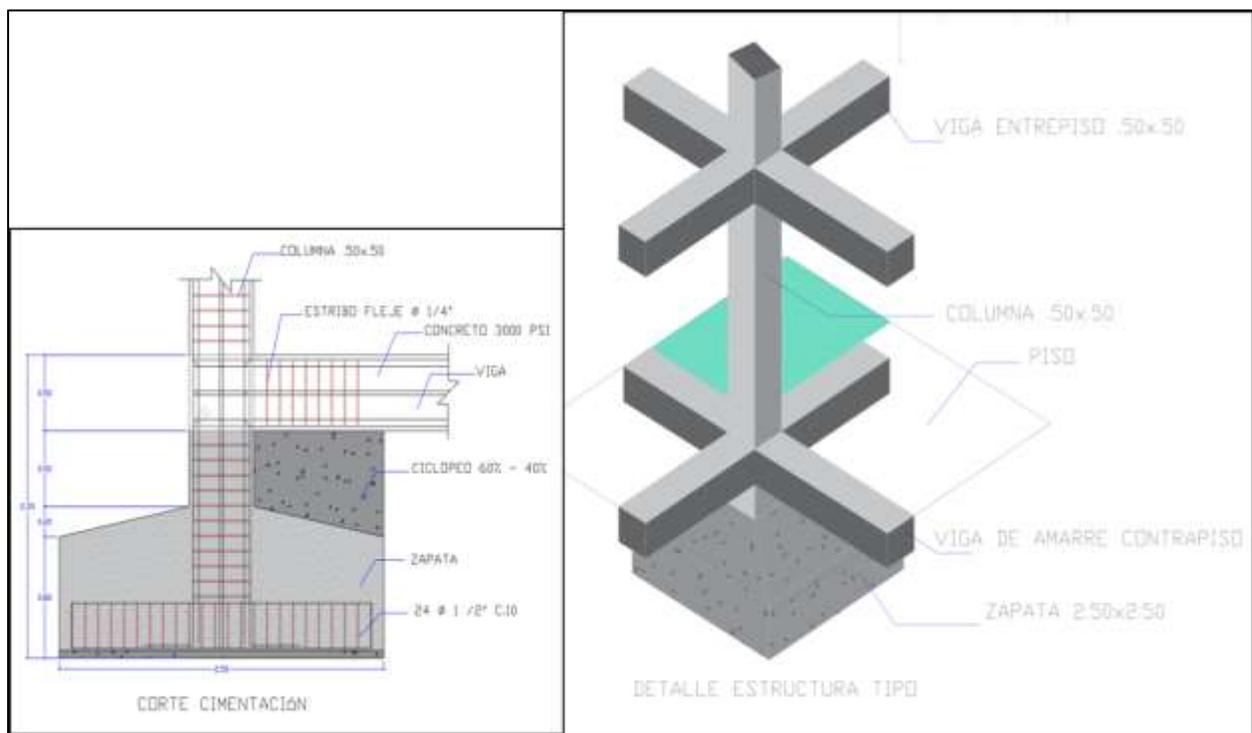
Materialidad de la estructura: cimentación, zapatas en concreto reforzado, vigas de amarre en cimentación entrepiso y aéreas en concreto de 4000 PSI, columnas en concreto reforzado, entrepisos en metaldeck, cubierta en estructura metálica en correas y cerchas con teja termo acústica, cerramientos perimetrales en estructura en aluminio y vidrio con celosías y rejillas de ventilación en aluminio, muros interiores divisorios en láminas de superboard y estructura metálica.

8.3.3 Detalles

En las siguientes Imágenes 56 y 57 se puede evidenciar la conformación de la parte estructural de columna y vigas, junto con la cimentación como el diseño funcional de zapatas centradas estilo piramidal con sus respectivas cotas.

Imagen 56

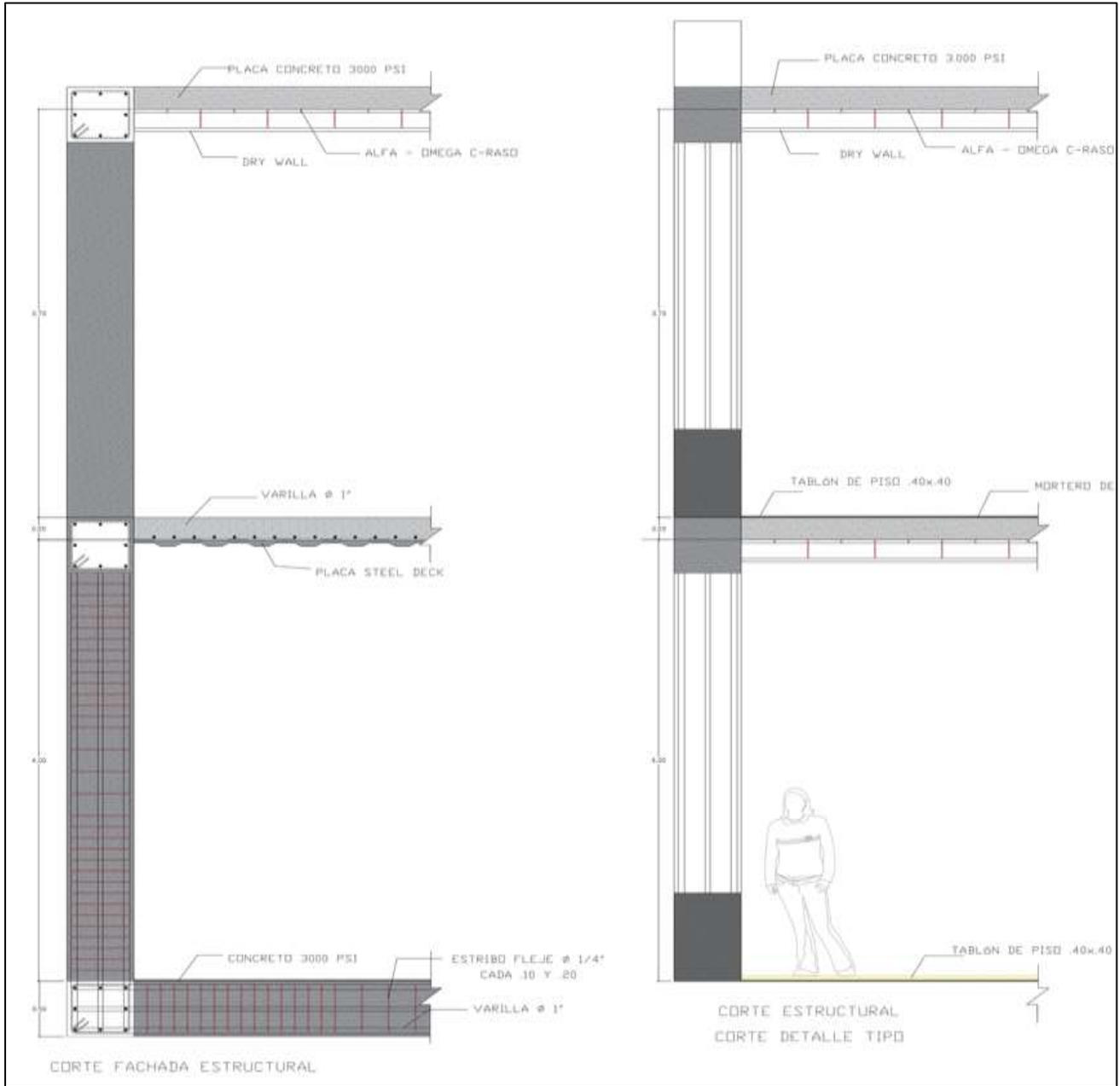
Detalle Zapata Estación de Bomberos La Macarena - Meta



Fuente: El Autor

Imagen 57

Detalle estructural Columnas y Vigas Estación de Bomberos La Macarena - Meta



Fuente: El Autor

8.3.4 Cerramientos

Los cerramientos se caracterizan por ser elementos livianos, transparentes, modulados y anclados en la parte superior de la estructura y a la plataforma de piso, fundamentalmente en material transparente vidrio o cristal de seguridad para generar transparencia, visuales y seguridad en la edificación con soportes, marcos, anclajes y herrajes en aluminio color natural que sirven con reforzamiento a toda la estructura principal, en la mayoría de los pisos se utilizarán adoquines de tráfico pesado contrarrestándolo con zonas lisas esmaltadas en concreto con su debida señalización, en los espacios interiores cerrados como cocina y cuartos fríos, serán utilizados materiales de ladrillo liviano con mortero de pega, pañete, estuco y pintura y otra alternativa para los muros livianos serán las láminas de eterboard pintadas en colores según el espacio a utilizar.

8.3.5 Instalaciones técnicas

Se tenderán redes en tubería liviana plastificada con accesorios del mismo material desde la planta eléctrica principal ubicada en un costado posterior de la edificación, será una red que estará distribuida de manera secuencial y progresiva a lo largo de las placas de piso y subirá por ductos de instalaciones embebidos y mimetizados dentro de estos para ser conducidos y colgados de las placas de entepiso con toda su herrajería y soportes de seguridad que en algunas partes quedarán a la vista, tendrán cajas de repartición de distribución y seguridad cada cinco metros, en las uniones y derivaciones se colocarán tapas metálicas protectoras y estará conectada a la vez con la red de energía paneles solares.

8.4 Lo Ambiental

8.4.1 Estructura Ecológica principal

El proyecto debe ser armónico en espacios confortables, diseñado para ser dinámico con la naturaleza, el entorno, teniendo presente el clima, temperatura, espacios verdes, paisajismo, debe ser un proyecto que utilice los servicios ecosistémicos con sentido de pertenencia para el cuidado y protección de los mismos, dando garantía del buen uso y manejo para una sostenibilidad en el ciclo de estos servicios; el manejo de saneamiento básico debe ser normativo y cumplir con el estándar de calidad para brindar seguridad en la salud de las personas, tanto administrativo como el personal que es atendido dentro del establecimiento. En el sistema de aislamiento acústico en los salones y el auditorio de la Estación de Bomberos se utiliza un material compuesto con gránulo y fibra textil de llanta en desuso, entrando en la tecnología de materiales reciclados para colaborar en la economía circular y mitigando impacto ambiental que genera las llantas después que cumplen su ciclo de vida útil, ya que no es un material biodegradable, no se desintegra fácilmente y al ser al ser desechado contamina el medio ambiente ya sea por quema de llantas o alojarlas en el perímetro urbano a cielo abierto, caños o espacios públicos hace que sea un foco de contaminación; siendo un material resistente que se utiliza en sistemas constructivos como un producto efectivo y de primera calidad garantizando en este caso el aislamiento acústico en los salones cuando se presentan eventos en la Estación de Bomberos.

8.4.2 Fitotectura

En la zona del municipio de La Macarena, es muy rica en vegetación, pertenece a la zona de la Orinoquia y Amazonía, un área rica en recursos hidrológicos, el sistema arbóreo es denso, especies diferentes y exóticas, fortificado en fauna, a la que hay que proteger sin violar los derechos de la naturaleza y el ecosistema. De acuerdo a lo anterior el diseño Arquitectónico tiene presente estos factores que ayudan al desarrollo del proyecto de forma íntegra para su buen desempeño al interactuar con el entorno, la integración paisajística hace que tenga una absorción de contaminantes y de Co₂, en el diseño se tiene presente plantas nativas ornamentales paisajísticas y arbóreas con especies de capacidad alta y baja de forma conífera para darle al proyecto un paisaje arquitectónico urbano y rural, interactuando con el ecosistema circundante regulando la temperatura en el sector, en el entorno del proyecto se reforesta de acuerdo al diseño para ser armónico en medio de la naturaleza y establecer una relación directa en un espacio natural en el entorno de peatonales y perímetro de la Estación de Bomberos.

Es de vital importancia la integración de la naturaleza, el sistema arbóreo en la construcción de esta estación, buscando un confort ambiental natural, lo cual se percibe en las instalaciones internas y externas, mitigando el efecto de isla de calor, en épocas de sol hace que proteja directamente de la luz solar, emitiendo frescura y aire puro, con un ambiente saludable, los árboles descontaminan el ambiente y purifican el aire, haciendo que los seres vivos inhalen aire puro gracias al proceso de fotosíntesis del sistema arbóreo que hay en el entorno. En este caso se presentan amplias zonas verdes de circulación para que el ser humano este en contacto directamente con la naturaleza en su descanso laboral; también mitiga la reducción de ruidos y contaminación acústica ya sea por los vehículos u otros agentes, también ayuda con la escorrentía

pluvial ya que la absorción de agua en las plantas hace que disminuya este impacto en época de lluvia.

8.4.3 Bioclimática

El proyecto goza de un diseño bioclimático, bajo los parámetros en la gran mayoría de los espacios utilizando la planta libre, con una estructura esbelta y sintetizada en columnas, vigas y una cubierta espaciada para que haya ventilación e iluminación natural, consta de celosías y grandes ventanales, de acuerdo a la modulación y conceptualización del volumen el movimiento de este, más el envolvente Arquitectónico y la arborización en su entorno creará frescura y sombra, a la vez está rodeado de espacios verdes y tendrá un sistema recolector de agua lluvia que será almacenado en un tanque de reserva para ser reutilizado, también se hace la implementación de paneles solares en la cubierta de esta estructura para dejar de lado la energía convencional.

8.4.4 Energías renovables y tecnologías limpias

En este proyecto se deja de lado la energía convencional, utilizando como energía principal solar, se instalan los paneles solares en la cubierta de mayor altura de la planta arquitectónica para que reciba la energía directamente y haga su transformación en la planta instalada para dar el suministro total de energía en la Estación de Bomberos; esto con el fin de aprovechar la energía renovable, teniendo en cuenta la parte ambiental de emitir bajas emisiones

de carbono y que son resilientes al cambio climático, esta clase de energía debe contribuir en la región para tener un modelo de desarrollo energético bajo en emisiones. También contribuye a una disminución en el costo en este tipo de tecnología, integrándola de manera eficiente en el sistema buscando un desarrollo futuro apuntándole a la ecología verde, aportando sostenibilidad energética y así poder ser ejemplo para la integración de generación renovable, este es un modelo a seguir aprovechando los recursos renovables, en la imagen 58 se puede observar los paneles instalados en la cubierta para su filtración de energía solar.

Imagen 58

Paneles Solares



Fuente: El Autor

8.4.5 Estrategias de sustentabilidad

El proyecto se diseña para ser auto-sostenible, debido a que presta el servicio al municipio y al aeropuerto para combatir todos los eventos relacionados con los incendios y auxilio en cualquier tipo de desastre, se recurre a utilizar un sistema de recolector de agua lluvia por medio de las cubiertas, llegando a las canales y continuando por las bajantes hasta llegar al tanque de recolección, esto se hace con el fin de ahorrar agua de la que se suministra en los eventos para apagar el fuego, también es utilizada en la descarga de los sanitarios, lavado y aseo de las instalaciones de la Estación de Bomberos y el riego de los jardines, es un agua natural libre de contaminantes que ayuda al desarrollo de las plantas ornamentales. Es claro que el agua lluvia que se recolecta no es agua potable, por tal razón no se utiliza para el consumo; este sistema ayuda a la preservación del recurso hídrico que suministra el municipio, como también baja el consumo y pago de este servicio. Se debe hacer un mantenimiento regular y adecuado a estas cubiertas termo acústicas y a los tanques de reserva para evitar que el agua que se recolecte se contamine con agentes voladores que caigan en la cubierta, además de apariciones de algas y otros insectos que se pueden proliferar en el agua. Esta es una forma de proteger el medio ambiente, ayudando a conservar este servicio ecosistémico que es de vital importancia, a pesar de ser una zona rica en afluentes que rodean al municipio.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este proyecto se ha ejecutado un diseño funcional, viable, coherente y óptimo, donde cada espacio está analizado y estudiando tanto en función como en forma, para suplir todas las necesidades que le demanden, a la vez pueda suplir cualquier tipo adicional de actividad similar o parecida a la función principal como Estación de Bomberos.

Es un diseño vanguardista, verde y estructuralmente operativo, generando bajos costos y alto rendimiento.

10. BIBLIOGRAFIA

AEROCIVIL. (2019). Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/video-de-avion-que-se-sale-de-pista-en-la-macarena-meta-402742>

Alcaldía. (2019). *Alcaldía La Macarena*. Obtenido de <http://www.lamacarena-meta.gov.co/menu/>

Alcaldía La Macarena. (2020). Obtenido de <http://www.lamacarena-meta.gov.co/>

Alcaldía La Macarena Meta. (2017). Obtenido de <http://www.lamacarena-meta.gov.co/tema/mapas>

Architects, W. J. (sf). *Archinect*. Obtenido de <https://archinect.com/firms/project/76142/fire-station-8/25387252>

Benítez, J. C. (2017). Obtenido de <https://docplayer.es/18652824-Municipio-de-la-macarena-meta-consejo-municipal-para-la-gestion-del-riesgo-de-desastres-cmgrd-plan-municipal-de-gestion-del-riesgo-de-desastres.html>

Bomberos de Cali. (2017). Obtenido de <http://bomberoscali.org/politicas-de-calidad/>

CEPAL, N. U. (2015). Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

COLPARQUES. (2020). Obtenido de <http://www.colparques.net/MACARENA>

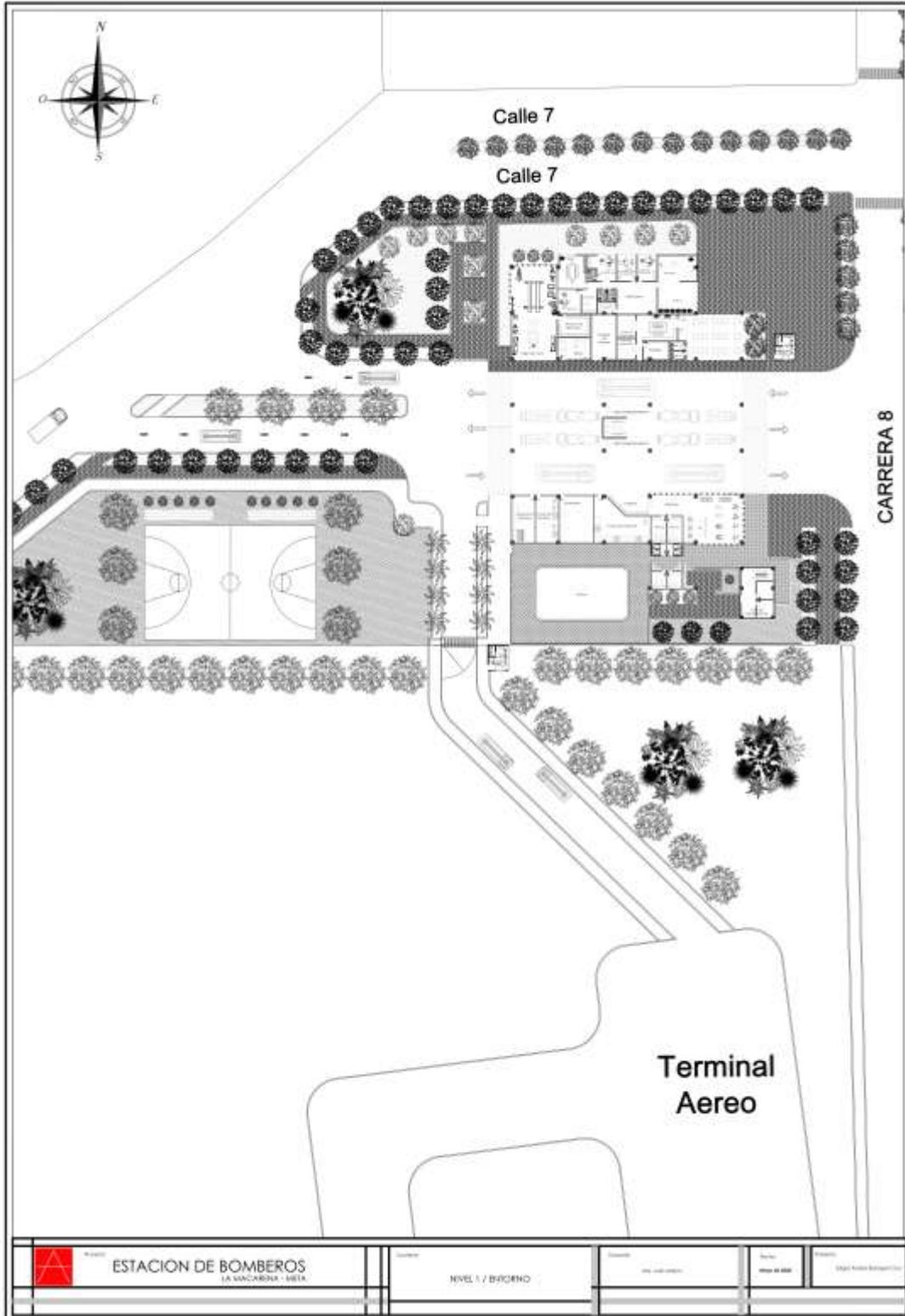
COLPARQUES. (s.f). Obtenido de <http://www.colparques.net/MACARENA>

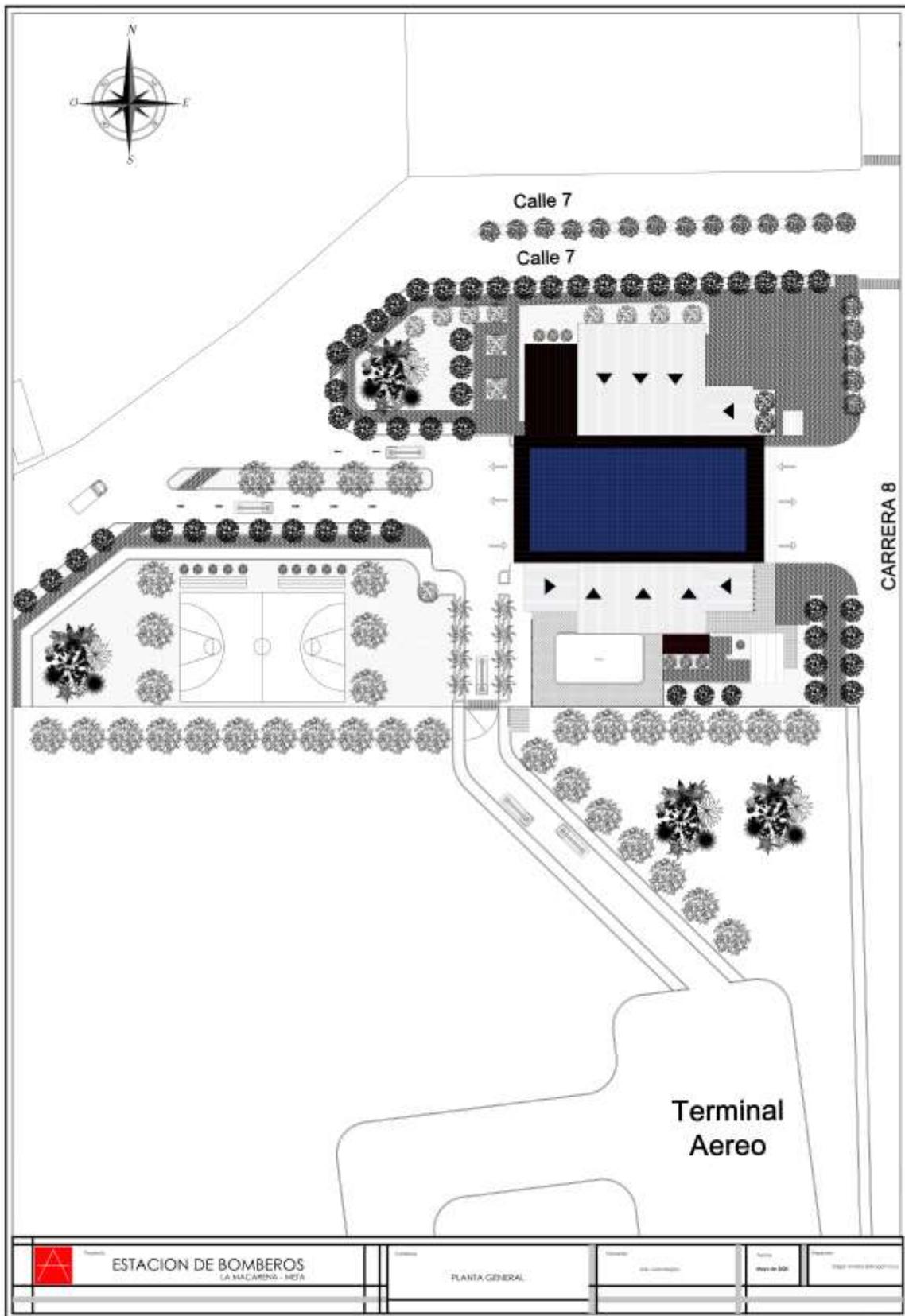
- Congreso de Colombia. (2012). *LEY 1575*. Obtenido de <http://suin.gov.co/viewDocument.asp?id=1684293>
- Congreso de Colombia. (2013). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48943>
- CORMACARENA. (2015). Obtenido de <http://www.cormacarena.gov.co/>
- CORMACARENA. (Sf). Obtenido de Áreas protegidas a Nivel Nacional: <file:///C:/Users/Juan%20H%20Mojica/Downloads/1.1%20AREAS%20PROTEGIDAS%20NACIONAL.pdf>
- DANE. (2018). *www.geoportal.gov.co*. Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=2.12440762930524&lg=-74.0560637705&z=9>
- Eddy, E. (24 de Septiembre de 2019). Obtenido de <https://www.henneberyeddy.com/2019/09/24/clackamas-fire-station-16-receives-fiero-design-award/>
- El Clima La Macarena. (2020). *Mapas Metereológicos*. Obtenido de <https://www.clima.com/colombia/viento>
- El Tiempo en La Macarena. (2020). *Clima Colombia*. Obtenido de <https://www.clima.com/colombia/meta/la-macarena>
- EOT, A. (2015). *Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio La Macarena*.
- Estación de Bomberos Puente Aranda. (2020). Obtenido de <https://www.civico.com/lugar/estacion-de-bomberos-puente-aranda-bogota/>
- Gestión del Riesgo. (2012). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo Municipio La Macarena - Meta*. Obtenido de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/425/PMGR%20Macarena.pdf;jsessionid=FC15399ABE2A85C58C7489EFA94EAD3D?sequence=1>
- González, J. A. (2018). Obtenido de https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/1302/1/BAA-spa-2018-Turismo_y_cultura_en_el_marco_de_un_contexto_de_posconflicto.pdf
- Group, A. D. (2012). Obtenido de Compañía de bomberos n°16 / DLR Group: <https://www.archdaily.co/co/625648/compania-de-bomberos-no16-dlr-group>
- Group, A. D. (2014). Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/625648/compania-de-bomberos-no16-dlr-group>

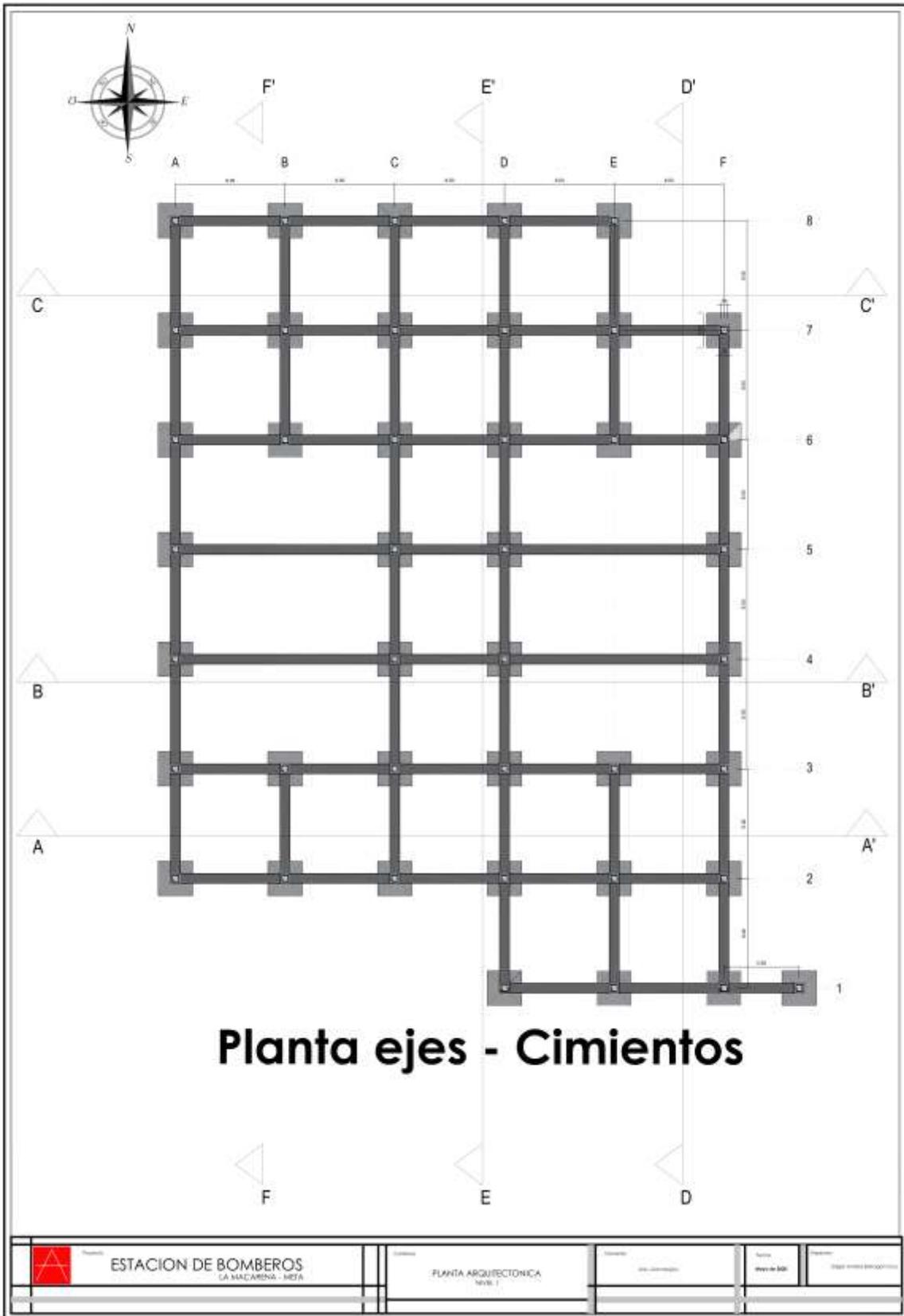
- Guzman, B. R. (Septiembre de 2011). *Guatemala*. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2996.pdf
- Herrera, M. (25 de Agosto de 2014). Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14437001>
- Herrera, M. (06 de Junio de 2018). Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/los-aeropuertos-de-colombia-poco-conocidos-227166>
- La Macarena. (2016). Obtenido de <http://poblacion.population.city/colombia/la-macarena/>
- La Macarena. (2017). Obtenido de <http://poblacion.population.city/colombia/la-macarena/>
- LaMacarena. (2020). Obtenido de Clima en La Macarena: <https://es.weatherspark.com/y/24253/Clima-promedio-en-La-Macarena-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- LaMacarena. (2020). *El Clima Promedio en La Macarena*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/24253/Clima-promedio-en-La-Macarena-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Medio Ambiente. (23 de Febrero de 2020). Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/incendio-que-devora-la-macarena-ya-se-siente-en-bogota/48756>
- Medio Ambiente. (22 de Febrero de 2020). *Medio Ambiente Sostenible*. Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/incendio-que-devora-la-macarena-ya-se-siente-en-bogota/48756>
- MedioAmbiente. (23 de Febrero de 2020). Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/incendio-que-devora-la-macarena-ya-se-siente-en-bogota/48756>
- MININTERIOR. (2018). Obtenido de RESOLUCIÓN 1127 DE 24 DE JULIO DE 2018
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Obtenido de https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf
- Ministerio de Justicia. (1989). *Sistema Único de Información Normativa*. Obtenido de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1382075>
- Moncada, J. (sf). Obtenido de <https://www.nfpajla.org/columnas/punto-de-vista/1144-riesgo-o-peligro>
- Norma Técnica Colombiana. (1987). Obtenido de http://186.84.174.163/normasDoc/NTC_1461.pdf

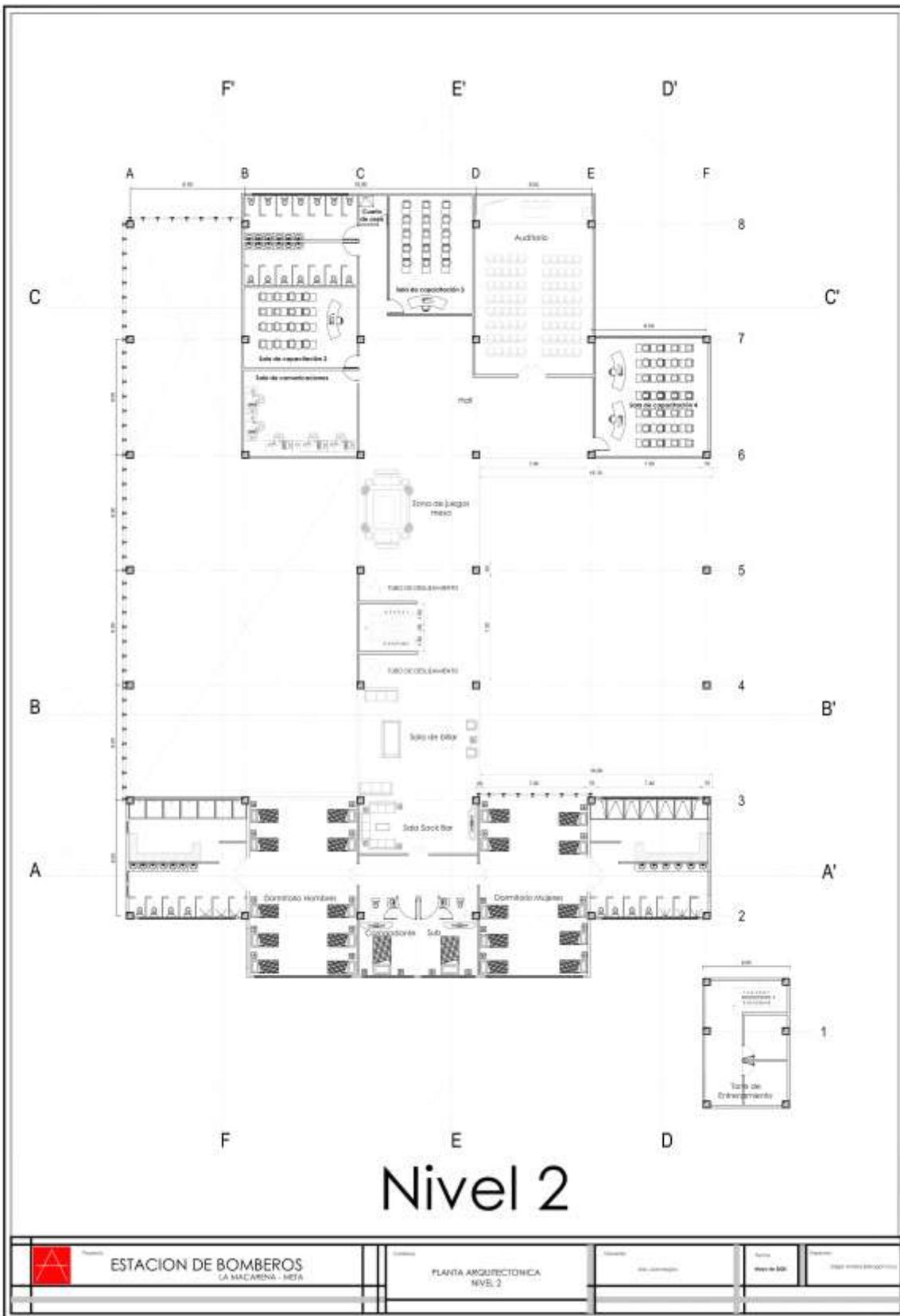
- Organización Colparques. (2020). Obtenido de <http://www.colparques.net/MACARENA>
- Plan Municipal de Gestión del Riesgo. (2012). Obtenido de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/425/PMGR%20Macarena.pdf?sequence=1>
- PMGR Macarena. (2012). Obtenido de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/425>
- Población La Macarena. (2017). Obtenido de <http://poblacion.population.city/colombia/la-macarena/>
- Ramírez, J. (2019). Obtenido de <https://www.colombiamegusta.com/cano-canoas-el-lugar-en-el-que-esta-la-cascada-mas-bella-de-colombia/>
- República de Colombia. (1989). Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf
- Sachez, R. (2010). *Origen del Hombre*. Obtenido de <http://losorigenesdelhombre.blogspot.com/2009/10/el-origen-del-fuego.html>
- Sierra La Macarena. (2020). Obtenido de <http://esculturasymonumentos.com/c-colombia/sierra-de-la-macarena/>
- Topografía La Macarena. (2020). Obtenido de <https://es-co.topographic-map.com/maps/6egn/La-Macarena/>
- Yáñez, E. (1995). *Arquitectura, Teoría y Diseño*.

11. ANEXOS



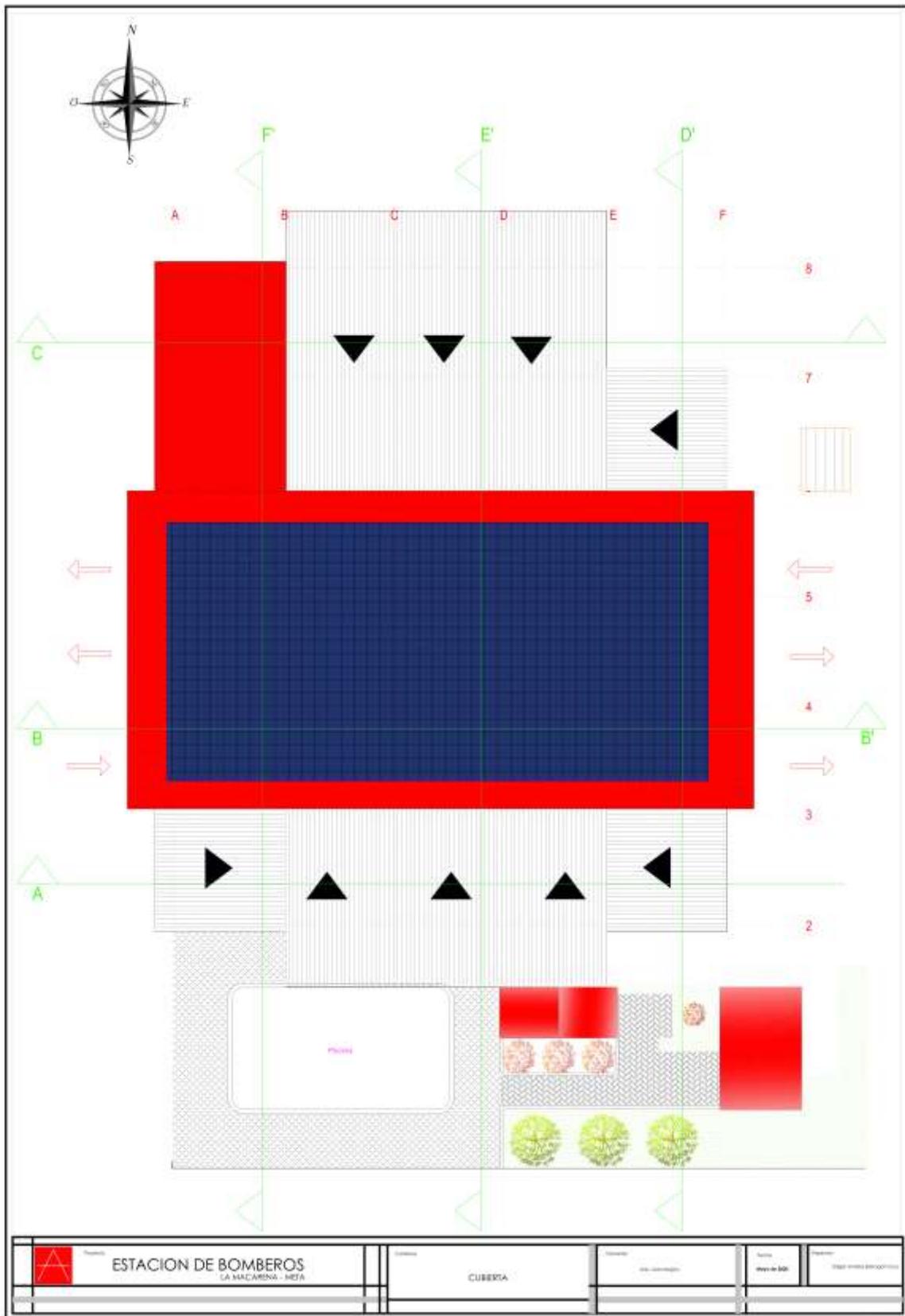


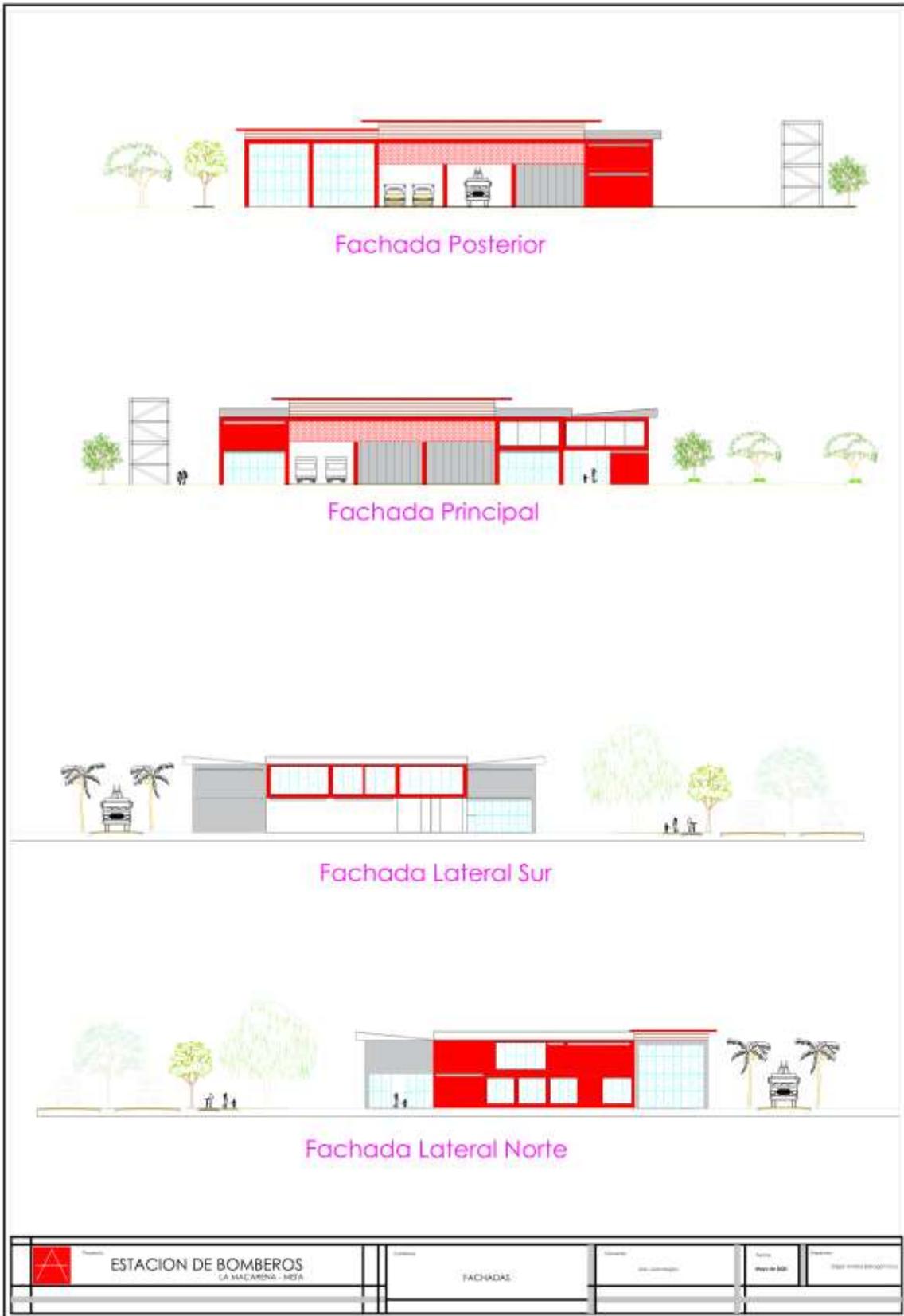




Nivel 2

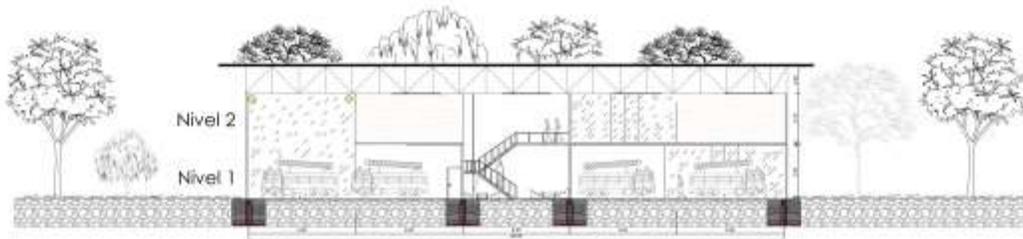
	<p>ESTACION DE BOMBEROS LA MACARINA - MEJA</p>	<p>PLANTA ARQUITECTONICA NIVEL 2</p>	<p>Autores: M. J. J. J.</p>	<p>Fecha: Mes de 2020</p>
--	-----------------------------------------------------------	------------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------







CORTE AA'

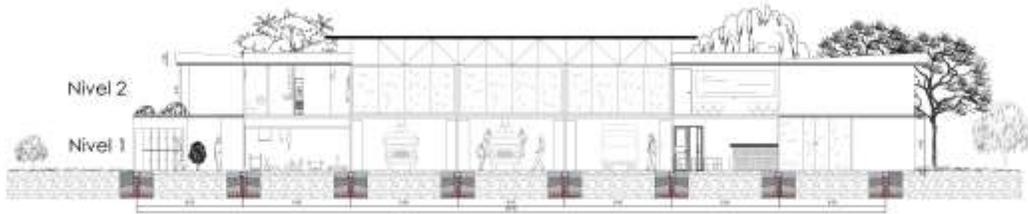


CORTE BB'

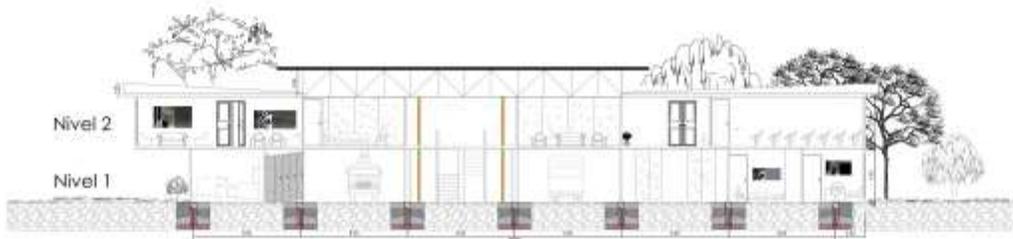


CORTE CC'

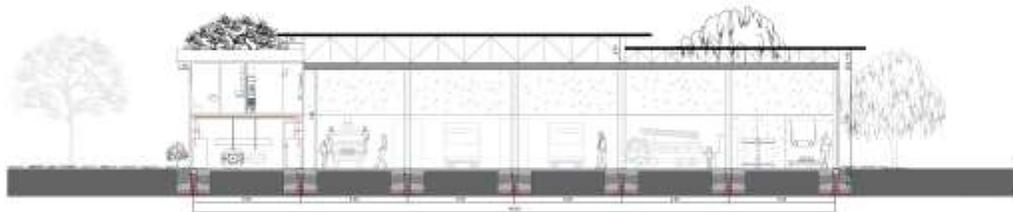
	<p>ESTACION DE BOMBEROS LA MACARENA - MEJA</p>	<p>CORTES</p>	<p>Autores: M.A. GARCÍA</p>	<p>Escala: 1/50</p>	<p>Fecha: 2022-08-01</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------	---------------------------------	-------------------------	------------------------------



CORTE DD'

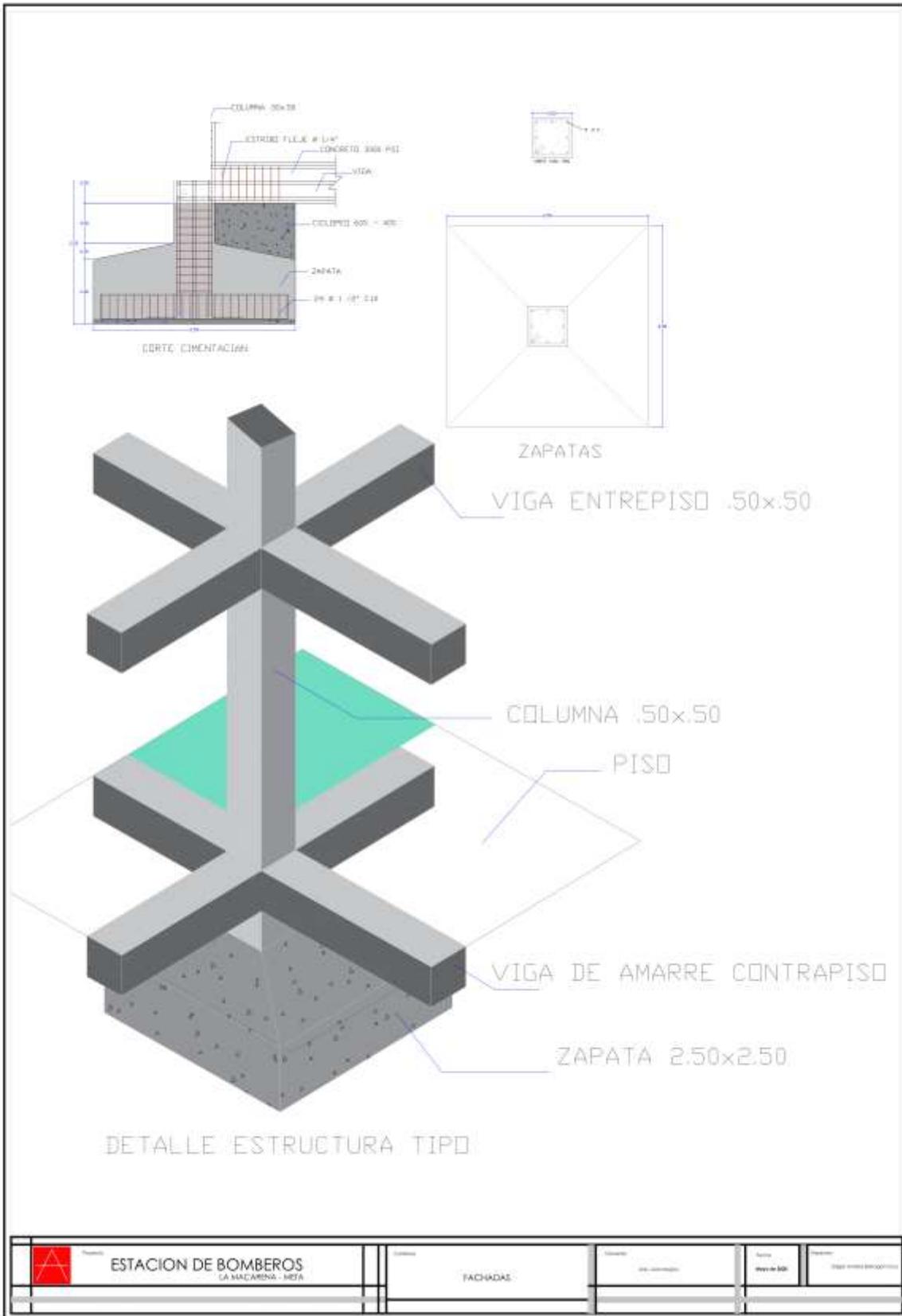


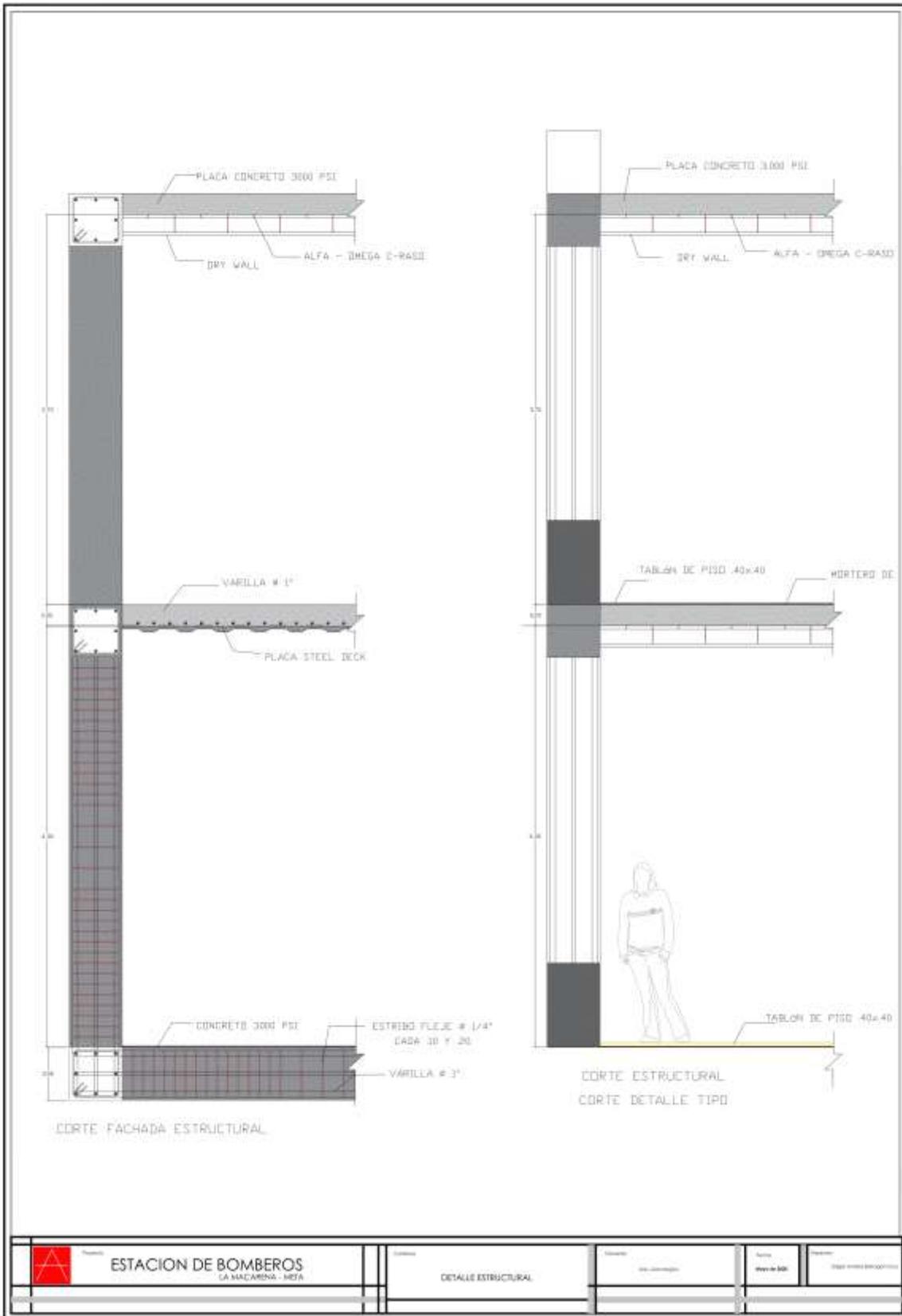
CORTE EE'



CORTE FF'

	<p>ESTACION DE BOMBEROS LA MACARENA - MEJA</p>	<p>CORTES</p>	<p>Autores: M.A. GARCÍA</p>	<p>Fecha: Mayo de 2011</p>	<p>Proyecto: ESTACION DE BOMBEROS</p>
--	----------------------------------------------------	---------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------

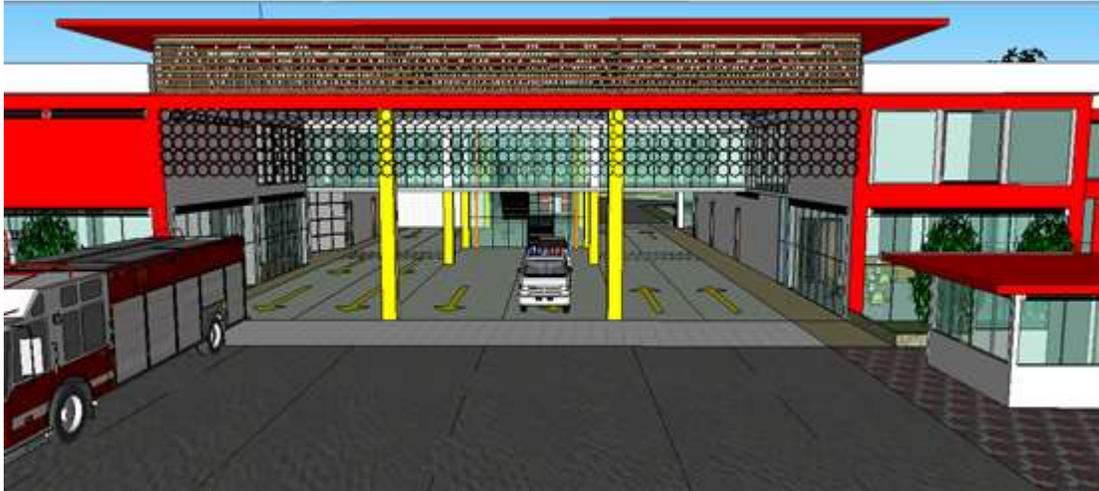








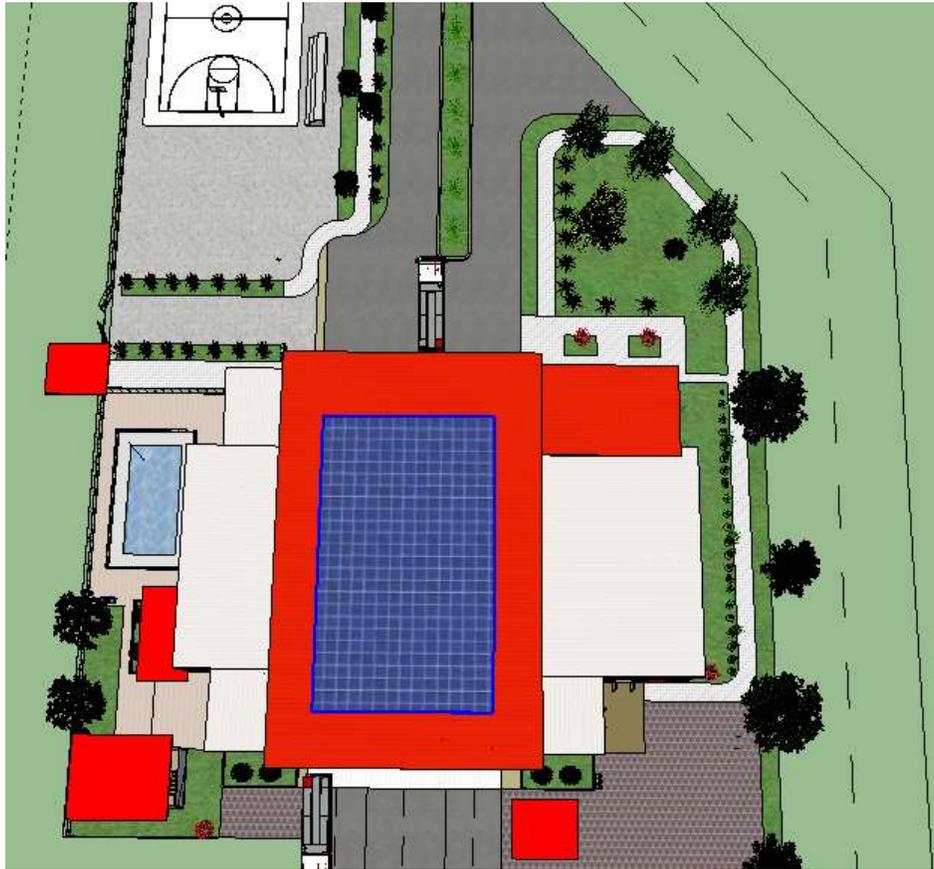
	Proyecto: ESTACION DE BOMBEROS LA MACARENA - META	Contenido: VISTAS 3D	Autor: ANDRÉS VÁSQUEZ	Fecha: Mayo de 2022	Presentado por: EDGAR ANDRÉS BARRAGÁN OCHOA
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------------------------------



	Proyecto: ESTACION DE BOMBEROS LA MACARENA - META	Contenido: VISTAS 3D	Escala: 1:100	Fecha: 15/05/2010 Proyecto: ISSY ANIBAL RODRIGUEZ DIAZ
--	-------------------------------------------------------------	-----------------------------	----------------------	-------------------------------------------------------------------------



	Proyecto: ESTACION DE BOMBEROS LA MACARENA - META	Contenido: VISTAS 3D	Diseñador: AYL JUAN MORA	Fecha: Mayo de 2008	Presentado: DIEGO ANDRÉS BORGOSCHI DUE
--	-------------------------------------------------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------	-------------------------------------------



	ESTACION DE BOMBEROS LA MACARENA - META	VISTAS 3D	AUT. SAN. META	MAYO DE 2024	VIGILANCIA AMBIENTAL
--	--------------------------------------------	-----------	----------------	--------------	----------------------

