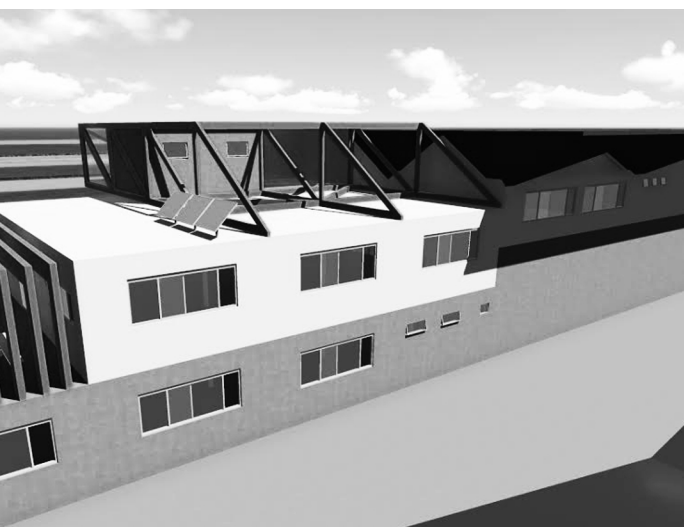


"ESCUELA DE CAPACITACIÓN Y ESTACIÓN DE BOMBEROS AEROPORTUARIOS.

Aeropuerto Internacional La Aurora, Guatemala."



Presentado por:

Astrid Ninette Sánchez Sierra

Para optar al título de Arquitecta,
en el grado de Licenciatura.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura

**“ESCUELA DE CAPACITACIÓN Y ESTACIÓN DE
BOMBEROS AEROPORTUARIOS. Aeropuerto
Internacional La Aurora, Guatemala.”**

Proyecto desarrollado por:

Astrid Ninette Sánchez Sierra

para optar al título de Arquitecta

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.”

Guatemala, enero 2018

MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón

VOCAL I

Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea

VOCAL II

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini

VOCAL III

Msc. Arq. Alice Michele Gómez García

VOCAL IV

Br. María Fernanda Mejía Matías

VOCAL V

Br. Lila María Fuentes Figueroa

SECRETARIO ACADÉMICO

Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón

SECRETARIO ACADÉMICO

Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos

Msc. Arq. Julio Roberto Zuchini Guzmán

Arq. Publio Romeo Flores Venegas

Arq. Giovanna Beatrice Maselli Loaiza de
Monterroso

ASESOR

Msc. Arq. Julio Roberto Zuchini Guzmán

ACTO QUE DEDICO

A Dios	Gracias por concederme el don de la vida. <i>Y todo lo que puedan decir o hacer, háganlo en el nombre del Señor Jesús, dando gracias a Dios Padre por medio de él. Col. 3, 17</i>
A mi madre, Ninette	Porque mis logros son tuyos. Gracias por tu paciencia y tus cuidados. Por tus desveladas y madrugadas, gracias por acompañarme en todo momento.
A mi padre, Guillermo	Por enseñarme que no hay distancia tan grande que nos pueda separar. Gracias por tu amistad y tus sacrificios.
A mi abuelito, Tulio	Por ser el mejor maestro y el mejor abuelito que Dios me pudo dar. Te extrañaré todos los días de mi vida.
A mi abuelita, Luvia	Por ser otra madre para mí. Gracias por tu amor y tus cuidados.
A mis hermanos, Andrés y Allan	Por ser fuente de inspiración para mi vida y siempre cuidar de mí.
A la familia Sierra Ayala	A mis tíos por compartir sus conocimientos y ayudarme cada vez que lo necesitaba. A mis primas por su apoyo y amor incondicional.
A mi familia	Porque de alguna u otra forma siempre estuvieron pendientes de mí.
A mi novio Julio César	Porque a pesar de que nos encontramos al final de este camino me haz apoyado en todo momento.
A mis amigas y amigos	Por brindarme su amistad desinteresada. Gracias por todos los momentos que hemos compartido.

AGRADECIMIENTOS

A mi casa de estudios, la gloriosa tricentenario, Universidad de San Carlos de Guatemala.

A la Facultad de Arquitectura.

A mi consultor Arq. Roberto Zuchini y asesores Arq. Giovanna Maselli y Arq. Romeo Flores por brindarme su tiempo y apoyarme en este proceso.

Al Departamento de Infraestructura de la Dirección General de Aeronáutica Civil por permitirme realizar este proyecto.

A Don Saul Salazar por brindarme su tiempo y sus conocimientos.

A mis familiares y amigos que de alguna u otra manera me brindaron su tiempo para culminar este proyecto,

ÍNDICE

Introducción	1
Antecedentes del tema	2
Identificación del problema	2
Justificación	3
Objetivos	3
Delimitación del tema	4
Demanda a atender	5
Agentes y usuarios del centro.	6
Metodología de investigación	7

01 REFERENTES

Referente teórico	11
Perfil aspiracional de un bombero	12
Respuesta ante una emergencia	14
Requerimiento de instalaciones	15
Referente histórico	19
Referente legal	20

02 ANÁLISIS GEOGRÁFICO CONTEXTUAL

Análisis Macro	25
Referencias	27
Uso de suelo	29
Superficies limitadoras de obstáculos	31
Zonas de riesgo	35
Análisis de sitio	39
Zonificación del Aeropuerto Internacional La Aurora	41
Ubicación de la Estación de Bomberos Aeroportuarios	43
Estaciones y hospitales más cercanos	45
Condiciones climatológicas	47
Infraestructura existente	48
Análisis físico ambiental	49
Situación actual	50

03 CASOS ANÁLOGOS

Aeropuerto de Tampa Florida	57
Aeropuerto Internacional Suroeste de Florida	57
Aeropuerto Internacional de Reno Nevada	58
Análisis Comparativo	59

04 APROXIMACIÓN AL DISEÑO

Definición de áreas	63
Programa arquitectónico	63
Síntesis de diagramación	64
Aproximaciones	65

05 PREMISAS DE DISEÑO

Desarrollo sostenible	69
Premisas morfológicas	70
Premisas funcionales	70
Seguridad contra incendios	71
Premisas ambientales	71

06 FUNDAMENTO DEL DISEÑO

Definición de integración	77
Arquitectura de integración	78
Superposición	79
Ejes de diseño	79

07 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

Descripción	83
Planta de techos	87
Primer nivel	89
Segundo nivel	91
Tercer nivel	93
Elevaciones y secciones	95
Vistas 3D	103

08 PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto	111
Cronograma	112
Conclusiones	113
Recomendaciones	113
Glosario	113
Fuentes de consulta	114
	116

GRÁFICAS

Gráfica 1. Consolidados de pasajeros salidos en el año 2013.	5
Gráfica 2. Consolidado de pasajeros entrados en el año 2013.	5

ESQUEMAS

Esquema 1. Usuarios y agentes del Aeropuerto.	6
Esquema 2. Organigrama del SEI.	7
Esquema 3. Respuesta ante una emergencia.	14
Esquema 4. Ejemplo de disposición residencial.	16
Esquema 5. Ejemplo de disposición de dormitorios.	17
Esquema 6. Diagrama de adyacencia de una Estación.	18
Esquema 7. Referente legal.	20
Esquema 8. Vista macro de Guatemala.	25
Esquema 9. Cono aproximación,	33
Esquema 10. Análisis ambiental.	49
Esquema 11. Situación actual.	53
Esquema 12. Lluvia de ideas.	63
Esquema 13. Superposición.	65
Esquema 14. Montar.	65
Esquema 15. Ejes de diseño.	65
Esquema 16. Amenaza, riesgo y vulnerabilidad.	78

MAPAS

Mapa 1. Ciudad de Guatemala dividida en zonas.	4
Mapa 2. Referencias aledañas al Aeropuerto.	27
Mapa 3. Uso de suelo aledaño al Aeropuerto.	29
Mapa 4. Superficies limitadoras de obstáculos.	31
Mapa 5. Zonas de riesgo.	35
Mapa 6. Fallas tectónicas en el Aeropuerto.	37
Mapa 7. Zonificación dentro del Aeropuerto.	41
Mapa 8. Ubicación de la Estación dentro del Aeropuerto,	43
Mapa 9. Estaciones de Bomberos y hospitales más cercanos.	45

TABLAS

Tabla 1. Casos análogos.	59
Tabla 2. Programa arquitectónico.	69
Tabla 3. Porcentajes de ocupación.	70
Tabla 4. Premisas de diseño.	77
Tabla 5. Resumen de presupuesto.	167
Tabla 6. Cronograma de ejecución.	108

IMÁGENES

Imagen 1. Estación de Bomberos del Aeropuerto.	15
Imagen 2. Cabina de la Estación.	15
Imagen 3. Equipo.	16
Imagen 4. Vista exterior de la Estación.	39
Imagen 5. Vista satelital de la Estación.	40
Imagen 6. Hangar colindante a la Estación.	43
Imagen 7. Estación de Bomberos del Aeropuerto.	43
Imagen 8. Hangar posterior.	43
Imagen 9. Torre de control.	43
Imagen 10. Manga de viento.	47
Imagen 11. Vegetación.	47
Imagen 12. Cabina de la Estación.	48
Imagen 13. Sombra proyectada por el techo.	50
Imagen 14. Maquinaria disponible.	50
Imagen 15. Vista primer nivel Estación actual.	50
Imagen 16. Inundación por lluvia en la Estación.	50
Imagen 17. Día lluvioso en la Estación.	51
Imagen 18. Comedor.	51
Imagen 19. Vista panorámica hacia la pista.	51
Imagen 20. Equipo.	51
Imagen 21. Gradas hacia segundo nivel.	52
Imagen 22. Servicios sanitarios.	52
Imagen 23. Dormitorios.	52
Imagen 24. Aeropuerto Internacional de Tampa.	57
Imagen 25. Aeropuerto Suroeste de Florida.	58
Imagen 26. Aeropuerto Reno, Nevada.	58
Imagen 27. Vista del nuevo diseño del Aeropuerto.	64
Imagen 28. Ingreso peatonal del Aeropuerto.	64
Imagen 29. Armado de muro.	71
Imagen 30. Vista 3D de conjunto.	85
Imagen 31. Vista 3D de área de maquinaria.	87
Imagen 32. Vista 3D de área de recepción.	87
Imagen 33. Vista 3D de gimnasio.	89
Imagen 34. Vista 3D de cocina.	89
Imagen 35. Vista 3D de fachada de cabina.	91
Imagen 36. Vista 3D de cabina.	91
Imagen 37. Vista 3D de elevación nor este.	93
Imagen 38. Vista 3D de fachada sur este.	95
Imagen 39. Vista 3D de fachada nor oeste.	97
Imagen 40. Vista 3D de exterior de la Estación.	99
Imagen 41. Vista 3D de ingreso de motobombas.	99
Imagen 42. Vista 3D de panles solares.	100
Imagen 43. Vista 3D de pérgola.	100
Imagen 44. Vista 3D de lobby.	101
Imagen 45. Vista 3D área de maquinaria.	101
Imagen 46. Vista 3D área de trabajo.	102
Imagen 47. Vista 3D área de capacitación.	102
Imagen 48. Vista 3D oficina sub comandante.	103
Imagen 49. Vista 3D oficina comandante.	103

INTRODUCCIÓN

Los primeros intentos de poder volar se dieron con globos aerostáticos; a partir de ahí, muchos investigadores realizaron los primeros planeadores que se podían sostener en el aire por unos minutos; pero, por no ser satisfactorio el resultado fue cuando comenzaron las construcciones de aeroplanos con motor. No fue sino hasta principios del siglo XX cuando se dieron los primeros vuelos con éxito. Hoy en día, el transporte aéreo es una de las principales fuentes de comunicación, siendo el transporte de más reciente desarrollo y el más moderno.

Debido a la invención de los aviones se dió la necesidad de construir aeropuertos que son terminales donde se regula el tráfico de aviones. Es por eso que se ha creado la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) que regula la correcta funcionalidad de todos los aeropuertos del mundo. A pesar de que el transporte aéreo es considerado el más seguro del mundo, los accidentes suceden y es por eso que la OACI exige una estación bomberil la cual pueda socorrer a los pasajeros para ello el cuerpo de bomberos necesita contar con espacios adecuados que faciliten su funcionamiento interno.

Para llegar a ser bombero de una estación de aeropuerto se necesita de cierta preparación diferente a la de los bomberos de la ciudad, sin embargo, esta no es valorada, incluso desconociendo la existencia de una estación de bomberos dentro del Aeropuerto la Aurora. Es por ello que en este trabajo se pretende dar a conocer la importancia de la Estacion de Bomberos Aeroportuarios de Guatemala y sus instalaciones especialmente un área donde puedan recibir capacitaciones para optimizar su labor.

ANTECEDENTES DEL TEMA

Gracias a la Organización de Aviación Civil Internacional, OACI, (o ICAO, por sus siglas en inglés International Civil Aviation Organization), agencia de la Organización de las Naciones Unidas creada en 1944 para estudiar los problemas de la aviación civil internacional y promover los reglamentos y normas únicos en la aeronáutica mundial.¹ En Guatemala en 1972, se fundó una estación de bomberos, que en la actualidad no cumple con todos los requerimientos, pero sí con la seguridad operacional; ²que consiste en el “estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos”.³

Esta estación de bomberos aeroportuarios fue ubicada temporalmente en dos hangares dentro de las instalaciones del Aeropuerto Internacional La Aurora, a 150 metros del eje de la pista, debido al escaso presupuesto de La Dirección General de Aeronáutica Civil, quedó asentada en ese territorio hasta el día de hoy; por lo que se ha tenido que recurrir a diferentes instituciones, para adquirir donativos, para su funcionamiento.

Debido al aumento de las demandas de viajes y a una mejora en general del aeropuerto, se iniciaron las remodelaciones en el año 2005. A pesar de esto, los alrededores no se lograron remodelar y es así como surge la idea del replanteo de una Estación en donde existan mejoras para su óptimo funcionamiento.

1 *Electronáutica, OACI*

2 *Estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.*

3 *Ibidem*

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Al no contar con una estación de bomberos aeroportuarios, que sea apta para albergar a dichos rescatistas y a todo su equipo, que posea una funcionalidad adecuada y todos los espacios que estos necesitan para que la estadía de su turno sea cómoda, se pueden llegar a provocar problemas graves en un accidente de una magnitud tan grande como lo es un avión y los cientos de vidas que van dentro de él y los que se encuentran en el aeropuerto y sus alrededores ya que el aeropuerto se encuentra situado en la ciudad, provocando así un índice de riesgo más alto.

Todo inmueble necesita de ciertas especificaciones para funcionar de una manera correcta, más si se trata de una Estación de Bomberos Aeroportuarios. Sin embargo, a esta estación no se le da la debida importancia ya que el índice de accidentes aéreos es relativamente bajo. Los bomberos no pueden cumplir con su labor teniendo instalaciones y equipamiento que no cumplen con los requisitos mínimos.

Como resultado, Aeronáutica Civil debería de tomar interés en mejorar la situación existente, en beneficio del Aeropuerto La Aurora y de los usuarios del mismo.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que en el Aeropuerto La Aurora no han sucedido una cantidad considerable de accidentes aéreos; no se cuenta con una estación de bomberos en donde sus integrantes puedan suplir todas sus necesidades, pues solamente esta improvisado en un hangar; es por eso que se optó por el análisis y replanteo de este, para que a la hora de cualquier accidente se pueda estar completamente preparados y de esta manera disminuir el riesgo de daños.

Estas instalaciones beneficiarían tanto a los bomberos; a la población viajante y a la ciudad; ya que los bomberos trabajarían en un ambiente más agradable y tendrían mejor preparación para servir y ayudar en un percance.

Es por eso que con esta investigación y propuesta se pretende el mejor funcionamiento de las instalaciones ya que sin esta estación; el aeropuerto podría ser clausurado al no cumplir con los reglamentos internacionales vigentes. Esto sería un grave problema, dejando al país incomunicado por las vías aéreas.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Contribuir a dar soluciones a la infraestructura con el planteamiento de un anteproyecto para la estación de bomberos dentro de las instalaciones del Aeropuerto La Aurora, que a su vez cumpla con todos los estándares nacionales e internacionales de seguridad y confort.

Objetivos específicos

Generar una propuesta para la estación de bomberos que se adapte a las condiciones físicas y climatológicas del aeropuerto con el fin de obtener espacios que funcionen con el menor consumo de energía y por consiguiente disminuyan su costo de mantenimiento, buscando que sean espacios confortables para los bomberos, personal que ahí labore y otros usuarios.

En la metodología recopilar información de los diferentes reglamentos internacionales para evaluar las condiciones a nivel macro y micro, de esta manera cumplir con todo lo que los estatutos ordenan.

Optimizar el ambiente de trabajo a través de, instalaciones que cumplan con los requisitos arquitectónicos mínimos de seguridad, de acuerdo a las normas que lo rigen; en especial brindar una mejor respuesta a la Organización de Aviación Civil Internacional.

Plantear la nueva estación de bomberos en contexto con las remodelaciones hechas al Aeropuerto La Aurora y de esta manera, que se integre como parte de este.

Brindar a la Dirección General de Aeronáutica Civil y al departamento de infraestructura, la información necesaria para la futura construcción de la Estación de Bomberos Aeroportuarios.

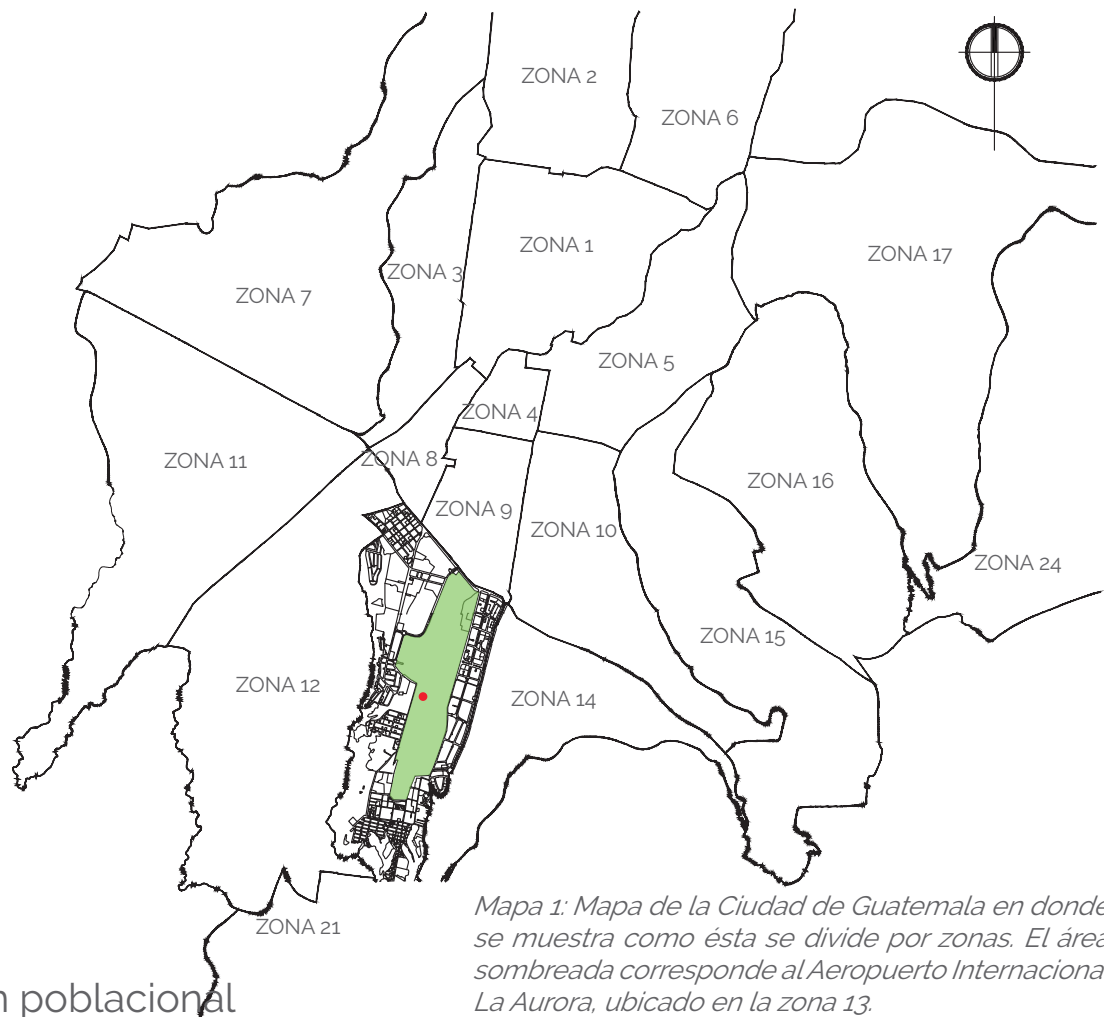
DELIMITACIÓN DEL TEMA

Delimitación geográfica

Se plantea una propuesta de Estación de Bomberos en el Aeropuerto Internacional La Aurora ubicado en la zona 13 de la ciudad de Guatemala, que brinde mayor seguridad en dicha terminal a las personas que viajan, que cuente con los implementos necesarios y con personas capacitadas para cubrir emergencias.

Delimitación temporal

El planteamiento de este problema necesita un estudio desde la inauguración del Aeropuerto La Aurora año de 1968 hasta nuestros días, condición que permitirá obtener las estadísticas de los accidentes que han ocurrido en el, sus rescates y la forma en que los bomberos actuaron antes y después de su construcción en 1972.



Delimitación poblacional

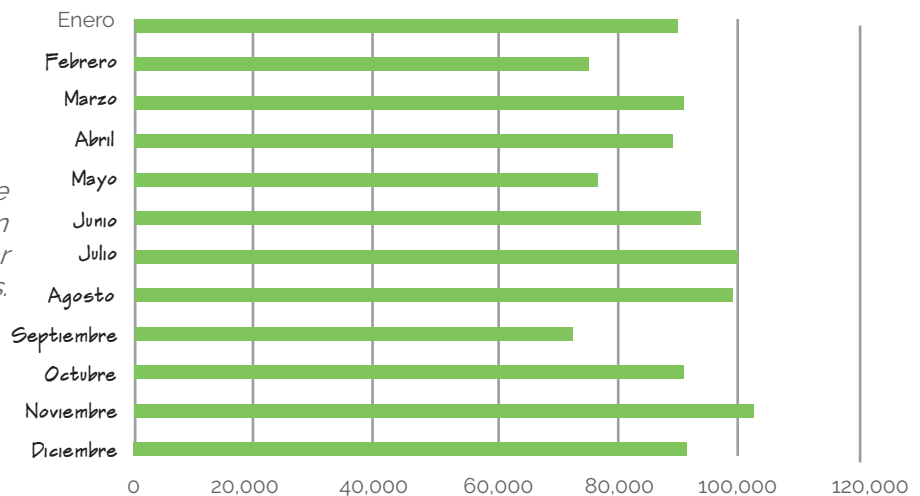
El estudio se dirigirá exclusivamente a la Estación de Bomberos Aeroportuarios y tiene que cumplir como bomberos estructurales siendo más complejos que los bomberos que operan dentro de la ciudad, ya que estos deben conocer sobre diferentes medidas de rescate, materiales y técnicas especializadas.

DEMANDA A ATENDER

El Aeropuerto Internacional La Aurora fue catalogado como categoría A, lo que significa que cumple con los requisitos de un procedimiento de aproximación instrumental aprobado; cuenta con una pista ininterrumpida para aterrizajes y despegues, capacidad para operación en la noche, entre otros requisitos que incluye el número de pasajeros y vuelos diarios que salen de este.¹

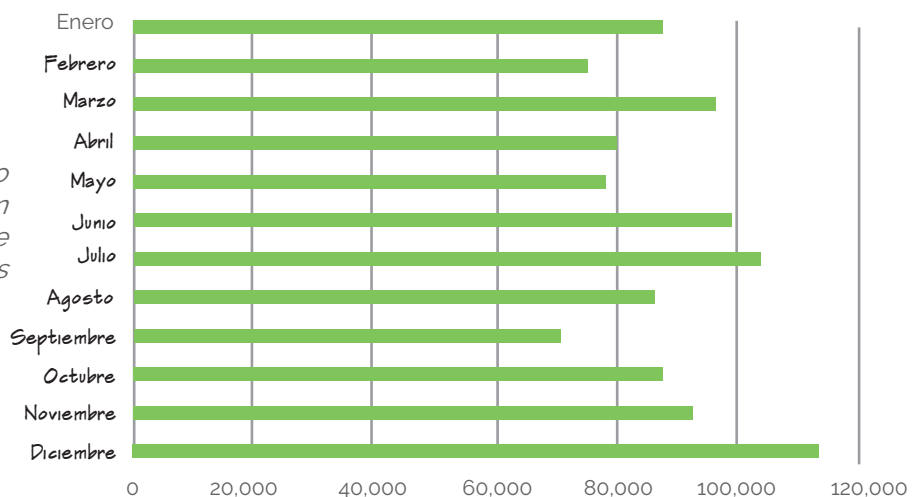
Cada día viajan alrededor de 6,000 a 10,000 pasajeros dependiendo de la temporada. En el mes de diciembre, el aeropuerto recibe más pasajeros que en el resto del año. Sumando alrededor de 112,000 pasajeros al mes con un total anual de más de un millón de pasajeros. En el aeropuerto operan diez líneas aéreas para vuelos internacionales, catorce aerolíneas para vuelos de carga y los vuelos domésticos que incluyen helicópteros y avionetas.²

CONSOLIDADO DE PASAJEROS SALIDOS
AÑO 2,1013



Gráfica 1: Indica el número de pasajeros por mes que salieron del pas; se puede observar las temporadas altas y bajas. Fuente: DGAC.

CONSOLIDADO DE PASAJEROS ENTRADOS
AÑO 2,1013



Gráfica 2: Indica el número de pasajeros que ingresaron mensualmente en el año 2013, se puede observar las temporadas altas y bajas. Fuente: DGAC.

1 Categoría de Aeropuertos, ARFF

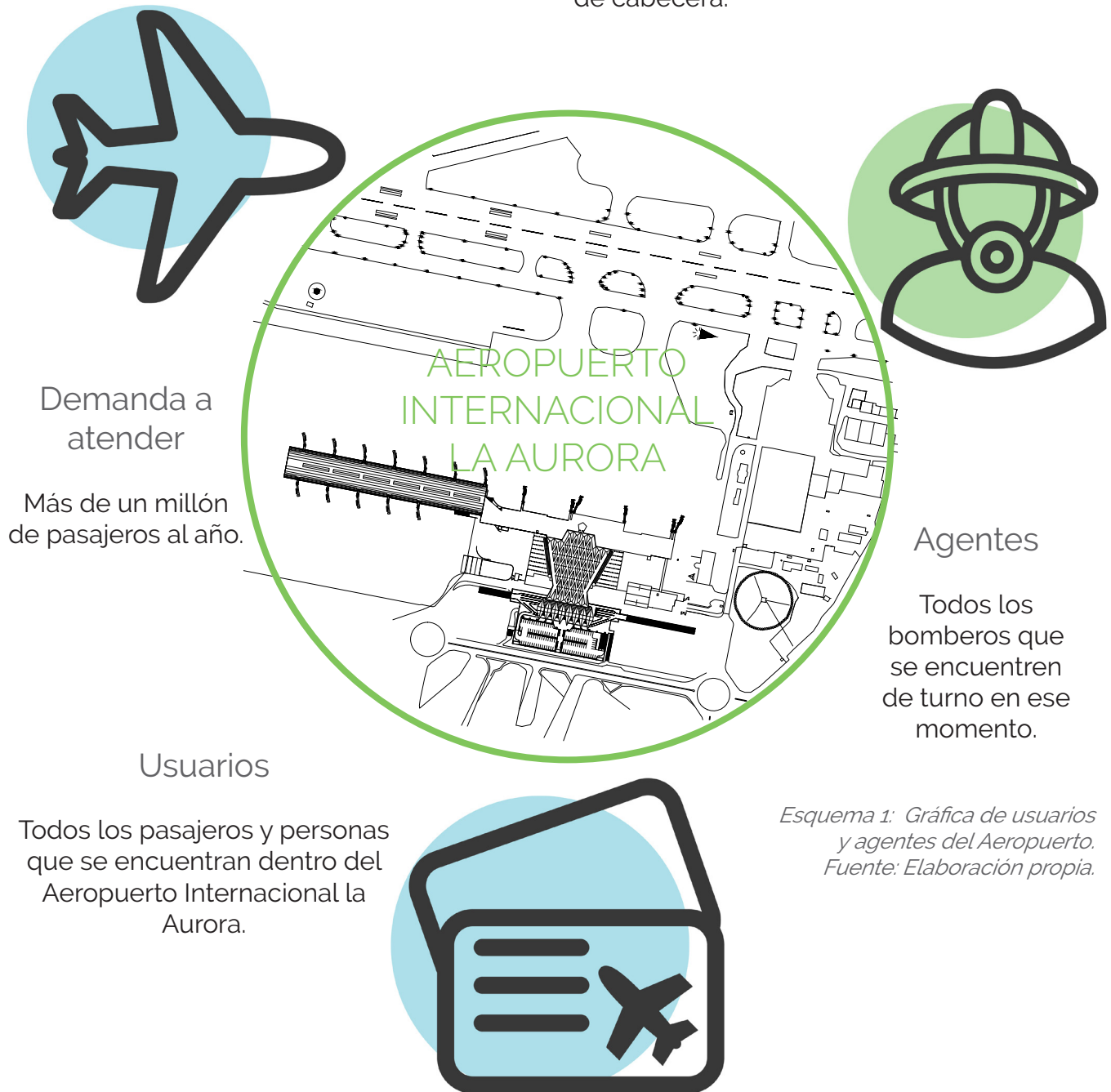
2 Personal del Departamento de Estadística, DGAC

AGENTES DEL CENTRO

Todo bombero estructural que trabaje para La Estación de Bomberos del Aeropuerto Internacional La Aurora y que haya sido contratado únicamente por la Dirección General de Aeronáutica Civil (por sus siglas en español DGAC).

USUARIOS

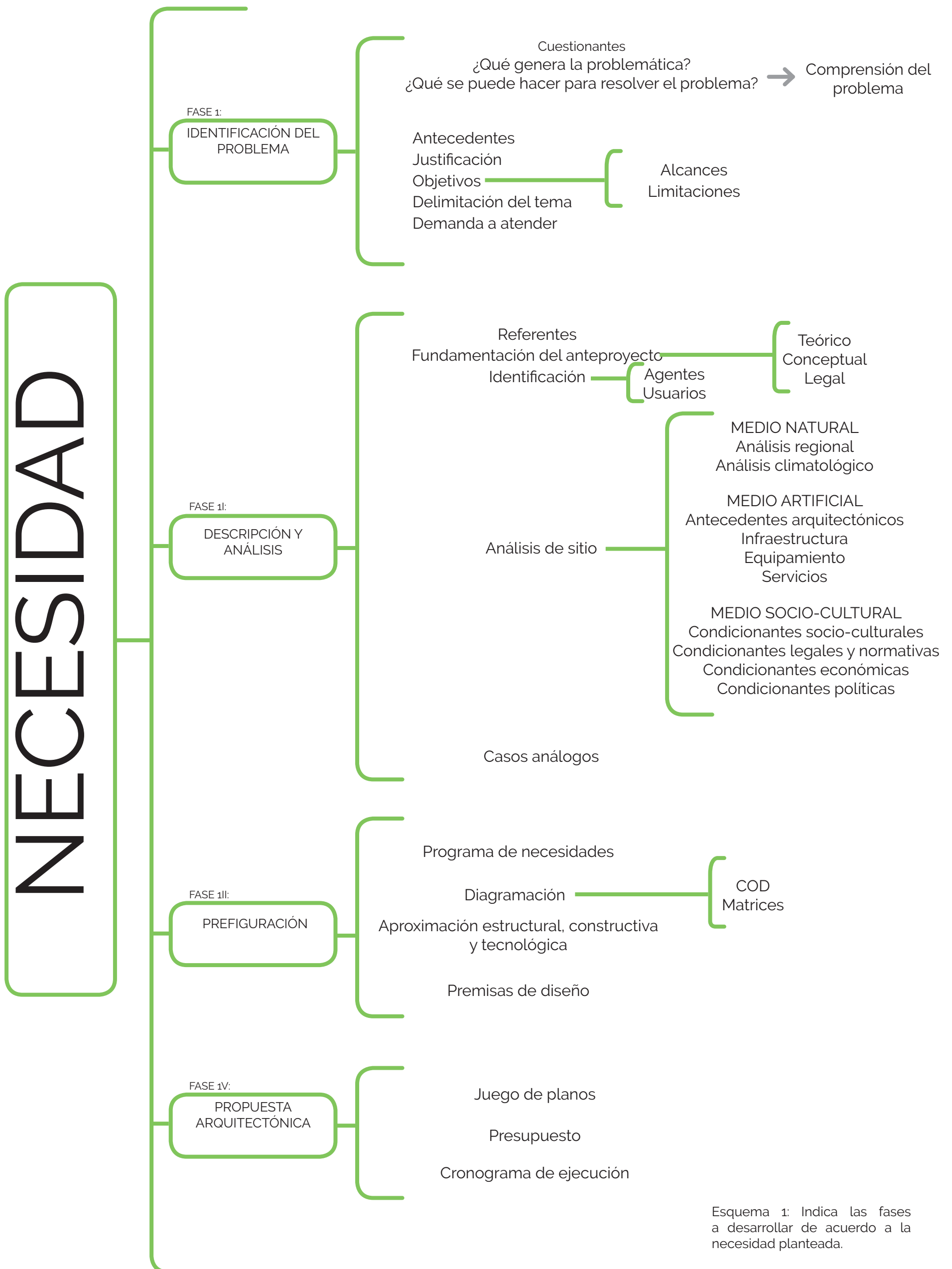
Toda persona, mujer y hombre no importando edad que se encuentre ubicada dentro del perímetro del Aeropuerto Internacional La Aurora, así sea en la Terminal Aérea o dentro de los aviones. También sirviendo a los demás hangares y a los trabajadores si sufrieren algún accidente, de lo contrario existe un médico de cabecera.



Esquema 1: Gráfica de usuarios y agentes del Aeropuerto.
Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Esquema: Proceso metodológico



Esquema 1: Indica las fases a desarrollar de acuerdo a la necesidad planteada.

REFERENTES

TEÓRICO

El referente teórico responde a la investigación que se realizó del proyecto de la estación, partiendo desde conceptos generales hasta llegar a lo particular llegando así a la delimitación teórica del objeto de estudio.

HISTÓRICO

Se describen antecedentes con la finalidad de conocer el contexto en donde se ubicará la nueva estación de bomberos Aeroportuarios, partiendo desde aspectos generales como lo es el aeropuerto hasta llegar al área específica de intervención.

LEGAL

El proyecto debe ser legítimo y es por eso que se indentificaron leyes, normas y reglamentos que regulen la funcionalidad del mismo, partiendo siempre de lo general a lo específico.

REFERENTE TEÓRICO

Todo el personal de bomberos que responda a accidentes e incidentes relacionados con aviones, avionetas o helicópteros, debe tener un nivel mínimo de conocimientos y habilidades para enfrentar con eficacia la variedad de circunstancias con que se pueda encontrar.

La Estación de Bomberos del Aeropuerto Internacional La Aurora, tiene como objetivo principal; la atención inmediata de emergencias médicas que se presenten en los pasajeros saliendo o llegando y público en general dentro de sus instalaciones. Los bomberos urbanos que tengan su Estación próxima al aeropuerto también deberían intentar cumplir con estas normas, ya que la experiencia indica que los accidentes e incidentes con aeronaves pueden ocurrir en cualquier lugar del territorio nacional.

La Estación de Bomberos debe funcionar los 365 días del año, para lo cual se elaboran turnos de 24 horas de trabajo por 48 de descanso, para asegurarse que los pasajeros que utilizan el Aeropuerto puedan ser asistidos en cualquier emergencia por el personal médico especializado y calificado. Un bombero ARFF tiene que demostrar sus conocimientos y habilidades acerca del funcionamiento del aeropuerto, los aviones, equipos protectores, cuidados médicos de urgencia y las técnicas esenciales de combate contra incendios.

Es fundamental que el personal de bomberos ARFF cuente con entrenamiento o experiencia previa en el combate de incendios estructurales, antes de ser bomberos de aeropuerto. No se debe olvidar nunca que un avión es una estructura, muy particular, pero en la cual hay que aplicar muchos de los principios básicos utilizados por los bomberos urbanos.¹

¹ Ing. Edgardo M. Mazzei (2003). *Requisitos para el Personal de Bomberos ARFF*

PERFIL ASPIRACIONAL DE UN BOMBERO

Todo el personal asignado a integrar las filas de un Cuartel de Bomberos de Aeropuerto debería estar perfectamente capacitado para el desempeño de sus funciones, logrando así proporcionar un servicio rápido y eficiente, tomando en cuenta el escaso tiempo del que se dispone para llevar a cabo las tareas de extinción de una aeronave en llamas, (consecuencia directa de las características constructivas de la misma y los diversos tipos de materiales involucrados).

Pero no sólo hay que tener en cuenta el intenso esfuerzo físico que exigen las operaciones de extinción de incendios en aeronaves, sino también es necesario poner énfasis en el carácter y el aspecto intelectual de la persona.

Según el reglamento S.E.I. (Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios) algunas de las características y funciones principales del personal deben de ser:

Comandante General:

Don de mando, antigüedad, experiencia comprobada, capacidad, honestidad, eficiencia y espíritu de servicio.



Entre sus principales obligaciones se encuentra dirigir todos los procedimientos administrativos y ejecutivos.

Oficiales:

Asistir y coordinar a la comandancia General. Velar porque todos cumplan sus obligaciones. Elaborar material de apoyo y capacitar al personal.

Secretaria:

Atenderá la correspondencia y debe de mantener al día los archivos, registros y anotaciones procedentes de la comandancia.

Jefe y subjefe de servicio:

Poseer un tiempo de servicio no menor de tres años. Su puesto se resume a asignar, supervisar y velar porque el personal de la escuadra a su cargo realice todas las actividades asignadas.

Pilotos:

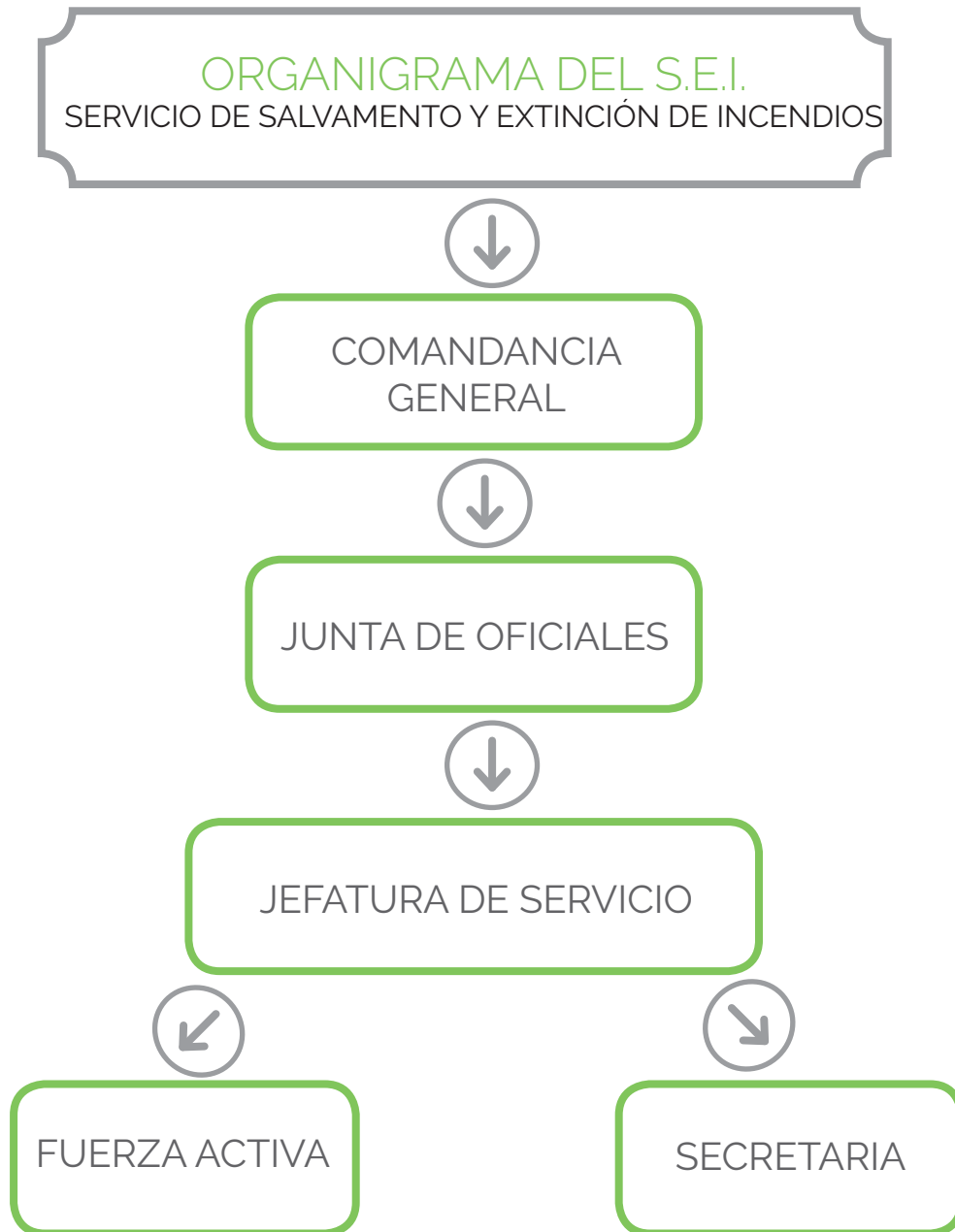
Portar siempre la licencia de conducción respectiva. Revisará el estado de los vehículos a diario y elaborara un reporte. En el momento de un accidente deberá de moderar su velocidad y hacer uso adecuado y racional de la sirena y luces de colisión.

Encargado de cabina:

Deberá permanecer en su puesto todas las horas asignadas de su turno y estar atento a cualquier emergencia que sea reportada vía teléfono, radio o por medio de la activación de la alarma de la torre de control.

Todo bombero que quiera ingresar a esta estación deberá contar con cinco años de servicio fuera de esta estación.

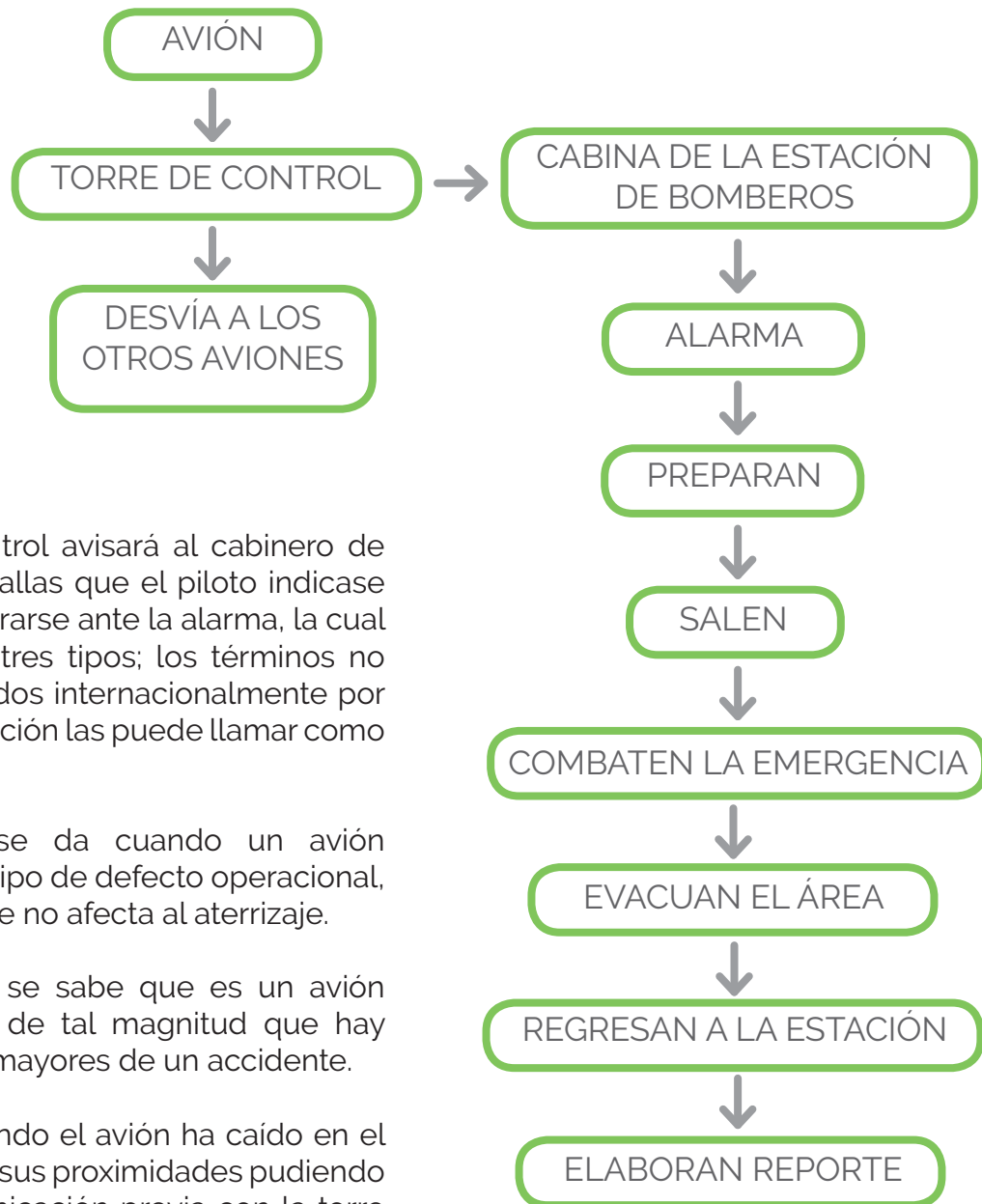
El organigrama de la Estación de Bomberos también se encuentra dentro del S.E.I. y consta del siguiente orden:



Esquema 2: En este reglamento se hace referencia de los deberes que se deben de cumplir en cada puesto y de las normas a cumplirse dentro de la estación. Fuente: S.E.I.

RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA

Esquema del funcionamiento y la respuesta ante una emergencia se realizan los siguientes pasos para ayudar a finalizar con la evacuación y que todo salga exitosamente.



La torre de control avisará al cabinero de la Estación las fallas que el piloto indicase para ellos prepararse ante la alarma, la cual pueden ser de tres tipos; los términos no han sido regulados internacionalmente por lo que cada Estación las puede llamar como se le facilite.

Alerta Verde: se da cuando un avión presenta algún tipo de defecto operacional, sin embargo este no afecta al aterrizaje.

Alerta Amarilla: se sabe que es un avión con problemas de tal magnitud que hay probabilidades mayores de un accidente.

Alerta Roja: cuando el avión ha caído en el aeropuerto o en sus proximidades pudiendo no haber comunicación previa con la torre de control, sin embargo se tendrá que operar de la misma manera.

Esquema 3: Pasos que se deben de seguir ante una emergencia en el Aeropuerto. Fuente: Elaboración propia.

Los bomberos actuarán de acuerdo con los ensayos previos y de la manera de actuar en cada accidente, no importando de qué magnitud sea, el máximo tiempo que tienen para evacuar a todos los pasajeros es de tres minutos. Deben elaborar reportes no importando la dimensión de la emergencia y si no hubiese ningún percance ese día también se reporta a la Dirección General.

REQUERIMIENTO DE INSTALACIONES

Según la carta de consulta número 150/5210-15 "Diseño para las Estaciones de Bomberos en Aeropuertos" de la Administración Federal de Aviación. (Airport Rescue and Firefighting Station Building Design, FAA) los requerimientos para las instalaciones deben ser como mínimo lo descrito a continuación.

Cuarto de máquinas

El cuarto de máquinas es el lugar donde las unidades de servicio permanecen estacionadas cuando se encuentran fuera de servicio. Este espacio debe proteger a las unidades de las inclemencias del tiempo, de daños ocasionados por terceras personas, etc.

Este espacio debe permitir que las unidades puedan salir rápida y fácilmente a la realización de un servicio. Cada unidad debe contar con suficiente espacio para ser estacionada adecuadamente. El cuarto de máquinas debe tener acceso a las áreas de almacenamiento de equipo; para que durante un servicio pueda ser llevado fácilmente a la unidad; al igual que un acceso rápido a los dormitorios.

Mantenimiento de vehículos:

Estos espacios industriales donde se limpian los vehículos y otros equipos de extinción de incendios y se les hace su mantenimiento.



*Imagen 1: Estación de Bomberos del Aeropuerto La Aurora vista de frente.
Fuente: Julio Monroy.*



*Imagen 2: Cabina central de la Estación de Bomberos del Aeropuerto La Aurora.
Fuente: Julio Monroy.*

Cabina o centro de comunicaciones:

Este es el espacio designado para el monitoreo de los servicios prestados por la Estación, también es aquí el lugar donde los timbres de emergencia son activados para alertar a los bomberos del tipo de servicio a realizarse.

La ubicación de este espacio es de suma importancia, ya que no solamente sirve para la radiotelecomunicación sino también es el lugar donde se reciben solicitudes personales de algún servicio. Por lo mismo este espacio debe ser localizado fácilmente por el solicitante, en este espacio debe ser posible mantener una comunicación clara; pero al mismo tiempo debe estar aislada del exterior, para resguardar la seguridad de los bomberos hasta esclarecer la veracidad del servicio.

Áreas para almacenamiento de equipo (bodega):

En esta área se almacenará equipo que servirá para abastecer a las diferentes unidades que forman la Estación, desde equipo de limpieza, hasta equipo de extinción.

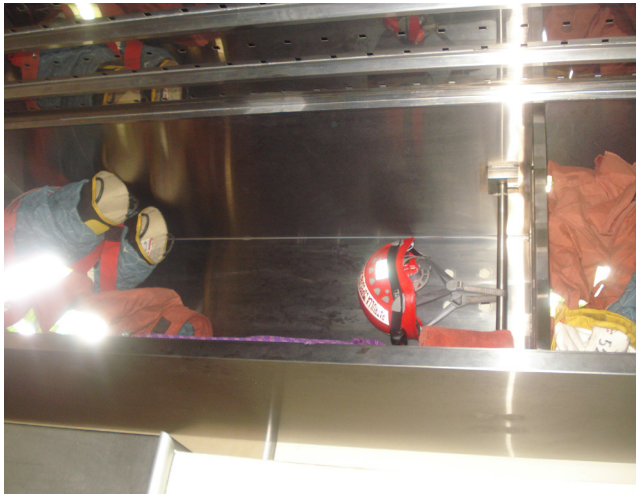


Imagen 3: Equipo utilizado por los Bomberos Municipales de la estación central zona 2. Fuente: Elaboración propia.

Clínica:

Una clínica es un establecimiento hospitalario destinado a proporcionar asistencia o tratamiento médico a determinadas enfermedades; muchas personas acuden a la estación para ser atendidos y en algunos casos, recibir tratamiento pre-hospitalario.

Debe ser un lugar estéril y contar con un área donde el equipo médico se encuentre fácilmente para sus uso inmediato, un lavamanos; espacio para el uso de un desfibrilador, oxígeno, succionador, etc.

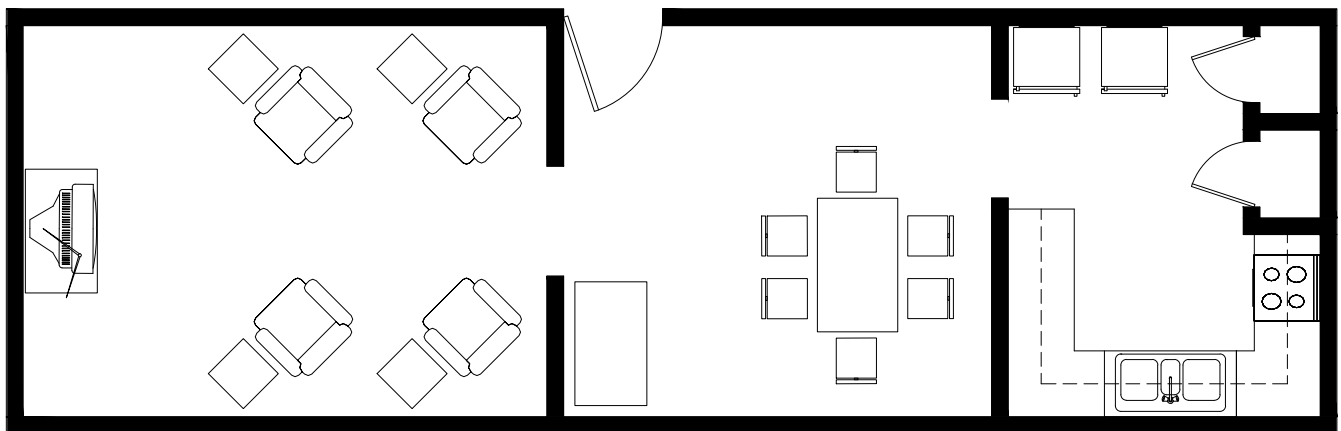
Áreas administrativas y formación:

Estos incluyen oficinas, instalaciones de despacho, capacitación y conferencias.

ÁREAS RESIDENCIALES

Sala, comedor y cocina:

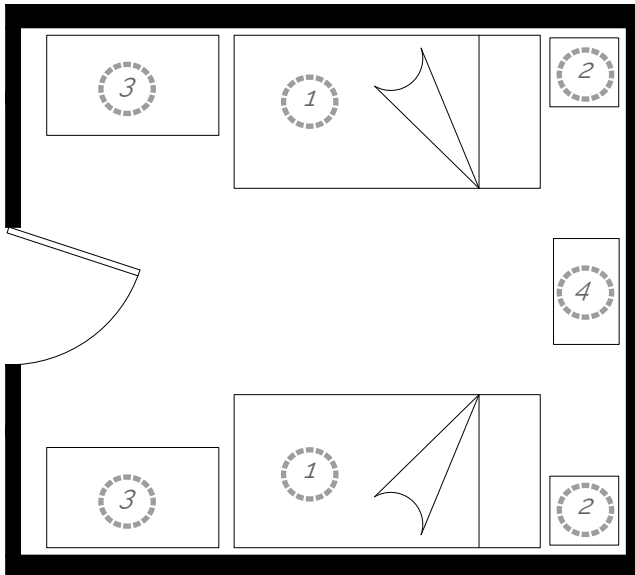
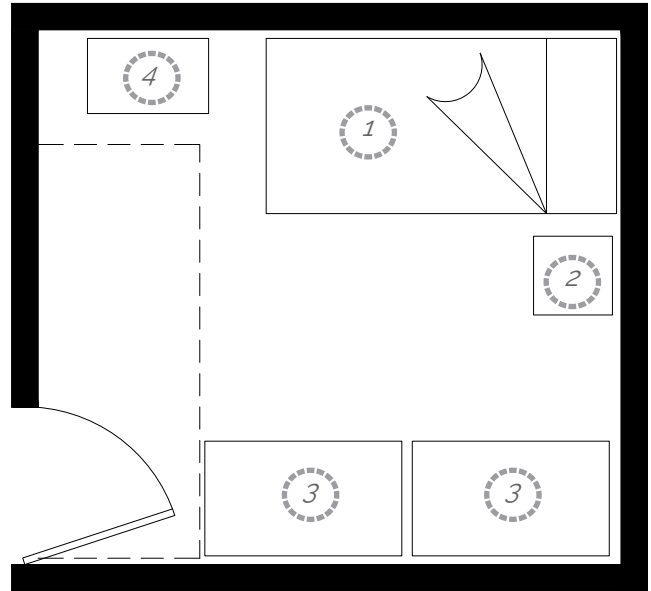
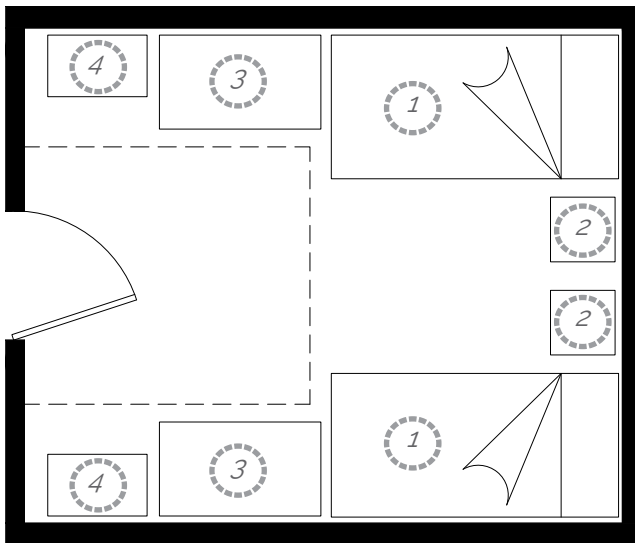
Lugares donde pueden descansar y compartir a lo largo del día. El tamaño de los mismos depende del número de elementos dentro de la estación. Esta área también debe de contar con las luces y timbres de emergencia.



Esquema 4: Ejemplo de una disposición del área residencial para una estación de bomberos. Fuente: DMJM Design, Arlington, VA

Dormitorios:

Esta pieza es utilizada para el descanso de los bomberos por las noches es por eso que los dormitorios tienen que contar con las luces y timbres de emergencia para que estos sean alertados en caso de una emergencia y desciendan por el denominado "tubo de bomberos". Se pueden utilizar "camas Murphy" ya que estas ahorran bastante espacio.



Esquema 5: Ejemplos de dormitorios. Fuente: DMJM Design, Arlington, VA

Estos tres arreglos de dormitorios es un ejemplo en donde se puede apreciar un buen uso del espacio.

1. Cama
2. Mesa de noche
3. Closet
4. Escritorio

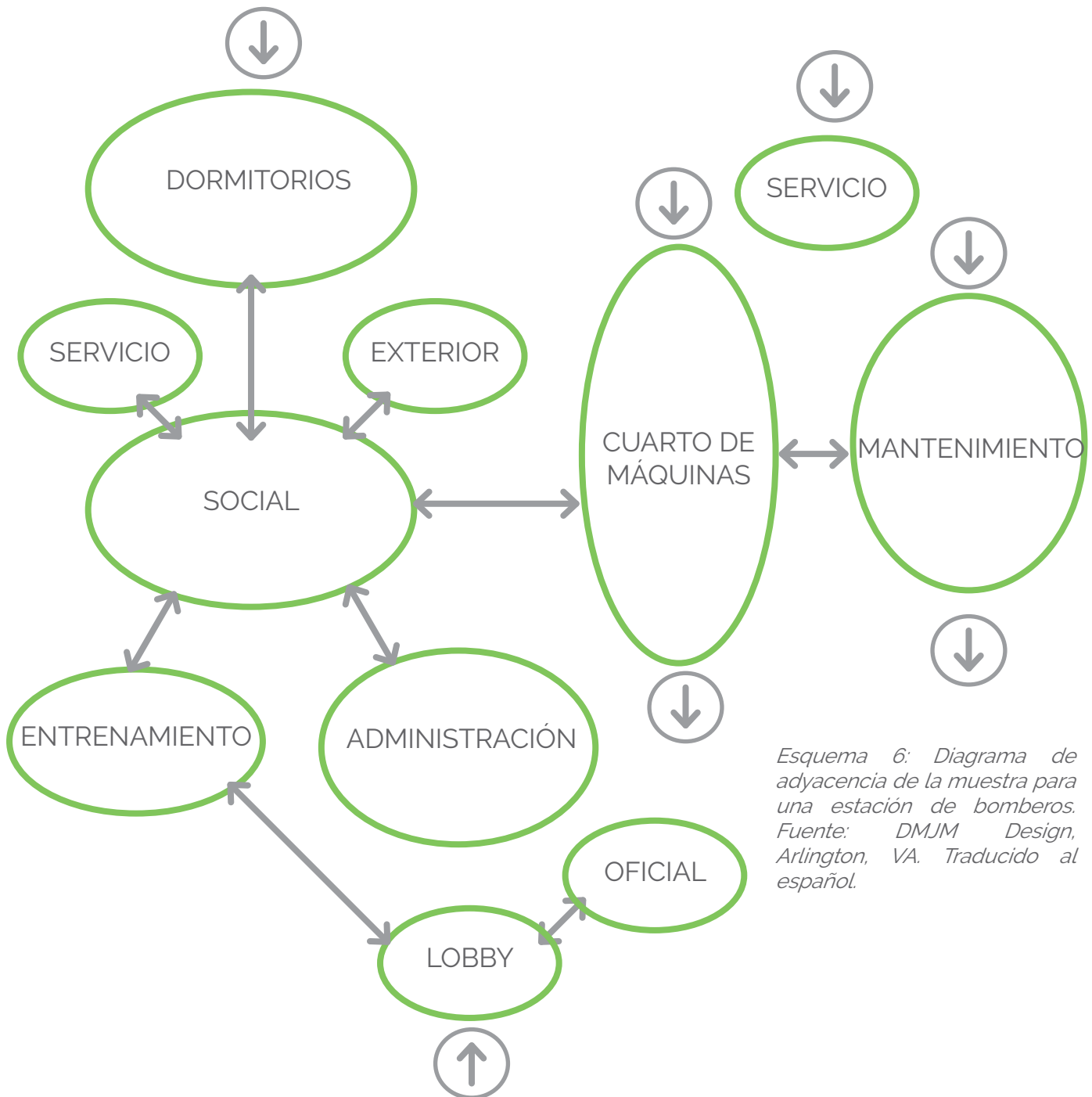
Sanitarios:

Deben ser de equipo completo, es decir ambientado con regaderas y separando hombres y mujeres. El número de artefactos dependerá del número de bomberos con que cuenta la estación.

Otras áreas:
 Área de internet
 Capilla
 Lavandería
 Jefatura de servicio
 Gimnasio

Los dos principales motores para el diseño de las instalaciones y adyacencias del espacio funcional en una estación de bomberos son los siguientes:

- Asegurarse de que los tiempos de respuesta interna pueden ser satisfechas (hora de un bombero para llegar al aparato y estar listo para salir).
- Separar las diversas y a veces contradictorias funciones como; espacios de mantenimiento industrial y los espacios residenciales.



Esquema 6: Diagrama de adyacencia de la muestra para una estación de bomberos. Fuente: DMJM Design, Arlington, VA. Traducido al español.

REFERENTE HISTÓRICO

Después de dos traslados previos, finalmente, la actual ciudad de Guatemala es fundada en el Valle de la Ermita en el año de 1776 con el nombre de Nueva Guatemala de la Asunción; como cualquier otra ciudad en vías de desarrollo alrededor de los años 1926 a 1930, periodo del presidente Lázaro Chacón se construyeron los primeros hangares para uso de la aviación nacional del lado de la Avenida Hincapié. En 1938 llegó al país la primera flotilla de aviones americanos.

En el interior del país también se construyeron aeródromos facilitando la llegada ya que por tierra costaba aún más. Durante la Segunda Guerra Mundial, en 1942, el gobierno amplió la pista a casi 2000 metros, y la pavimentó con concreto armado. Para acompañar la expansión de la aeronáutica nacional, también se había construido, durante la administración del general Jorge Ubico en 1936, el edificio conocido hoy como antiguo aeropuerto con acceso por la Avenida Hincapié de la zona 13; edificio estilo colonial, en el cual funcionan actualmente las oficinas e instalaciones de la Fuerza Aérea Guatemalteca.

La Terminal Aérea actual, hoy conocida como Aeropuerto Internacional La Aurora, se inauguró el 10 de diciembre de 1968 por el presidente Julio César Méndez Montenegro.

El Aeropuerto La Aurora se encuentra situado a 1,602 msnm y por ello en algunas ocasiones se han detenido por momentos las labores debido a su densa neblina o lluvias de ceniza, estos percances han sido mínimos a comparación de los accidentes de los aviones estrellados sobre la pista; es por eso que las nuevas leyes en los aeropuertos requieren de una estación de bomberos que pueda servir inmediatamente a la hora de cualquier suceso.

A pesar de que los inicios del bomberismo en Guatemala datan del año 1944 no fue hasta el año de 1972 que el Aeropuerto La Aurora asignó a un hangar provisional la estación de bomberos Aeroportuarios, donde posteriormente iban a ser trasladados a unas mejores instalaciones, pero ese traslado nunca sucedió siendo inestable su situación.

Principales accidentes aéreos en el Aeropuerto La Aurora

A lo largo de la historia aeronáutica guatemalteca han ocurrido varios percances unos más graves que otros, a continuación se señalan los accidentes ocurridos dentro del Aeropuerto La Aurora:

- 1966 - Avión T33 de la FAG se desplomó en la pista del aeropuerto.
- 1981 - Avión SAHSA luego de despegar cayó en la colonia Pamplona zona 13.
- 1993 - Avión TACA se sale de la pista y cae en la colonia Santa Fe zona 13.
- 1995 - Un avión de carga DC-8 de la línea aérea LAMSA cae sobre la colonia La Libertad zona 13.
- 1999 - Un avión modelo DC10 de la empresa Cubana de Aviación se salió de la pista estrellándose contra un asentamiento.
- 2001 - Un avión de Atlantic Airlines se desploma en picada sobre la pista al alcanzar los 200 pies de alto.

Los primeros dos accidentes ocurridos, lamentablemente, no contaron con la presencia de los bomberos estructurales, sin embargo; los otros accidentes si, disminuyendo los altos riesgos que conlleva la colisión de un avión, ayudando a que las pérdidas humanas y materiales fueran menores.

REFERENTE LEGAL

Si hablamos del aeropuerto o de sus alrededores, se debe cumplir con la altura permisible por La Dirección General de Aeronáutica Civil, según lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Aviación Civil, que ha establecido alturas máximas dentro del área de influencia del Aeropuerto Internacional La Aurora, a la cual; se deben ajustar las estructuras y edificaciones afectas.

Las restricciones de altura aeronáutica, inciden directamente en la altura máxima que corresponde a las zonas generales. Estas se encuentran representadas en el Mapa POT por medio de polígonos que incluyen la altura máxima permitida.

- Cuando la altura permitida de aeronáutica es menor al parámetro normativo de altura de una zona general, la altura de aeronáutica prevalece sobre la altura del POT.

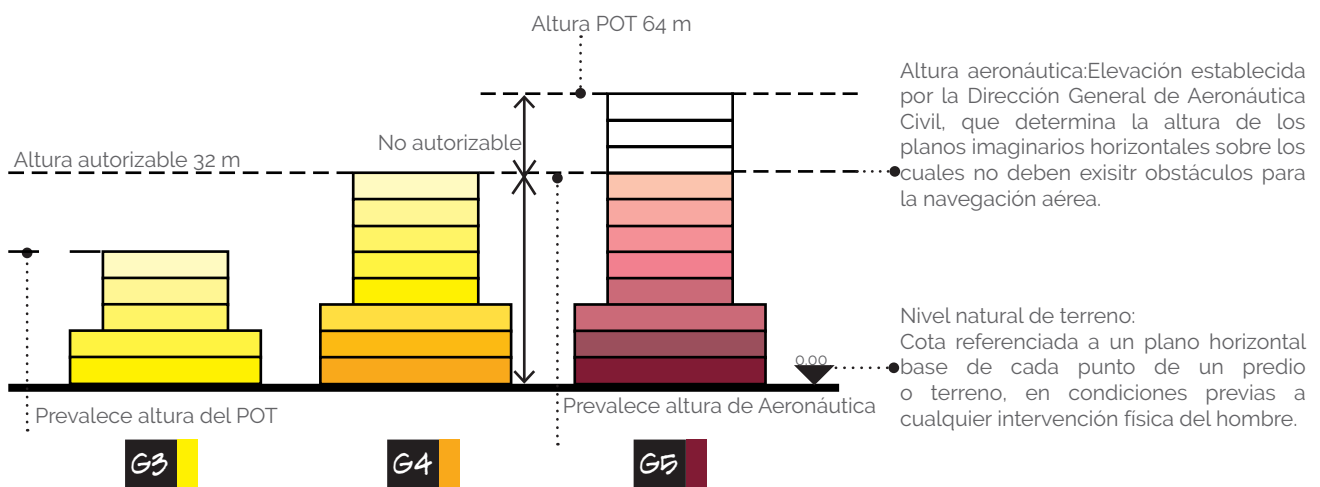
- Cuando la altura permitida de aeronáutica es mayor al parámetro normativo de altura de una zona general, prevalece la altura del POT y no está indicado en el mapa.

Otro de los reglamentos a tomar en cuenta, es el Reglamento de la Ley de Aviación Civil, el cual tiene por objetivo: "normar el ejercicio de las actividades de aeronáutica civil, en apoyo al uso racional, eficiente y seguro del espacio aéreo,

con fundamento en lo preceptuado en la Constitución Política de la República, los convenios y tratados internacionales ratificados por Guatemala, los reglamentos emitidos para el efecto y demás normas complementarias". (Ley de Aviación Civil, decreto 93-2000, artículo 1).

¹

¹ Municipalidad de Guatemala, POT



Esquema 7: Ejemplificación de las alturas pertinentes por tipo de zona.
Fuente: Municipalidad de Guatemala.

Todos los aeropuertos del mundo están regidos por las normas ICAO u OACI por sus siglas en español, y el aeropuerto La Aurora no es la excepción. La Organización Internacional de Aviación Civil establece las normas y prácticas recomendadas para el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional. En su misión en curso para promover un sistema global de aviación civil, que en forma coherente y uniforme opera a su máxima eficiencia y proporciona una seguridad óptima y sostenibilidad, la OACI ha establecido tres objetivos estratégicos:

- Seguridad operacional - Mejorar la seguridad de la aviación civil mundial
- Seguridad - Mejorar la protección de la aviación civil
- Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Transporte Aéreo - Fomentar la armonización y el desarrollo económicamente viable de la aviación civil internacional que no dañen el medio ambiente. ¹

Para las normas de construcción se deben seguir las indicaciones establecidas en el Reglamento de Construcción de la Ciudad de Guatemala, ya que este "rige todas las actividades de construcción, ampliación, modificación, reparación y demolición de edificaciones que se lleven a cabo en la Ciudad de Guatemala y dentro del área de influencia urbana". (Reglamento de Construcción de la Ciudad de Guatemala, Artículo 1).

Guatemala es un país con bastante riesgo sísmico ya que sobre el país pasan varias fallas tectónicas, es por eso que una estación de bomberos debe ser una edificación segura; por lo que se debe consultar los requisitos del Reglamento para Concreto Estructural ACI 318S ya que en su capítulo 21 hace referencia a las disposiciones especiales para el diseño sísmico.

Así mismo, La Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica -AGIES- en conjunto con la Coordinación Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED- ha elaborado una serie de normas técnicas, las cuales deben aplicarse a las construcciones; con el objetivo de prevenir que estas colapsen en el momento de un sismo o terremoto. Esta normativa es conocida como, Norma Para la Reducción de Desastres NRD-1 y dentro de esta se validan y aprueban nueve normativas más, la NRD-1 es un conjunto de criterios mínimos, que deben implementarse en el diseño de obras nuevas, como remodelaciones o reparaciones de obras existentes.

¹ *Ibidem, electrónica*

ANÁLISIS GEOGRÁFICO CONTEXTUAL



Este capítulo abarca todos los factores físicos, elementos construidos y todos los elementos externos al proyecto que definen al mismo, por ejemplo el medio natural y medio urbano donde será desarrollada la nueva estación de bomberos aeroportuarios.

Para llevar a cabo este análisis es necesario la visita al lugar y a su entorno inmediato.

ANÁLISIS MACRO

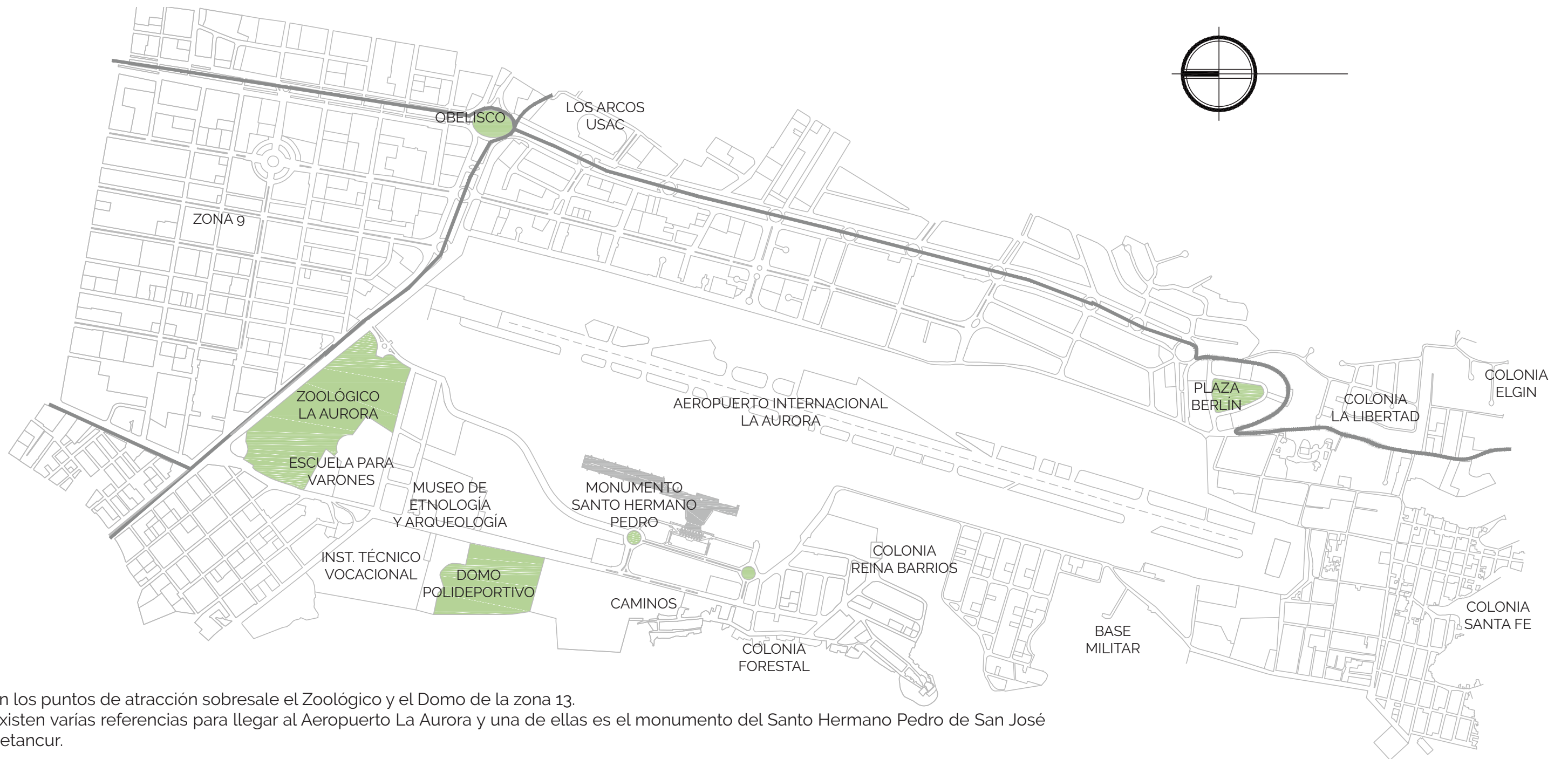


Como solamente estos dos aeropuertos son internacionales, solo ellos poseen una estación de bomberos dentro de sus instalaciones, sin embargo la estación de bomberos del Aeropuerto Mundo Maya es más reducida que la de la Ciudad, ya que no posee tantas puertas de abordaje y su categoría es diferente.

Aunque esto no debería ser así; todos los aeropuertos deben poseer una pequeña estación en su interior o servicios de emergencia, ya que un accidente puede ocurrir no solo en aeropuertos internacionales, sino en vuelos locales.

El país de Guatemala cuenta con 29 aeropuertos, distribuidos a lo largo de todo el territorio nacional, sin embargo, solamente dos de ellos son de carácter internacional: el de la ciudad capital y el Aeropuerto Internacional Mundo Maya, localizado en Petén.

*Esquema 8: Mapa donde se muestra parte de América, posteriormente Guatemala y por último el Departamento de Guatemala.
Fuente: Elaboración propia.*

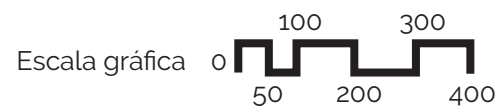


En los puntos de atracción sobresale el Zoológico y el Domo de la zona 13. Existen varias referencias para llegar al Aeropuerto La Aurora y una de ellas es el monumento del Santo Hermano Pedro de San José Betancur.

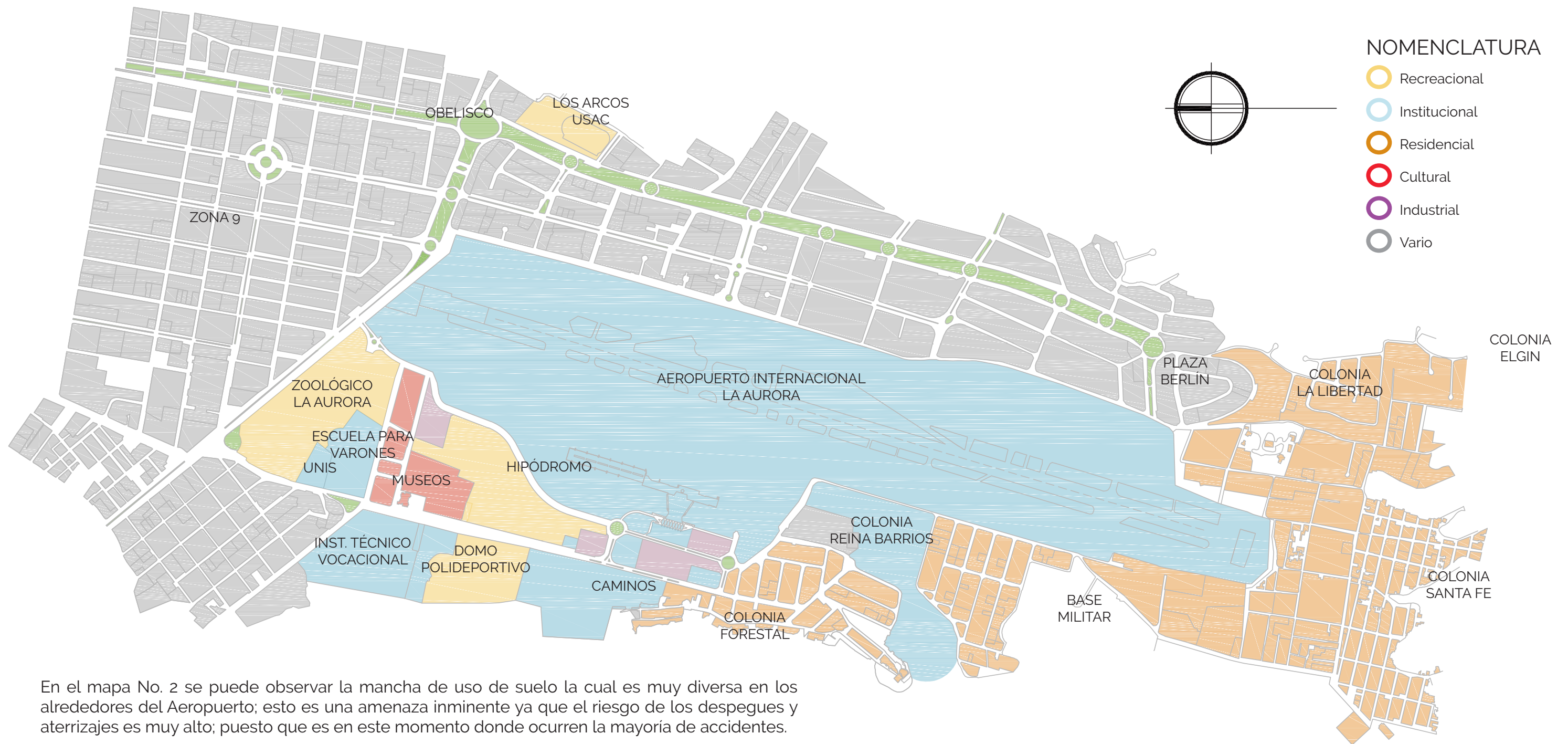
También existen nodos, uno enfrente de la Escuela para Varones, el Museo de Etnología y Arqueología y el Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann y, otro más, enfrente del Aeropuerto.

Mapa 2: Referencias aledañas al Aeropuerto. Fuente: Elaboración propia.

MAPA 2 : REFERENCIAS



Escala 1 : 13,000

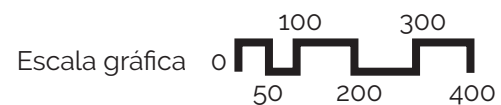


En el mapa No. 2 se puede observar la mancha de uso de suelo la cual es muy diversa en los alrededores del Aeropuerto; esto es una amenaza inminente ya que el riesgo de los despegues y aterrizajes es muy alto; puesto que es en este momento donde ocurren la mayoría de accidentes.

Es por eso que en otros países los aeropuertos se encuentran en lugares lejanos a la ciudad.

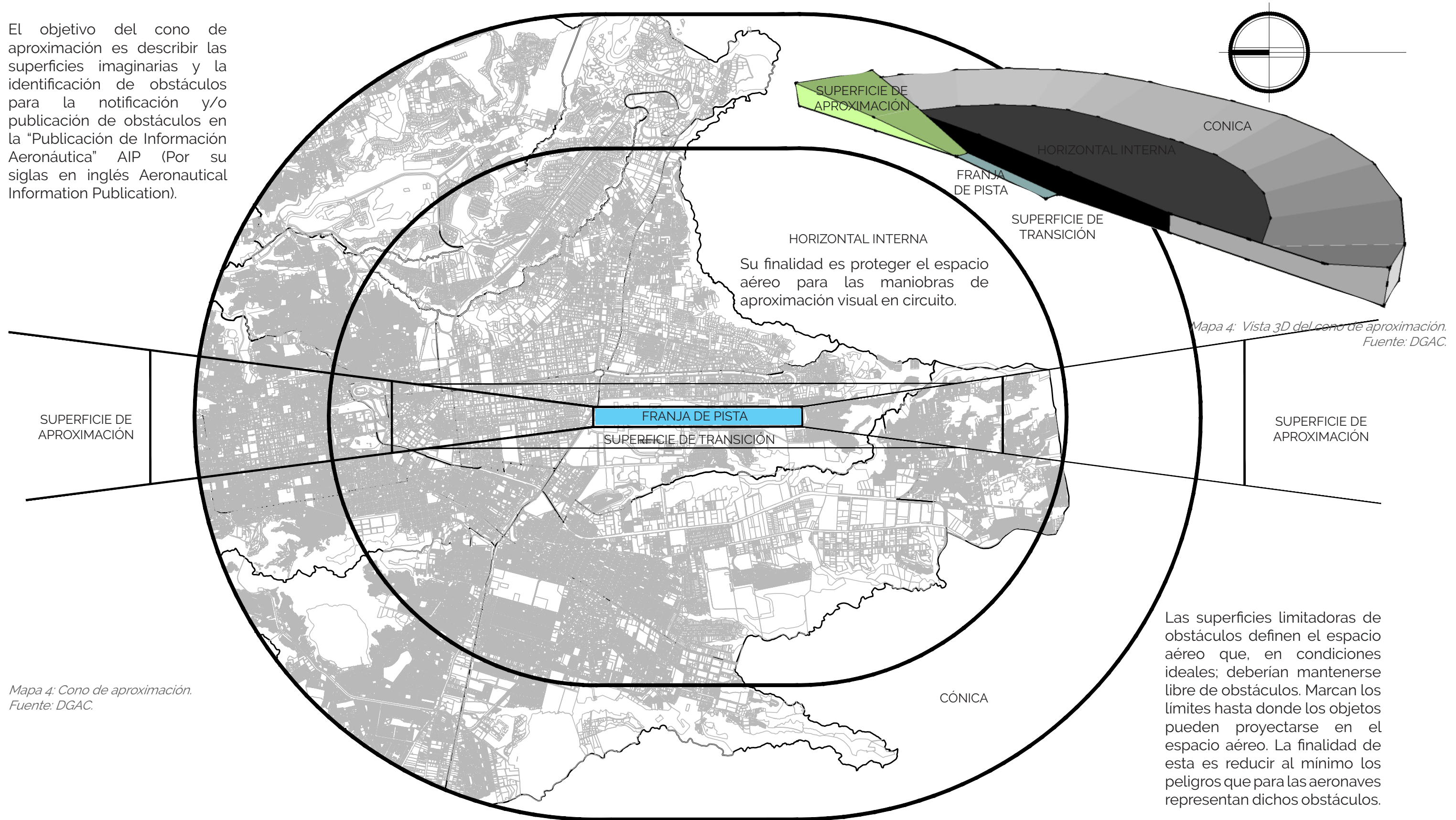
Mapa 3: Uso de suelo aledañas al Aeropuerto. Fuente: Elaboración propia.

MAPA 3 : USO DE SUELO DE LAS ÁREAS ALEDAÑAS AL TERRENO



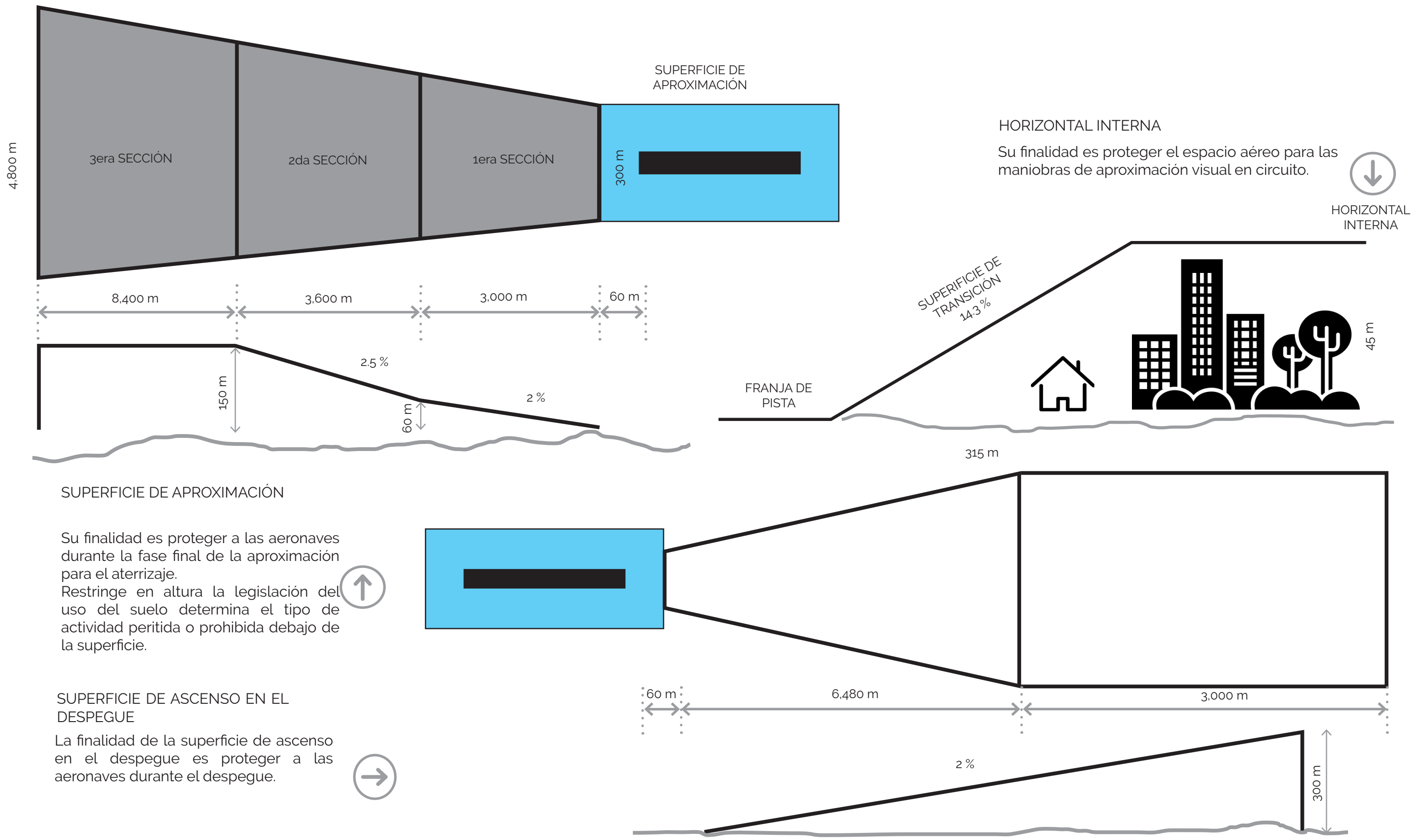
Escala 1 : 13,000

El objetivo del cono de aproximación es describir las superficies imaginarias y la identificación de obstáculos para la notificación y/o publicación de obstáculos en la "Publicación de Información Aeronáutica" AIP (Por su siglas en inglés Aeronautical Information Publication).

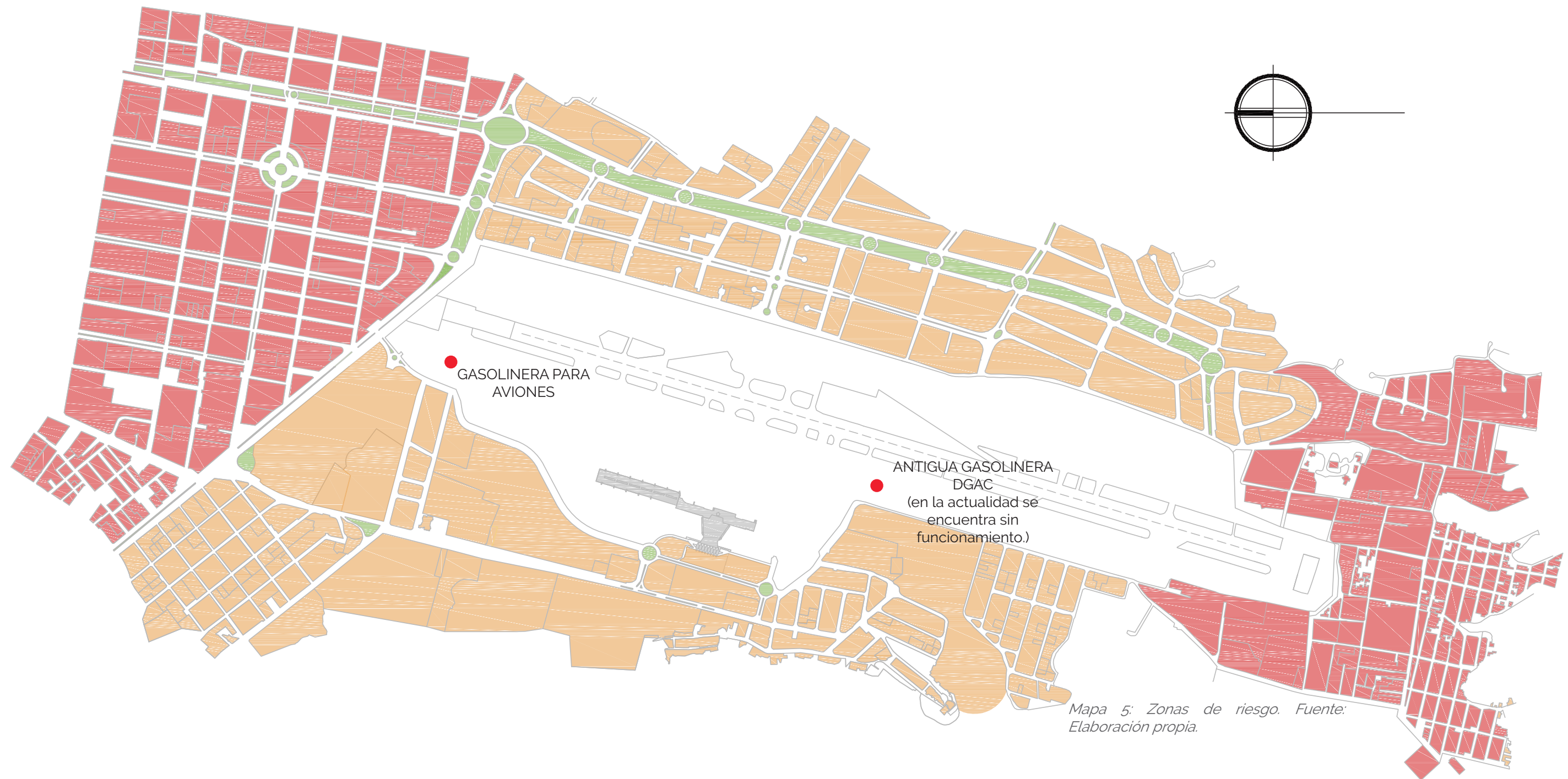


MAPA 4 : SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS

SIN ESCALA



Esquema 9: Gráficas del cono de aproximación y sus partes explicadas individualmente. Fuente: DGAC.



Por ser un aeropuerto que se encuentra ubicado dentro de la ciudad, toda esta posee un alto riesgo de accidentes aunque este riesgo es mayor en los alrededores del aeropuerto ya que existen colonias de viviendas al costado y al final de la pista.

La colonia con el mayor riesgo de accidentes es, la colonia Santa Fe ya que esta se encuentra ubicada al final de la pista de aterrizaje y por ser muy corta dificulta la desaceleración.

MAPA 5 : ZONAS DE RIESGO



Escala 1 : 13,000

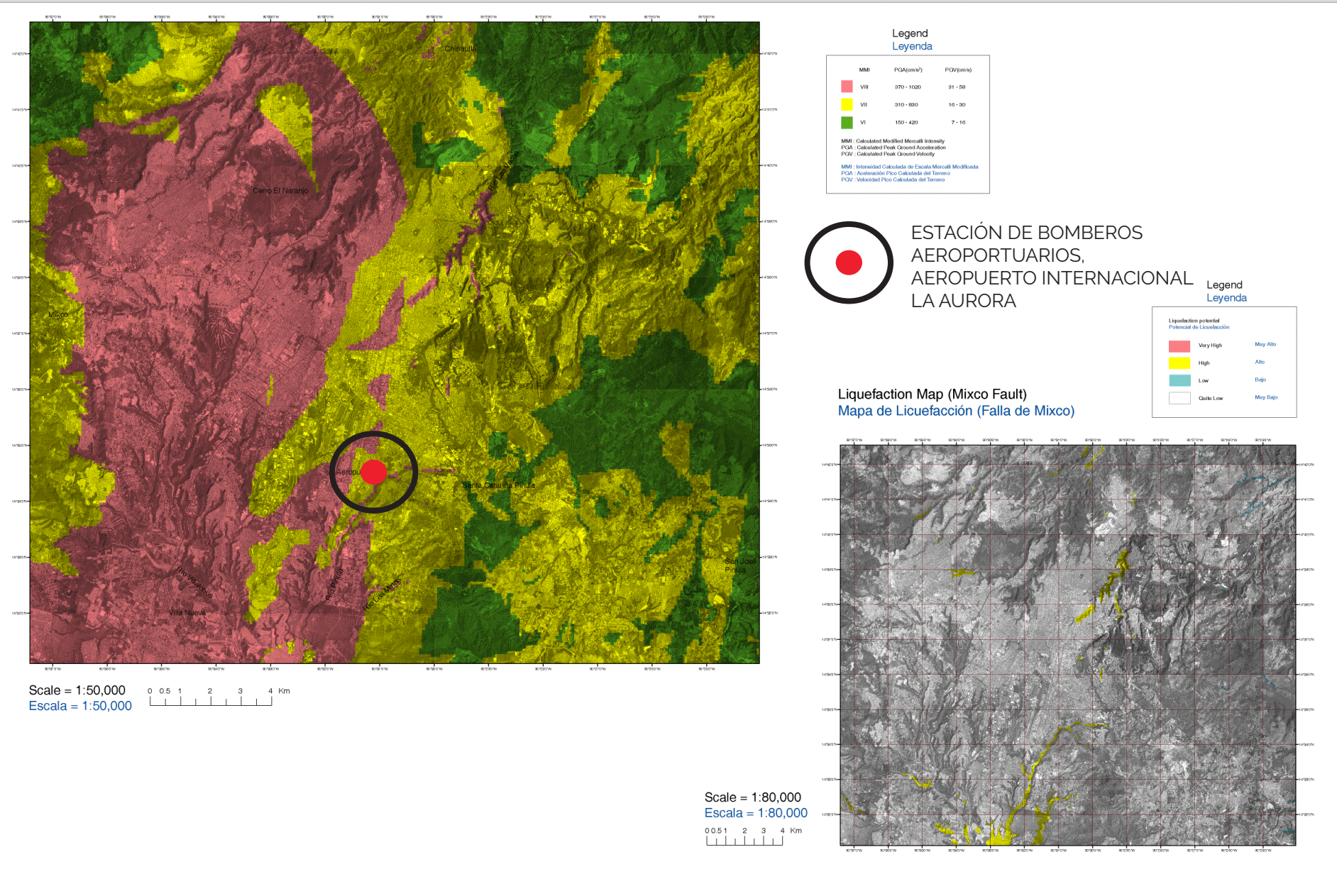


Explanation
Explicación

JICA created seismic hazard maps of GUATEMALA CITY, QUETZALTENANGO, MAZATENANGO, ESCUINTLA and PUERTO BARRIOS.
 The study included collection and organization of soil data, creation of soil type maps, setup of target earthquakes, calculation of amplification of ground motions in each soil type and liquefaction evaluation.
 The target earthquakes, assumed to give the most significant influences on the study areas, were set by INSIVUMEH.
 The target earthquakes, being set based on scientific evidences such as the past earthquakes and distribution of plates and active faults, do not mean that the occurrence of these earthquakes is imminent.
 The field investigation was conducted by the JICA Study Team and INSIVUMEH from June 2001 to August 2001 and from June 2002 to July 2002.
 The entire study was executed from January 2001 to March 2003.

JICA creó los mapas de amenaza sísmica de CIUDAD DE GUATEMALA, QUETZALTENANGO, MAZATENANGO, ESCUINTLA, y PUERTO BARRIOS.
 El estudio incluyó la recolección y organización de datos de suelos, creación del mapa de tipo de suelos, definición del sismo máximo, cálculo de la amplificación del movimiento del terreno en cada tipo de suelos, y la evaluación de licuefacción.
 Los sismos máximos se asume que tendrían la influencia más significativa en las áreas de estudio, fueron fijados por INSIVUMEH.
 Los sismos máximos, definidos en base a evidencia científica tal como sismos anteriores y la distribución de placas y fallas activas, no significa que la ocurrencia de esos sismos sea inminente.
 El estudio de campo fue ejecutado por el Equipo de Estudio de JICA e INSIVUMEH de junio a agosto de 2001, y de junio a julio de 2002.
 El estudio completo fue ejecutado de Enero 2001 a Marzo de 2003.

This map shows the calculation result of seismic intensity and liquefaction potential due to the target earthquake with moment magnitude 6.9, of which source fault is assumed to be Mixco Fault.
 Este mapa muestra el resultado de cálculo de la intensidad sísmica y potencial de licuefacción debido al sismo máximo con magnitud momento de 6.9, del cual se asume que la fuente sería la Falla de Mixco.



ESTACIÓN DE BOMBEROS
 AEROPORTUARIOS,
 AEROPUERTO INTERNACIONAL
 LA AURORA

El mapa de amenazas sísmicas señala las probabilidades de que se produzca un evento sísmico o terremoto.

El riesgo sísmico depende fuertemente de la cantidad y tipo de asentamientos humanos del lugar, ya que si existe mucha población y poca actividad sísmica el riesgo sísmico es alto. Si existiera bastante actividad sísmica, pero no existe población el riesgo sísmico es bajo ya que no existen pérdidas.

Es por eso que Guatemala se considera con un alto nivel de amenaza sísmica ya que cuenta con tres placas tectónicas: Norteamérica, Caribe y Cocos. Los movimientos relativos entre éstas determinan los principales rasgos topográficos del país y la distribución de los terremotos y volcanes.¹

El contacto entre las placas de Norteamérica y Caribe es de tipo transcurrente. El contacto entre las placas de Cocos y del Caribe es de tipo convergente, a su vez, estos dos procesos generan deformaciones al interior de la Placa del Caribe, produciendo fallamientos secundarios como: Jalpatagua, Mixco, Santa Catarina Pinula, etc.

El Aeropuerto Internacional La Aurora según el mapa de Amenazas Sísmicas, se encuentra encima de la falla de Mixco en una Intensidad calculada de Escala de Mercalli de VIII y VII, catalogados en el momento de un sismo como muy fuerte y destructivo.

Aerial Photography: March 2001
 Photo Control Survey: March 2001
 Orthophoto Mapping: May 2001 - March 2002
 Hazard Mapping: March 2001 - March 2003

Fotografía Aérea: Marzo 2001
 Estudio de Control Fotográfico: Marzo 2001
 Mapeo de Ortofotografía: Mayo 2001 - Marzo 2002
 Mapeo de Amenaza: Marzo 2001 - Marzo 2003

Published by National Institute for Seismology, Volcanology, Meteorology, and Hydrology (INSIVUMEH) - Ministry of Communications, Infrastructure and Housing

Publicado por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) perteneciente al Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda

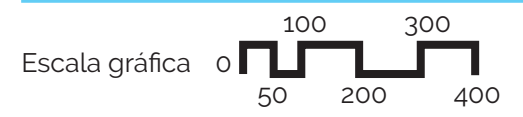
This map was prepared jointly by Japan International Cooperation Agency (JICA) under the Japanese Government Technical Cooperation Program and the Government of the Republic of Guatemala.

Este mapa fue elaborado conjuntamente por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) bajo el Programa de Cooperación Técnica del Gobierno de Japón y el Gobierno de la República de Guatemala.



Mapa 6: Mapa de amenaza sísmica por la influencia de la falla de Mixco.
 Fuente: INSIVUMEH.

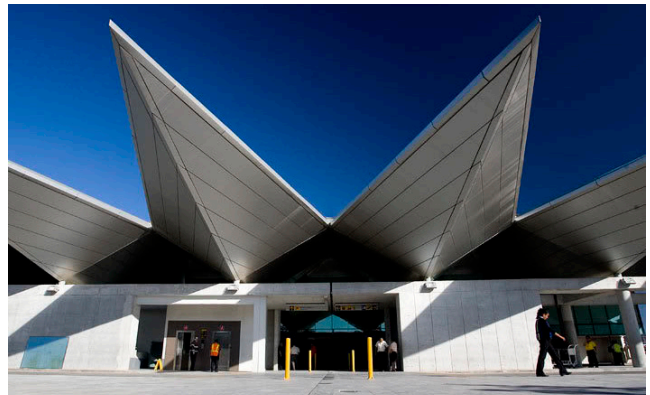
MAPA 6: ZONAS DE RIESGO: FALLAS TECTÓNICAS



ANÁLISIS DE SITIO

La Estación de Bomberos del Aeropuerto Internacional La Aurora se encuentra en el interior de este; ubicado a la mitad de la pista de aterrizaje para que puedan contar con una mejor visibilidad y acudir al accidente lo más pronto posible.

Esta estación de bomberos aeroportuarios fue ubicada temporalmente en dos hangares, dentro de las instalaciones del Aeropuerto Internacional La Aurora, a 150 metros del eje de la pista, debido al corto presupuesto de la Dirección General de



*Imagen 4: Vista exterior del Aeropuerto Internacional La Aurora.
Fuente: Google Image 2015.*

Aeronáutica Civil se quedó asentada en ese territorio hasta el día de hoy, por lo que se ha tenido que recurrir a diferentes instituciones para adquirir donativos para su funcionamiento.

La estación de bomberos se da abasto de acuerdo a su personal, aunque no siempre en sus vehículos, pero no así en las instalaciones ya que estas no cuentan con la infraestructura adecuada.

VISTA SATELITAL



*Imagen 5: Vista satelital Aeropuerto Internacional
La Aurora.
Fuente: Google Maps.*



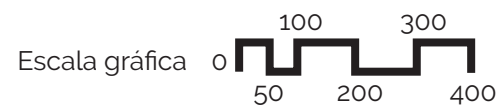
Mapa 7: Zonificación del Aeropuerto.
Fuente: Elaboración propia.

El Aeropuerto Internacional La Aurora es la principal terminal aérea de Guatemala. Este se encuentra ubicado dentro de la ciudad capital en la 9 Avenida 14-75 de la Zona 13, anteriormente conocida como Finca La Aurora; la cual perteneció al presidente Manuel Lisandro Barillas Bercián, cuando su sucesor en la presidencia José María Reyna Barrios tomó poder, se apoderó de una gran parte de la propiedad en donde quería construir una estación de ferrocarril y áreas recreativas para la ciudad. Este plan no se logró concretar ya que había realizado un préstamo a Inglaterra y su sucesor Manuel Estrada Cabrera se preocupó más por pagarla que por realizar estas mejoras para la ciudad. Pero la necesidad de un aeropuerto se fue haciendo mayor puesto que, de manera informal se utilizaba el Campo de Marte y es por eso que en 1923 en el periodo de José María Orellana se comienzan a realizar las primeras actividades.

Para 1930 ya se contaba con una pista de grama la cual satisfacía las necesidades; Orellana también promueve la construcción del Hipódromo del Sur. En la época del General Jorge Ubico se realizaron nuevas mejoras al Hipódromo y este ordenó la construcción del edificio del Aeropuerto Internacional La Aurora, sobre la Avenida de Hincapié y los salones de exposiciones. En 1942 ya se contaba con una pista pavimentada de 2,000 metros de longitud. En 1959 se ampliaron quinientos metros en cada extremo de la pista de aterrizaje, el tráfico aéreo aumentó por lo que en 1966 se inició la construcción de una nueva terminal de pasajeros, la cual se concluyó en 1968.

En 2005 se inició un nuevo plan de ampliación, remodelación y modernización del Aeropuerto, llamado "Plan Nueva Aurora". Este nuevo proyecto le ha permitido al aeropuerto cumplir con todos los estándares internacionales de la OACI.

MAPA 7: MAPA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL LA AURORA



Escala 1 : 13,000

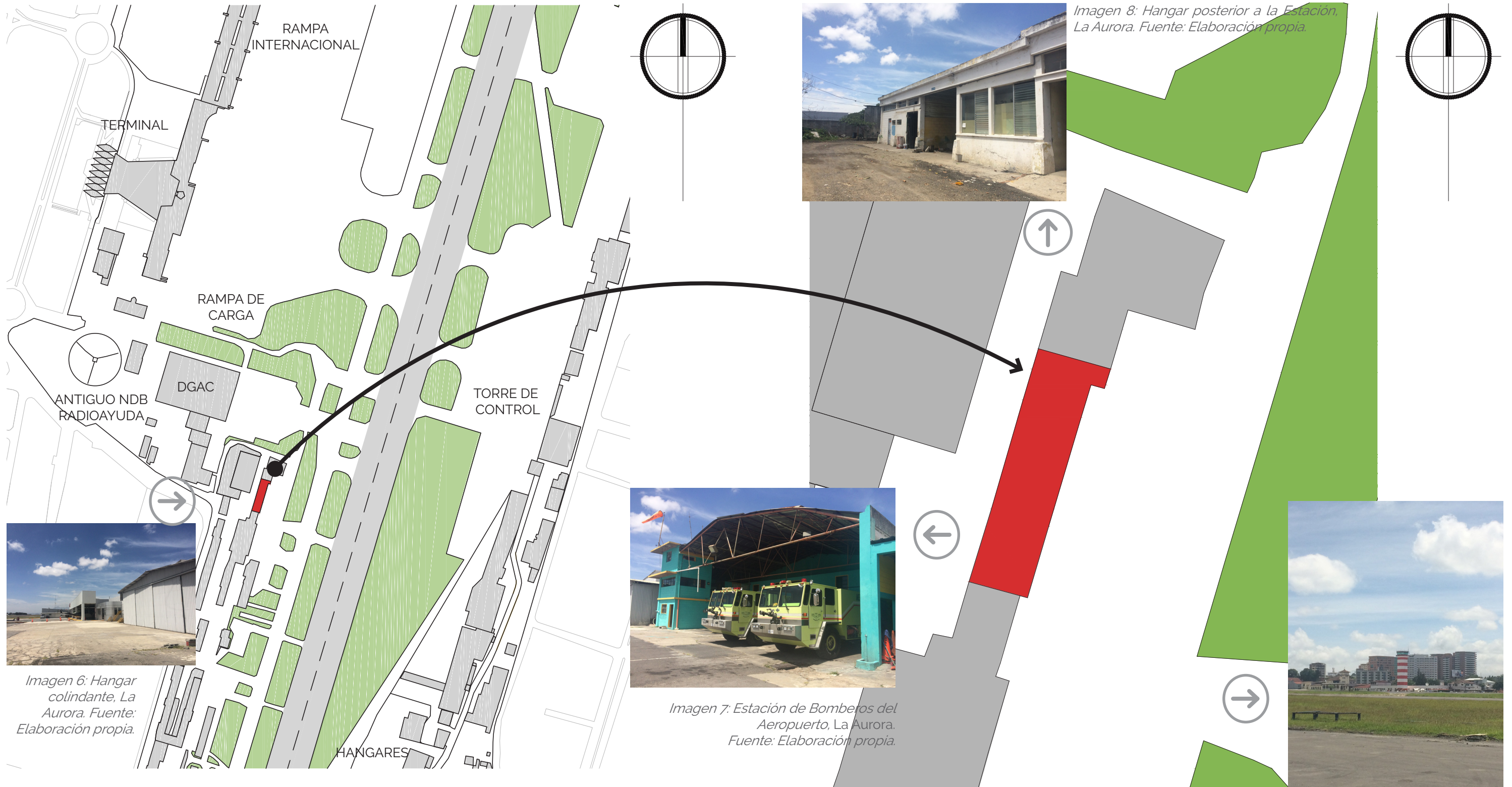


Imagen 6: Hangar colindante, La Aurora. Fuente: Elaboración propia.

Imagen 7: Estación de Bomberos del Aeropuerto, La Aurora. Fuente: Elaboración propia.

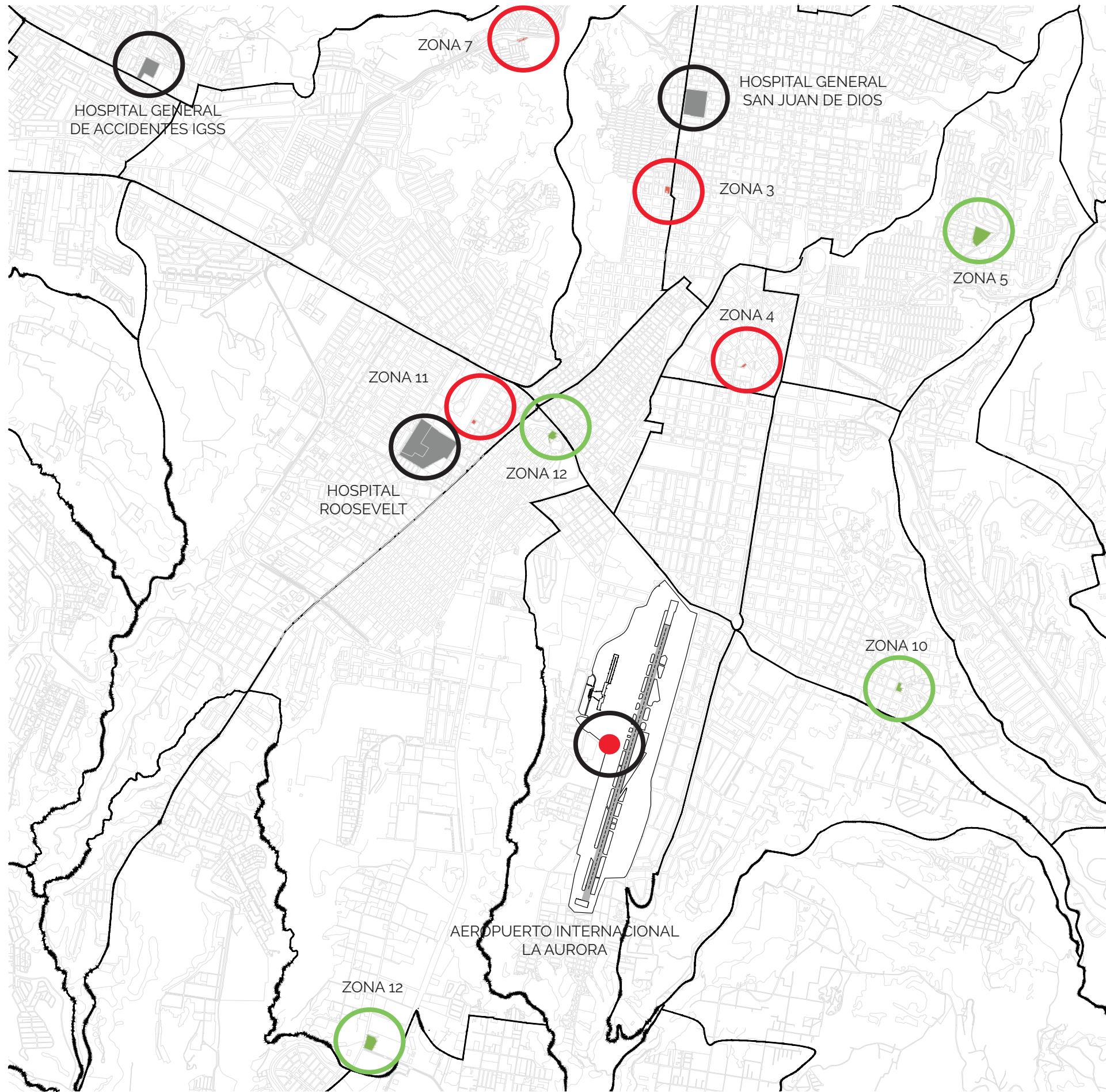
Imagen 8: Hangar posterior a la Estación, La Aurora. Fuente: Elaboración propia.

Imagen 9: Torre de control. Fuente: Elaboración propia.

MAPA 8 : UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS AEROPORTUARIOS

Mapa 8: Ubicación de la Estación. Fuente: Elaboración propia.

SIN ESCALA



- 
-  HOSPITALES DE CARÁCTER GENERAL
-  ESTACIÓN DE BOMBEROS MUNICIPALES
-  ESTACIÓN DE BOMBEROS VOLUNTARIOS
-  ESTACIÓN DE BOMBEROS AEROPORTUARIOS, AEROPUERTO INTERNACIONAL LA AURORA

En el presente mapa se muestran los hospitales de carácter público a los cuales se trasladarían las personas en caso de algún accidente. El hospital más cercano al Aeropuerto es el Hospital Roosevelt. En caso de que las personas tuvieran derecho a IGSS se les puede trasladar al Hospital General de Accidentes IGSS 7-19, Mixco.

Para realizar estos traslados o alguna ayuda extra que se necesitare, los Bomberos Municipales y Voluntarios siempre estan dispuestos a ayudar. En el mapa se muestran las estaciones más cercanas al Aeropuerto, utilizando el color verde para las Municipales y el rojo para los Voluntarios.

MAPA 9: HOSPITALES Y ESTACIONES DE BOMBEROS MÁS CERCANAS

Mapa 9: Hospitales y Estaciones de Bomberos más cercanas.
Fuente: Elaboración propia.

Clima:

A pesar de su ubicación en los trópicos y debido a su gran elevación sobre el nivel del mar, la Ciudad de Guatemala goza de un clima semi- tropical de tierras altas.



Imagen 10: Manga de viento. Fuente: Julio Monroy.

Vegetación:

A pesar de que los suelos son muy fértiles la vegetación en el aeropuerto está prohibida ya que los aviones y la Estación en si necesitan tener una visibilidad muy amplia. Es por eso que solo se siembra grama para separar las pistas: aterrizaje, cruces y salidas; o arbustos muy bajos para la separación de los hangares.

Temperatura:

La ciudad de Guatemala es la capital más fría y más alta de toda Centroamérica. Su temperatura media anual es de 21°C. En el invierno, la temperatura oscila entre 27 y 12 °C. Los veranos con temperaturas que oscilan entre 28 y 16°C. La temperatura de referencia del aeropuerto se evalúa en 27.1°C.

Vientos predominantes:

La pista de aterrizaje del aeropuerto La Aurora se extiende norte-sur, los vientos predominantes son: norte, norte-noreste. La velocidad del viento suele ser menor de 10 nudos.

Los vientos en el aeropuerto son importantes, ya que estos indican de qué lado el avión debe de aterrizar o despegar; los bomberos cuentan con su indicador de vientos para estar atentos a cualquier posible percance.

La temporada de lluvias se extiende de mayo a noviembre, mientras que la estación seca abarca el resto del año. En la ciudad de Guatemala también tiende a soplar mucho el viento, lo que puede reducir la temperatura aún más.

Precipitación:

La precipitación anual en La Aurora, es de alrededor de 1,100 mm. Aproximadamente el 94% de la precipitación anual, cae durante la estación lluviosa que inicia en el mes de mayo y termina en octubre.



Imagen 11: Vegetación existente ubicada enfrente de la estación. Fuente: Julio Monroy.

Humedad:

Ésta varía del 72% en el mes de abril, al 85% en el mes de junio, lo que significa que en este mes se elevan los riesgos de un accidente ya que el asfalto se encuentra mojado y el vapor se eleva.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Agua potable:

El servicio de agua potable en la ciudad de Guatemala, es tomado de diversos ríos y pozos que se han explotado posteriormente; estas aguas se potabilizan en cinco plantas diferentes.

El servicio de agua potable, en el Aeropuerto y todo dentro de él es gratuito prestado por la municipalidad ya que este pertenece al Estado.

Energía eléctrica:

La región cuenta con un sistema adecuado de energía eléctrica proporcionado por EEGSA, este servicio es pagado puesto que EEGSA es una empresa particular.

Este servicio debe ser pagado puntualmente ya que el Aeropuerto no puede correr el riesgo de quedarse sin energía eléctrica, aunque si esto sucediera, existe una planta la cual es activada automáticamente.



*Imagen 12: Cabina de operaciones.
Fuente: Julio Monroy.*

Servicio de basura:

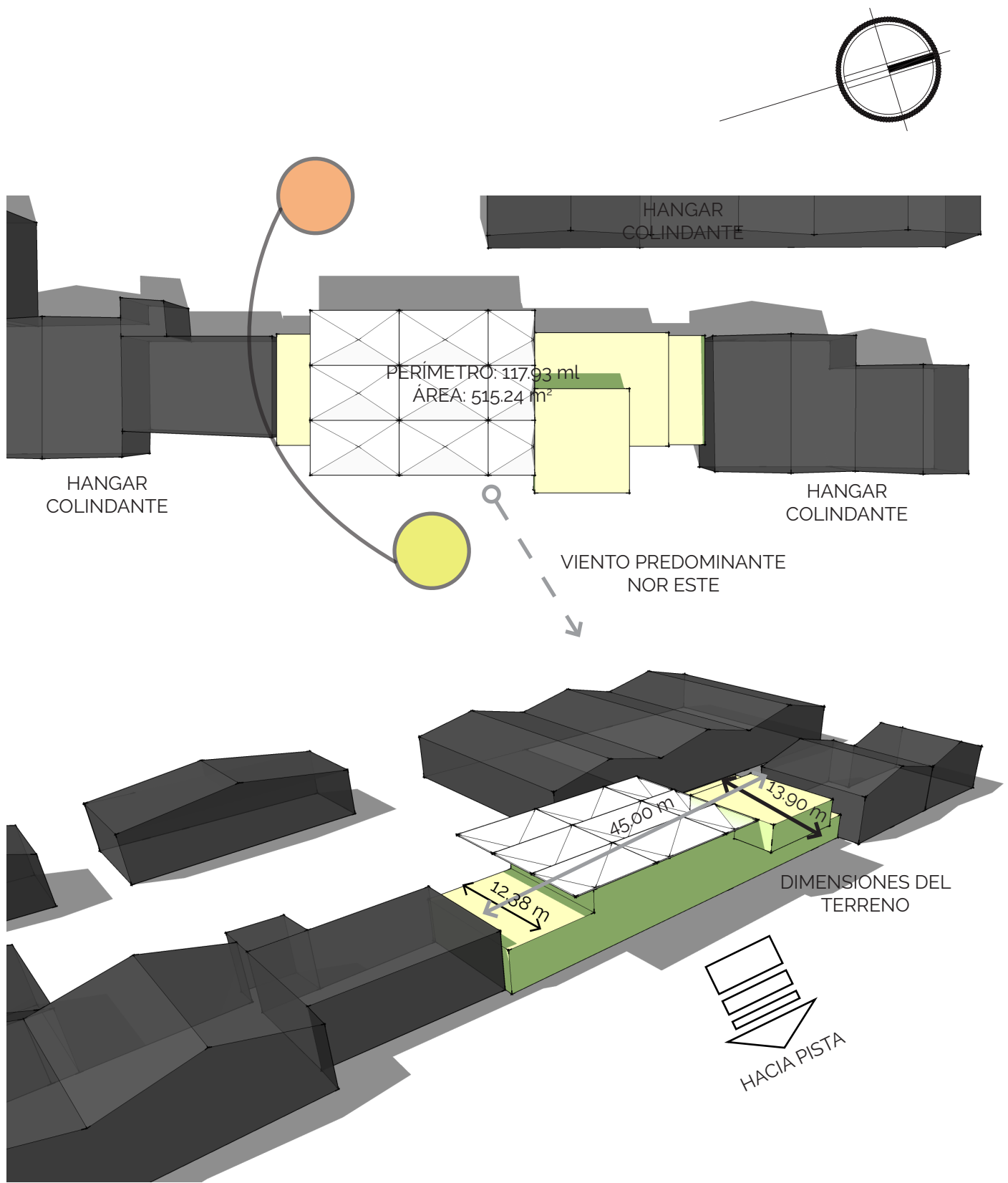
La extracción de basura es proporcionada por una empresa particular. Aunque la limpieza de la Estación la realizan los bomberos.

Servicios de mantenimiento:

El servicio de mantenimiento de las maquinarias lo realizan los bomberos ya que estas reparaciones son muy caras y cuentan con bajo presupuesto.

Telecomunicación:

La Estación de Bomberos cuenta con un sistema de comunicación por teléfono, radio y alarma; la señal viene directa de la Torre de Control los cuales les indican que hacer en caso de emergencia.



GRÁFICA 12: ANÁLISIS FÍSICO AMBIENTAL

Esquema 10: Análisis ambiental.
Fuente: Elaboración propia.

SITUACIÓN ACTUAL

La estación de bomberos está colinda con dos hangares, los cuales son utilizados para guardar avionetas, al frente con la pista de aterrizaje, y en la parte posterior con el parqueo para el área de capacitaciones.



Imagen 13: Sombra proyectada por el techo.
Fuente: Julio Monroy.



Imagen 15 Vista frontal de la Estación de Bomberos,
La Aurora. Fuente: Julio Monroy.



En la imagen se puede observar claramente la sombra del techo la cual es de lámina.

El techo del hangar no es lo suficientemente grande como para cubrir los carros, lo que provoca que estos se deterioren con el paso de los años.

En época de lluvia es sumamente peligroso ya que el asfalto se pone resbaladizo y junto con este problema se da también que el agua se entra a la estación inundándola, esto sucede porque el asfalto posee algunos baches que no han sido reparados.

El agua no llega solamente al área de los "boxes", sino también a la sala y oficinas que se encuentran en el primer nivel.



Imagen 14: Maquinaria utilizada.
Fuente: Julio Monroy.



Imagen 16: Inundación. Fuente: Julio Monroy.



Imagen 17: Día lluvioso. Fuente: Julio Monroy.



Imagen 19: Vista panorámica hacia la pista. Fuente: Julio Monroy.



La Estación debe contar con visibilidad en todas direcciones, para poder así observar cualquier tipo de percance y estar listos para una emergencia preventiva, ya que los aviones cambian de dirección constantemente debido a los vientos.



Imagen 20: Equipo que se utiliza en caso de un incendio. Fuente: Elaboración propia

El equipamiento de extinción se encuentra ubicado en estanterías informales pudiéndose dañar ya que estos se encuentran a la intemperie o se pudiesen caer en caso de algún sismo.



El comedor cuenta con poco espacio de circulación, lo cual dificulta la salida de este ambiente, pero se puede implementar una mejor distribución arquitectónica.

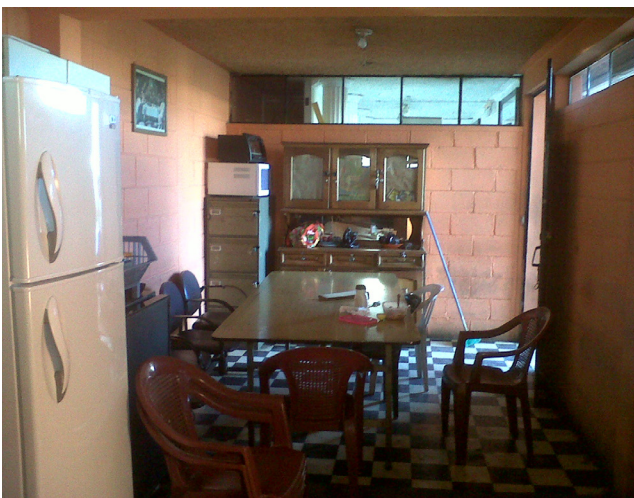


Imagen 18: Equipamiento en el área del comedor. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 21: Escaleras que conducen hacia el segundo nivel de la estación. Fuente: Elaboración propia.



Las gradas fueron construídas de esta manera para ocupar menos espacio, pero son muy peligrosas ya que al descender la huella es muy corta y el pie no se puede asentar completamente. Lamentablemente existen historias de bomberos lastimados a causa de este problema.

Pequeños detalles son los que a la larga se hacen más grandes; como lo son, los techos de los dormitorios, los cuales son de tipo informal y para época de lluvia se entra el agua o para el tiempo de verano hace mucho calor.

Las paredes no se encuentran repelladas y las ventanas cuentan con poca capacidad de abertura; lo que impide una buena ventilación.



El piso se encuentra dañado.

Los sanitarios no cuentan con puertas para poder salir más rápidamente, en caso de emergencia, pero estos se pueden acomodar de una mejor manera para poder tener siempre un poco más de privacidad.

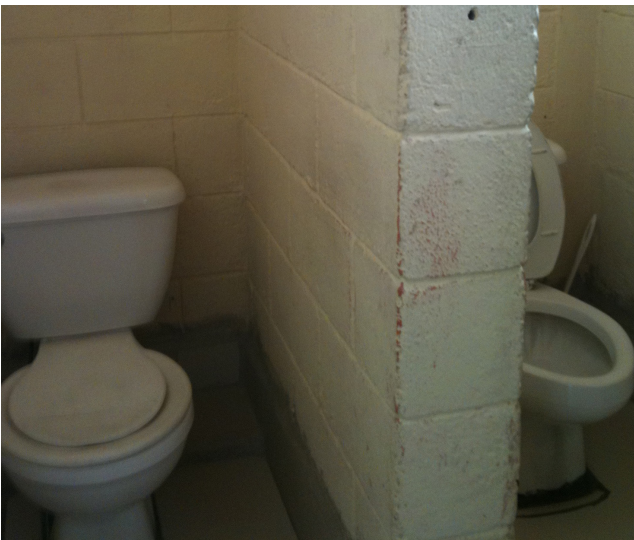


Imagen 22: Servicios sanitarios utilizados por el personal. Fuente: Elaboración propia.

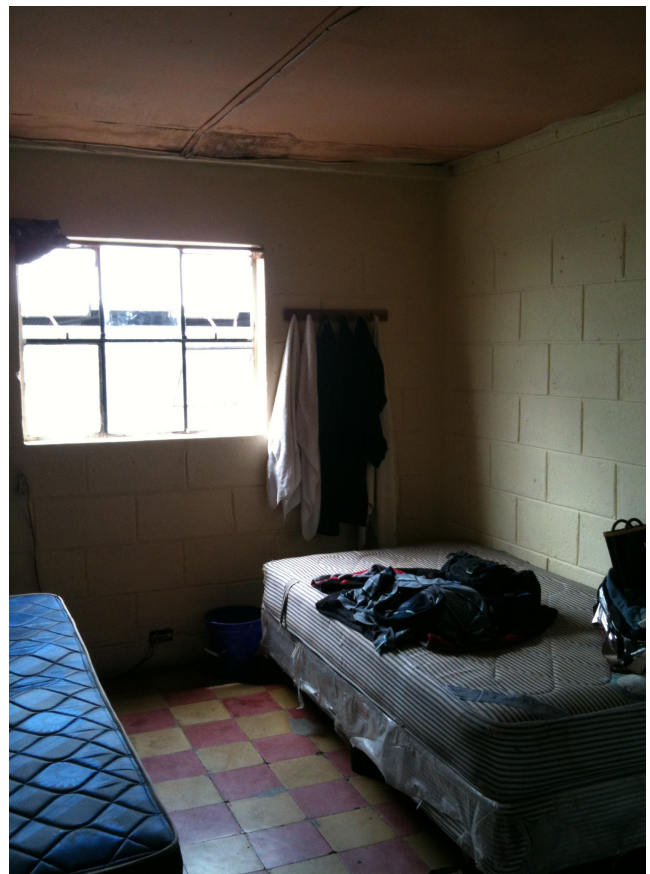
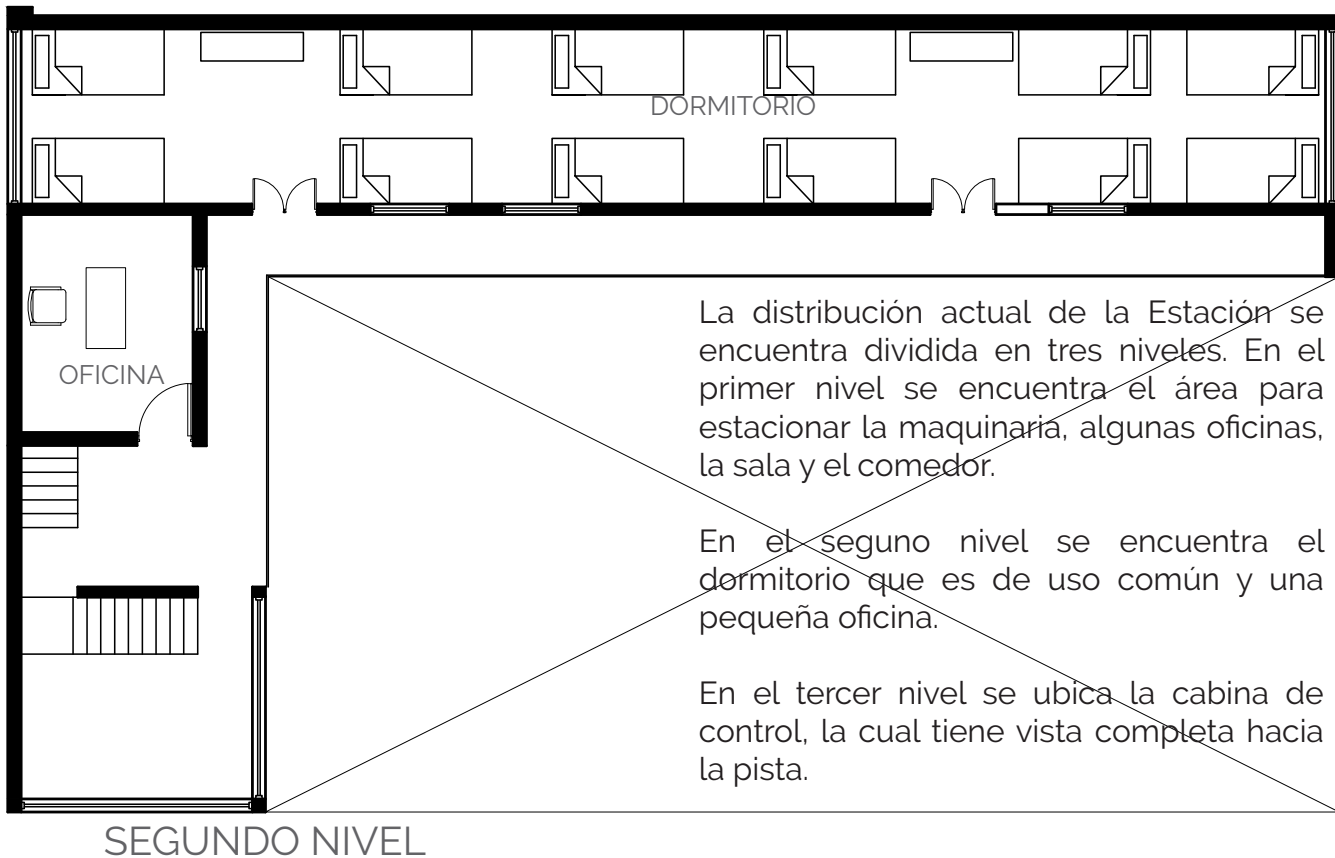
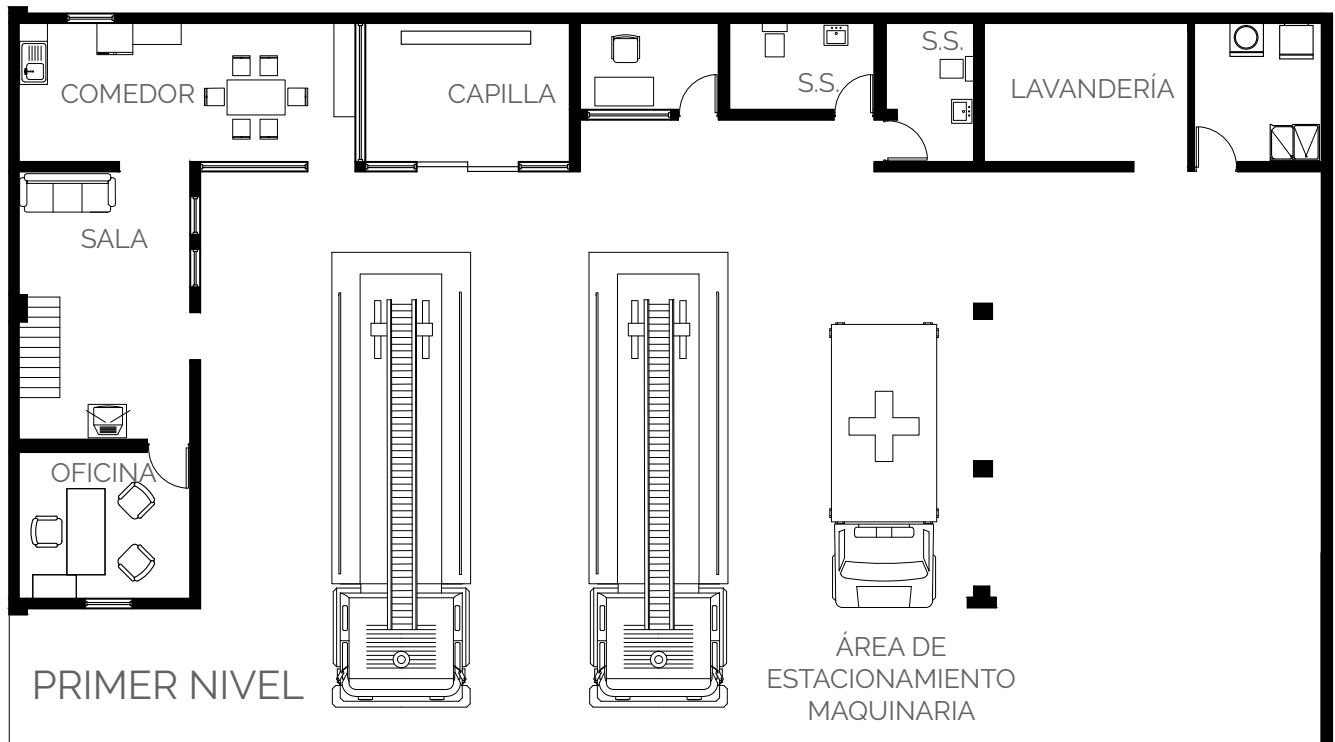


Imagen 23: Vista de las camas de los dormitorios, los cuales comparten hombres y mujeres. Fuente: Elaboración propia.



PLANO NO. 1: ESTADO ACTUAL

*Esquema 11: Situación actual.
Fuente: Departamento de Infraestructura. DGAC*

CASOS ANÁLOGOS

03

CASOS ANÁLOGOS ANÁLISIS COMPARATIVO

En este capítulo se presentan tres proyectos que responden a características similares al proyecto planteado, para poder responder a cuestionantes que se presentan durante el desarrollo del proyecto. Las tres estaciones se encuentran ubicadas en los Estados Unidos de América ya que en Guatemala, el Aeropuerto Internacional Mundo Maya tampoco satisface las necesidades de dicha estación. Por ser un tema muy específico la información es limitada.

ESTACIÓN DE BOMBEROS DEL AEROPUERTO DE TAMPA FLORIDA, EUA

Esta estación cuenta con diez vehículos y su ubicación está diseñada para que puedan ingresar directamente a la pista de aterrizaje. El edificio tiene capacidad para 12 a 15 bomberos a tiempo completo con sus oficinas, de formación y salas de conferencias, una cocina, un comedor, dormitorios individuales y vestidores.

Para satisfacer las necesidades físicas de los bomberos se incorporaron al diseño; un gimnasio, sauna, jacuzzi y cancha de racquetball. La forma de la cubierta inclinada de largo está directamente relacionada con la línea de visión directa necesaria, entre la torre de control de las calles de rodaje "J."



Imagen 24: Fachada principal de la estación de bomberos de Tampa. Fuente: Google Image 2015.

ESTACIÓN DE BOMBEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL SUROESTE DE FLORIDA, EUA

La nueva estación de 25.000 metros cuadrados, no solo es dos veces mayor que la antigua instalación, sino mucho más moderna. Muchas cosas habían cambiado desde que el edificio original fue construido en la década de 1970. La tecnología había avanzado significativamente, ya que tenía la misión de la estación. Cuestiones tales como; la eliminación de residuos, el terrorismo, la descontaminación médicos peligrosos y almacenamiento de espuma; fueron fundamentales para la construcción de la nueva estación.

La nueva instalación fue diseñada para eliminar el desorden y permitir el acceso directo a la primera bahía de aparatos, y luego a la pista para mejorar los tiempos de respuesta.

La estación también incluye mejores instalaciones de entrenamiento y bahías de mantenimiento in situ. Lo mejor de todo es que todo está en el mismo edificio. Los 18 bomberos a tiempo completo y personal de apoyo, tienen acceso al gimnasio y un centro de formación que incluye audio de alta tecnología.



Imagen 25: Fachada principal de la estación de bomberos del Aeropuerto Internacional Suroeste de Florida. Fuente: Google Image 2015.

ESTACIÓN DE BOMBEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE RENO NEVADA, EUA

Este edificio ARFF posee 31.052 pies cuadrados. El nuevo edificio, ofrece un espacio para apoyar a las autoridades; fue creado a partir de la construcción de la nueva pista. La instalación ARFF incluye, un punto de acceso público, en la entrada principal con tres puntos de control de puertas interiores. El área interior principal, cuenta con un espacio abierto; con acceso directo a las oficinas administrativas, baños, cocina, amplio salón de entrenamiento. El pasillo principal del vestíbulo proporciona un flujo dinámico de movimiento en toda la instalación y el acceso directo a los principales espacios interiores, dormitorios, y los boxes para los vehículos. El ARFF ofrece espacio para cinco bahías de unidad-a través de aparatos que pueden albergar diez vehículos. Las características arquitectónicas, acabados interiores y señalización estratégica refuerzan las conexiones visuales realizadas entre el corredor principal, los pasillos adyacentes y espacios de actividad, y el diseño permite que la luz natural entre en casi todos los espacios de reducción de la demanda de energía, sin crear reflejos no deseados. La instalación fue diseñada y construida para lograr Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED) certificación de oro.

La seguridad era el segundo objetivo principal de las instalaciones. El resultado fue una progresión de los niveles de seguridad, que comienzan con accesos públicos que se gradúan a las zonas de oficinas semi-privadas. Administración de Seguridad del Transporte de medidas tales como; entradas de tarjetas controladas y cámaras que limitan el acceso a la vivienda de las tripulaciones y las áreas de vehículos seguros.

La zona de entrada delante es en realidad el más pequeño de los cuatro segmentos de la construcción, que se van haciendo progresivamente más grande. La bahía aparato final, puede almacenar camiones de hasta 18 pies de altura.



Imagen 26: Fachada principal de la estación de bomberos del Aeropuerto Internacional de Reno Nevada. Fuente: Google Image 2015.

CASO	ARQUITECTURA	ESTRUCTURA	AMBIENTE	APLICACIÓN AL PROYECTO
ESTACIÓN DE BOMBEROS DEL AEROPUERTO DE TAMPA FLORIDA, EUA	El diseño del conjunto es simple; salidas amplias y sin obstáculos de ningún tipo. Existe una jerarquía en el ingreso a la estación. Los colores utilizados son claros. La cabina no se encuentra ubicada en un lugar adecuado, para que proporcione vista a toda la pista.	El sistema utilizado en los Estados Unidos es de prefabricados el cual se elabora fuera de su ubicación final y es trasladada a su posición definitiva para solo montar la edificación.	La ubicación de salidas de las motobombas está en dirección a la pista de aterrizaje, para llegar de una forma más rápida. Las ventanas son pocas debido al aire que corre por no existir colindancias.	Esta estación fue diseñada para ser ocupada por 15 bomberos, la misma cantidad de bomberos que se debe satisfacer en el Aeropuerto La Auora. La estación contará con un gimnasio y áreas de entretenimiento para realizar actividades físicas.
AEROPUERTO ISUROESTE DE FLORIDA, EUA	El diseño original de la estación sufrió una remodelación ya que las instalaciones eran demasiado antiguas, necesitaban acondicionar de una mejor manera todos los ambientes. Existe jerarquía entre los ambientes.	Esta estación cuenta con una estructura metálica; se elige porque cubre grandes luces. Por sus piezas prefabricadas, acortan los plazos de obra significativamente.	La ubicación de salida de las motobombas no se encuentra directamente hacia la pista de aterrizaje. Cuenta con acceso vehicular desde el exterior.	Se aplicará jerarquía en el edificio según su importancia dentro del conjunto, jugando con las formas ya que este si contará con varios niveles; dándole énfasis al ingreso de este. Se manejarán áreas verdes para que exista una mejor integración de la edificación con el entorno.
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE RENO NEVADA, EUA	El diseño de esta estación es diferente a las típicas estaciones bomberiles ya que cuenta con techos curvos. Cuenta con una jerarquía en el ingreso para acceso exterior.	Esta estación cuenta con una estructura combinada, ya que utiliza el acero y elementos prefabricados; los cuales proporcionan una mayor rapidez en el montaje de la obra.	Posee colores neutros; pero hace resaltar con colores vibrantes áreas específicas como los techos. Está orientada con salida directo a la pista.	Se manejará una estructura combinada ya que se pretende utilizar elementos metálicos, al igual que cerramientos de block para el exterior y tabicación de tablayeso en el interior por los cambios a futuro. <i>Cuadro 1: Cuadro comparativo de casos análogos. Fuente: Elaboración propia.</i>

APROXIMACIÓN AL DISEÑO

04

DEFINICIÓN DE ÁREAS
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
SÍNTESIS DIAGRAMACIÓN

DEFINICIÓN DE ZONAS

Zona Vehicular

El área de estacionamiento cuenta con un espacio para cuatro ambulancias y dos motobombas. En esta área también se encuentra ubicado un tubo de emergencia que viene de los dormitorios.

Esta área se determinó en base a los vehículos existentes.

Zona Administrativa

En esta área se llevan a cabo actividades de organización, control y gestiones en general de la Estación. Se consideran ambientes para las jefaturas y para la asistencia.

Zona de Servicio

En esta zona se encuentran todas aquellas áreas que sirven de apoyo, como los servicios sanitarios, la lavandería y las bodegas.

Zona Social

El área social, considera una cafetería, la cual tiene capacidad para 16 personas, este número fue determinado en base a los bomberos de turno. Esta área también cuenta con una sala de estar, mesa para ping pong, un gimnasio y una capilla; los cuales puede ser utilizados en sus tiempos libres.

Zona Privada

En el área privada se encuentran los dormitorios están divididos en dos, uno para hombres y otro para mujeres. El número de camas se determinó de acuerdo a los bomberos de turno, para que cada quién pueda contar con su propia cama.

Zona Observación

En esta área se encuentra la cabina, la cual tiene vista hacia toda la pista de aterrizaje.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1	Vehicular
	Sala de unidades de emergencia Tubo de emergencia
2	Administrativa
	Comandante Sub comandante Oficial Recepción Área trabajo Capacitaciones
3	Servicio
	Bodega Lavandería Servicios Sanitarios
4	Social
	Sala Comedor Cocina Gimnasio Oratorio Ping pong
5	Privado
	Dormitorio 1 Duchas y vestidores Dormitorio 2 Duchas y vestidores
6	Observación
	Bodega Servicios Sanitarios Cabina

Cuadro 2: Programa arquitectónico.
Fuente: Elaboración propia.

	AMBIENTE	% OCUPACIÓN	m2 CONSTRUCCIÓN
1	Vehicular		
	Sala de unidades de emergencia	99.00%	365
	Tubo de emergencia	1.00%	1
			366
2	Administrativa		
	Comandante	22.68%	30
	Sub comandante	15.12%	20
	Oficial	15.12%	20
	Recepción	9.30%	12.3
	Área trabajo	15.12%	20
	Capacitaciones	22.68%	30
			132.3
3	Servicio		
	Bodega	24.74%	3.6
	Lavandería	39.52%	5.75
	Servicios Sanitarios	35.74%	5.2
			14.55
4	Social		
	Sala	19.71%	20
	Comedor	18.33%	18.6
	Cocina	8.23%	8.35
	Gimnasio	19.71%	20
	Oratorio	19.71%	20
	Ping pong	14.29%	14.5
			101.45
5	Privado		
	Dormitorio 1	49.67%	82.85
	Duchas y vestidores	16.19%	27
	Dormitorio 2	29.44%	49.1
	Duchas y vestidores	4.71%	7.85
			166.8
6	Observación		
	Bodega	4.78%	2.65
	Servicios Sanitarios	10.02%	5.55
	Cabina	85.20%	47.2
			55.4
7	Circulación		
	Vertical	26.03%	65.5
	Horizontal	73.97%	186.15
			251.65

Cuadro 3: Porcentajes de ocupación y m².
Fuente: Elaboración propia.

APROXIMACIONES

ESTRUCTURAL

Marcos Rígidos

Es un tipo de estructura que actualmente ha ido tomando fuerza debido a que facilitan la estructuración de los edificios y posibilita cubrir grandes luces.

Pueden ser usados con otros sistemas estructurales, incluyendo; estructura de acero tradicional y madera. Las columnas pueden ser rectas o de sección variable. Las luces libres pueden fluctuar entre 9 y 90 metros.

El Sistema de Marcos Rígidos acepta cualquier carga de viento, sismo, nieve, puente grúa o equipos propios del proyecto.

En la propuesta de la Estación de Bomberos se cuenta con tres dimensiones de marcos y con dos juntas entre ellos.

1. Área para los vehículos de emergencia, en donde se tienen que cubrir grandes luces.
2. Área de circulaciones verticales y cuenta con un dimensionamiento de columna grande ya que esta área posee tres niveles.
3. Área de dos niveles en donde se realizan trabajos de menor carga.

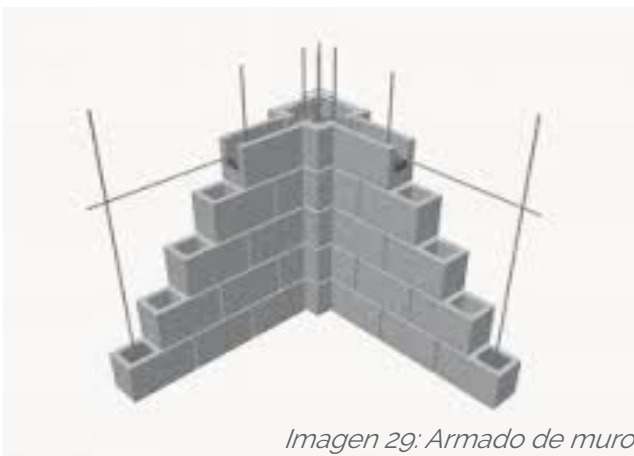


Imagen 29: Armado de muro.
Fuente: Google Image 2015.

CONSTRUCTIVA

CUBIERTA HORIZONTAL: MOLDE LK

Consiste en un sistema combinado de viguetas pretensadas y Molde LK que sirve para fundir entresijos o techos de edificaciones. El Molde LK consiste en una formaleta metálica autosoportante que reemplaza al espacio de las bovedillas en el sistema de vigueta bovedilla. El elemento integrador es una fundición IN SITU de un "topping" de concreto de 5 a 7 cms.

Su peso propio es hasta un 50% menos a las losas tradicionales; reduciendo las cargas sísmicas de la estructura en un gran porcentaje.

CUBIERTA VERTICAL: MAMPOSTERÍA

Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas con mortero, cuyo refuerzo principal está dado por elementos de concreto reforzado (vigas y columnas). Estos elementos de concreto reforzado atienden todas las fuerzas de tracción y la parte de los esfuerzos cortantes que no resiste el muro.

TECNOLÓGICA

CONCRETO EXPUESTO

Es la apariencia que se logra cuando a la superficie no se le realiza tratamiento alguno. Se ve el concreto natural, con la presencia de las marcas de las formaletas y los relieves, texturas, formas y defectos que adopta el concreto.

PREMISAS DE DISEÑO

MORFOLÓGICAS
FUNCIONALES
AMBIENTALES
TECNOLÓGICAS
LEGALES

05

Las premisas son condiciones que el proyecto debe cumplir en relación con su entorno, las normativas y leyes existentes, la reglamentación ambiental y parámetros urbanos. En este caso se necesita de las premisas para poder definir que criterios se tendrán en cuenta al momento de diseñar, para que el proyecto pueda ser orientado dentro de los parámetros internacionales existentes.

Desarrollo Sostenible

Los Estados Miembros de la ONU en septiembre de 2015 aprobaron los nuevos objetivos para el Desarrollo Sostenible que incluye un conjunto de 17 objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia y hacer frente al cambio climático.

Los ODS, también conocidos como Objetivos Mundiales, se basan en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), ocho objetivos contra la pobreza que el mundo se comprometió a alcanzar en 2015.

Uno de los objetivos que nos compete en esta investigación es el objetivo 11 el cual habla sobre las ciudades sostenibles.

Objetivo 11

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Una amenaza es un fenómeno o proceso natural o causado por el ser humano que puede poner en peligro a un grupo de personas, sus cosas y su ambiente, cuando no son precavidos.¹



La vulnerabilidad es la incapacidad de resistir los efectos de un evento amenazante o la incapacidad de recuperarse después de que ocurre un desastre.


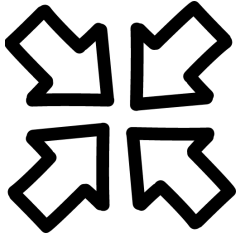





Es la posibilidad de que alguien o algo sufra un perjuicio o daño.



Esquema 16: Amenazas dentro de la estación.
Fuente: Elaboración propia

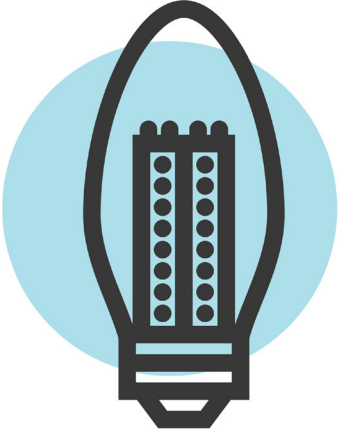
¹ UNISDR: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres

REQUERIMIENTO	PREMISA	ESQUEMATIZACIÓN
<p style="text-align: center;">PREMISAS MORFOLÓGICAS</p>	<p>Utilizar los conceptos de la arquitectura moderna, para incorporar de una mejor manera el diseño de la nueva estación de bomberos con la remodelación del Aeropuerto La Aurora.</p> <p>Utilizar cubiertas con grandes luces que logren cubrir la maquinaria tan grande y evitar su deterioro debido a las inclemencias del tiempo.</p> <p>Colocar la cabina de control lo más alto posible para que tenga una mejor visibilidad hacia la pista.</p>	
<p style="text-align: center;">PREMISAS FUNCIONALES</p>	<p>Todos los ambientes deben quedar ubicados de una manera céntrica para egresar rápido al momento de una emergencia.</p> <p>El ancho para todos los pasillos que llevan hacia la bahía de aparatos, debe ser de al menos 1.20 metros de ancho. En áreas donde se concentre gran número de personal debe ser de 1.80 metros de ancho.</p> <p>Diseñar espacios confortables en las áreas de descanso ya que el turno es de 24 horas.</p> <p>Garantizar la flexibilidad en los ambientes.</p> <p>Proporcionar áreas de recreación pasiva.</p>	  

REQUERIMIENTO	PREMISA	ESQUEMATIZACIÓN
<p>PREMISAS FUNCIONALES</p>	<p>Proporcionar un lugar seguro; tanto para el personal y los materiales tales como; suministros médicos controlados y agentes de extinción de incendios peligrosos.</p> <p>Debido a las colindancias la orientación de la iluminación y ventilación será Nor Oriente - Sur Este.</p>	<p>ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN</p> <p>COLINDANCIA</p>  <p>ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN</p>
<p>SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS</p>	<p>Cumplir con la norma NFPA 101, Código de Seguridad Humana.</p> <p>Todos los materiales de construcción deben ser lo más resistentes al fuego, teniendo un mínimo de resistencia al fuego de 2 horas.</p> <p>Otros requisitos de seguridad contra incendios son: detectores de humo, señalización, iluminación, puertas contra incendios, sistema de rociadores y extintores de acuerdo a la norma NFPA 13.</p>	
<p>PREMISAS AMBIENTALES</p> <p>ILUMINACIÓN</p>	<p>El diseño del sistema de instalación eléctrica debe basarse en la normativa NFPA 70.</p> <p>Todas las luces de alarma deben conectarse a una fuente de energía de reserva.</p>	 <p><i>Escanear código QR lleva directo a la normativa NFPA 70.</i></p>

REQUERIMIENTO	PREMISA	ESQUEMATIZACIÓN
ACÚSTICA	<p>Todas las luces de alarma deben encenderse automáticamente cuando suena la alarma de emergencia. Las luces de alarma pueden encontrarse en el mismo circuito de 3 vías.</p> <p>Las luces exteriores deben estar protegidas para evitar el deslumbramiento a los aviones. Utilizar lámparas de alta eficiencia.</p> <p>Debe ser un ambiente acústico aceptable, que no cause lesiones auditivas.</p>	 
PANELES SOLARES	<p>El uso de paneles solares es ideal para un clima como el de Guatemala, ya que tenemos Sol la mayoría del tiempo; sin embargo, ahora existen paneles que aunque este nublado el día, de igual manera se captan los rayos del Sol. Este tipo de energía es una no contaminante y proviene de una fuente de energía inagotable. Al principio puede resultar un poco costoso; pero es una buena inversión, que con el tiempo se irá viendo el beneficio en la disminución de la factura de la energía eléctrica.</p>	 <p data-bbox="1089 1717 1458 1780"><i>Cuadro 4: Premisas de diseño. Fuente: Elaboración propia.</i></p>

REQUERIMIENTO	PREMISA	ESQUEMATIZACIÓN
<p>CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA</p>	<p>El agua de lluvia es un recurso gratuito y fácil de mantener. Relativamente limpio que se puede utilizar en actividades que no requieran de su consumo.</p> <p>Reducción en las tarifas de agua potable entubada por la disminución en su uso, ya sea en sanitarios, para lavar (superficies, vehículos o ropa), riego de jardines o cultivos, entre otras posibilidades.</p> <p>Este sistema se implementará en el techo de los dormitorios, ya que estos cuentan con pliegues y el agua se almacenará en una cisterna ubicada en el cuarto de máquinas, para que pueda ser re-utilizada.</p>	
<p>SEPARACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS</p>	<p>A diario se genera una gran cantidad de residuos muchos de los cuales pueden ser reutilizados o reciclados. La separación de los residuos trae consigo muchos beneficios; el principal beneficio es la disminución en el gasto de los recursos naturales.</p>	

REQUERIMIENTO	PREMISA	ESQUEMATIZACIÓN
	<p>Las principales clasificaciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenedor azul: papel y cartón. - Contenedor amarillo: envases y plásticos. - Contenedor verde: cristal y vidrio. - Contenedor marrón: orgánica, - Contenedor gris: restos o desechos. 	
<p>UTILIZACIÓN DE LÁMPARAS LED</p>	<p>Con la utilización de iluminación LED pueden obtener grandes beneficios como un ahorro monetario significativo, son reciclables, no contienen mercurio ni toxinas. También ahora existe una amplia variedad de luces calidas y blancas LED dependiendo de el trabajo que se vaya a realizar. Estas lámparas son ideales para la energía renovable.</p> <p>Con estas implementaciones se busca una educación ambiental en los bomberos para que puedan, tanto en la estación como fuera de ella aplicarlo a su vida cotidiana, y de esta manera convertirlo en un estilo de vida.</p>	

FUNDAMENTO DEL DISEÑO

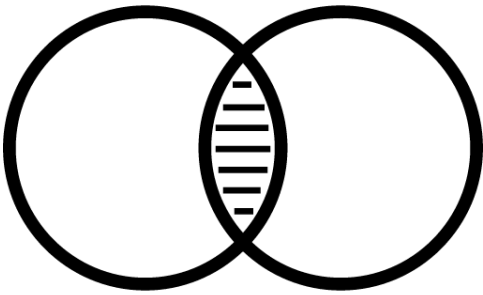
IDEA CENTRAL CRITERIOS DE DISEÑO

El fundamento del diseño se refiere al conjunto de elementos que ayudan a concebir y organizar las ideas para poder realizar el proyecto.



ARQUITECTURA DE:

INTEGRACIÓN



DEFINICIÓN:

1. tr. Dicho de las partes: Constituir un todo.
2. tr. Completar un todo con las partes que faltaban.



Esquema 12: Lluvia de ideas.
Fuente: Elaboración propia.

En el proceso de diseño se utilizó un mapa mental, en donde la idea gira entorno a la palabra integración, derivando de esta palabras claves a tomar en cuenta en el desarrollo del proyecto.

líneas rectas

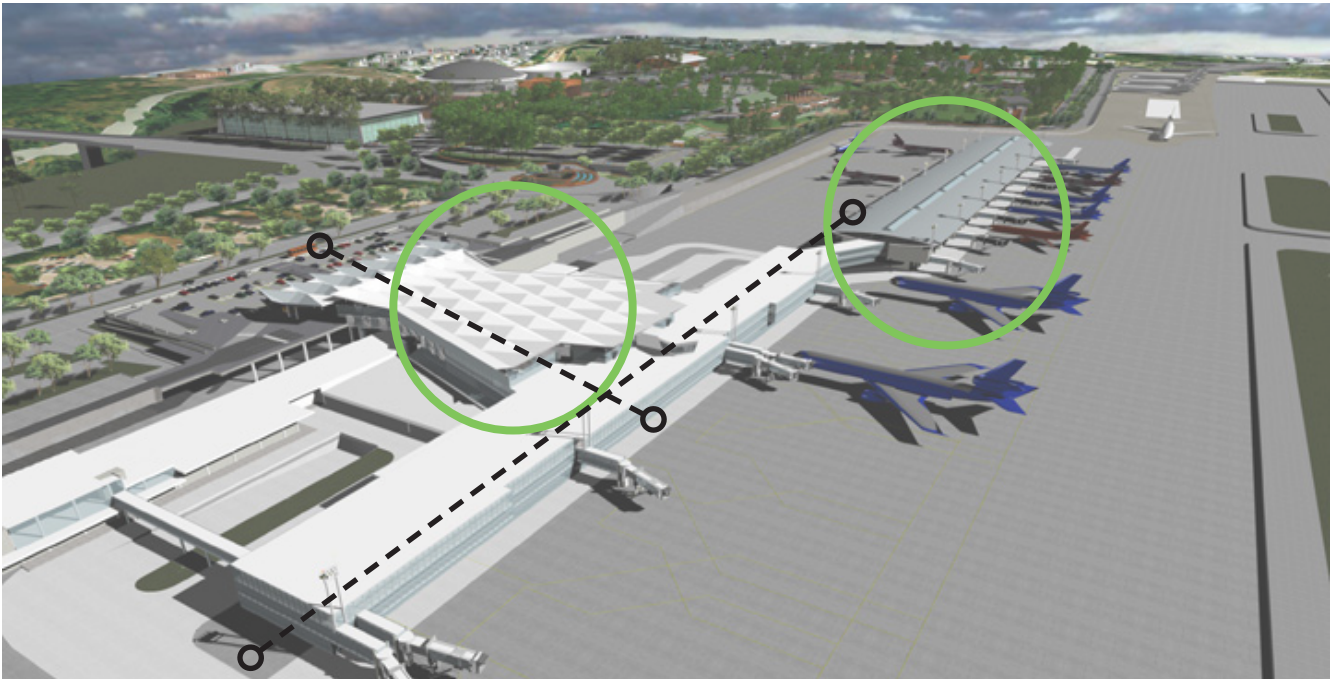


Imagen 27: Vista del nuevo diseño del Aeropuerto y sus formas. Fuente: Google Image 2015

pliegues



Imagen 28: Ingreso peatonal hacia las salidas de pasajeros, Aeropuerto Internacional La Aurora. Fuente: Google Image 2015.

La integración en la arquitectura busca una completa relación. En este caso se busca una completa integración entre la terminal aérea que sufrió una remodelación y la propuesta de la nueva estación, sin olvidar que a sus alrededores se encuentran ubicados otros hangares.

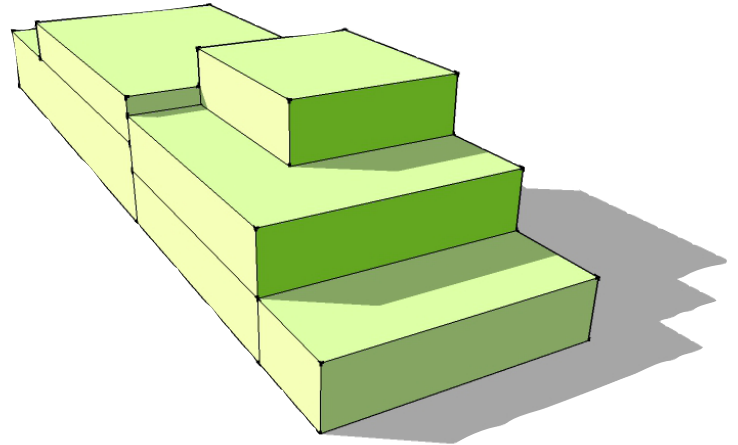
voladizos

La arquitectura de integración, persigue la creación de una "segunda oportunidad", recogiendo todas las condicionantes del entorno para poder diseñar algo nuevo, pero siempre manteniendo cierta relación al primer diseño.

superposición

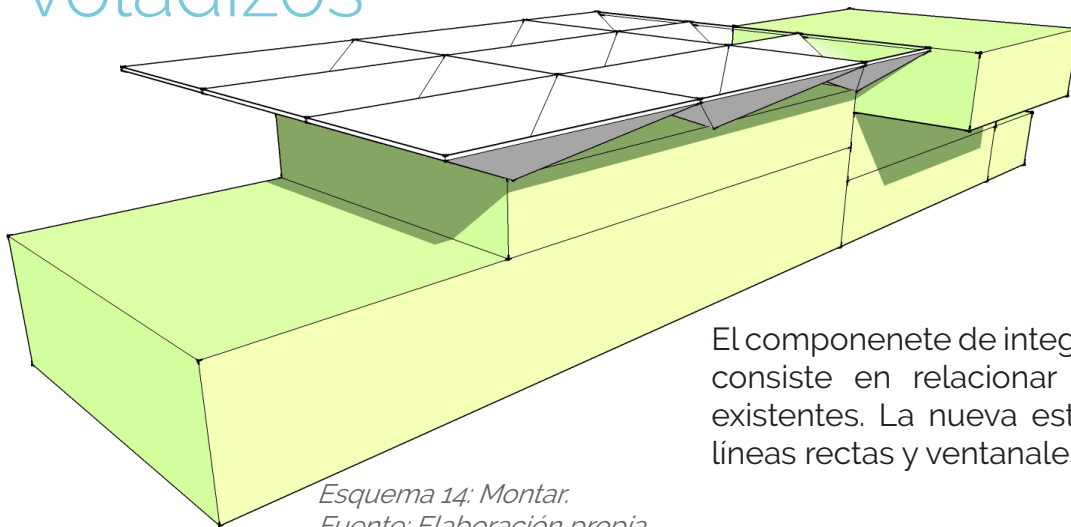
Consiste en el juego de cubos que permiten crear diferentes relaciones, creando volúmenes con más movimiento.

En la idea de la estación se propone una superposición ya que el área de la cabina de información se debe colocar en la parte más alta del edificio, formándose una línea discontinua en la fachada.



Esquema 13: Superposición.
Fuente: Elaboración propia.

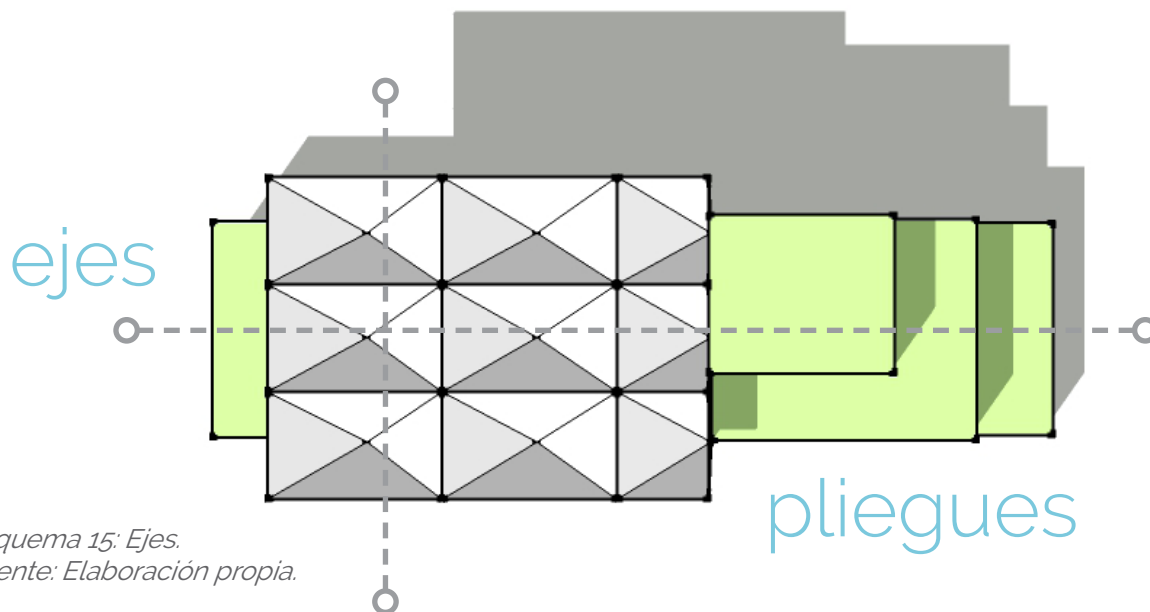
voladizos



Esquema 14: Montar.
Fuente: Elaboración propia.

montar

El componente de integración de modelos consiste en relacionar los dos modelos existentes. La nueva estación contará con líneas rectas y ventanales.



Esquema 15: Ejes.
Fuente: Elaboración propia.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

07

DESCRIPCIÓN
PLANTA DE CONJUNTO
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS
ELEVACIONES
SECCIONES
VISTAS 3D

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

La Estación de Bomberos Aeroportuarios La Aurora, es un establecimiento dedicado al servicio del salvamento en caso de accidentes aéreos. El enfoque del proyecto, está dirigido al mejoramiento de la infraestructura en un ambiente confortable y amplio, donde puedan desarrollar todas sus actividades pertinentes. La estación de bomberos cuenta con 1088 m2 de construcción y se encuentra ubicada dentro del Aeropuerto Internacional La Aurora zona 13. El elemento arquitectónico se caracteriza por tener formas simples y limpias que le agregan sobriedad al proyecto, sus colores y formas conservadoras mantienen una estabilidad de la percepción del ambiente en la mente de los usuarios.

DESCRIPCIÓN INTERIOR

PRIMER NIVEL

Al ingreso de la estación se encuentra el área de recepción y asistencia administrativa de la estación, a un costado de ella se encuentran tres oficinas para los directores de la estación y un salón de capacitaciones; al cruzar el pasillo se encuentra el área de trabajo para los bomberos de la estación y el salón de capacitaciones. De una manera céntrica los servicios sanitarios. Del lado izquierdo del primer nivel se localiza el área techada para el resguardo de las unidades de emergencia así como una bodega para los implementos.

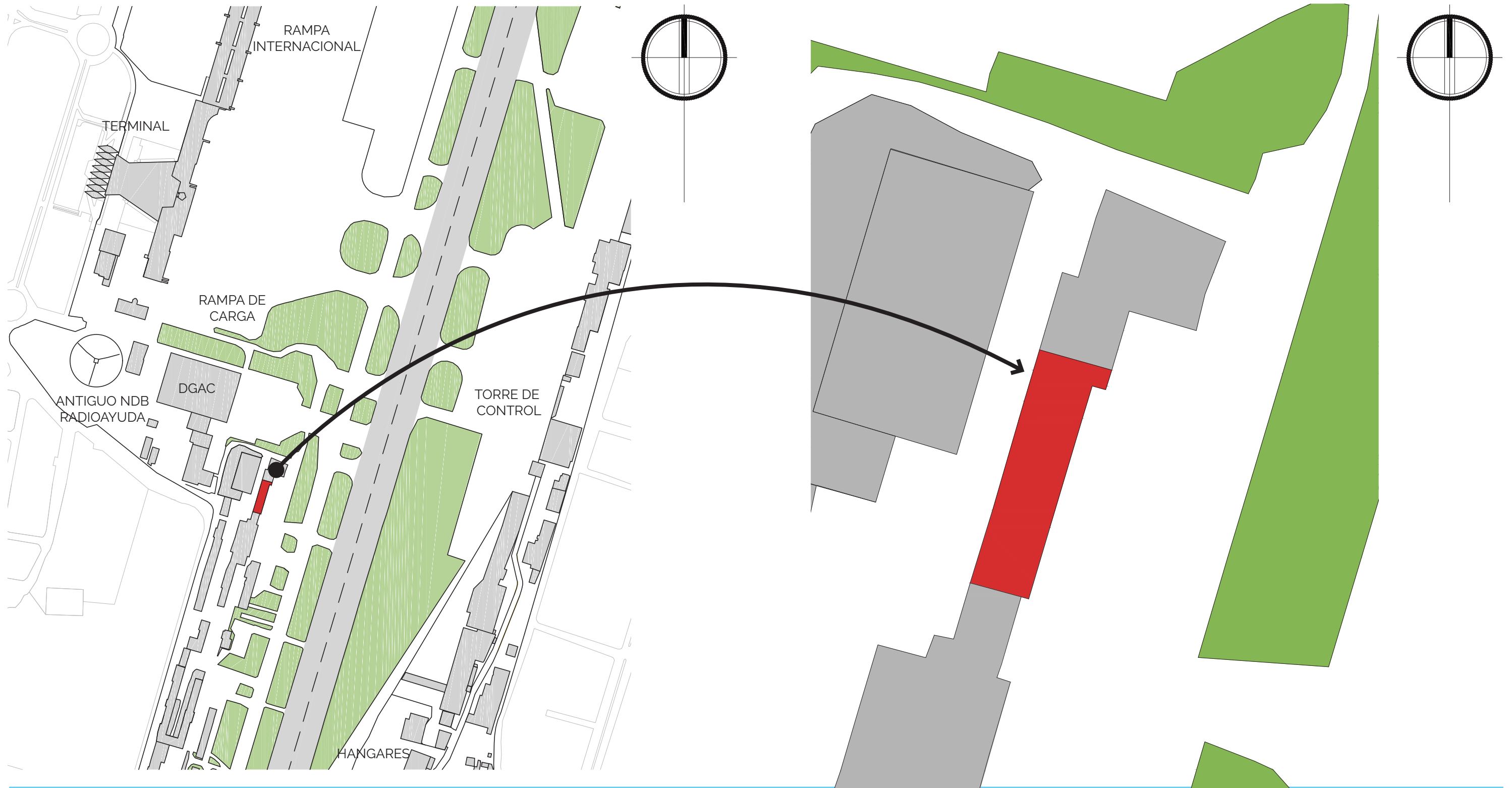
SEGUNDO NIVEL

El segundo nivel es el dedicado al descanso y la recreación encontrándose dormitorios divididos entre hombres y mujeres. También se encuentra un pequeño gimnasio y una sala de estar. El tubo de emergencia para una pronta respuesta se encuentra centralizado en este nivel. También posee una pequeña capilla ya que son devotos de la imagen de Cristo Crucificado, celebrando el 15 de enero fiesta del Señor de Esquipulas capellan de ellos.

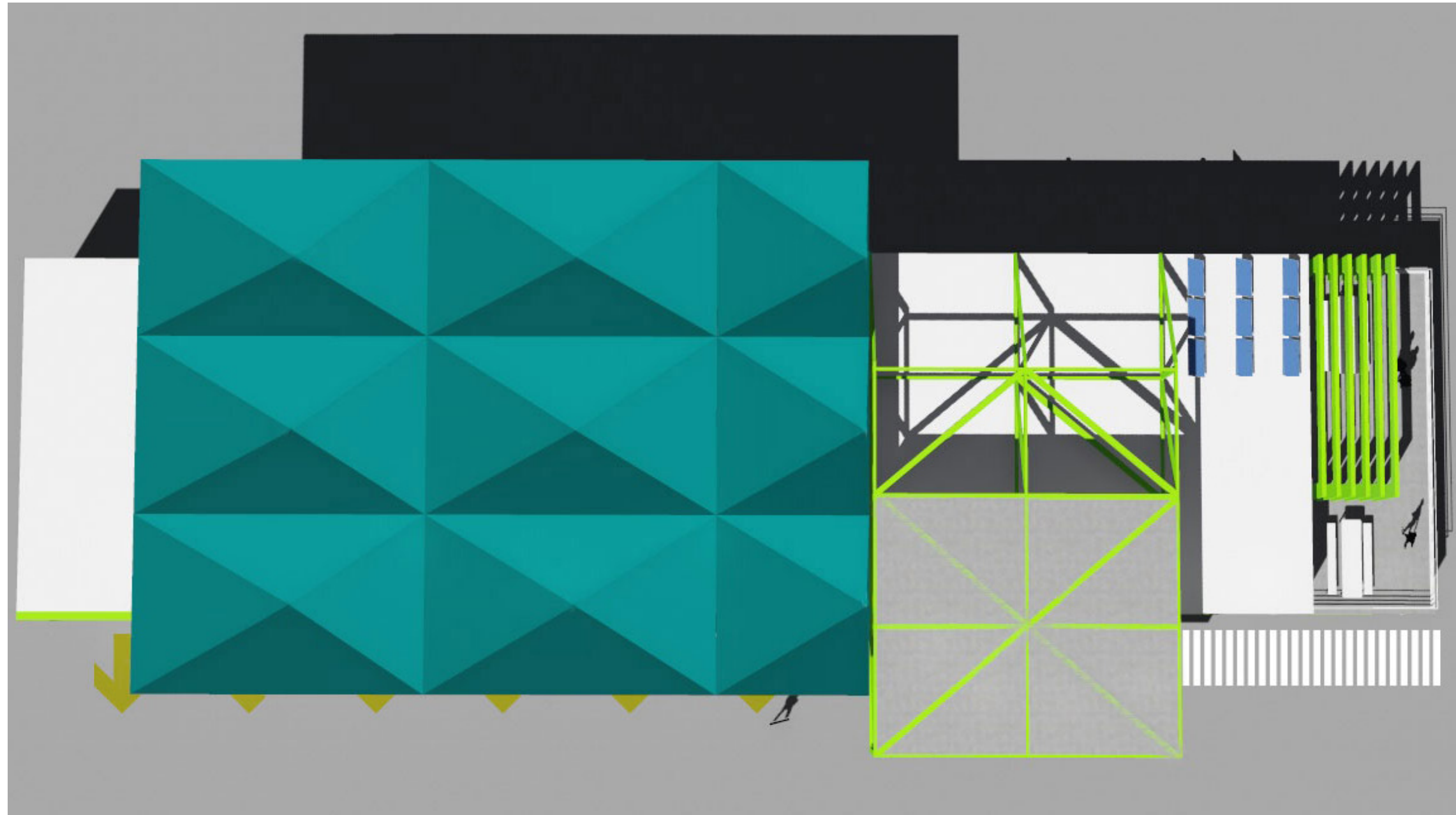
TERCER NIVEL

Área de la cabina para poseer una mejor visibilidad hacia todos lados de la pista teniendo ventanas a los cuatro lados de este. También se cuenta con una pequeña sala, servicios sanitarios y un cuarto para bodega.

UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS AEROPORTUARIOS



Este mapa sirve como recordatorio de la ubicación de La Estación de Bomberos Aeroportuarios.



*Imagen 30: Vista 3D Conjunto.
Fuente: Elaboración propia.*

En la planta de techos podemos observar los techos a cuatro aguas y las estructuras donde se encuentra ubicada La Cabina. Así mismo la pérgola del área de estar exterior y los paneles solares.

NIVEL ADMINISTRATIVO Y DE CAPACITACIÓN

Planta No. 1

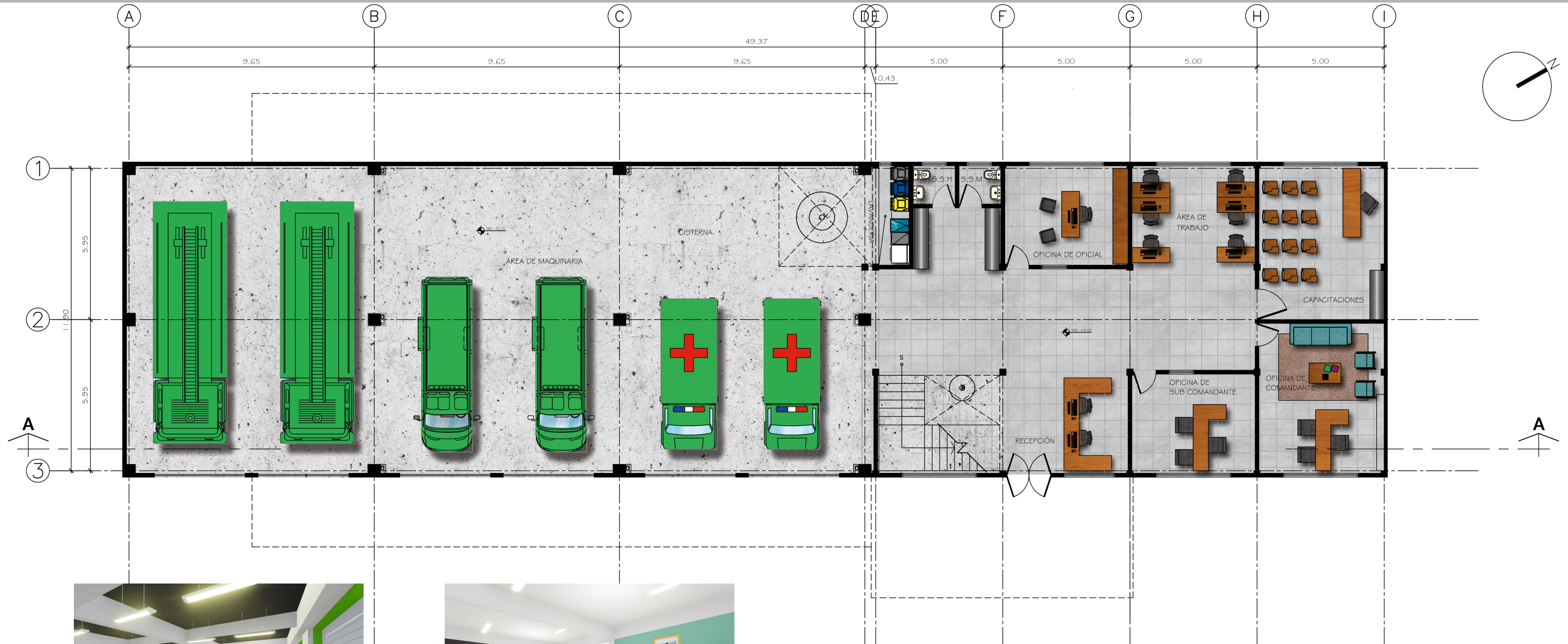
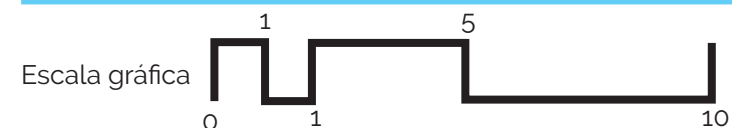


Imagen 31: Vista 3D Área de maquinaria.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 32: Vista 3D Área recepción.
Fuente: Elaboración propia.

Enfocada a área de organización, control y gestiones en general de La Estación; así como áreas de servicio y apoyo. Cuenta con estacionamiento para dos vehículos de intervención rápida, dos ambulancias, y dos motobombas; el estacionamiento se encuentra conectado a la planta alta de dormitorios con un tubo de emergencia para su rápido acceso.



Escala 1 : 150

NIVEL PRIVADO Y SOCIAL

Planta No. 2

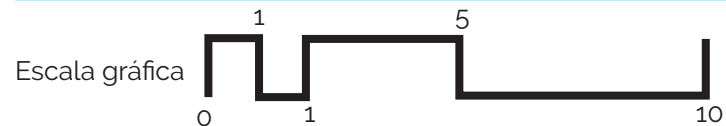


Imágen 33: Vista 3D de gimnasio.
Fuente: Elaboración propia.



Imágen 34: Vista 3D Cocina.
Fuente: Elaboración propia.

Enfocado al área de dormitorios de los bomberos y los servicios básicos para los mismos (sanitarios y duchas). Cuenta a su vez, con un area social dividida en un pequeño gimnasio, cafetería y cocina, capilla y un deck en área exterior.



Escala 1 : 150

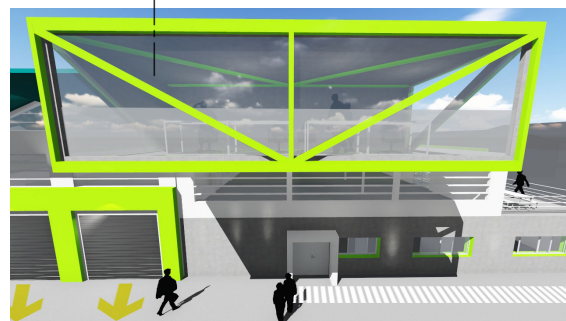
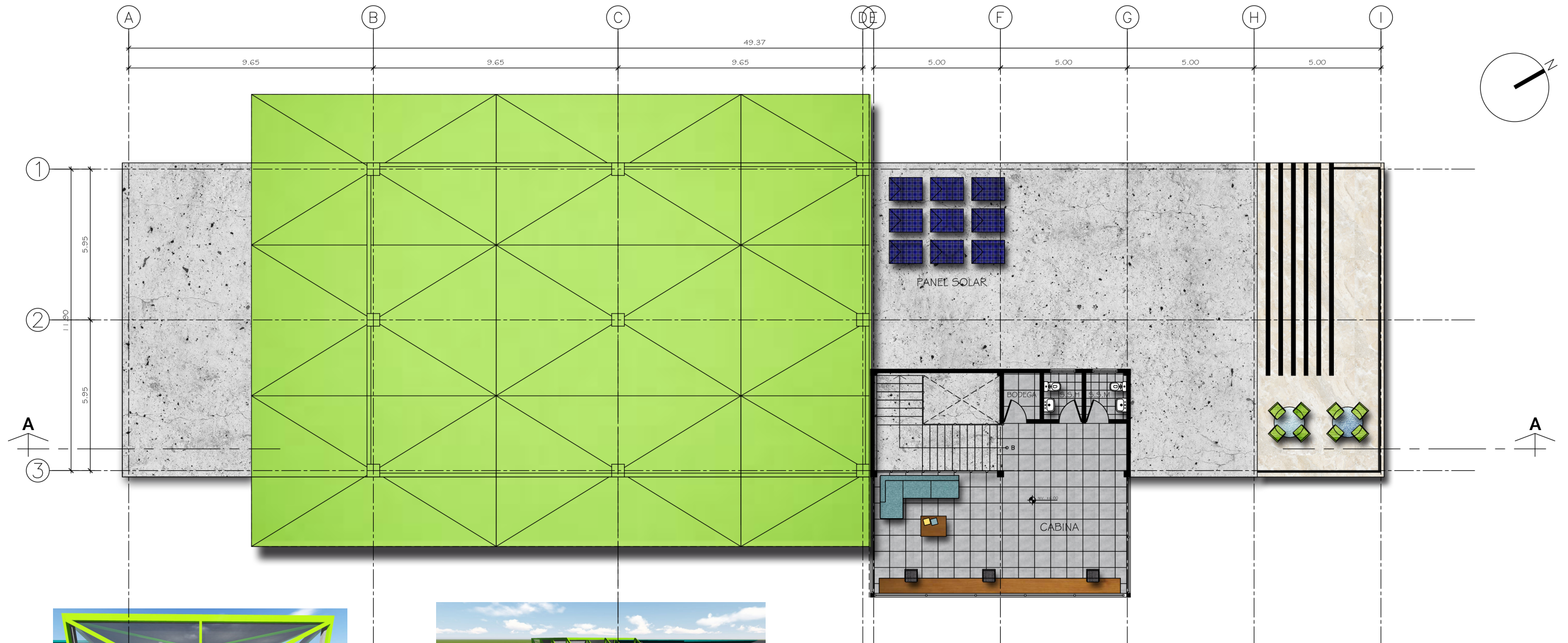
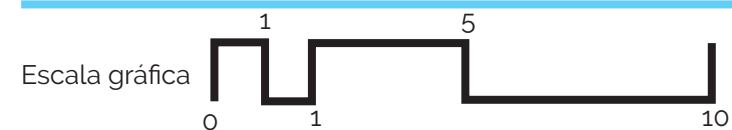


Imagen 35: Vista 3D fachada de cabina.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 36: Vista 3D cabina.
Fuente: Elaboración propia.

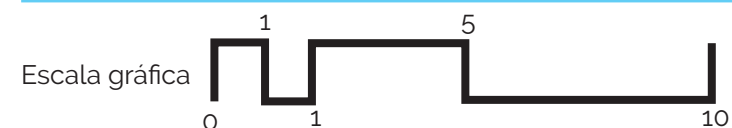
Este nivel se encuentra enfocado al área de observación hacia la pista de aterrizaje.



Escala 1 : 150



SECCIÓN A-A'



Escala 1 : 150

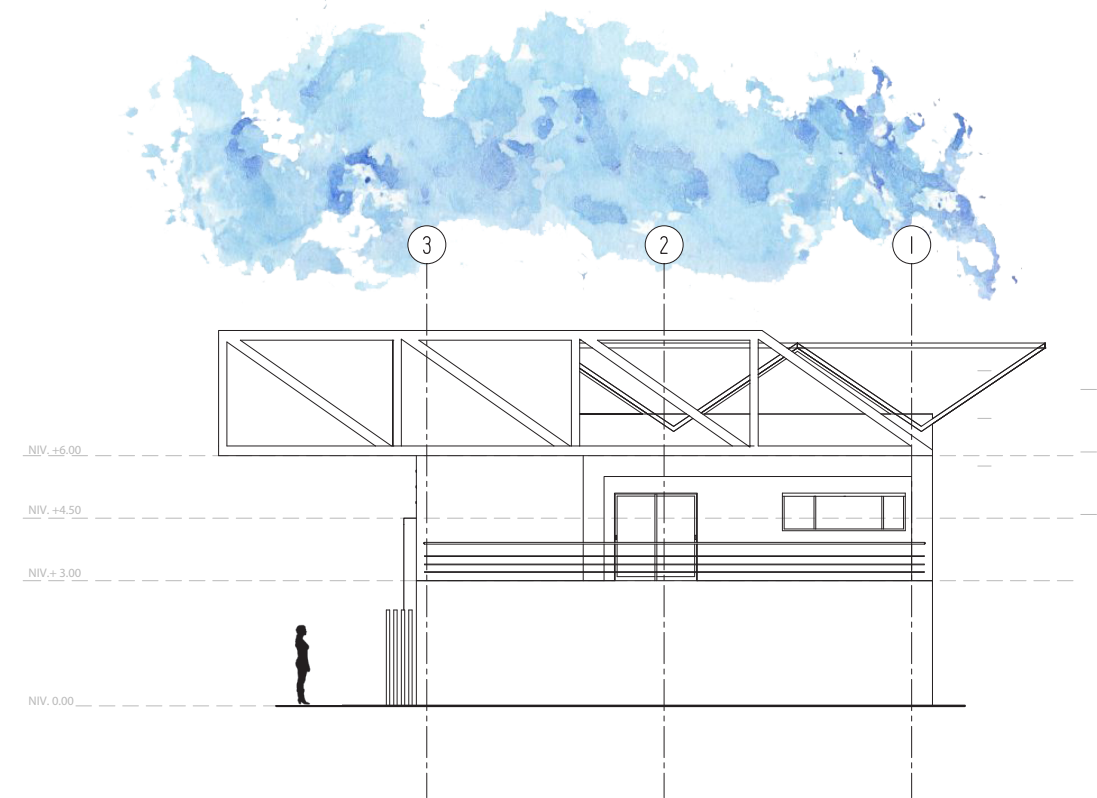
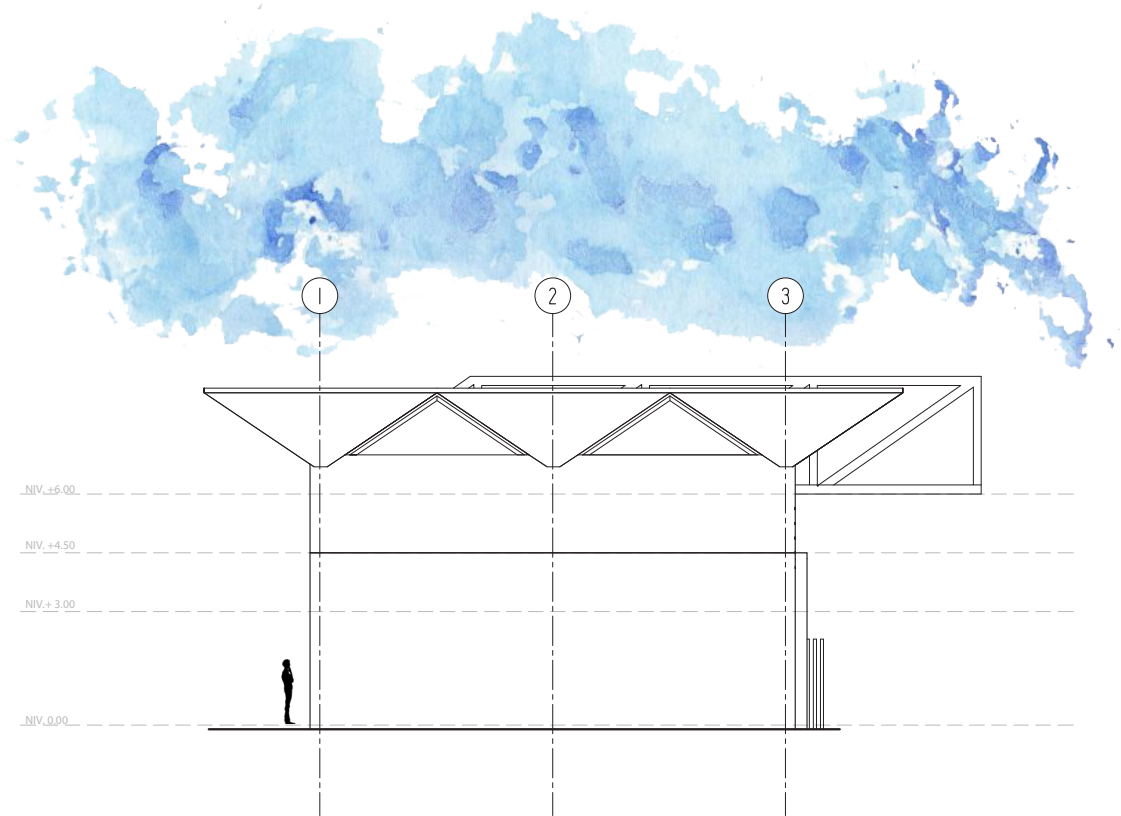
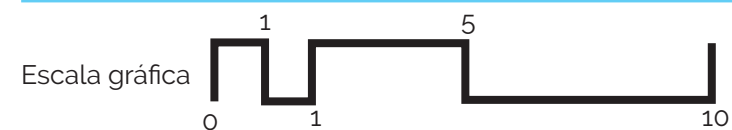


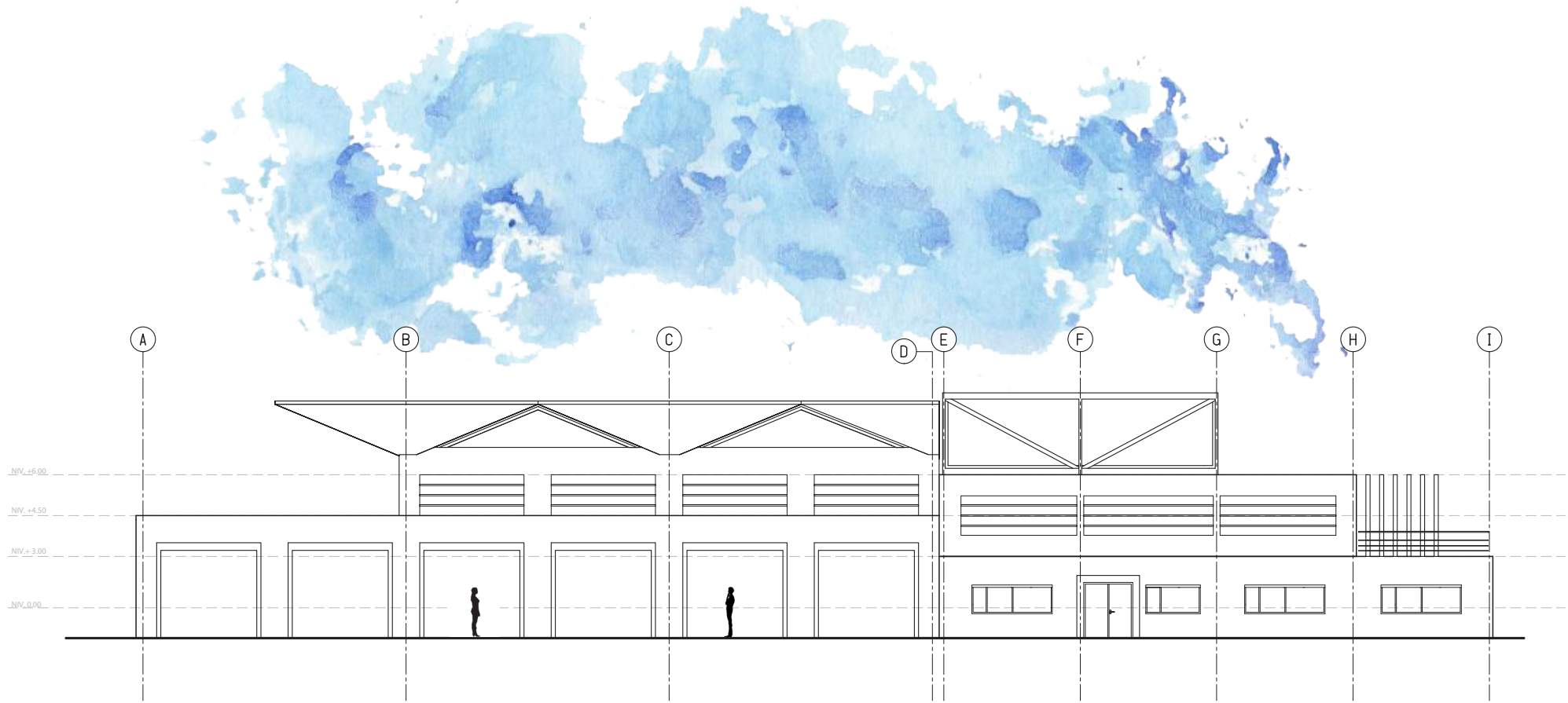
Imagen 37: Vista 3D elevación Noreste.
Fuente: Elaboración propia.

ELEVACIÓN SUR OESTE



ELEVACIÓN NOR ESTE

Escala 1 : 150



Imágen 38: Vista 3D fachada sur este.
Fuente: Elaboración propia.



Escala 1 : 150

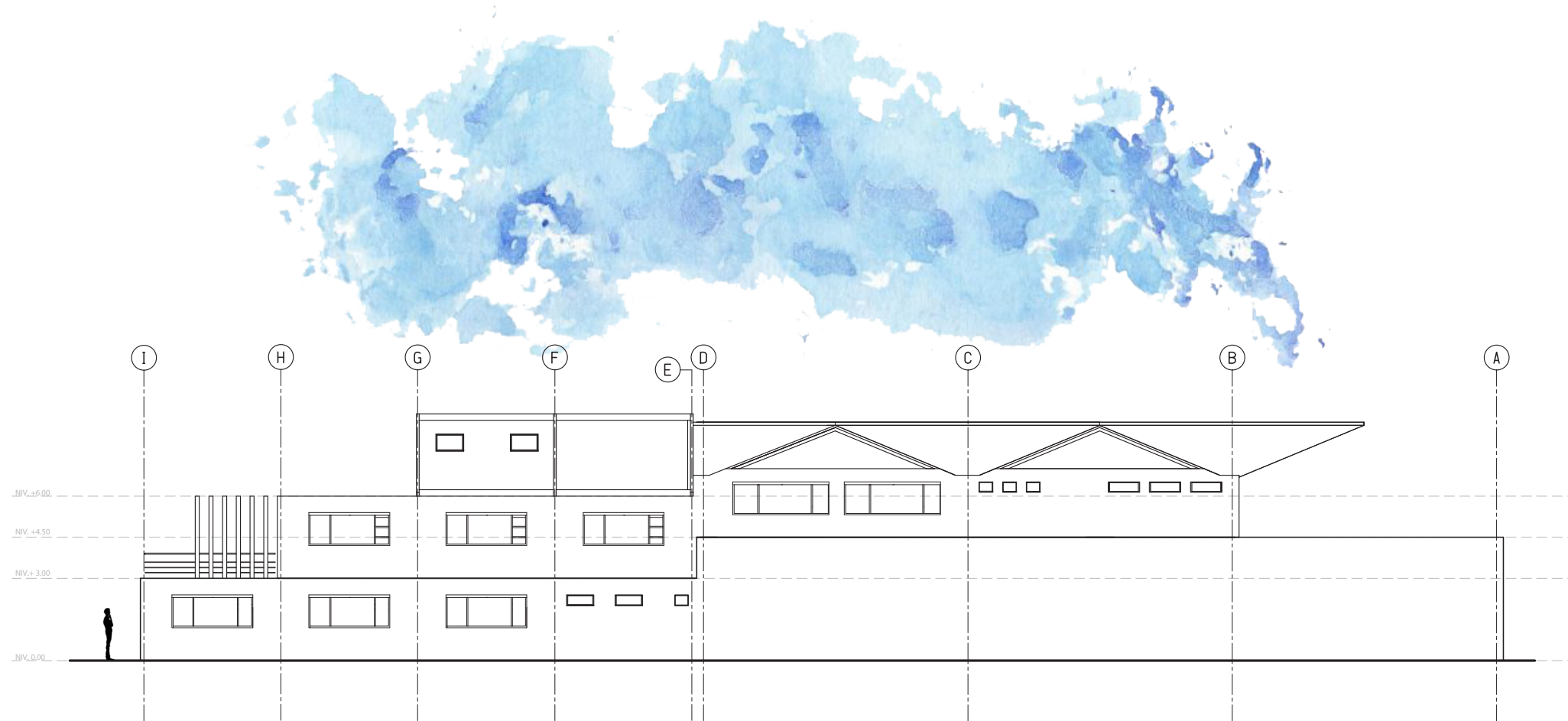
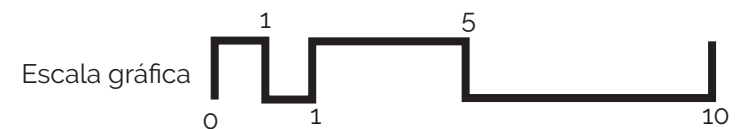
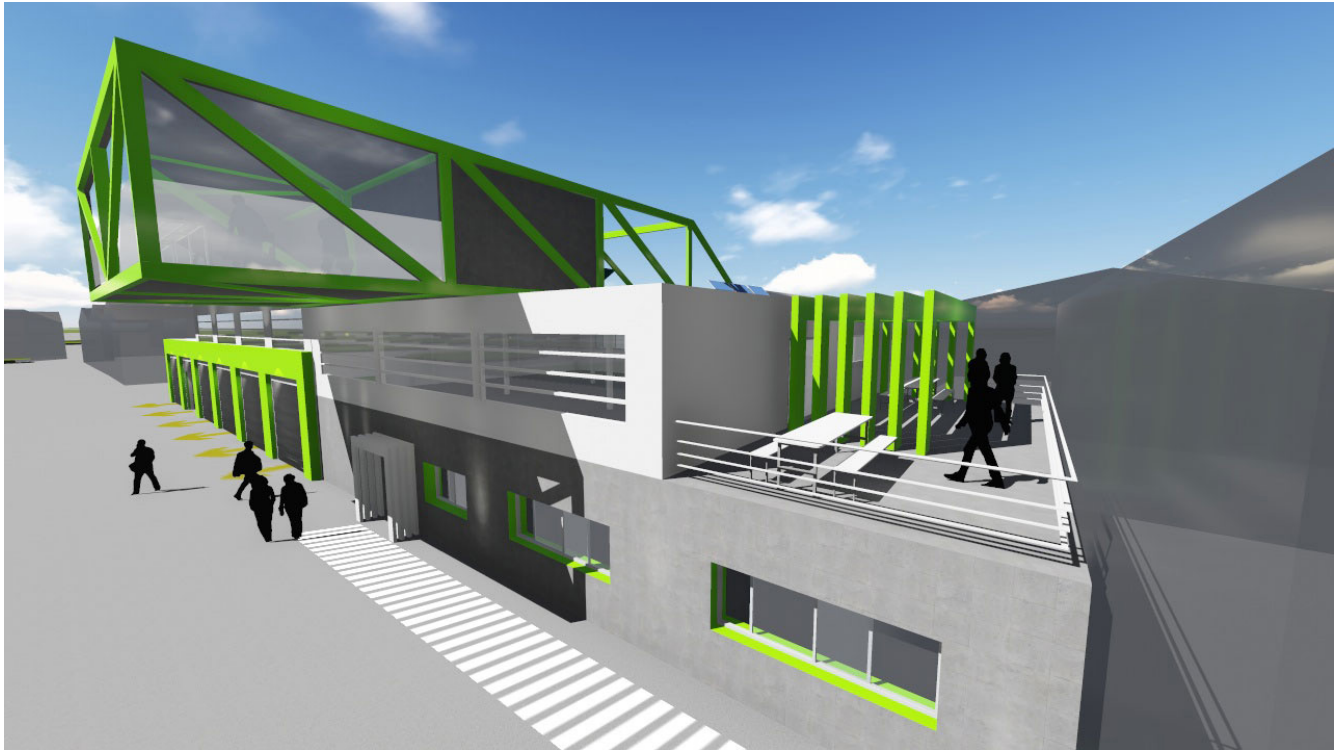


Imagen 39: Vista 3D fachada nor oeste.
Fuente: Elaboración propia.



Escala 1 : 150



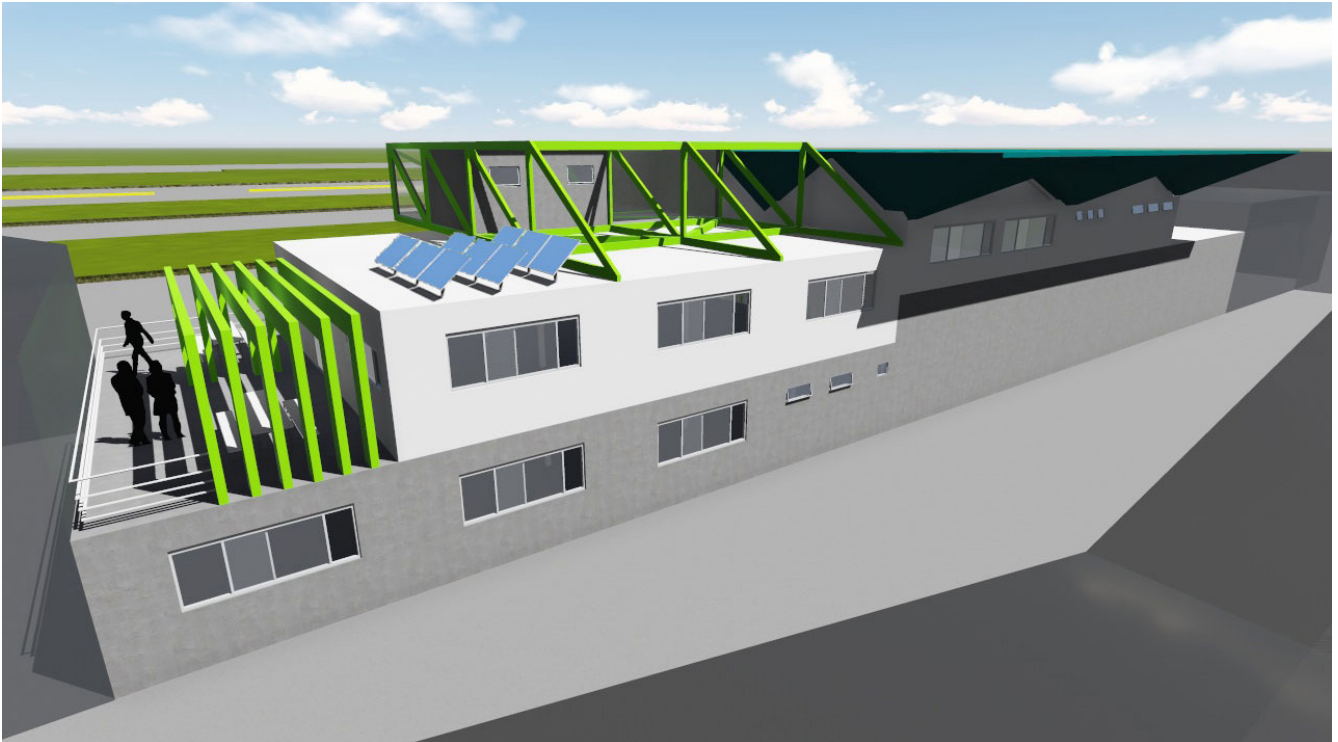
VISTA EXTERIOR

*Imagen 40: Vista exterior de la Estación de Bomberos.
Fuente: Elaboración propia.*



INGRESO MOTOBOMBAS

*Imagen 41: Vista 3D ingreso de motobombas.
Fuente: Elaboración propia.*



PANELES SOLARES

*Imagen 42: Vista 3D paneles solares.
Fuente: Elaboración propia.*



PÉRGOLA EXTERIOR

*Imagen 43: Vista 3D pérgola exterior.
Fuente: Elaboración propia.*



LOBBY MAQUINARIA

*Imagen 44: Vista 3D Lobby.
Fuente: Elaboración propia.*



ÁREA DE MAQUINARIA

*Imagen 45: Vista 3D área de maquinaria.
Fuente: Elaboración propia.*



ÁREA DE TRABAJO PARA BOMBEROS

*Imagen 46: Vista 3D área de trabajo.
Fuente: Elaboración propia.*



ÁREA DE CAPACITACIONES

*Imagen 47: Vista 3D área de capacitación.
Fuente: Elaboración propia.*



OFICINA COMANDANTE

*Imagen 48: Vista 3D oficina Sub-comandante.
Fuente: Elaboración propia.*



OFICINA SUB COMANDANTE

*Imagen 49: Vista 3D oficina Comandante.
Fuente: Elaboración propia.*

PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA



PRESUPUESTO: CUADRO RESUMEN

PRESUPUESTO

Estación de Bomberos Aeroportuarios

RUBROS GENERALES					
Cantidad	Descripción	m2	costo por m2	Costo Total	
-	Trabajos generales	512.85	Q450.00	Q230,790.00	
1	Vehicular	366	Q3,100.00	Q1,134,600.00	
2	Administrativa	132.3	Q3,400.00	Q449,820.00	
3	Servicio	14.55	Q3,300.00	Q48,015.00	
4	Social	101.45	Q3,400.00	Q344,930.00	
5	Privado	166.8	Q3,800.00	Q633,840.00	
6	Observación	55.4	Q4,635.00	Q256,779.00	
7	Circulación	251.65	Q3,200.00	Q805,280.00	
Total de m2		1088.15			
Nota: En la presente integración no se está estimando el equipo electrónico como teléfonos y pantallas para presentaciones, cortinas, pintura de color especial, decoración especial o traslado y mudanza.				TOTAL GASTOS DIRECTOS	Q3,904,054.00

Imprevistos	5%	Q195,202.70
Honorarios profesionales	10%	Q19,520.27
Timbre profesional de arquitectura	0.001	Q3,904.05
Utilidad	20%	Q780.81
TOTAL GASTOS INDIRECTOS		Q219,407.83
TOTAL GASTOS DIRECTOS		Q3,904,054.00
COSTO TOTAL DE VENTA		Q4,123,461.83
COSTO POR m2 EN QUETZALES		Q3,800.00
COSTO POR m2 EN DOLARES		\$ 517.00

Cuadro 5: Presupuesto.
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO DE CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

Estación de Bomberos Aeroportuarios		MES 1 - 2		MES 3 - 4				MES 5 - 6				MES 7-8				MES 9-10				MES 11-12					
		S1 S2	S3 S4	S5 S6	S7 S8	S9 S10	S11 S12	S13 S14	S15 S16	S17 S18	S19 S20	S21 S22	S23 S24	S25 S26	S27 S28	S29 S30	S31 S32	S33 S34	S35 S36	S37 S38	S39 S40	S41 S42	S43 S44	S45 S46	S47 S48
GENERALES	Demolición de edificación existente																								
	Trabajos preliminares e instalaciones provisionales																								
	Limpeza y preparación del terreno																								
	Trazo y sanjeado																								
PRIMER NIVEL	Obra gris																								
	Acabados																								
	Puertas																								
	Ventanas																								
	Portones																								
Servicio Sanitario																									
SEGUNDO NIVEL	Obra gris																								
	Acabados																								
	Puertas																								
	Ventanas																								
Servicio Sanitario																									
TERCER NIVEL	Obra gris																								
	Cabina																								
	Acabados																								
	Puertas																								
	Ventanas																								
Servicio Sanitario																									
	Revisión de acabados																								
	Limpeza Final																								

El tiempo estimado de ejecución de la obra es de un año.

Cuadro : Cuadro de cronograma de ejecución.
Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Por medio de este trabajo se presenta a Los Bomberos Aeroportuarios La Aurora sus autoridades, un documento de investigación cuantitativo y cualitativo de la situación actual de la Estación, así como de los servicios con que cuentan, observando sus debilidades y déficit de cada uno de ellos, y planteando acciones que es necesario ejecutar, para dar solución a la entidad.

Con este análisis hará que se brinde un servicio más eficiente y una acción inmediata en caso de desastres, ya que el nuevo diseño satisface las necesidades ergonómicas y antropométricas necesarias.

Se aplicaron diferentes conceptos de arquitectura. Especialmente la arquitectura de integración, para que la nueva edificación esté acorde a las nuevas remodelaciones del Aeropuerto y los hangares en sus alrededores.

Desde el punto de vista económico, el proyecto es factible, ya que es necesaria la implementación de una nueva estación de bomberos dentro del Aeropuerto, puesto que de no cumplir con las normativas internacionales, el Aeropuerto corre el riesgo de ser sancionado.

En el documento se desarrollaron premisas que se aplicaron a cada uno de los módulos que conforman el proyecto, las cuales se deben de respetar para su mejor funcionamiento.

RECOMENDACIONES

Al comité de bomberos realizar las gestiones ante la Dirección general de Aeronáutica Civil, empresas privadas y público en general, a efecto de gestionar financiamiento necesario para la ejecución del proyecto. Utilizando la propueseta aquí planteada como herramienta para dicha gestión.

El proyecto está técnicamente fundamentado, por lo que se recomienda no modificar ninguno de los criterios que se contemplaron en el mismo.

GLOSARIO

AERÓDROMO:

Área definida de tierra o de agua que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

AEROPUERTO:

Aeródromo de uso público, que cuenta con edificaciones, instalaciones, equipos y servicios destinados de forma habitual a la llegada, salida y movimiento de aeronaves, pasajeros y carga en su rampa, donde se prestan normalmente servicios de aduana, sanidad, migración y otros complementos.

AERONAVE:

Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

AERONAVE EN TIERRA:

Es el retiro temporal o definitivo de vuelo de una aeronave, por no cumplir con las Regulaciones de Aviación Civil aplicables.

ARFF: (Aircraft Rescue and Fire Fighting)

Lo que se traduce en: Rescate de aeronaves y combate de incendios, es la acción para prevenir, controlar o extinguir el fuego involucrado en un accidente aéreo con el propósito de mantener el rescate de la mayoría de los ocupantes utilizando las salidas de emergencia. Adicional a esto el personal ARFF entrará a la aeronave para proveer asistencia en la medida de lo posible para la evacuación de los ocupantes. Aunque la seguridad es primordial para la vida personal ARFF, responsabilidades tales como la integridad del fuselaje y de recuperación deberá ser mantenido a la medida de lo posible.

AUTORIDAD ATS:

Es la autoridad designada por el estado, para proporcionar los servicios de tránsito en el espacio aéreo.

AVIACIÓN CIVIL:

La operación de cualquier aeronave civil con propósito de operación de aviación general, trabajo aéreo u operaciones comerciales de transporte aéreo, que no comprenda actividades militares.

BOMBERO:

Persona que cuyo trabajo es rescatar a otros individuos que se encuentran en algún peligro inminente.

BOMBERO ESTRUCTURAL:

Bomberos especiales que reciben un entrenamiento que los capacita para resolver problemas mayores como los accidentes aéreos.

CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD:

Documento oficial que acredita a la aeronave, que esté en condiciones técnicas satisfactorias para realizar operaciones de vuelo.

CERTIFICADO DE OPERADOR AEREO:

Documento que acredita, que una persona individual jurídica ha cumplido con las regulaciones y requisitos técnicos para prestar el servicio de Transporte Aéreo.

CONVENCION DE CHICAGO:

Base internacional de Acuerdos de Aviación Civil Internacional, firmado el 7 de diciembre de 1944.

DISPOSICIONES DE AVIACIÓN CIVIL:

Directivas, notas o circulares emitidas por la Dirección General de Aviación Civil, con el objeto de aclarar, especificar o determinar aspectos específicos en aviación.

ESTACIÓN DE BOMBEROS:

Edificación que almacena todo el equipo necesario que utilizan los bomberos a la hora de un rescate; así mismo al personal de turno que se encuentra dentro del inmueble para estar listo en el momento de cualquier percance.

FALLAMIENTOS:

Cuando las rocas tienen escasa plasticidad, al verse afectada por las fuerzas diastróficas en vez de presentar plegamientos van a fracturarse.

ICAO:

International Civil Aviation Organization

MIEMBROS DE TRIPULACIÓN:

Persona asignada para ejecutar deberes en una aeronave, de acuerdo a las facultades que su licencia le otorgue.

OACI:

Organización de Aviación Civil Internacional.

OBSTÁCULO:

Objeto fijo de carácter temporal o permanente, móvil o parte del mismo, que esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en tierra o que sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.

OPERADOR:

Persona individual o jurídica autorizada para prestar un servicio relacionado con la aviación.

OPERADOR AÉREO:

Toda persona individual o jurídica apta para prestación del servicio público regular o no regular de pasajeros, carga y correo, de transporte aéreo nacional o internacional.

REGULACIONES DE AVIACIÓN CIVIL (RAC):

Normas específicas en materia de aviación, emitidas por la Dirección General de Aeronáutica Civil, para la correcta aplicación de la Ley y su Reglamento en concordancia con las disposiciones y recomendaciones de la OACI.

SEGURIDAD OPERACIONAL:

Estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.

TRANSPORTE AÉREO:

Se considera transporte aéreo a la serie de actos destinados a trasladar por la vía aérea a pasajeros, carga y correo, de un punto de partida a otro de destino a cambio de una remuneración.

VUELO FERRY:

Vuelo realizado por una aeronave de un punto a otro y que por razones técnicas o de entrega, se realiza sin pasajeros, carga y/o correo.

BIBLIOGRAFÍA

FUENTES DOCUMENTALES

Instrumentos

Entrevistas

1. Sánchez, S. (2011, septiembre). Jorge Estrada, Bombero Municipal Estación Central zona 2: Recorrido por una Estación de Bomberos.
2. Sánchez, S. (2011, octubre). Juan Dubón Melgar, Bombero Estructural, Estación de Bomberos del Aeropuerto Internacional La Aurora.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Periódico

1. Sin autor. (29 de abril 1995). Accidente aéreo. Prensa Libre, página 2 y 3.

Libro

1. Plazola Cisneros, Alfredo. (1977). Estación de bomberos (Vol. 2, pp. 581-636). México, D.F. Enciclopedia de Arquitectura Plazola.

Tesis

1. Díaz Toledo, Brenda Lissette (2004). Diseño de la Estación Central de Bomberos Voluntarios de Guatemala. Universidad Francisco Marroquín, Guatemala, Guatemala.

Legislación

1. Guatemala Leyes y Decretos (2001) Reglamento de la Ley de Aviación Civil, acuerdo gubernativo 384-2001, Guatemala, Guatemala.
2. Sin autor (Sin año). Organización de la Aviación Civil Internacional O.A.C.I. (En línea) Consultado: 19 oct. 11. Disponible en: <http://electroaeronautica.galeon.com/enlaces1916038.html>
3. Sin autor (2008). Federal Aviation Administration. (En línea) Consultado: 12 sep. 11. Disponible en: http://www.faa.gov/documentLibrary/media/advisory_circular/150-5210-15A/150_5210_15a.pdf
4. Dirección de Planificación Urbana (2004-2011). Plan de Ordenamiento Territorial POT. (En Línea) Consultado: 22 oct. 11. Disponible en: <http://pot.muniguate.com/>
5. Ing. Edgardo M. Mazzei (2003). Requisitos para el Personal de Bomberos ARFF (Aircraft Rescue and Fire Fighting). (En línea) Consultado: 12 sep. 11. Disponible en: http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2003/086_01.2003/086_Publicaciones_Fuegotecnia.php3,

Artículos

1. Municipalidad de Guatemala (2011). Construcción del Aeropuerto Internacional la Aurora. (En línea) Consultado: 19 oct. 11. Disponible en: <http://cultura.muniguate.com/index.php/component/content/article/43-fincaaurora/168-construccionaerouerto>
2. Municipalidad de Guatemala (2004). Cuerpo de Bomberos Municipales de Guatemala. (En línea) Consultado: 15 sep. 11. Disponible en: <http://cbm.muniguate.com/historia.php>

FUENTES ELECTRÓNICAS

Internet:sitios web

1. Aeropuerto Internacional de Tampa (En línea). Consultar en: <http://northamerica.atkinsglobal.com/projects/tampa-airport-aircraft-rescue-and-firefighting-facility>
2. Diseño de una estación de bomberos (En línea). Consultar en: <http://www.wbdg.org/design/firestation.php>
3. Aeropuerto Internacional de Florida (En línea). Consultar en: <http://northamerica.atkinsglobal.com/projects/southwest-florida-airport-arff>
4. Categoría de Aeropuertos (En línea). Consultar en: http://www.faa.gov/airports/planning_capacity/passenger_allcargo_stats/categories/

Doctora en Educación y Licenciada en Letras
Gladys Tobar Aguilar
40 calle b 5-11 zona 8 Guatemala, Guatemala
5930-0210

Guatemala, 19 de enero de 2018

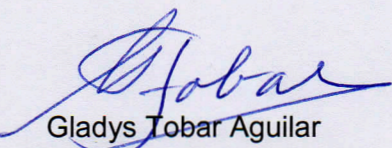
Doctor
Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación **"ESCUELA DE CAPACITACIÓN Y ESTACIÓN DE BOMBEROS AEROPORTUARIOS. Aeropuerto Internacional La Aurora, Guatemala."**, del estudiante **Astrid Ninette Sánchez Sierra** de la Facultad de Arquitectura, carne universitario **200810772**, previamente a conferírsele el título de *Arquitecto* en el grado académico de Licenciado.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida.

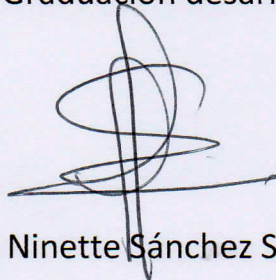
Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,


Gladys Tobar Aguilar
Doctora en educación y Licenciada en Letras
Número de colegiado 1450

Gladys Tobar Aguilar
LICENCIADA EN LETRAS
Colegiada 1450

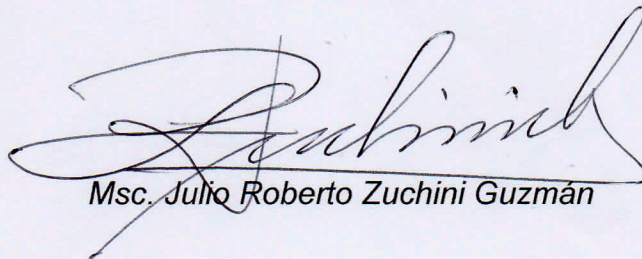
**“ESCUELA DE CAPACITACIÓN Y ESTACIÓN DE BOMBEROS AEROPORTUARIOS.
Aeropuerto Internacional La Aurora, Guatemala.”**

Proyecto de Graduación desarrollado por:



Astrid Ninette Sánchez Sierra

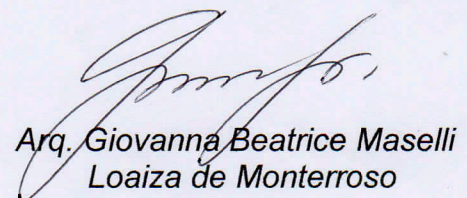
Asesorado por:



Msc. Julio Roberto Zuchini Guzmán



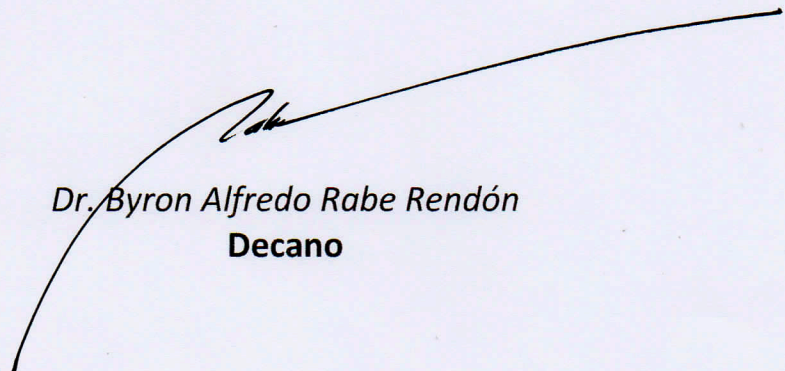
Arq. Publio Romeo Flores Venegas



Arq. Giovanna Beatrice Maselli
Loiza de Monterroso

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**"ESCUELA DE CAPACITACIÓN
Y ESTACIÓN DE BOMBEROS AEROPORTUARIOS.
Aeropuerto Internacional La Aurora, Guatemala."**

Astrid Ninette Sánchez Sierra
Proyecto de Graduación