



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL REALIZADA EN:  
PALMEROLA INTERNATIONAL AIRPORT  
OPERADO POR EMCO HONDURAS**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:  
41211113 LEOVARDO SABILLÓN RAMÍREZ**

**ASESOR:  
ING. HECTOR WILFREDO PADILLA SIERRA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**JUNIO, 2021**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA  
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA  
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTORA DE OPERACIONES  
ANA LOURDES LAFFITE**

**VICERRECTOR ACADÉMICO  
MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL  
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA  
CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**JEFE ACADÉMICO INGENIERÍA CIVIL  
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**PALMEROLA INTERNATIONAL AIRPORT**

**OPERADO POR EMCO HONDURAS**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS**

**EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO**

**INGENIERO CIVIL**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios que sin su ayuda hubiera sido imposible llegar hasta aquí.

A mis padres que fueron el medio para lograr este objetivo de vida.

A la Universidad Tecnológica Centroamericana "UNITEC" por ser la casa de estudio donde he obtenido mis conocimientos teóricos de la carrera de Ingeniería Civil.

De igual manera agradecer a la empresa EMCO HONDURAS por abrirme las puertas para desarrollar mi práctica profesional.

¡Gracias!



## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe busca exponer el trabajo realizado y los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de la práctica profesional realizada en Palmerola International Airport operado por EMCO que es la empresa encargada de la construcción.

Se compartirán las múltiples tareas que fueron asignadas en las once semanas que dura la práctica profesional, el apoyo brindado a los ingenieros de campo y en oficina. La práctica se comenzó el día martes 20 de abril del año 2021 hasta el día sábado 03 de julio del mismo año, cumpliendo una jornada laboral de 10 horas diarias de lunes a viernes y 5 horas el día sábado, completando un total de 596 horas trabajadas. La diversidad de actividades realizadas durante este tiempo fue propicias para poder aprender tanto el trabajo de ingeniería que se desarrolla en oficina, como el trabajo de campo para así tener una mejor comprensión de los procesos constructivos que se realizan en un proyecto.

El proyecto del aeropuerto de Palmerola contempla la construcción de 755 metros de calle de acceso y circuito de circulación interna. Estacionamientos para 600 plazas vehiculares para visitantes, empleados, buses y rentadoras de autos. Adicionalmente se construyen 10,500 metros cuadrados de terminal aérea y 2,500 metros cuadrados de terminal de carga. La pista tiene un total de 35,192 m<sup>2</sup> de plataforma comercial y 8,820 m<sup>2</sup> de plataforma de carga, la que podrá albergar 4 vuelos comerciales, con sus 4 puentes de abordaje. Para concluir esta etapa se construirán 8,940 m<sup>2</sup> de plataforma de aviación nacional la cual tendrá capacidad para 6 aeronaves. En su estado final, el aeropuerto contara con 13 puentes de abordaje, para una capacidad igual de aeronaves en simultáneo

## EXECUTIVE SUMMARY

This report seeks to expose the work carried out and the knowledge acquired through the development of the professional practice carried out at Palmerola International Airport operated by EMCO, which is the company in charge of the construction.

The multiple tasks that were assigned in the eleven weeks that the professional practice lasts, the support provided to the field and office engineers will be shared. The practice began on Tuesday, April 20, 2021, until Saturday, July 3 of the same year, fulfilling a working day of 10 hours a day from Monday to Friday and 5 hours on Saturday, completing a total of 596 hours worked. The diversity of activities carried out during this time were conducive to learning both the engineering work that takes place in the office, as well as the field work in order to have a better understanding of the construction processes that are carried out in a project.

The Palmerola airport project includes the construction of 755 meters of access road and internal circulation circuit. Parking for 600 vehicle spaces for visitors, employees, buses and car rentals. Additionally, 10,500 square meters of air terminal and 2,500 square meters of cargo terminal are built. The runway has a total of 35,192 m<sup>2</sup> of commercial platform and 8,820 m<sup>2</sup> of cargo platform, which will be able to accommodate 4 commercial flights, with its 4 boarding bridges. To conclude this stage, 8,940 m<sup>2</sup> of national aviation platform will be built, which will have capacity for 6 aircraft. In its final state, the airport will have 13 boarding bridges, for an equal capacity of aircraft simultaneously.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Descripción De La Empresa.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1 Misión.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2 Visión.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.3 Valores de la empresa.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.4 Ubicación.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Descripción Del Departamento.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Objetivos .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.1 Objetivo general.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo III. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Generalidades De Construcción .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Aeropuerto.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.1Área de movimiento aeronáutico.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Elementos estructurales en una obra .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3.1Mampostería.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.2 Puertas, Ventanas y Acabados .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.3Instalaciones Hidráulicas .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3.4 Instalaciones Eléctricas .....</b>	<b>13</b>

<b>CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA .....</b>	<b>14</b>
4.1 Población y muestra .....	14
4.2 Técnicas e instrumentos aplicados .....	14
4.3 fuentes de información .....	14
<b>CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO .....</b>	<b>15</b>
Semana 1: Del 20 de Abril al 24de Abril del 2021 .....	15
Semana 2: Del 26 de Abril al 1 de Mayo del 2021 .....	16
Semana 3: Del 03 de mayo al 08 de Mayo del 2021.....	16
Semana 4: Del 10 de mayo al 15 de Mayo del 2021.....	17
Semana 5: Del 17 de mayo al 22 de mayo del 2021.....	18
Semana 6: Del 24 de mayo al 29 de mayo del 2021.....	18
Semana 7: Del 31 de mayo al 05 de Junio del 2021 .....	19
Semana 8: Del 07 de junio al 12 de junio del 2021 .....	19
Semana 9: Del 14 de junio al 19 de junio del 2021 .....	20
Semana 10: Del 21 de junio al 26 de junio del 2021 .....	21
Semana 11: Del 28 de junio al 03 de julio del 2021 .....	21
<b>CAPÍTULO VI. C ONCLUSIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>26</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1- Logotipo de la empresa en general .....</b>	<b>4</b>
<b>Ilustración 2- Ubicación de las oficinas de EMCO HONDURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>Ilustración 3. Rampa de acceso.....</b>	<b>21</b>
<b>Ilustración 4- Avance de Proyecto.....</b>	<b>21</b>
<b>Ilustración 5- Avance de tabla yeso.....</b>	<b>22</b>
<b>Ilustración 6- Trabajo con andamio .....</b>	<b>22</b>
<b>Ilustración 7- Fundiciones .....</b>	<b>23</b>
<b>Ilustración 8- Lugar que se habia detenido con avances .....</b>	<b>23</b>
<b>Ilustración 9- Fundiciones .....</b>	<b>24</b>
<b>Ilustración 10- Fundiciones .....</b>	<b>24</b>
<b>Ilustración 11- Topografía.....</b>	<b>25</b>
<b>Ilustración 12- Avance de obra .....</b>	<b>25</b>
<b>Ilustración 13- Fundiciones de acera.....</b>	<b>26</b>
<b>Ilustración 14- Avance de obra .....</b>	<b>26</b>
<b>Ilustración 15- Varilla para pedestales.....</b>	<b>27</b>
<b>Ilustración 16- Construccion de zapata .....</b>	<b>27</b>
<b>Ilustración 17- Cimentacion de edificio de cargo .....</b>	<b>28</b>
<b>Ilustración 18- Encofrado de columnas edificio de cargo.....</b>	<b>28</b>
<b>Ilustración 19- Losa de cimentacion.....</b>	<b>29</b>
<b>Ilustración 20- Anden de carga.....</b>	<b>29</b>

## GLOSARIO

**Construcción:** es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además a la edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma.

**Obra civil:** aquellas obras que son el resultado de la ingeniería civil y que son desarrolladas para beneficio de la población de una nación.

**Obra gris:** es la etapa de la construcción en donde ya se han hecho las fundiciones, muros, interiores y exteriores, techos e instalaciones internas.

**Pedestal:** es el soporte prismático destinado para sostener otro soporte mayor, conformando la parte inferior de una columna.

**Levantamiento topográfico:** Es el procedimiento dentro de la topografía en la que se levantan puntos de manera aleatoria, desde uno o varios estacionamientos de la estación total, para poder así obtener un perímetro, superficie, o volumen de cualquier área, u objeto de interés, así como ubicarlo según sus coordenadas y elevaciones, para posteriores estudios o cálculos.

**Brida:** Abrazadera usada para asegurar la unión de los tableros de encofrado de un pilar, evitando que se separen por la presión hidrostática que ejerce el hormigón fresco sobre las paredes del molde.

**Acera:** andén, banqueta, vereda es una superficie pavimentada y elevada a la orilla de una calle u otras vías públicas para uso de personas que se desplazan andando o peatones.

**Cumbrera:** Se emplea para unir dos líneas de elevada cota, es decir que se encuentre en la cumbre.

**Adicem:** es un anticongelante que se aplica para permitir el fraguado y puesta en servicio de morteros y eventualmente hormigones en zonas de bajas temperaturas.

**Capitel:** es un elemento arquitectónico que se dispone en el extremo superior de la columna, pilar o pilastra para transmitir a estas piezas estructurales verticales las cargas que recibe del

entablamiento horizontal o del arco que se apoya en él. Además de esta misión estructural cumple otra de índole compositiva, pues actúa como pieza de transición entre dos partes constructivas tan diferentes como aquellas entre las que se interpone

**Resane:** reparación de los daños o defectos de una superficie lisa; particularmente con yeso o cemento los huecos de una pared.

**Fascia:** tablero también conocido como cara, da la mirada acabada a una estructura. Cubre los extremos de la viga y crea una superficie a lo largo del borde de la azotea. Protege la estructura de condiciones climáticas adversas mediante la creación de una barrera contra la lluvia.

**Bastidor:** Armazón fijo que rodea el vano de una puerta o ventana, a menudo decorado, donde se encajan las hojas practicables.

**Pie de amigo:** Es lo que se usa para soportar por debajo, un tramo (tabla) a una pared.

## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN**

Una de las actividades que más valor tiene para mejorar la calidad de vida del ser humano es aquella que tiene que ver con la construcción, el desarrollo económico y social de un país se encuentra estrechamente unido a la edificación. Siendo la Construcción de Aeropuertos una de las

Obras más importantes, se tienen los aeropuertos de uso civil que están diseñados para la atención de pasajeros que utilizan el avión como medio de transporte, para carga y correo aéreo. La mayoría de los aeropuertos operan los tres, pero muchos atienden principalmente a pasajeros o carga/correo. En términos estrictamente socioeconómicos, las razones para construir un aeropuerto se pueden resumir en: existencia de demanda para hacer uso del transporte aéreo, prestación de un servicio social y desarrollo regional.

Las ventajas que aporta un aeropuerto son tales como la mejora de las comunicaciones, la creación de puestos de trabajo, la generación de actividad económica, la revalorización del entorno, el ordenamiento urbanístico, etc. Por otro lado, cabe igualmente mencionar que comporta una serie de desventajas como el aumento del nivel de ruido en las áreas cercanas, la contaminación del aire y del agua en zonas próximas, el impacto geográfico y ecológico, etc.

Por estos motivos, es preciso seguir criterios muy estrictos a la hora de planificar su construcción: emplazamiento, espacio aéreo, orografía, impacto y desarrollo del entorno, situación respecto al centro urbano, accesos terrestres, condiciones atmosféricas, posibilidades de ampliación, disponibilidad de servicios, disponibilidad y coste de los terrenos, costes de explotación y construcción, etc.

Sus dimensiones y configuración deben planificarse en función de los tipos de aeronaves que se espera que vayan a utilizarlo, la previsión del tráfico de aeronaves, pasajeros y carga, las condiciones atmosféricas y la altitud del emplazamiento, etc.

## **CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

En este capítulo se hace una breve descripción de la empresa y se mencionan las actividades que EMCO HONDURAS realiza, con el fin de conocer los aspectos más relevantes.

## **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

EMCO HONDURAS es una empresa privada hondureña dedicada a la distribución de productos especializados para la industria de la construcción, además provee servicios para los sectores residencial, comercial e industrial. La firma está ubicada en San Pedro Sula y se adjudicó un contrato a 30 años para la construcción, ingeniería y operación del nuevo aeropuerto internacional de Palmerola, en Comayagua, después de ganar un proceso de licitación internacional. El aeropuerto de Palmerola reemplazará las instalaciones actuales de Toncotín, en Tegucigalpa, que actualmente atiende a 270.000-300.000 pasajeros anualmente.



**Ilustración 1- Logotipo de la empresa en general**

Fuente: Google

### 2.1.1 MISIÓN

Somos un equipo comprometido en ofrecer soluciones de construcción de alta calidad, para lograr la completa satisfacción de nuestros clientes, siempre enfocados en la innovación y mejora continua, en un excelente ambiente laboral.

### 2.1.2 VISIÓN

Ser la empresa líder en techos y materiales de construcción en Centroamérica y el Caribe, siendo reconocida por su calidad e innovación constante y comprometida con el desarrollo de nuestros clientes, generando un impacto positivo en los países en donde operamos.

### 2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA

**Confiabilidad:** Mediante la aplicación de estrictas normas técnicas en el diseño, fabricación y montaje de los proyectos se garantiza la confiabilidad del producto en el cumplimiento de plazos, y todas las demás condiciones acordadas.

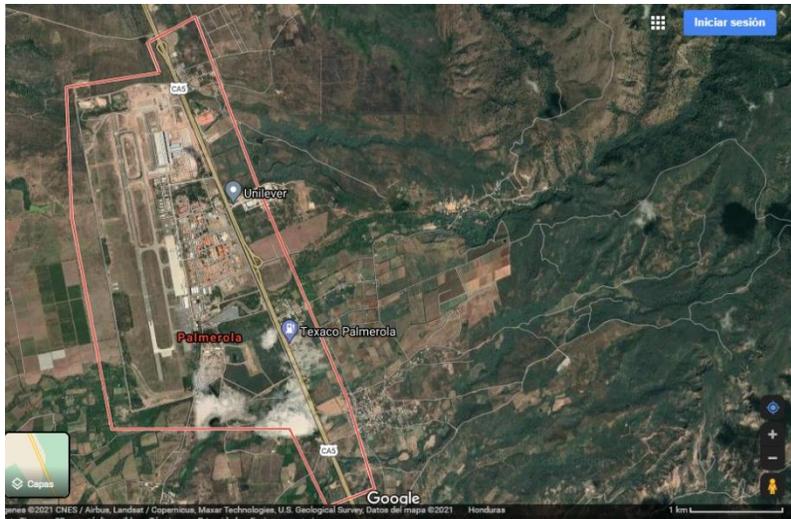
**Innovación:** Constante superación de procedimiento y metodología tanto a nivel técnico como administrativo para mantenerse al día en las más avanzadas tecnologías y estar al servicio de los clientes.

**Flexibilidad:** Adaptación permanente a las cambiantes condiciones del entorno, a las necesidades de la sociedad y a los requerimientos específicos de los clientes.

**Calidad:** Procesos que llevan a definir fundiciones que, al ser cumplidos, permiten alcanzar los objetivos propuestos, y tener como principal prioridad, la satisfacción al cliente que permite la permanencia de la empresa en el mercado y hacer efectiva la garantía de los productos y servicios.

### 2.1.4 UBICACIÓN

Las oficinas de EMCO están ubicadas en el Aeropuerto Internacional de Palmerola



**Ilustración 2-**

**Ubicación de**

**las oficinas de EMCO HONDURAS.**

Fuente: Google Maps.

**2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO**

Es una compañía privada, fundada en San Pedro Sula, distribuyen productos especializados para el sector de la construcción y proporcionan servicios en este mismo rubro. Son los principales fabricantes de estructuras y distribuidores de materiales para techos comercializados a través de Alutech. Además, se dedica a los rubros de la importación, manufactura, ventas al detalle y al por mayor, distribución, aeropuertos, minería, y proyectos de construcción masivos.

El departamento de obra civil cuenta con dos ingenieros, mi tarea en la práctica es servir de apoyo, se me encargó de solicitar información en los demás departamentos de arquitectura y electromecánica ya que muchas de las obras civiles dependen de los avances que hacen estos otros departamentos.

## **2.3 OBJETIVOS**

### 2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Complementar y aplicar los conocimientos teórico- prácticos adquiridos durante los estudios académicos, acercándolo a un contexto real, a través de las diversas actividades que la empresa asigne en la ejecución de la obra, fortaleciendo con la experiencia y la formación profesional, la calidad del ingeniero civil.

### 2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Fortalecer y aplicar los conocimientos recibidos durante la temporada académica, aplicándolos en un marco real a través de las prácticas profesionales, en el área de Diseño y supervisión de obras civiles.
- 2) Solucionar las diferentes dificultades que se presenten en la ejecución de cada una de las actividades que se presenten en el día a día en la obra.
- 3) Demostrar eficiencia, responsabilidad, dedicación, puntualidad y confianza en los trabajos asignados por la empresa.

## CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

### 3.1 GENERALIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Según Definición de Francisco Arredondo y Verdu (2016):

Construcción es una palabra originaria del latín con componentes léxicos como el prefijo “con” que quiere decir completamente o globalmente; y “estruere” que significa juntar o amontar, más el sufijo “cion” que es acción y efecto. Por lo tanto, la palabra construcción hace alusión a la acción y el efecto de construir o el arte de construir. O sea, se refiere a diversas estructuras creadas por el hombre mayormente de gran tamaño, como un edificio, una casa entre otros, utilizando diversos materiales u elementos como los cimientos, la estructura, los muros exteriores las separaciones interiores etc., que ayudan a facilitar dicha creación.

### 3.2 AEROPUERTO

Un aeropuerto básicamente está constituido por dos grandes zonas: el área de movimiento aeronáutico compuesta por las pistas, los rodajes y las plataformas y por la zona terrestre compuesta por el edificio para la terminal, los estacionamientos y las vialidades. Cuenta además con otras instalaciones de apoyo como son: los hangares, la zona de combustibles, el cuerpo de rescate y extinción de incendios, la torre de control y las ayudas visuales y radio ayudas para la navegación.

#### 3.2.1 ÁREA DE MOVIMIENTO AERONÁUTICO

Es una zona restringida en el aeropuerto a personal especializado con autorización para prestar servicio a las aeronaves o a los usuarios. Los principales elementos con los que cuenta el área de movimiento o la parte aeronáutica, también conocida como “Airside” son:

*3.2.1.1 Pistas:* Es la franja de terreno preparada y acondicionada de un aeropuerto en la que realizan los aterrizajes, despegues y rodaje de aeronaves. La pista es quizá el elemento menos flexible del aeropuerto, por lo que el trazado y ubicación de los demás elementos que lo conforman, deben

de ajustarse en la medida de lo posible al emplazamiento de la misma. Su estudio es de vital importancia, por ser el elemento de transición entre la actividad aérea y terrestre del transporte.

Especificaciones y características físicas de las pistas: Al ser la pista el elemento principal y por lo mismo el menos flexible del aeropuerto, sus especificaciones, características y elementos a los que va asociada como los márgenes y franjas, resultan de primordial importancia en los estudios de planeación y en el proyecto mismo del aeropuerto, debido a que las dimensiones de las pistas, su número y emplazamiento son fundamentales en la determinación de la superficie de terreno que se requerirá para el aeropuerto.

Pendientes transversales: Para facilitar la rápida evacuación del agua, la superficie de la pista, en medida de lo posible, debe ser convexa, excepto en los casos en que una pendiente transversal única que descienda en la dirección del viento que acompaña a la lluvia con mayor frecuencia, asegura el rápido drenaje de la pista. La pendiente transversal ideal debe ser de: 1.5 % cuando la letra de clave sea C, D, E o F; 2.0 % cuando la letra de clave sea A o B. La pendiente transversal debe ser la misma a lo largo de toda la pista, salvo en unaintersección con otra pista o calle de rodaje, donde debe proporcionarse una transición suave teniendo en cuenta la necesidad que el drenaje sea adecuado.

Márgenes de la pista: El margen de la pista es una banda de terreno que bordea un pavimento, tratada de forma que sirva de transición entre ese pavimento y el terreno adyacente, deben prepararse o construirse de manera que se reduzca al mínimo el peligro que pueda correr un avión que salga de la pista o de la zona de parada, son proyectados para resistir la erosión debida al chorro de los reactores y para alojar la circulación de los equipos de mantenimiento y el servicio de patrulla. Debe también prestarse atención al proyectar los márgenes para impedir la ingestión de piedras o de otros objetos por los motores de turbina. Cuando se han preparado de manera especial los márgenes, ya sea para obtener la resistencia requerida o bien para evitar la presencia de piedras o materiales sueltos, pueden presentarse dificultades debido a la falta de contraste visual entre la superficie de la pista y la franja contigua. Esta dificultad puede eliminarse proporcionando un buen contraste visual en la superficie de la pista o de la franja, empleando una señal de faja lateral de pista. Los márgenes deben extenderse simétricamente a ambos lados de la

pista de forma que la anchura total de ésta y sus márgenes no sea inferior a: 60 m cuando la letra de clave sea D o E; 75 m cuando la letra de clave sea F. La superficie de los márgenes adyacentes a la pista debe estar al mismo nivel que la de ésta y su pendiente transversal no debe de exceder del 2.5%. Para una pista clave 4E se tendría: Los márgenes de la pista se construirán de tal forma que puedan soportar el peso de un avión que se salga de la pista, sin que esta sufra daños, y además soportará a los vehículos terrestres que puedan operar sobre el margen.

**Franjas de pista.** Es una superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiese y que está destinada a reducir riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista y proteger a las personas durante las operaciones de despegue y aterrizaje.

Deben tomarse medidas para que cuando la rueda de un avión se hunda en el terreno de una franja contigua a la pista no se encuentre con una superficie vertical dura. A este respecto, el montaje de las luces de pista u otros accesorios dispuestos en la franja o en la intersección con una calle de rodaje u otra pista puede presentar problemas especiales.

**Longitud de la pista.** Varios son los factores que inciden en el cálculo de la longitud de una pista, entre los que destacan los atmosféricos y los relativos a las características y dimensiones del avión.

**3.2.1.2 Calles de rodaje:** Son las franjas de terreno preparadas y acondicionadas en un aeropuerto para que la aeronave ruede después de salir de la pista tras el aterrizaje, hasta su posición en plataforma y de ésta a la cabecera de la pista para iniciar su despegue.

**3.2.1.3 Plataformas:** Es la superficie acondicionada en el aeropuerto para que las aeronaves se estacionen y realicen sus operaciones de carga y descarga de pasajeros y dotación de servicios a la aeronave.

### 3.3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN UNA OBRA

En cuanto a los elementos estructurales estos son los que involucran la fundición de columnas, zapatas, vigas, soleras, castillos, jambas, barreras, firmes, pisos de concreto y pavimentos. Tales elementos son muy importantes ya sea en el levantamiento de un edificio, un puente, o cualquier estructura, esto se debe a que de ello depende la estabilidad y sostenimiento. En cada uno de estos

elementos se deben considerar muchos otros materiales necesarios para llevar a cabo su fundición, por ejemplo, el tipo de concreto, encofrado, acero principal, estribos, aditivos para el curado, etc.

Según Nilson(1999) dice:

El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosa proporcionada de cemento arena y grava u otro agregado y agua; después, esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas. Asimismo, de nuevo como en las piedras naturales, el concreto es un material relativamente frágil, con una baja resistencia a la tensión comparada con la resistencia a la compresión. Para contrarrestar esta limitación se consideró factible utilizar acero para reforzar el concreto debido a su alta resistencia a la tensión.

### 3.3.1 MAMPOSTERÍA

Constructora CM Proyectos(2016) dice:

Le llamamos mampostería al sistema de construcción que consiste en levantar muros a base de bloques que pueden ser de arcilla cocinada, piedra o concreto entre otros. Actualmente se unen utilizando un mortero de cemento y arena con un poco de agua, en las proporciones adecuadas. Es uno de los primeros sistemas constructivos en utilizarse por el hombre, ya que utilizaba los materiales fáciles de encontrar en las zonas donde habitaba, tales como el barro para las construcciones de adobe o la piedra para edificaciones más grandes. A estas construcciones sin refuerzo alguno se les denomina Mampostería simple. Hoy en día en este sistema se utilizan ladrillos de barro cocido o bloques de concreto, ya que tienen una gran capacidad de soporte. Estos se utilizan como simple relleno en caso de marcos estructurales (mampostería confinada), o como parte de la estructura en el cual se coloca refuerzo interior en el muro, y le llamamos mampostería reforzada. Construirá base de muros en mampostería confinada es un sistema estructural ampliamente empleado para la construcción de casas en América Latina, y otros países.

En Honduras el tipo de mampostería más utilizada es la sobreelevación de bloques, paredes y el concreto ciclópeo en muros. De no ser por la mampostería el costo de una construcción se elevaría

abismalmente. Ya que resulta muy caro fundir una pared de concreto reforzado, además de que esto rigidizaría la estructura en su totalidad. Así que tomando el punto de vista tanto económico y estructural el uso de la mampostería en la construcción ha traído economía y ventajas ingenieriles.

### 3.3.2 PUERTAS, VENTANAS Y ACABADOS

Urrea(2016) dice que esta tarea "comprende las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos."

Las puertas y ventanas no se deben dejar pasar por alto, estos siempre son considerados en los diseños ya que permiten el paso de la luz de día y la circulación del aire. En muchos casos las ventanas se extienden en dimensiones abismales, cumpliendo con parte importante del diseño arquitectónico. Por lo tanto, los precios de tales objetos deben ser analizados e incorporada en los presupuestos. En el rubro de la construcción existen muchas empresas dedicadas a la elaboración de tales objetos. El vidrio de ventanas es un material digno de su exclusividad ya que es único tanto en su aspecto y trabajabilidad. Normalmente la empresa constructora subcontrata a las que se especializan en esto trabajos. Así también el mismo caso para la pintura de paredes y otros. Para los acabados como el pulido y repello de paredes puede ser llevado a cabo por los mismos albañiles. También se puede incluir el pegado de cerámica,

### 3.3.3 INSTALACIONES HIDRÁULICAS

El Arq. Alejandro de la Vega Calderón(2008) dice" las instalaciones hidráulicas son el conjunto de tinacos, tanques elevados, cisternas, descarga y distribución, válvulas de control, bombas etc., necesarios para proporcionar agua fría, caliente o vapor en casos específicos, a los muebles sanitarios, hidrante y demás servicios de una edificación."

### 3.3.4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Muñoz (2008) "se entiende por instalación eléctrica, al conjunto de tuberías conduit... cajas de conexión, conductores eléctricos, registros, accesorios de control y protección, etc. necesarios para conectar o interconectar varias fuentes o tomas de energía eléctrica con los receptores."

En la mayoría de los proyectos las instalaciones eléctricas se realizan con una subcontratación ya que es un trabajo bastante específico y delicado. Y en muchos casos puede ser peligroso para las personas que no tienen conocimientos básicos de las instalaciones eléctricas y su funcionamiento.

## **CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA**

### **4.1 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Requerimientos de las Autoridades de la República de Honduras, en atención al proceso de mejoramiento del servicio a prestar a la población mediante la construcción del Aeropuerto Internacional de Palmerola, con base en estándares internacionales de calidad, seguridad, medio ambiente y confort, tomando en cuenta disponibilidad de materiales, funcionalidad, tecnología constructiva accesible y sistemas especiales.

### **4.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS**

- Memoria y Expediente Técnicos: Descripción a detalle por parte del proveedor de toda el área de desarrollar, planos, fichas, lineamientos para llevar la ejecución del diseño.
- Criterios de Diseño expuesto por cada uno de los proveedores.
- Criterios de Diseño por parte del Aeropuerto de Múnich.
- Normas de Construcción

### **4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN**

Durante el transcurso del periodo de la práctica profesional, se dividió la coordinación mediante el área correspondiente a cada área de trabajo a desarrollar.

Se realizaron recopilación y estudio de información de cada uno de los proveedores que conlleva cada área mediante sus memorias, planos y expedientes técnicos, que muestra la descripción e información para la ejecución del diseño a elaborar.

## **CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO**

### **SEMANA 1: DEL 20 DE ABRIL AL 24 DE ABRIL DEL 2021**

Se comenzó el día martes debido a un paro por parte del sector transporte en el país, este día se llevó a cabo un recorrido por todo el proyecto y se realizó una breve inducción por parte del ingeniero residente. Se me asignó el área de obra civil dentro del proyecto y la tarea a realizar es verificar que necesitan los contratistas e ir revisando que zonas van avanzando y si puede continuar con las siguientes actividades, por ejemplo: si la empresa encargada tomacorrientes ya los instaló, si el contratista de repello completó la actividad para poder avisarle al contratista de acabados que ya está repellada la pared y así él puede proceder con el acabado. Este proyecto cuenta con tres niveles:

Nivel de rampa

Nivel de llegadas

Nivel de salidas

Cada nivel se divide en tres PIER que divide los edificios por las juntas entre ellos.

Diariamente se va revisando el trabajo de los contratistas y que avance realizaron ese día.

También se me asesoro como dar el visto bueno para una pared y si puede continuar (que estén a plomo).

Las empresas contratistas dentro de este proyecto están:

Enercom (Parte eléctrica)

Telseg (comunicación)

Icece (Parte mecánica, aires acondicionados Termostato)

Tecpro (Sistema de alarmas)

Servitel (Controles de acceso).

## **SEMANA 2: DEL 26 DE ABRIL AL 1 DE MAYO DEL 2021**

Esta semana se hizo el reconocimiento de todos los módulos del nivel de salidas que se le está dando prioridad para ir haciendo los acabados finales, la tarea asignada es revisar que todo vaya quedando tal y como lo especifican los planos ya que para terminar las paredes de tabla yeso primero hay que asesorarse que ya estén las tuberías y todas las instalaciones correspondientes. En el caso de los tubos se debe revisar que estén en las zonas indicadas y a la medida que indican los planos, para la instalación de tabla yeso se lleva un control de que se necesita a diario, la cantidad de material que se utilizará, si tienen tornillos. Diariamente revisar que se ocupará al día siguiente y si en bodega se cuenta con lo que se necesitará y sino, notificar para hacer el pedido correspondiente. Además, se mostraron los detalles del acero y las dimensiones de la viga, se estuvo revisando el recubrimiento y que los anillos sean amarrados de la forma correcta, se estuvo presente también en la fundición de una viga. Se siguieron los avances del repello y pulidos de las paredes, teniendo en cuenta que el objetivo del repellido es lograr una superficie uniforme para recibir el acabado final.

## **SEMANA 3: DEL 03 DE MAYO AL 08 DE MAYO DEL 2021**

Durante la semana 3, se hizo una actividad diferente a las otras dos semanas, se colaboró en sacar cantidad de materiales para una rampa que servirá para el personal de mantenimiento, las canaletas son de 6x2, también se realizaron las mediciones y se calcularon los metros lineales, además se identificaron las áreas donde debería llevar esta rampa, cabe destacar que este trabajo fue realizado junto al jefe de soldadura. Se calculó el total de materiales a utilizar y averiguar en la bodega si hay en existencia los materiales que se van a utilizar y hacer una solicitud del material que no estaba en bodega. En los demás días se supervisó lo que son 3 fundiciones de vigas y de unos pisos y el procedimiento consistía en medir, figurar y cortar el hierro principal de la viga, luego figurar los estribos teniendo en cuenta el recubrimiento del hierro con el concreto. Y armar la canasta colocando las cuatro varillas en un extremo diferente para armar un cuadrado a la distancia indicada en los planos para así colocar los flejes amarrados a las varillas con alambre.

Se llevó la canasta sobre el cimiento (concreto ciclópeo) para realizar los empalmes necesarios según los planos.

Se clavó y arriostró el encofrado en las orillas para que resistan el empuje lateral del concreto al vaciarlo, luego la canasta se levantó sobre unas piedras para que quede separada del fondo y completamente embebida en el hormigón.

Se marcaron los niveles, estableciendo la altura de la viga y se fijan unos clavos para enrasar la corona del cimiento.

Se fundió la viga y durante el vaciado se debe chuzar el concreto con una varilla de 1/2 o 5/8 de pulgada, se procedió al vibrado y luego se niveló la corona de la viga colocando un hilo entre los clavos de nivelación para emparejar el concreto, luego de 12 horas de fundida la viga se procede a desencofrar con cuidado para posteriormente hacer el curado del concreto rociando con agua por 7 días consecutivos la viga.

El día sábado se hizo una supervisión al acero que están colocando y hubo una observación que fue solicitar la limpieza del acero al contratista.

#### **SEMANA 4: DEL 10 DE MAYO AL 15 DE MAYO DEL 2021**

Durante esta semana se asignaron trabajos más específicos en relación a las anteriores, uno de ellos fue identificar zonas que ya se les puede ir dando acabados finales en las paredes y también ir anotando los lugares que ya están completamente terminados.

Se asignó identificar en el piso de salidas que actividades hace falta realizar para finalizar e ir anotando que contratistas no culminan sus trabajos y estar supervisando los avances que realizan cada día.

Ya luego se mostró un cuarto de servicio que para poder trabajar y avanzar, el material a utilizar debe ser movido, el cual se realizó un trabajo de logística para encontrar un sitio donde pueda ser guardado el material y así conseguir con el personal de seguridad industrial el equipo y obreros que colaboren con el transporte, para este trabajo se necesitó la ayuda de un bodeguero y se le

solicitó un espacio para poder guardar dicho material. Así mismo se llamó a un operario que llevara el camión, ya que el material era bastante.

#### **SEMANA 5: DEL 17 DE MAYO AL 22 DE MAYO DEL 2021**

En esta semana fue de identificar zonas de trabajo, lugares que se habían detenido a trabajar porque las empresas contratistas de la zona eléctrica, datos, alarmas contra incendios aún no se habían concluido, entonces se desarrolló un levantamiento en los 30 módulos del nivel de salidas (en el levantamiento se encontraron muchas áreas que faltaban instalaciones por realizar y se notificó a la empresa responsable de dicho trabajo). También se midieron los metro de repello que estaban completados en los módulos y también se contaron los módulos que faltaban por repellar, cuales estaban listos para el pulido y encontrar que paredes estaban aun sin realizarse. En el nivel de salidas se trabajó en el levantamiento de los boquetes para puertas (que estuvieran en la posición indicada), Se identificaron como iban los avances de las instalaciones en el nivel de llegadas, anduve revisando las mamposterías, si se está ubicada la varilla por temperatura o cada 3 líneas. Se llevó a cabo el trabajo de indicar las zonas que aún faltan para cerrar oficinas, conseguí las coordenadas de las oficinas de arquitectura, lo reporte a los trabajos y coordine el marcado de esas nuevas paredes.

#### **SEMANA 6: DEL 24 DE MAYO AL 29 DE MAYO DEL 2021**

En esta semana el jefe de obra civil del proyecto me asignó las cuadrillas de albañilería del nivel salidas las cuales están en el proyecto por una de las empresas contratistas. Con esto se tiene la total responsabilidad de que no les falten los materiales que necesitan para desarrollar los trabajos asignados durante el día, se coordina que tengan zonas para trabajo. Se solicita en las oficinas de arquitectura los detalles de mampostería, tabla yeso o el tipo de acabado en las paredes que estén listas para el pulido. Se desarrollan los planos con detalles de las áreas que se van liberando para desarrollar trabajos durante la semana. También se realizó un nuevo levantamiento de los avances en boquetes de puertas en nivel llegadas, el cual cuenta con 225 puertas. En cada una se verifica que tengas las medidas dadas. Esta

semana entro una nueva cuadrilla de topógrafos, se me asignó mostrarles las zonas de trabajo. Se indicaron los levantamientos que se planificaron desarrollar durante la semana.

### **SEMANA 7: DEL 31 DE MAYO AL 05 DE JUNIO DEL 2021**

Durante esta semana se realizó un levantamiento de paredes que han realizado los contratistas, además se revisaron los acabados, si las paredes están a plomo, si tienen el acabado que indican los planos. El día martes se entregaron unas varillas para el armado de acero en el tercer nivel plataforma para lo que es la acera de acceso a las oficinas, para esto se inició por preparar el área, colocando todos los elementos de la formaleta, se sujetaron todas las tuberías e instalaciones y principalmente sujetaron firmemente el refuerzo de acero para evitar que se mueva al momento de fundir, y de esta forma se puede garantizar que el acero del elemento siempre contará con un recubrimiento de concreto que lo protegerá de la humedad, corrosión y otros agentes que dañan al acero.

El lugar debe de estar limpio de restos de otros materiales de instalaciones, madera, alambres de amarre, clavos etc. Luego se humedeció la formaleta al momento del colocado, se inició la descarga del concreto, el cuidado principal es su distribución por el elemento, así como su vibrado y compactación para garantizar que se llenará completamente, evitando espacios vacíos Para finalizar el proceso de fundición se, debe esperar a que el concreto tenga el fraguado necesario para realizar el acabado y curado del elemento. Esto ayudará a disminuir el riesgo de fisuras por contracción plástica y también asegura el desempeño de la resistencia del elemento.

Luego se continuaron con los acabados de los planos que se entregaron la semana anterior a los que trabajan la tabla yeso, además se revisó el avance de obra en la fascia en los cielos, tomando la medida a cada 5 metros para verificar que estas cumplan con lo dado en el plano.

### **SEMANA 8: DEL 07 DE JUNIO AL 12 DE JUNIO DEL 2021**

Durante la semana se dio el inicio a la construcción de un edificio de cargo, que será para el uso exclusivo de almacenar encomiendas y equipo pesado. El edificio está ubicado a 1200 metros del edificio terminal, para comenzar se hizo una solicitud de información en el departamento de arquitectura para revisar la distribución en los planos de ubicación, localización, plantas, cortes, elevaciones y detalles arquitectónicos. También se le pasó toda la información a la cuadrilla de

topografía para verificar el terreno y se realizó lo que es el levantamiento topográfico del lugar que lo realizó un topógrafo con dos cadeneros. Asimismo, se gestionó todo lo necesario para comenzar con las actividades constructivas del edificio como revisión de algunos materiales como el acero, cemento, madera, entre otros. Como toda obra civil se comenzó con el marcaje donde estará ubicado el edificio, se prosiguió con la construcción de las zapatas que en total serán 52 zapatas. Esta actividad es realizada por cuadrillas de 12 personas y funden de 8-10 zapatas por día, los días martes y miércoles que amaneció lloviendo solo se fundieron 5 zapatas. Para este edificio hay 6 tipos de zapatas, Z-1, Z-2, Z-3, Z-4, Z-5, Z-6, con base de 2.10x2.10, 2.60x2.60, 2.20x2.20, 1.85x1.85, 1.20x1.20 y 2.90x 2.90 respectivamente.

### **SEMANA 9: DEL 14 DE JUNIO AL 19 DE JUNIO DEL 2021**

En la semana 9 se estuvo avanzando en el edificio de cargo que se comenzó la semana anterior, se continuaron construyendo las zapatas y se prosiguió con la fundición de pedestales que se utilizaron materiales como vibrador de manguera fina, martillo de goma, pala de punta cuadrada, metro, nivel de mano, plomada, serrucho, martillo, clavos de 2" a 2 ½", taladro, alambre. Antes de realizar la fundición se hicieron acciones previas como verificación de medidas. Luego de esto se continuó con la colocación del encofrado se realizó la ejecución en el cual mi trabajo era verificar orificios, medidas y niveles, revisar que la superficie donde está el pedestal esté con una buena corrugación para garantizar la adherencia del concreto viejo con el nuevo que se verterá posteriormente, se prosiguió colocando el molde de madera, además se tuvo sumo cuidado con las medidas, se revisó que las medidas concordaran como lo especificaba el plano arquitectónico y estructural para no fundir y que las medidas no estén como el plano. Posterior se revisó el plano arquitectónico para poner las varillas, refuerzos secundarios y asegurarlos con el pedestal, con la plomada y el nivel de mano se comprobó la verticalidad del encofrado para garantizar la correcta ubicación, luego se tiene que esperar para realizar lo que es el desencofrado. Ahí se utilizarán vigas H. Se estuvo al tanto del transporte de las placas de los pedestales. Estuvieron a cargo tres albañiles y 9 ayudantes, se realizaron de 3-6 pedestales por día. Se estuvo revisando que en bodega se tuvieran todos los materiales que se utilizaban al siguiente día.

## **SEMANA 10: DEL 21 DE JUNIO AL 26 DE JUNIO DEL 2021**

En esta semana se colaboró también en otro de los edificios que también se está llevando a cabo al mismo tiempo que el otro edificio de cargo, en este otro edificio ya se están realizando los acabados de tabla yeso, boquetes de puertas instalaciones de ACM, se colaboró en realizar un levantamiento general de todo el edificio en sus tres niveles y anotar todos los trabajos faltantes por realizar. Además, se hicieron algunos cambios que se han aprobado y había que ponerlos en ejecución.

Se construyó una pared que se ha agregado de muchos de los trabajos faltantes, se sacó la información con el departamento de arquitectura y se le pasó a la cuadrilla de topografía y luego se asignó a un contratista estos trabajos. Además, se rectificaron medidas del tamaño de las puertas y las distancias de las cajas para todas las instalaciones. En este edificio se realizó durante dos días un levantamiento de todos los baños, verificando las medidas para las mamparas ya que éstas vienen de Estados Unidos y las medidas deben de estar con el tamaño exacto. Se realizó la colocación de placas (soldaduras de pernos).

## **SEMANA 11: DEL 28 DE JUNIO AL 03 DE JULIO DEL 2021**

Se prosiguió con el avance de la clínica que se estuvo trabajando la semana anterior, los avances que hubo fue de las instalaciones eléctricas del edificio, se ayudó en lo que es calculo en cantidad de materiales de los cables, además se realizó un sellado en las tuberías donde irá ubicada la clínica.

En la parte de la obra civil se tiene el control de maquinaria, se solicitó el apoyo para lo que es la instalación de los para rayos del edificio. En total son 6 los que se tienen que instalar y se colaboró en la instalación de 4 de ellos. Se revisó la logística de materiales como ser, tuberías, cables, retenidas.

En esta semana se trabajó con lo que es la terracería en movimientos de tierra de una carretera que se hará para llegar a otra edificación dentro del aeropuerto.

Se comenzó con el desmonte, que consiste en mover volúmenes grandes de tierra sobre la rasante de la edificación. Con la tarea de vaciado se busca quitar la tierra que haya por debajo de la rasante del plano de arranque de la construcción.

Cabe destacar que el material o producto que se obtiene se debe depositar en otro punto y, para ello, es imprescindible contar con determinado medio de transporte o maquinaria. Además, para realizar los trabajos de movimiento de tierras como: soltar y remover, elevar y cargar, distribuir y compactar, es imprescindible contar con los medios necesarios. En este proyecto se dispone de medios propios para acometer de manera eficaz la transformación del entorno. Además, parte de la maquinaria requerida para realizar trabajos de movimiento de tierras fueron la retro excavadora, pala, cargadora, volquete, compactadora, motoniveladora, entre otras.

## **CAPÍTULO VI. C ONCLUSIONES**

- ✓ Se concluye que fue una instancia de desafíos personales y aprendizaje constante que llevó a desarrollar actividades integrando los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la carrera con otras habilidades y herramientas complementarias, ya que participar en un proyecto como lo es un Aeropuerto fue bastante desafiante.
- ✓ Fue muy gratificante participar en un proyecto de tal envergadura en el área de supervisión, ya que luego de tantos años de adquisición de conocimientos teóricos, ver como se materializan en obra es vivamente grato.
- ✓ Como en todo desafío se debió enfrentar a dificultades nuevas, como trabajar en equipo no sólo con ingenieros sino profesionales de otras áreas; lo cual creo que fue lo más importante que aprendí en esta etapa. Otro de los retos fue entender que lo aprendido en la teoría a lo largo de la universidad a veces es difícil llevarlo a la práctica, buscando así la mejor forma de poder compatibilizar lo que dice “la teoría” con las condiciones y limitaciones que se presenten en la obra.

## **CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES**

- ✓ Al ponerse en operación el Aeropuerto Internacional de Palmerola, debe establecerse Programas de mantenimiento de obras civiles, de instalaciones generales y de instalaciones especializadas que permitan llevar a cabo la detección oportuna de cualquier problema o falla que pusiera presentarse, esto se deberá establecer en base a un sistema de administración de mantenimiento y con formatos adecuados para la evaluación diaria y preventiva de las obras. La base principal para un buen mantenimiento es el personal bien seleccionado y su capacitación continua para cada zona específica del aeropuerto.
- ✓ Muchas de las obras menores realizadas por los subcontratistas no tienen una calidad aceptable y satisfactoria, lo que obliga a hacer reparaciones y trabajos que atrasan la obra, y esto incurre en gastos adicionales, para mejorar esto sería tener mejor comunicación el ingeniero con los subcontratistas, para que el primero no sólo esté pendiente de que la obra se hizo, sino también de los métodos, del uso de materiales y de la calidad del producto terminado.
- ✓ En cuanto a la cuadrilla de topografía no era suficiente para todas las labores que debían de realizar, tomando en cuenta la importancia de su presencia en los diferentes frentes de trabajo, y que realizaban múltiples tareas en una sola jornada, muchas veces dejando tareas inconclusas. Una alternativa puede ser proveer al topógrafo la facilidad de moverse, ya sea con chofer, o vehículo asignado, puesto que incluso, a veces sucedía que al topógrafo se le dificultaba conseguir quien lo trasladara a los sitios donde le necesitaban.
- ✓ Se concluye la seguridad industrial no es negociable en la obra civil de un aeropuerto, ya que es la que mantiene la integridad física y salud de las personas colaborando en obras de construcción como esta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cementos del Norte S.A. (2014). *Cenosa- Nosotros*. Obtenido de <http://www.cenosa.hn/nosotros-2>
- Constructora CM Proyectos. (2016). *Que es mamposteria en la construccion*. Obtenido de Constructora CM Proyectos: <http://constructoracmproyectos.com/que-es-mamposteria-en-construccion/>
- De la Vega Calderon, A., & Muñoz, A. V. (Julio de 2008). *Composicion Arquitectonica*. Obtenido de <https://composicionarquitectonica.files.wordpress.com/2008/09/instalaciones-hidrosanitarias.pdf>
- Definicion.de. (2016). *Definicion de Construccion*. Obtenido de <http://definicion.de/construccion/>
- Definicion.de. (2016). *Definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/obra-civil/>
- Gonzalez, S. M., & Ordóñez Huaman, A. (2001). *Manual de Laboratorio Ensayo para Pavimentos*. Manual de Laboratorio, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima. Recuperado el 01 de Mayo de 2014
- Instituto de Desarrollo Urbano. (2006). *Especificaciones Tecnicas Generales de Materiales y Construccion para Proyectos de Infraestructura Vial y de Espacio Publico en Bogota D.C*. Obtenido de <https://www.idu.gov.co/documents/629245/736522/ET-Cap3.pdf/05ccf11a-663b-411a-a04d-eca60c6c0355>
- Larrouse. (2007). *Diccionario Manual de la Lengua Española*.
- Mora, Y. (junio de 2012). *Obras civiles costos y presupuestos*. Obtenido de <http://yeiramora24.blogspot.com/>

Nilson, A. H. (1999). *Diseño de estructuras de concreto*. Santa fé Bogotá: McGraw Hill Interamericana S.A.

Popov, E. P. (1982). *Mecánica de Materiales*. Mexico D. F.: Limusa S.A.

Ramirez Cisneros, J. (2006). *Construcción y prefabricación de elementos de concreto reforzado para naves industriales*. Puebla: Universidad de las Américas Puebla. Obtenido de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/ramirez\\_c\\_jc/indice.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/ramirez_c_jc/indice.html)

Ramirez, I. N. (10 de Mayo de 2016). Naves Industriales. (A. Martinez, Entrevistador)

Singer, F. L. (1971). *Resistencia de Materiales*. Madrid: Ediciones del Castillo S.A.

Urrea, J. A. (2016). *Actividades Preliminares*. Obtenido de Co\$to\$: <http://www.guafa.com/costos/esap.html>

## **ANEXOS**



**Ilustración 3-**

**Rampa de acceso**

Fuente: Propia



**Ilustración 4- Avance de proyecto**

Fuente: Propia



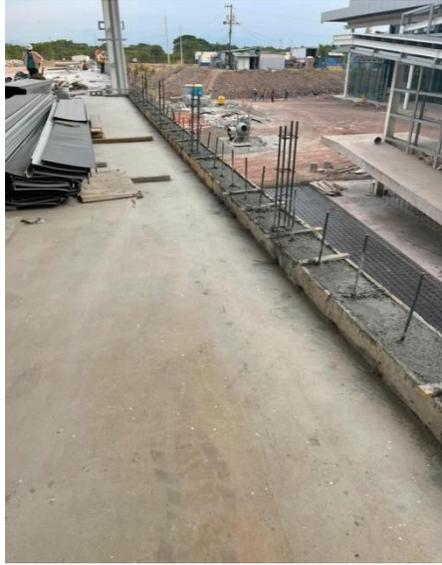
**Ilustración 5- Avance en tabla yeso**

Fuente: Propia



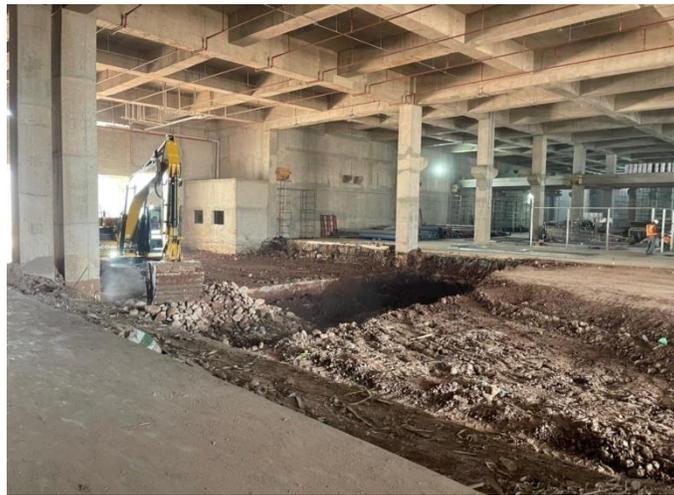
**Ilustración 6- Trabajo con andamio**

Fuente: Propia



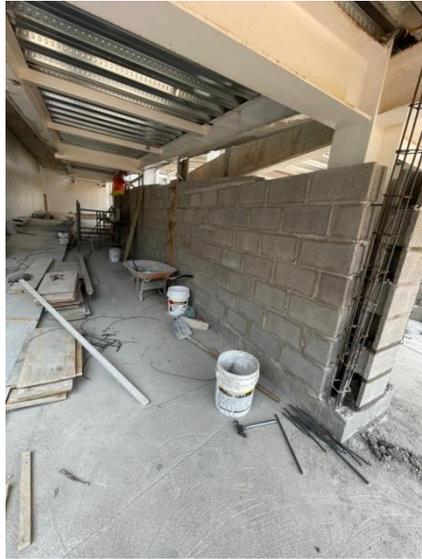
**Ilustración 7- Fundiciones**

Fuente: Propia



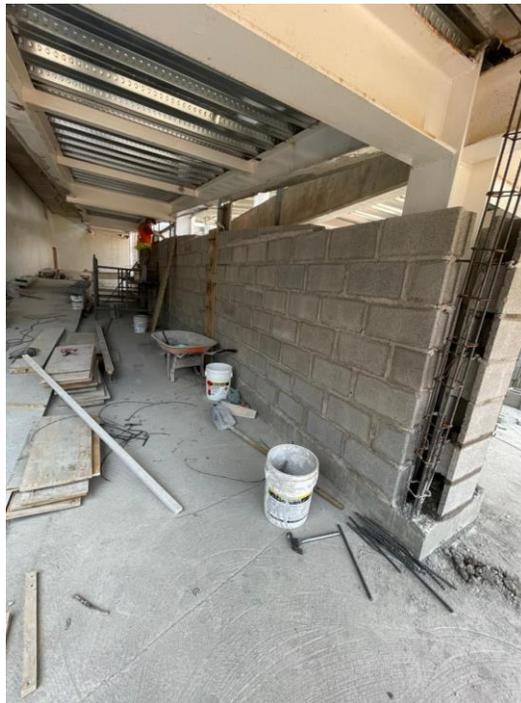
**Ilustración 8- Lugar que se había detenido a trabajar**

Fuente: Propia



**Ilustración 9- Fundiciones**

Fuente: Propia



**Ilustración 10- Fundiciones**

Fuente: Propia



**Ilustración 11- Topografía**

Fuente: Propia



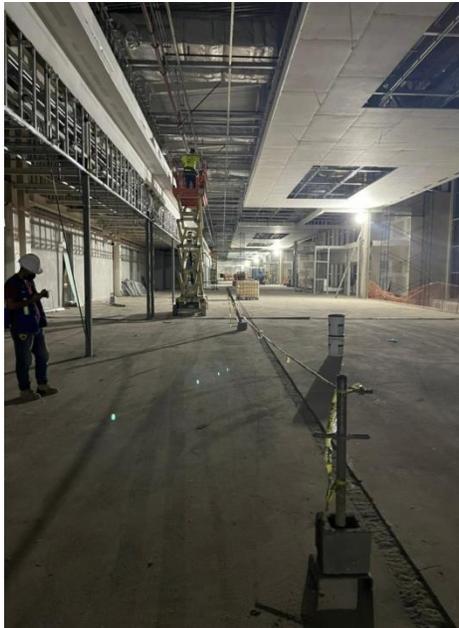
**Ilustración 12- Avance de obra**

Fuente: Propia



**Ilustración 13- Fundiciones de acera**

Fuente: Propia



**Ilustración 14- Avance de obra**

Fuente: Propia



**Ilustración 15- Varilla para**

**pedestales**

Fuente: Propia



**Ilustración 16- Construcción de zapata**

Fuente: Propia



**Ilustración 17- Cimentación edificio de cargo**

Fuente: Propia



**Ilustración 18- Encofrado de columnas de edificio de cargo**

Fuente: Propia



**Ilustración 19- Losa de cimentación**

Fuente: Propia



**Ilustración 20- Anden de carga**

Fuente: Propia