



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**PRÁCTICA PROFESIONAL EN ALANZA CONSTRUCCION**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**CRISTIAN NECTALY CONTRERAS MARTÍNEZ 21211348**

**ASESOR:**

**ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**JULIO 2018**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA  
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA  
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTORA DE OPERACIONES  
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO  
MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL  
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

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

**COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL  
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**ALANZA CONSTRUCCION**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS**

**EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO**

**INGENIERO CIVIL**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**“ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS”**

**DERECHOS DE AUTOR**

**© COPYRIGHT**

**CRISTIAN NECTALY CONTRERAS MARTÍNEZ**

**TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS**

## **AUTORIZACIÓN**

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE GRADO.

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACION (CRAI)

San Pedro Sula

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, Cristian Nectaly Contreras Martínez, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional en Alanza Construcción, presentado y aprobado en el año 2018, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniero Civil, autorizo a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la sala de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permita la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 24 días del mes de Julio de dos mil dieciocho.

---

Cristian Nectaly Contreras Martínez

21211348

## HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

---

Ing. Lourdes Patricia Mejía Ramos

Asesor Metodológico | UNITEC

---

Ing. Héctor Wilfredo Padilla

Coordinador Académico de la Facultad

de Ingeniería Civil | UNITEC

---

Ing. Cesar Orellana

Jefe Académico de Ingenierías | UNITEC

## **DEDICATORIA**

Le doy gracias a Dios por permitirme cumplir mi proyecto, gracias a mis padres que se han esforzado de manera incalificable. Mis padres han sido mi inspiración para seguir adelante, ellos son mi ejemplo de trabajo duro y dedicación. Gracias a mi hermana por siempre aconsejarme. Mis tíos y tías que han sido de gran importancia en mi vida. Toda mi familia ha marcado este logro.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, doy gracias a Dios por permitirme culminar esta etapa importante de mi vida.

A mis padres por su sacrificio, su apoyo, por ser el ejemplo de esfuerzo y dedicación para ayudarme a ser una persona exitosa.

A mi hermana, tíos y amigos por ser parte fundamental en esta etapa, por su apoyo incondicional y ayuda para llegar a cumplir nuestros logros.

A mis catedráticos que a lo largo de la carrera me compartieron su tiempo y conocimientos, para formar profesionales de éxito.

## RESUMEN EJECUTIVO

A lo largo de la práctica dentro de la empresa Alanza se realizaron diferentes actividades para el enriquecimiento de nuestro conocimiento. Los primeros días se permaneció en la construcción de la Nave Industrial llamada Casw en donde se pudo apreciar la construcción desde sus cimientos, esto nos ha dado una mayor visión a la hora de la realización y procedimiento de cada una de las actividades dentro de una construcción, luego de esto fuimos enviados al departamento de presupuestos en donde se aprendió a contabilizar cada una de las obras dentro de la construcción, esta actividad es una de las mas importantes y delicadas dentro e la empresa, es por esta razón que tratamos de realizar el trabajo con la mejor calidad y concentración posible para no cometer ningún error, ya que un error en este departamento es fatal, porque se puede incrementar de manera estratosférica el costo de un proyecto y llegar a perder mucho dinero. Dentro de los proyectos que se pudo observar durante este tiempo, todos han sido diferente y se aprendió a visualizar que muchos de ellos llevan muchos acabados y detalles que a veces es difícil de ver, también nos hemos dado cuenta de la importancia de siempre consultar con el arquitecto encargado del dibujo sobre cualquier detalle dentro de los planos que no este bien especificado, para esta manera llegar a brindar el precio por obra mas exacto.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	14
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	14
2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA .....	14
2.1.2 MISIÓN .....	14
2.1.3 VISIÓN.....	14
2.1.4 VALORES DE LA EMPRESA.....	15
2.1.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	16
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO .....	16
2.3 OBJETIVOS .....	17
2.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	17
III. MARCO TEÓRICO.....	18
3.1 TIPOS DE SUELOS.....	18
3.1.1 CANTO RODADO, GRAVA GRUESA o GRAVA.....	18
3.1.2 ARENAS.....	18
3.1.3 LIMOS .....	18
3.1.4 ARCILLAS .....	18
3.2 CIMENTACIONES.....	19
3.2.1 ZAPATA AISLADA .....	19
3.2.2 ZAPATA COMBINADA .....	19
3.2.3 ZAPATA CONTINUA BAJO PILARES.....	20

3.2.4 ZAPATA CONTINUA BAJO MURO .....	20
3.2.5 ZAPATA ARIOSTRADA O ATADA.....	20
3.3 COSTOS.....	20
3.3.1 COSTOS DIRECTOS.....	21
3.3.2 COSTOS INDIRECTOS .....	21
3.3.3 COSTO TOTAL.....	21
3.4 PRESUPUESTOS.....	21
3.4.1 PRESUPUESTO EMPÍRICO .....	22
3.4.2 PRESUPUESTO SEMI-EMPÍRICO.....	22
3.4.3 PRESUPUESTO ANALÍTICO .....	23
3.5 LOSAS .....	23
3.5.1 LOSAS ARMADAS EN UNA DIRECCIÓN .....	23
3.5.2 LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES .....	24
3.6 ESTRUCTURA METÁLICA EN NAVES INDUSTRIALES .....	24
3.6.1 ELEMENTOS DE UNA CUBIERTA.....	24
IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	26
SEMANA DEL 30 DE ABRIL AL 5 DE MAYO.....	26
SEMANA DEL 7 DE MAYO AL 12 DE MAYO .....	27
SEMANA DEL 14 DE MAYO AL 19 DE MAYO.....	28
SEMANA DEL 21 DE MAYO AL 26 DE MAYO.....	29
SEMANA DEL 28 DE MAYO AL 02 DE JUNIO .....	30
SEMANA DEL 04 DE JUNIO AL 09 DE JUNIO .....	31
SEMANA DEL 11 DE JUNIO AL 16 DE JUNIO .....	32

SEMANA DEL 18 DE JUNIO AL 23 DE JUNIO .....	33
SEMANA DEL 25 DE JUNIO AL 30 DE JUNIO .....	34
SEMANA DEL 02 DE JULIO AL 07 DE JULIO.....	35
V. CONCLUSIONES .....	36
VI. RECOMENDACIONES .....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	38
ANEXOS .....	39

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Figura 1. Organigrama ALANZA CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 2. EXCAVACIÓN DE ZAPATAS AISLADAS .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 3. CORTE Y NIVELACION DE TERRENO .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 4. PREPARANDO ZAPATA AISLADA PARA LA FUNDICIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 5. FUNDICIÓN DE ZAPATA AISLADA .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 6. FUNDICIÓN DE ZAPATA CORRIDA .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 7. LEVANTAMIENTO DE PAREDES.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 8. PLANO ARQUITECTÓNICO DE LA AMPLIACIÓN DE UNIVERSIDAD CATOLICA DE HONDURAS .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 9. CANTIDADES DE OBRA DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE NAVE FERTICA .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 10. MODELAMIENTO DE COSNTRUCCIÓN DE ESTACIONAMIENTO COFISA .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 11. FICHAS DE COSTO DE SOLERA INFERIOR Y PINTURA DE AGUA .....</b>	<b>43</b>

## GLOSARIO

**Losa:** Son elementos estructurales de concreto armado o de materiales prefabricados, de sección transversal rectangular llena, o con huecos, de poco espesor y abarcan una superficie considerable del piso. Sirven para conformar pisos y techos en un edificio y se apoyan en las vigas o muros.

**Agregados:** Los agregados del concreto o agregados de la construcción son componentes derivados de la trituración natural o artificial de diversas piedras, y pueden tener tamaños que van desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra. Junto con el agua y el cemento, conforman el trío de ingredientes necesarios para la fabricación de concreto.

**Agregado grueso o grava:** Material retenido en el tamiz No. 4, con un tamaño entre 7.6 cm y 4.76 mm.

Agregado fino o arena: material pasante de la malla No. 4 y retenido en la malla No. 200, con tamaños entre 4.76 mm y 74 Mieras (0.074 mm.).

**Anillos:** Los anillos para construcción también conocido como estribos sirven para posicionar varillas en el armado de castillos y vigas. Los estribos se fijan a la varilla puestas de manera longitudinal a la columna o viga. Estos estribos aceleran el proceso de construcción y eliminan el desperdicio.

**Carga:** Es la fuerza exterior que actúa sobre un cuerpo.

**Resistencia:** Es cuando la carga actúa y produce deformación. Es la capacidad de un cuerpo para resistir una fuerza aun cuando haya deformación.

**Rigidez:** Es cuando la carga actúa y no produce deformación. Es la capacidad de un cuerpo para resistir una fuerza sin deformarse.

**Esfuerzo:** Son las fuerzas internas, debido a las cargas, sometidas a un elemento resistente.

**Concreto:** Es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade áridos (agregado), agua y aditivos específicos.

**Zapata:** Es un tipo de cimentación superficial, que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas. Consisten en un ancho prisma de hormigón (concreto) situado bajo los pilares de la estructura. Su función es transmitir al terreno las tensiones a que está sometida el resto de la estructura y anclarla.

**Pilares o Pedestales:** Es un soporte prismático destinado a sostener otro soporte mayor, conformando la parte inferior de una columna.

**Acabado:** Cualquier terminación de un trabajo en el que se utilizan elementos decorativos. Por ejemplo: las molduras en puertas, ventanas, dinteles, esquinas, etc.

**Acarreo:** Consiste en el transporte de materiales desde los sitios de excavación o producción, hasta los sitios de disposición o aplicación.

**Análisis de precio unitario:** Calculo realizado a las partidas que conforman un presupuesto, de acuerdo a los precios que se manejan en el mercado.

**Compactación:** Consiste en compactar material de relleno en un terreno determinado.

**Curado:** El objetivo principal del curado es el de evitar que se evapore el agua de la mezcla, lo que podría producir grietas de retracción debido a la pérdida de humedad y alteraciones en la relación agua cemento de la mezcla, lo que incide directamente en su resistencia. Para obtener mejores resultados, se recomienda humedecer el concreto durante los primeros 7 días de vaciado. El curado es el mantenimiento de un adecuado contenido de humedad y temperatura en el concreto a edades tempranas, de manera que este pueda desarrollar las propiedades para las cuales esta diseñada la mezcla.

**Corrosión:** Se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno.

# I. INTRODUCCIÓN

Es de suma importancia conocer el tipo de suelo sobre el que vamos a trabajar, ya que este será el encargado de soportar todas las cargas que le transmitirá la edificación, este se puede clasificar en: grava, arenas, limos y arcillas. Entre las pruebas de identificación son los más significativos la granulometría (distribución de los tamaños de grano que constituyen el agregado) y la plasticidad (la variación de consistencia del agregado en función del contenido en agua). El tamaño de las partículas va desde los tamaños granulares conocidos como gravas y arenas, hasta los finos como la arcilla y el limo. Las variaciones en la consistencia del suelo en función del contenido en agua diferencian también las mencionadas clases granulométricas principales.

Los parámetros de estado fundamentales son la humedad (contenido en agua del agregado), y la densidad, referida al grado de compacidad que muestren las partículas constituyentes.

Las zapatas cumplen la función de anclar y transmitir las tensiones que genera una estructura al terreno sobre el que se encuentra. Se ubica en la base de la estructura y suele encontrarse como un prisma de concreto debajo de los pilares de la estructura. Las zapatas más comunes que se utilizan son las zapatas aisladas, las zapatas corridas y zapatas combinadas. Para su construcción están hechas de un armado de acero y concreto.

La losa es una placa de hormigón, la cual su función es sostener las personas, elementos y maquinarias para que se puedan desarrollar de forma segura todas las actividades. Las losas pueden ser de Una o dos direcciones.

Los costos son el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta a nuestro comprador. El costo de un producto está formado por el precio de la materia prima, el precio de la mano de obra directa empleada en su producción, el precio de la mano de obra indirecta empleada para el funcionamiento de la empresa y el costo de amortización de la

maquinaria y de los edificios. Contamos con tres tipos de costo que son: costo directo, costo indirecto y costo final.

El presupuesto es la estimación futura de las operaciones y los recursos de una empresa, el cual, es elaborado para obtener en un determinado periodo, los objetivos económicos y financieros propuestos, es decir, elaborar un presupuesto es simplemente sentarse a planear lo que se desea hacer en el futuro y expresarlo en términos monetario. El presupuesto nos ayuda a saber cuanto dinero vamos a ganar, conocer a donde se va el dinero, organización de las finanzas y establecer un método para alcanzar los objetivos. Los presupuestos los clasificamos en: presupuesto empírico, semi-empírico y analítico.

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

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

#### **2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA**

La filosofía de Alanza Construcción, EMECO es desarrollar y perfeccionar al grado máximo la creatividad en la ingeniería. Somos parte de un grupo de empresas cuya visión y preocupación constante ha sido adecuarse a las necesidades del cliente ante la situación del mercado, estamos comprometidos con la calidad y el desarrollo sostenible, desde su fundación. EMECO ha permanecido a la vanguardia del mercado y hemos intervenido en la asesoría, planeación, desarrollo, perfeccionamiento y ejecución de importantes obras realizadas en nuestro país.

EMECO inició sus actividades en 1983 y, con 30 años dedicados a la elaboración y ejecución de proyectos relacionados con una ingeniería de experiencias, es la empresa que ha construido más parques industriales en Honduras en los últimos diez años.

La plataforma de servicios de EMECO se desarrolla a través de "EPC" Los pilares que fundamentan EPC son: Ingeniería, Construcción y Procura (Administración de proyectos y servicio de proyectos)

#### **2.1.2 MISIÓN**

Somos una firma constructora, comprometida en exceder las expectativas de nuestros clientes, entregando proyectos de calidad, a tiempo y en costo.

#### **2.1.3 VISIÓN**

Ser un equipo integro, comprometido y efectivo en atender las crecientes demandas de desarrollo urbano de calidad en nuestra sociedad.

## 2.1.4 VALORES DE LA EMPRESA

### CONFIABILIDAD

Mediante la aplicación de Estrictas normas técnicas en el diseño, fabricación y montaje de nuestros proyectos, se garantiza la confiabilidad del producto, en el cumplimiento de plazos, y todas las demás condiciones acordadas.

### INNOVACIÓN

Constante superación de procedimientos y metodología tanto a nivel técnico como administrativo para mantenernos al día en las más avanzadas tecnologías y ponernos al servicio de nuestros clientes.

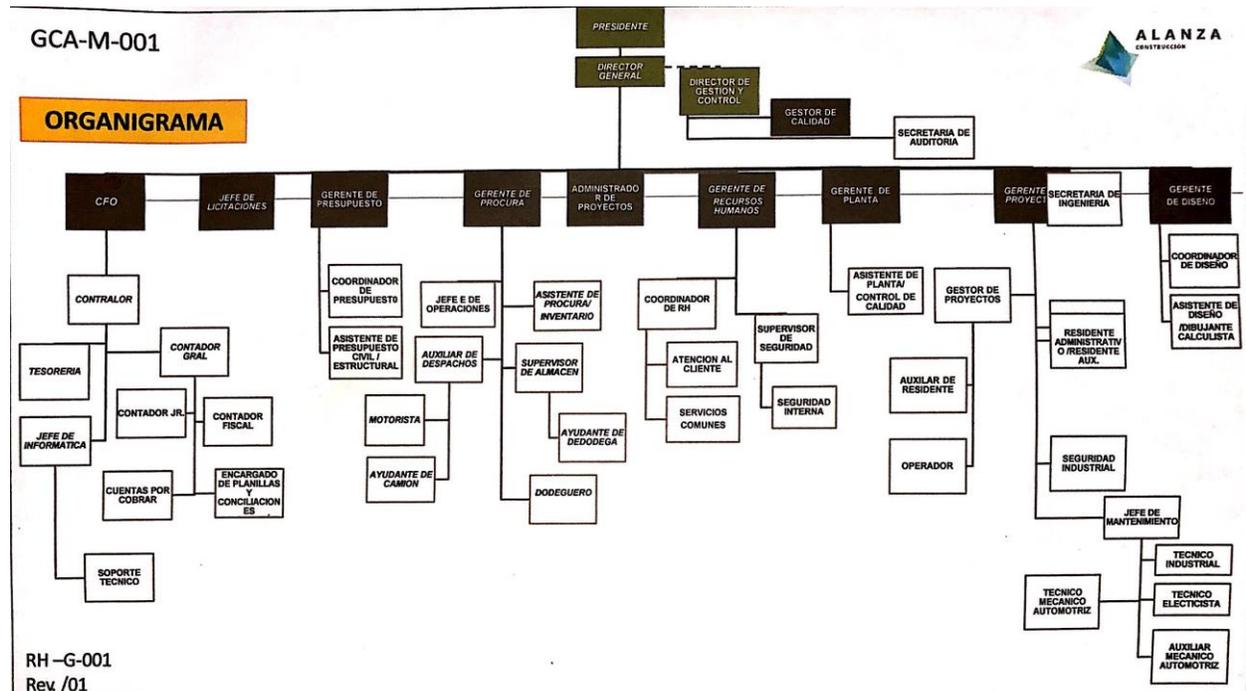
### FLEXIBILIDAD

Adaptación permanente a las cambiantes condiciones de nuestro entorno, a las necesidades de la sociedad y a los requerimientos específicos de nuestros clientes.

### CALIDAD

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

## 2.1.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



**Figura 1. Organigrama ALANZA CONSTRUCCIÓN**

Fuente: (ALANZA CONSTRUCCIÓN, 2018)

## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de proyectos es el encargado de la ejecución y planeación de los proyectos que obtiene la empresa. Se relaciona con todos los departamentos para el proceso de ejecución de proyectos (Departamento de Compras, Bodega, Mantenimiento Industrial y Automotriz, Bloques, Recursos Humanos y la Unidad Central de control de Proyectos UCCP).

Este departamento es el encargados de realizar todas las actividades de campo (excavaciones, fundiciones de zapatas, colocación de bloques, techo, etc.) nuestro papel es muy importante porque supervisamos cada una de las actividades que se realizan en el proyecto, también realiza la planeación y organización de todos los pedidos de material para la construcción.

## **2.3 OBJETIVOS**

### 2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería civil en situaciones reales dentro del ámbito laboral en la empresa constructora Alanza Construcción.

### 2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Realizar inspecciones acerca de los armados.
- 2) Supervisar el proceso de cada una de las actividades constructivas.
- 3) Supervisar que los pedidos de materiales sean los correctos.
- 4) Realizar actividades de campo dentro de los proyectos de la empresa.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 TIPOS DE SUELOS**

“En general existen cuatro tipos principales de suelos: grava, arena, limo y arcillas. La mayor parte de los suelos se componen de una mezcla de dos o mas de estos elementos y además pueden tener material orgánico parcial o completamente descompuesto” (Bernal, Hormigon Armado: Zapatas, 2005, p. 18).

##### **3.1.1 CANTO RODADO, GRAVA GRUESA o GRAVA**

“Se forman en los cauces de arroyos o ríos de montaña. De forma redondeada debido al desgaste producido por los continuos desplazamientos efectuados por las fuertes corrientes de agua” (Bernal, 2005, p. 19).

##### **3.1.2 ARENAS**

“Se producen por la disgregación de las rocas y pueden tener gránulos redondeados o angulosos, según el origen y la forma de transporte. Se diferencian las arenas provenientes de ríos de llanura con las arenas de ríos de montañas” (Bernal, 2005, p. 19).

##### **3.1.3 LIMOS**

“Habitualmente se presentan como suelos superficiales o debajo de una capa o manto de arcilla” (Bernal, Hormigon Armado: Zapatas, 2005, p. 20).

##### **3.1.4 ARCILLAS**

Las arcillas provienen de un proceso de meteorización de las rocas; estas se rompen, cambian químicamente y se disuelven en agua. El proceso final es un suelo de partículas extremadamente finas. La mayoría de los cristales de arcilla consisten en láminas atómicas de dos tipos: Sílice y alúmina (Bernal, 2005).

## 3.2 CIMENTACIONES

La función de todo cimiento es soportar y transmitir al terreno sobre el que descansa las cargas debidas al peso propio y a las sobre cargas, de modo que no se produzcan asentamientos diferenciales u otros movimientos que puedan comprometer la estabilidad o causar daños al edificio (Chudley & Green, 2013).

“Los edificios al apoyar sobre los suelos, le transmiten todas las cargas que generan y lo hacen mediante estructuras de transición que son las fundaciones” (Bernal, Hormigon Armado: Zapatas, 2005, p. 17).

Se puede decir que las fundaciones son la parte de los edificios encargados de soportar las cargas y distribuirlas de manera eficiente con una profundidad optima, para que el suelo pueda soportarlo sin fatigas excesivas durante su tiempo d diseño. (Bernal, Hormigon Armado: Zapatas, 2005, p. 17).

El subsuelo sobre el que se apoya el cimiento se comprime y reacciona ejerciendo una presión hacia arriba para resistir la carga del cimiento. Si la carga del cimiento supera la presión máxima admisible por le terreno (es decir, su capacidad portante), se producirá un desplazamiento del cimiento hacia abajo (Chudley & Green, 2013).

### 3.2.1 ZAPATA AISLADA

Una zapata aislada es una cimentación puntual que recibe un solo sistema de carga, como son los pilotes. Se emplea en terreno firme y competente, transmitiendo una tensión de media a alta y provocando asientos pequeños o moderados. Es la cimentación mas económica sobre roca o suelos con tensiones admisibles (Piqueras, 2016).

La construcción de una zapata aislada se puede resumir así: limpieza del área, comprobar las medidas y niveles, replanteo del movimiento de las tierras, excavación hasta la cota superior del cimiento y excavación de zapatas. Luego se vierten de 5 a 10 cm de hormigón de limpieza, se encofran las zapatas, se coloca la armadura inferior con separadores, se comienza a colocar la armadura de los pedestales, se vierte, vibra y cura el concreto. (Piqueras, 2016, p. 17).

### 3.2.2 ZAPATA COMBINADA

La zapata combinada es aquella sobre la que se apoyan dos o mas columnas, siempre que las cargas sean muy grandes. Se utiliza cuando las zapatas están cerca, complicando la excavación,

o bien cuando se buscan asientos uniformes en los pilares, al comportarse de forma rígida (Piqueras, 2016).

### 3.2.3 ZAPATA CONTINUA BAJO PILARES

Las vigas de cimentación son zapatas continuas o corridas, que reciben tres o más pilares. Se caracterizan por su gran longitud en comparación con su sección transversal. Son menos sensibles que las zapatas aisladas a asientos diferenciales u oquedades. Su cálculo se realiza como viga flotante, de sección rectangular o T invertida (Piqueras, 2016).

### 3.2.4 ZAPATA CONTINUA BAJO MURO

La zapata continua o corrida bajo muro presenta una gran longitud comparada con las otras dimensiones. Suele usarse como base de los muros portantes y cimentación de elementos lineales. Se busca la homogeneidad en los asientos y la reducción de las tensiones en el terreno frente a una solución por zapatas aisladas. Además, presentan mayor facilidad constructiva (Piqueras, 2016).

### 3.2.5 ZAPATA ARIOSTRADA O ATADA

Las riostras son vigas de hormigón armado encargadas de enlazar las zapatas. Su misión es evitar los corrimientos relativos entre zapatas y absorber cargas horizontales, especialmente el sismo. Se debe realizar un atado perimetral, y en función de la aceleración sísmica, este atado se unidireccional o bidireccional (Piqueras, 2016).

## 3.3 COSTOS

En un concepto genérico Costo es todo sacrificio de bienes económicos valuados de determinada manera y realizado con el objeto de generar un ingreso más o menos diferido en el tiempo o cumplir un objetivo determinado. Todo costo tiene dos componentes: un componente físico, concreto o real, que corresponde a la porción de factor que ha sido utilizado y que es perfectamente reconocible y medible, y la valoración monetaria de ese factor, que es la valuación que hemos efectuado de cada unidad de él (Armesto, Delgadino, Reina Alvarelllos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015).

### 3.3.1 COSTOS DIRECTOS

“Son los costos de aquellos rubros cuyos coeficientes de producción son cuantificables en la determinación del costo total de un producto. Para la obra de ingeniería dichos rubros son materiales, mano de obra y equipo” (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015).

### 3.3.2 COSTOS INDIRECTOS

“Son los costos de aquellos rubros cuyos coeficientes de producción no son cuantificables o lo son difícilmente en la determinación del costo total del producto. Para la obra de ingeniería dichos rubros son gastos generales de obra y gastos generales de empresa” (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015).

Hay otros tipos de costo que también intervienen en el costo de la obra y que no son cuantificables o llevan mucho trabajo cuantificarlos. Algunos de los costos son: los viáticos, cargas sociales, pago de ingenieros. No es imposible cuantificarlos pero es muy difícil determinar cuánto le corresponde a la colocación de mortero, a mamposterías, etc., razón por la cual es difícil cuantificarlo como coeficiente de producción. (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015, p. 16).

### 3.3.3 COSTO TOTAL

Es la suma de la valoración monetaria de los bienes y servicios necesarios para obtener cierta cantidad de unidades de producto. Dividiendo el costo total por el número de unidades producidas se obtiene el costo unitario. Resulta así que el costo unitario es la sumatoria de los productos de los coeficientes de producción por sus precios unitarios en unidades monetarias. De estas definiciones de costo total y costo unitario se deduce que los mismos siempre se expresan en unidades monetarias (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015).

## 3.4 PRESUPUESTOS

Presupuestar es en cierta forma planificar. El presupuesto es entonces una herramienta de planificación y, como tal, su importancia es fundamental: es un elemento para la toma de decisiones y se convierte en una guía básica para la gestión de los emprendimientos. Todas las

personas o áreas involucradas en la ejecución de una obra tienen una responsabilidad definida sobre los presupuestos y se sirven de ellos para poder llevar a cabo las acciones (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015).

En la planificación del proyecto el responsable de cotizar el jefe de obras, el jefe de compras y las demás áreas que intervienen en el proyecto se le conoce como proyectista. Cabe destacar que toda previsión va unida a un mecanismo de control que asegure el cumplimiento de lo anteriormente planificado a través de acciones correctivas que lo anticipen. El presupuesto es una herramienta de la cual no podemos prescindir, ya que nos ayuda a planificar, organizar, ejecutar y controlar las obras dentro del proyecto. (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015, p. 180).

### 3.4.1 PRESUPUESTO EMPÍRICO

También llamado "presupuesto por analogía". Se fundamenta en el hecho cierto que dos obras semejantes por su función y características técnicas deben tener un costo proporcionado a su magnitud, porque la unidad de edificación tendrá el mismo valor para ambas. En otras palabras, el método consiste en la determinación del valor, utilizando una unidad de comparación práctica, obtenida en base a la experiencia o de datos fáciles de conseguir (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015).

### 3.4.2 PRESUPUESTO SEMI-EMPÍRICO

En este tipo de presupuesto se avanza algo más con relación a los presupuestos empíricos. En este caso, se procede previamente a realizar un cómputo métrico, dividiendo la obra en sus rubros o ítems componentes y cuantificando la cantidad de los mismos. Posteriormente, se aplican a estos ítems precios unitarios, no analizados y calculados para la obra en cuestión sino tomados por comparación con otras obras similares (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015).

Dicho de otra manera, podemos aplicar a las cantidades calculadas una lista de precios unitarios deducida de valores resultantes de una obra o presupuesto similar analizado anteriormente, obteniendo el precio total de cada actividad y finalmente, sumándolo, el precio total de obra. (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015, p. 184).

### 3.4.3 PRESUPUESTO ANALÍTICO

Un presupuesto analítico es aquel realizado en base a la desagregación de la obra en sus ítems componentes y al análisis de precios particular de los mismos para el proyecto en cuestión. En esos casos, el presupuesto significa un compromiso de ejecución (licitaciones, cotizaciones, presupuestos de contratación) en el cual se hace necesario determinar el costo (o precio) con la máxima aproximación (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015).

Los métodos de presupuesto Empírico y Semi-Empírico son insuficientes para los casos donde se necesita presentar licitaciones, cotizaciones o presupuestos de contratación, por esto, la presupuestación se hace en forma desglosada y clara con la descomposición de cada una de sus partes elementales. (Armesto, Delgadino, Reina Alvarellos, Arranz, Bracamonte, & Albrisi, 2015, p. 185).

## 3.5 LOSAS

Las losas a diferencia del resto de los elementos estructurales, poseen condiciones de borde muy complejas. De las columnas o vigas podemos decir que sus bordes o extremos son articulados, rígidamente empotrados o elásticamente empotrados, y siempre estaremos hablando de dos extremos únicamente. Mientras que las losas, por ser superficiales pueden tener más de dos apoyos; si ella posee armadura en dos direcciones se apoya en todos sus lados, dispone de cuatro bordes. Y entonces se producen combinaciones de borde que transforman notablemente las formas de trabajo de las losas (Bernal, 2005).

Las losas, por ser estructuras superficiales, tienen la capacidad de distribuir los esfuerzos en dos direcciones. Aún en aquellos casos donde se las calculan como simplemente apoyadas, es norma colocar armadura transversal mínima, denominada de repartición, porque se supone que existe distribución transversal de los esfuerzos. (Bernal, 2005, p. 18).

### 3.5.1 LOSAS ARMADAS EN UNA DIRECCIÓN

“Los hierros se orientan en una dirección. En este tipo de losas se encuadran los voladizos y aquellas cuya relación de lados es mayor de 2 o las que disponen únicamente de dos líneas de apoyos paralelos. Su elástica es de simple curvatura” (Bernal, 2005, p. 22).

### 3.5.2 LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES

Cuando se disponen mas de dos apoyos paralelos, las losas pueden ser armadas con hierros en direcciones cruzadas. Son llamadas también losas cruzadas. Flexionan con doble curvatura y las cargas se distribuyen en ambas direcciones. El comportamiento estructural de este tipo de placas es complejo. Tanto que en aquellas losas apoyadas en todo su contorno sus esquinas tienden a levantarse (Bernal, 2005).

## 3.6 ESTRUCTURA METÁLICA EN NAVES INDUSTRIALES

En los edificios para naves industriales o almacenes, suele predominar su extensión sobre su altura, ya que suelen tener alturas aproximadas de 8-9 m, pudiendo intercalarse, si interesa, alguna planta intermedia. En la construcción de naves suelen existir tres tipos característicos de cubierta, ya que los soportes son similares, y son: - Cubierta formada por cerchas o cuchillos.

- Cubierta en diente de sierra.

- Cubierta tipo pórtico (Brotons, 2005).

### 3.6.1 ELEMENTOS DE UNA CUBIERTA

- Techumbre: Es la parte de la cubierta destinada a cerrar el edificio por su parte superior. Va directa o indirectamente apoyada sobre las correas y ha de soportar y transmitir a éstas su peso propio, así como los esfuerzos debidos al peso de la nieve y la acción del viento. Se procura que el material de cobertura sea lo más ligero posible, con objeto de reducir su peso propio. Por esta razón se utilizan planchas onduladas de fibrocemento cuya ondulación mejora su módulo resistente. Actualmente se suelen utilizar con preferencia las planchas de acero galvanizado. Cuando estas planchas se apoyan directamente sobre las correas, se disponen a distancias tales que la plancha sea capaz de resistir, además de su peso propio, una carga de 100 Kp. aplicada en el punto medio de dicha distancia. Los fabricantes indican la separación entre correas en sus catálogos (Brotons, 2005).

- Correas: Reciben el peso de la techumbre y lo transmiten a la cercha. Suelen emplearse perfiles IPN, simple T, perfil Z, o vigas de celosía. Las correas van colocadas sobre el cordón superior del perfil inclinado que conforma la estructura de la cubierta (cercha, viga de celosía inclinada, pórtico, etc.), siendo variable su separación, dependiendo del material de cubierta, etc. (Brotons, 2005).
- Estructura sustentante de cubierta: En caso de utilizar cerchas o cuchillos, la cubierta está formada por una estructura triangulada que recibe el peso de las correas y lo transmite a los muros o a los soportes. En caso de cubierta en diente de sierra, éste puede estar formado por cerchas, o por un conjunto de vigas de celosía principales (horizontales) y otras vigas secundarias (inclinadas) sobre las que apoyan las correas. El sistema de transmisión de cargas es similar; las correas reciben el peso de la techumbre y lo transmiten a las vigas inclinadas, éstas a las vigas de celosía principales y a través de ellas a los soportes. En caso de utilizar pórticos, las correas transmiten el peso a esas vigas inclinadas y éstas a los soportes. La separación entre las crujías de la estructura de una nave industrial suele ser aproximadamente de 5 m., por lo tanto la separación entre los soportes será igualmente de 5 m (Brotons, 2005).
- Arriostramiento: "Tienen por misión asegurar la indeformabilidad general del edificio. En temas anteriores ya hemos estudiado el arriostramiento vertical entre pilares, consistente en colocar Cruces de San Andrés entre ellos, impidiendo con ello su deformación en el sentido longitudinal de la nave" (Brotons, 2005, p. 285).

## IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

### SEMANA DEL 30 DE ABRIL AL 5 DE MAYO

FECHA	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
30-ABR-18	Excavación de zapatas 1.2m x 1.2m	Und.	10	Se compacto el terreno después de la excavación, ya que con la compactación de las zapatas logramos disminuir la capacidad de deformación del suelo, aumento de resistencia y eliminamos los vacíos presentes en el suelo.
1-MAY-18	Fundición de firme de limpieza de 5 cm.	Und.	10	Esta actividad se realiza con un concreto pobre para evitar la contaminación del concreto de nuestra zapata.
2-MAY-18	Armado de acero en zapatas.	Und.	5	Se colocó el armado de acero en las zapatas.
3-MAY-18	Encofrado de zapatas	Und.	5	Se colocó el encofrado de madera en cada zapara para luego poder verter el concreto.
4-MAY-18	Armado de acero en zapatas.	Und.	5	Se colocó el armado de acero en las zapatas.

4-MAY-18	Encofrado de zapatas	Und.	5	Se colocó el encofrado de madera en cada zapara para luego poder verter el concreto.
5-MAY-18	Verter el concreto	Und.	10	Se vertió el concreto en las zapatas, se realizo el vibrado y curado del concreto.

### SEMANA DEL 7 DE MAYO AL 12 DE MAYO

FECHA	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
7-MAY-18	Cantidad de acero en los armados de las zapatas	Und.	3	Se comenzó a contar la cantidad de acero que se uso en cada una de los tres tipos de zapata.
7-MAY-18	Excavaciones de zapatas corridas	ML.	15	Se compacto el terreno después de la excavación, ya que con la compactación de las zapatas logramos disminuir la capacidad de deformación del suelo, aumento de resistencia y eliminamos los vacíos presentes en el suelo.
8-MAY-18	Excavaciones de zapatas corridas	ML.	20	Se compacto el terreno después de la excavación, ya que con la compactación de las zapatas logramos disminuir la capacidad de deformación del suelo, aumento de

				resistencia y eliminamos los vacíos presentes en el suelo.
9-MAY-18	Fundición de firme de limpieza de 5 cm.	ML.	35	Esta actividad se realiza con un concreto pobre para evitar la contaminación del concreto de nuestra zapata.
10-MAY-18	Armado de acero en zapatas.	ML.	35	Se colocó el armado de acero en las zapatas.
11-MAY-18	Encofrado de zapatas	ML.	35	Se colocó el encofrado de madera en cada zapara para luego poder verter el concreto.
12-MAY-18	Verter el concreto	ML.	35	Se vertió el concreto en las zapatas, se realizo el vibrado y curado del concreto.

#### SEMANA DEL 14 DE MAYO AL 19 DE MAYO

FECHA	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
14-MAY-18	Replanteo topográfico	Global	1	Se realizo el replanteo del terreno para corroborar que todos los puntos donde se realizarían las excavaciones eran las correctas.
14-MAY-18	Trazado y marcado	Global	1	Se realizo el trazado y marcado de las zapatas donde se realizarían las

				próximas excavaciones.
15-MAY-18	Excavaciones de zapatas aisladas 1m x 0.8m	Und.	3	Se compacto el terreno después de la excavación, ya que con la compactación de las zapatas logramos disminuir la capacidad de deformación del suelo, aumento de resistencia y eliminamos los vacíos presentes en el suelo.
16-MAY-18	Fundición de firme de limpieza de 5 cm.	Und.	3	Esta actividad se realiza con un concreto pobre para evitar la contaminación del concreto de nuestra zapata.
17-MAY-18	Armado de acero en zapatas.	Und.	3	Se colocó el armado de acero en las zapatas.
18-MAY-18	Encofrado de zapatas	Und.	3	Se colocó el encofrado de madera en cada zapara para luego poder verter el concreto.
19-MAY-18	Verter el concreto	Und.	3	Se vertió el concreto en las zapatas, se realizo el vibrado y curado del concreto.

### **SEMANA DEL 21 DE MAYO AL 26 DE MAYO**

Esta semana se comenzara a realizar actividades en el área de presupuestos de la empresa, ya que la empresa está licitando varios proyectos, en los cuales el personal no se da abasto y es de suma importancia entregarlos a tiempo.

El primer presupuesto ha sido algo pequeño, era la construcción de un muro perimetral de una empresa. Se decidió construir un muro perimetral ya que sus instalaciones están entrando en funcionamiento y se han dado cuenta que tienen mucho equipo de alto valor monetario y planean restringir el acceso a estas áreas. Se comenzó a calcular las cantidades de obra, medir cada uno de los materiales que se utilizarían según el plano y los acabados descritos. Ellos nos han enviado un documento con las cantidades de obra calculadas por su arquitecto, así que el trabajo será comprobar que todas esas cantidades sean las correctas o si falta alguna actividad por realizar para luego presupuestarla.

Cabe destacar que esta es una de las actividades más importantes en los proyectos de ingeniería civil, ya que por medio de estos se realizan las licitaciones de proyectos y se compite con varias empresas y es determinante que nuestro precio sea el mejor, claro sin descuidar la calidad y descripciones que nos pide el cliente.

Al hacer una cantidad de obra es importante que todo este bien descrito en los planos, para así poder tener el mejor calculo y presupuesto correcto. En las fichas de costo describimos el costo unitario de cada una de las actividades que se realizarán durante la construcción, por esto es de suma importancia que los planos estén bien definidos. Entre mejores acabados y descripciones tiene un plano, más exacto será nuestro calculo de cantidades de obra y fichas de costo.

## **SEMANA DEL 28 DE MAYO AL 02 DE JUNIO**

Esta semana ha llegado una solicitud para realizar remodelaciones en una escuela, nuestro cliente quiere que se hagan diferentes modificaciones, ya que planea cambiar de sitio la salida y entrada de su escuela porque en su actual calle de salida se forma mucho trafico y eso desespera a los padres y el peligro que esto significa para los alumnos de su institución.

Se ha decidido realizar las diferentes evaluaciones de espacio y disponibilidad en el lugar, es importante conocer el lugar donde se construirá porque muchas veces no contemplamos actividades extras a realizar. En este proyecto nos dimos cuenta que se tenían que realizar varias actividades extra como ser; demolición de acera, desmontaje y reacomodación de cerco de malla, talar arboles, remover grava en el espacio, desmontaje de caseta de vigilancia, etc. Ellos

nos han enviado un plano con todo lo que quieren realizar y todas sus medidas, una vez en el sitio comenzamos a corroborar las medidas descritas en el plano para ver si son las correctas y así ver todas las actividades extras que se realizaran para su construcción.

Una vez comprobado todo lo que se quiere realizar en el lugar, se comienza a realizar las cantidades de obras, en donde se tendrán que sumar las actividades extras encontradas en el sitio.

Una vez que el área de diseño nos entrega los planos, comenzamos a realizar nuestro presupuesto para poder brindarle al cliente una cotización de las modificaciones que desea.

Es de suma importancia tener mucha comunicación con el departamento de diseño, ya que algunas estructuras se desconocen los materiales o su realización, en el caso de esta modificación de la escuela se realizaran modificaciones como ser: Apertura de un nuevo portón de salida de alumnos, cambiar la ubicación del parqueo, construir un pasillo para el paso de los alumnos, construir una sala de espera para los alumnos, reubicar la caseta de vigilancia y construir el parqueo para los docentes del instituto.

## **SEMANA DEL 04 DE JUNIO AL 09 DE JUNIO**

Esta semana se realizó el calculo de las cantidades de obra y el presupuesto para la limpieza y pintura de tanque metálico con capacidad de 5000 galones.

Este proyecto consiste en la limpieza y retiro de pintura en estructura metálica de torre y cuerpo del tanque metálico de agua potable, el proyecto esta ubicado en el patio de maniobras de Plantel de Útiles de Honduras en San Pedro Sula, este proyecto se planea realizar en 7 días, cumpliendo con todas las especificaciones pedidas por el cliente.

El cliente ha pedido la reparación del techo del tanque y soldadura menor en placas, limpieza mecánica en estructura de techo, escalera y tanque, preparación de superficie y aplicación de pintura a 3 capas (una con anticorrosivo y dos con pintura alquidico color blanco como acabado final). Se le comunica al cliente que este proyecto podría tener algunos atrasos por el cambio climático por temporada de lluvias.

Al terminar de esta semana llego un nuevo proyecto por evaluar, se ha realizado la inspección de las instalaciones para poder evaluar el terreno. Esta misma semana se le enviara un alcance de proyecto para luego poder presupuestarlo y enviar una cotización al cliente.

El proyecto consiste en el suministro y fabricación de estructura de techo del gimnasio MHOTIVO. Se realizará la fabricación de placas de anclaje, perfiles, vagas metálicas, suministro de laminas de aluzinc para la cubierta de techo con sus canales de aguas lluvias, fabricar las tijeras metálicas, laminado de techo con lamina calibre 26, cumbrera con lamina de aluzinc lisa calibre 26, joist metálicos y la estructura metálica de fascias.

El cliente ha pedido que toda estructura metálica llevara una capa de anticorrosivo como base y aplicación de pintura Fast dry con un espesor de 1.5 mils como acabado final.

Para este proyecto no se incluye ningún tipo de obra gris, precio de mano de obra para el montaje de estructura metálica, insumos de campo y bajantes para aguas lluvias.

## **SEMANA DEL 11 DE JUNIO AL 16 DE JUNIO**

Cada semana llegan proyectos nuevos para presupuestar, esta semana se comenzará con un edificio para estacionamiento de tres niveles y un nivel para oficinas administrativas. Al evaluar el lugar se pudo observar que se necesitara talar un par de arboles, quitar adoquines del lugar, desmontar laminas de aluzinc, desmontaje de lámparas de energía eléctrica, reubicación de postes, demoler caseta de vigilancia, demoler acera y bordillos.

Para nuestro presupuesto se tomaron las medidas correspondientes del lugar y se realizó un levantamiento topográfico para corroborar el plano que fue enviado por la empresa.

Este proyecto se realizaran excavaciones para cada uno sus zapatas, se construirán aceras internas de 10 cms de espesor, pared de bloque de 8", rampa para que los vehículos puedan acceder a cada piso, una fascia decorativa, ciertos acabados en columnas y fascias.

En el área administrativa nos han pedido ciertas especificaciones para su realización, como ser ventanas con blindaje, ya que se trata de una casa de prestamos, también se ha pedido acabados finos en los bodes de las ventanas y la instalación de una antena para la mantener conexión en red con todas sus sucursales.

Este proyecto tendrá varios retos porque el cliente lo ocupa lo antes posible, ya que el lugar donde se construirá, antes estaba ubicado su parqueo para clientes, además ya se acerca la temporada de lluvia, el local está ubicado en el centro y se tendrá que tener cuidado con la cantidad de polvo a generar por la contaminación hacia los locales vecinos.

En esta semana tuvimos un problema con uno de los presupuestos antes calculados, se envió la licitación del proyecto a la empresa que lo pedía y pues el proyecto no fue ganado. Al revisar los detalles se ha llegado a la conclusión que el precio de uno de los materiales que se cotizó, se elevó ya que se cotizó la instalación y la empresa que licitaba solo pedía la fabricación de cada una de las piezas, ya que ellos se encargarían de la instalación de cada pieza. Este es un ejemplo del porque es importante la comunicación con todos los departamentos y leer muy bien las especificaciones del cliente.

### **SEMANA DEL 18 DE JUNIO AL 23 DE JUNIO**

En esta semana se comenzó con un proyecto algo grande, es la construcción de una universidad en Comayagua. Ellos nos han enviado todos sus planos, hay que destacar que sus planos son muy completos a nivel de detalles, esto es muy importante porque nos ayuda a presupuestar de manera correcta cada una de las exigencias de nuestro cliente.

Al revisar los planos y las cantidades de obra que fueron enviados por ellos, se ha observado que algunas de las cantidades no coinciden con nuestro calculo. Algunas puertas no coinciden con nuestro conteo, los metros cúbicos de excavación, algunas ventanas no eran las adecuadas para algunas de las áreas y algunos acabados no estaban bien descritos, así que se decidió enviar un correo a la empresa licitante para realizar las consultas sobre los problemas y así ellos pudieran corregir sus errores y agregar más descripciones en sus planos.

Una vez que ellos contestaron las consultas de prosiguió a realizar nuestros cálculos de presupuesto. La ampliación de esta universidad contará con 3 niveles que serian usados como aulas de clases, cada nivel contara con sus respectivos baños, será construido con ladrillo, paredes internas de tabla yeso, se realizaran acabados de forrar columnas, arcos en los pasillos, detalles en ventanas, pretilas decorativas en fachada, confiteado en el techo, excepto en el

ultimo piso, en este ultimo piso se usara cielo falso, el techo será construido de estructura metálica con canaletas galvanizadas, la cubierta será con lamina de aluzinc calibre 26 prepintada color rojo teja y se realizara la impermeabilización de la cubierta.

Este proyecto es algo grande por lo que se ha decidido dividir cada una de las actividades y así poder avanzar de manera rápida con el presupuesto y su licitación.

### **SEMANA DEL 25 DE JUNIO AL 30 DE JUNIO**

Esta semana llego el proyecto de la construcción de la nave de fertica en Guatemala. El proyecto consiste en la construcción de una bodega de almacenaje de producto terminado.

El área disponible para la ejecución del proyecto esta ubicado en Puerto Barrios, Guatemala. Se cuenta con 11,000 metros cuadrados de construcción, de los cuales son 6000 metros cuadrados son para bodega y 5000 metros cuadrados para pavimentación.

Las obras preliminares comprenden terracerías en terreno natural, excavaciones y rellenos, obras civiles para cimentaciones, construcción de paredes de bloque, pisos de concreto y estructura metálica para cubierta de techo.

Sus obras exteriores contemplan corte, relleno y conformación del terreno para construcción de pavimento hidráulico con un espesor de 15 cm, se incluye cerco perimetral prefabricado y portones de acceso, el acceso a la nave contara con garita de vigilancia de 2.5 x 3.5 mts.

La bodega contara con pisos de concreto armado con corte y sello de juntas, curado de piso y como acabado final incluye allanado mecánico.

Su estructura metálica de techo incluye lamina de techo con ULTRALAM PVC blanco y cumbrera de 3mm, contara con lamina traslucida AT-136 de 2mm, se incluye canales y bajantes de aguas lluvias.

Se construirá un portón de acceso de 5.8 x 4.5 mts. Se realizara tallado y pulido de los elementos de concreto descritos en los planos. Se construirá la garita de vigilancia de 2.5 x 3.5 mts.

En este presupuesto no se incluyó el suministro de muebles de oficina o salones, transformadores, permisos de la ENEE, sistema eléctrico, pozos de absorción de aguas negras, pozos de agua potable, permisos de construcción, sistema hidrosanitario y toda obra no especificada en el presupuesto.

### **SEMANA DEL 02 DE JULIO AL 07 DE JULIO**

En nuestra última semana ha llegado un proyecto llamado "La pavimentación abastos de Sula y acondicionamiento de locales en el muelle #3". Este proyecto está ubicado en la 27 calle de San Pedro Sula. Las áreas de trabajo serán 732 metros cuadrados para la estructura metálica para muelle #3 y 6277.72 metros cuadrados para la pavimentación dentro del lugar.

Para realizar la pavimentación se realizará la reubicación de la caseta de vigilancia, demolición de estructuras de concreto, demolición de bordillos de concreto, desmontaje y reubicación de postes de energía eléctrica, botado de material de desperdicio, conformación del terreno, pavimentación con concreto 600 MR y un espesor de 20 cm, construcción de túmulos de concreto, incluye pintado de bordillos de concreto y señalización.

Se construirán 3 tipos de zapatas aisladas con sus dimensiones: 1.5mx1.5mx0.3m, 1.3mx1.3mx0.3m, 1.2mx1.2mx0.3m. Se construirán diferentes estructuras metálicas como ser placas de anclaje 0.4mx0.4mx1/2", placas en arriostres 0.13mx0.22mx1/8", columnas W10x26 y W10x49.

La estructura metálica de techo incluye: perlines de canaleta 2"x6"x1/16", arriostres cajones de 4"x4"x1/16, sag rods con varilla lisa de 1/2", tensores con varilla de 5/8, laminado de techo con aluzinc cal. 26 color natural, cumbrera de aluzinc cal 26 color natural, forro con lamina de aluzinc cal. 26 color natural en culatas, tijeras y joist de carga.

El sistema eléctrico de iluminación se realizará el suministro e instalación de lámpara tipo industrial con reflector, Brakers, tomacorrientes 120v y centro de carga de 24 espacios. Este proyecto se ha licitado para un tiempo de realización de 3 meses.

En este proyecto no se incluyó obras de evacuación de aguas lluvias, pegues a sistema existente, bajantes de techo y canales metálicos para techos.

## V. CONCLUSIONES

- 1) En el campo todos los materiales son pedidos por medio del sistema de EMECO ALANZA, es un sistema muy ordenado, esta empresa cuenta con una estructura bien definida. Pienso que esto les ha ayudado a ganar muchos proyectos y llevar a cabo cada vez proyectos más grandes.
- 2) Dentro de las actividades diarias en la empresa se encuentran realizar cotizaciones acerca de proyectos que llegan a la empresa, además de brindar el diseño e inspección de posibles áreas de construcción, dentro de la empresa hay una gran comunicación entre el área de diseño y el área de presupuestos, cabe destacar que la comunicación entre estos dos departamentos es de suma importancia porque todo lo que va en cada plano debe ir de manera detallada para poder realizar bien las cotizaciones.
- 3) En el campo se cuenta con un buen equipo de trabajo, los maestros de obra de esta empresa son muy buenos y con mucha experiencia, esto ayuda a que las órdenes del ingeniero y todo lo que este plasmado en los planos se pueda cumplir de la mejor manera.
- 4) Se realizaron actividades de campo en proyectos como ser Nave Casw, Supermercado La Roca y Unitexa en cada uno de los proyectos se realizaban las correspondientes supervisiones como confirmar que la cantidad de concreto pedido era lo justo, extraer los cilindros de concreto para confirmar su resistencia, medir cada una de las excavaciones hechas en el lugar y supervisar que se cumplan las medidas de seguridad en el lugar de trabajo.
- 5) Las tareas de oficina que se realizaron durante estas semanas fueron principalmente bitácoras de control de actividades dentro del plantel, planillas, diseño de estructuras, presupuestos y cantidades de obra.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1) Para los presupuestos se cuenta con cuatro personas en oficina, el número parece bueno pero la empresa está creciendo cada vez más y dentro de poco se necesitara contratar personal para realizar los trabajos en menor tiempo.
- 2) El proceso de pedidos en el campo es algo tedioso, ya que la información tiene que pasar por varias personas y hay momento en los que se necesita el material o maquinaria de inmediato.
- 3) En el área de producción de estructuras metálicas la mayor parte del tiempo están muy saturados de trabajo, es una necesidad inmediata optar por ampliar el área de producción de estructuras metálicas ya que algunos proyectos han sido parados debido al retraso de estructuras.
- 4) Las actividades de oficina parecen sencillas, pero es de suma importancia ya que en el caso que se presente un reclamo se tiene el respaldo inmediato de los elementos. Se podría mejorar el manejo de los datos ya que en ocasiones no se realizan las bitácoras digitales durante meses y después es algo difícil conseguir la información.

## BIBLIOGRAFÍA

Chudley, R., & Green, R. (2013). *Manual De Construccion De Edificios*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Piqueras, V. Y. (2016). *Procedimientos De Construcción De Cimentaciones y Estructuras De Cimentación*. Valencia: Universidad Politecnica De Valencia.

Armesto, M. A., Delgadino, F. A., Reina Alvarellos, J. G., Arranz, P., Bracamonte, R. E., & Albrisi, S. (2015). *Precio Y Costo De Las Construcciones*. Cordoba, Argentina: Editorial Brujas.

Bernal, J. (2005). *Hormigon Armado: Zapatas*. Buenos Aires: Nobuko.

Brotos, P. U. (2005). *Construccion De Estructuras Metalicas*. San Vicente: Editorial Club Universitario.

Bernal, J. (2005). *Hormigon Armado: Losas*. Buenos Aires: Editorial Nobuko.

## ANEXOS



**Figura 2. EXCAVACIÓN DE ZAPATAS AISLADAS**

Fuente: Propia



**Figura 3. CORTE Y NIVELACION DE TERRENO**

Fuente: Propia



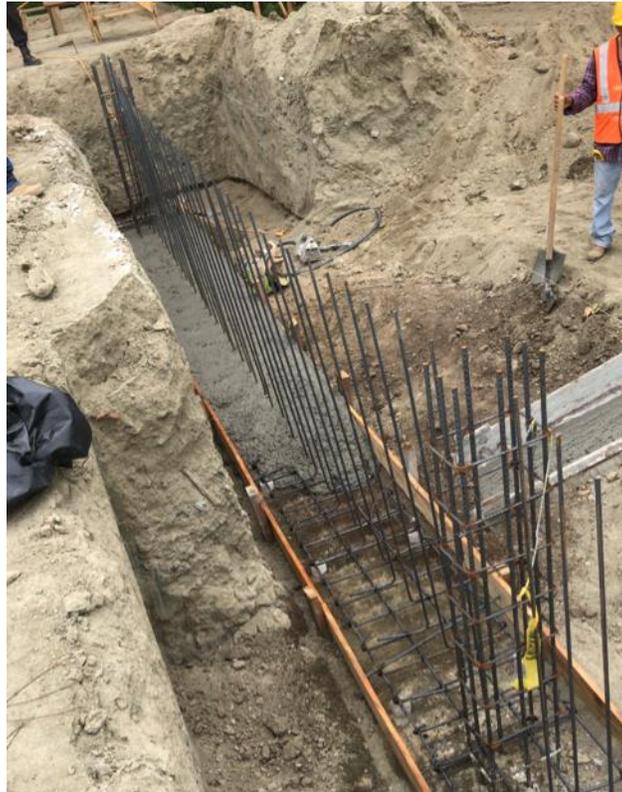
**Figura 4. PREPARANDO ZAPATA AISLADA PARA LA FUNDICIÓN**

Fuente: Propia



**Figura 5. FUNDICIÓN DE ZAPATA AISLADA**

Fuente: Propia



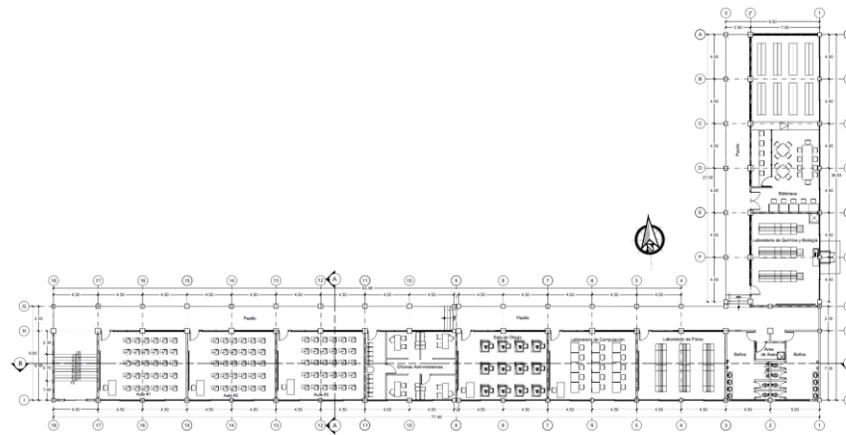
**Figura 6. FUNDICIÓN DE ZAPATA CORRIDA**

Fuente: Propia



**Figura 7. LEVANTAMIENTO DE PAREDES**

Fuente: Propia



**PLANTA ARQUITECTÓNICA I NIVEL**  
Escala: 1:125

**Figura 8. PLANO ARQUITECTÓNICO DE LA AMPLIACIÓN DE UNIVERSIDAD CATOLICA DE HONDURAS**

Fuente: ALANZA

PRESUPUESTO				
REVISION DE PRESUPUESTO No.:		AP#	4318	
		OP#	302	
<b>ALANZA CONSTRUCCION</b>				
PROYECTO: REPARACIONES EN PATIO MANIOBRAS Y CUBIERTA DE TECHO			CLIENTE: FERTICA	
BOGOSAS GRUPO CADELGA*			FECHA: 23 DE ABRIL DEL 2018	
AREA: NIA				
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	VALOR \$
<b>1 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES</b>				
1.01	DESMONTAJE DE BRUNETOS LATERALES DE AGUILLANOS EN NAVE 4 (INSELO EXTERIOR)	ML	40.90	2.66
1.02	DESMONTAJE DE FORRO DE LAMINA DE ALUMINO EN GALERIA SOBRE CORTINA DE ANDEN EN NAVE #1	MD	85.06	2.72
1.03	DESMONTAJE DE INCIENDOS EN BANCOS DE NAVE #1	UNID	2.02	16.67
1.04	DESMONTAJE DE PUERTAS EN BANCOS DE NAVE #1	UNID	1.02	9.84
1.05	ELIMINACION DE BARRERAS DE INHIBIDORES Y PUERTAS DE PISO EN BANCOS DE NAVE #1	UNID	1.02	31.96
1.06	CORTE DE PISO DE CONCRETO CONTIGUO PARA DEMOLICION DE RAMPA FRENTE A PORTON #1 RAMPA ENTRE NAVE #1 Y 2 PISO DE BANCOS	ML	94.75	2.64
1.07	DEMOLICION DE RAMPA DE CONCRETO ENTRE NAVE #1 Y 2	MD	4.13	16.47
1.08	DEMOLICION DE PASADOS DE BLOQUE DE BANCOS EN NAVE #1	MD	19.14	4.26
1.09	DEMOLICION DE PISO DE CUCHA EN BANCOS DE NAVE #1	MD	2.25	16.47
1.10	DEMOLICION DE VIGA TOPS DE CONCRETO EN ANDEN DE NAVES #1	ML	9.75	4.27
1.11	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO Y REPARACION BANCOS EN PATIO DE MANIOBRAS	UNID	8.02	16.67
1.12	DEMOLICION DE RAMPA DE CONCRETO Y PAVIMENTO BLOQUE RAMPA FRENTE A PORTON #2	MD	102.75	16.47
1.13	DEMOLICION DE LOSA DE TRANSVERSAL EXISTENTE UBICADO EN PORTON #2	MD	16.00	6.35
1.14	DEMOLICION DE ESTRUCTURA METALAPRIMARIA DE TRANSFORMADORES UBICADA A LA PAR DE BANCOS #2	MD	16.00	9.93
1.15	DESMONTAJE DE LAMINA DE ALUMINO EN GALERIA DE VISUALIDAD	MD	59.22	2.07
1.16	ACERQUE Y BOTAGO DE APDO	MS	123.77	9.15
<b>SUBTOTAL ...\$</b>				<b>4,991.19</b>
<b>2 EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>				
2.01	RELLENO CON MATERIAL SELECTO COMPACTADO COMO BASE DE PAVIMENTO DE RAMPA FRENTE A PORTON #1	MD	86.90	6.88
2.02	RELLENO CON MATERIAL SELECTO COMPACTADO EN ESPACIO ENTRE PILA Y NAVE #1	MD	1.65	24.40
<b>SUBTOTAL ...\$</b>				<b>697.35</b>
<b>3 CONCRETOS</b>				
3.01	RAMPA DE CONCRETO ENTRE NAVE 1 Y 2, CONCRETO 4000 PSI Y 8 @ 30 CM. INCLUYE INSTALACION DE PASOS PEQUEÑOS EN CADA UNO DE LOS BANCOS	MD	4.13	67.46
3.02	REPARACION DE BACHOS DE 1 M X 1 M EN PATIO DE MANIOBRAS, CON CONCRETO 4000 PSI - Y 8 @ 30 CM. INCLUYE ANILAS DE PASE #1 @ 30 CM (CON ESPESOR EN JUNTA CON PAVIMENTO) (CONTIENE CORTE DE LAMINA Y BLOQUEADO)	UNID	8.02	74.37
3.03	RAMPA DE CONCRETO EN PORTON #2, 30 CM Y ARMADO #3 @ 30 CM. INCLUYE INSTALACION DE PASOS PEQUEÑOS EN CADA UNO DE LOS BANCOS, CORTE DE JUNTA Y SELLO ASFALTICO	UNID	86.90	604.5
3.04	FRENTE DE CONCRETO #1 @ 30 CM. RAMPA DE ESPACIO ENTRE PILA Y NAVE #1	MD	1.62	32.19
3.05	RELLENO DE AGUJEROS EN PILA	UNID	3.02	11.38
3.06	RELLENO DE HERRAJE DE 10 X 10 CM. CON #3 Y #2 @ 20 CM. EN MURO DE BLOQUE A LA COSTADA DE LA NAVE #1	ML	89.00	22.24
<b>SUBTOTAL ...\$</b>				<b>6,619.86</b>
<b>4 MAMPONERIA</b>				
4.01	PASES DE BLOQUE DECORATIVO EN MURO DE CERCO CONTIGUO NAVE #1	UNID	1.02	78.01
<b>SUBTOTAL ...\$</b>				<b>78.01</b>

**Figura 9. CANTIDADES DE OBRA DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE NAVE FERTICA**

Fuente: ALANZA



Figura 10. MODELAMIENTO DE COSNTRUCCIÓN DE ESTACIONAMIENTO COFISA

Fuente: ALANZA

						<b>SOLERA INFERIOR</b>					
						<b>CARACTERISTICAS</b>					
						BASE DE LA SECCION				UNID.	
						ALTURA DE LA SECCION				CANT.	
						LONG. DEL ELEMENTO				Ml.	
						CANT.DE VAR EN SECC.				C/u	
						DIAM.DE VAR EN SECC.				1/8's	
						ESPACIO ENTRE ESTR.				Ml.	
						DIAM.DE VAR EN ESTR.				1/8's	
						M.O. POR M.L.				Ml.	
						<b>MATERIALES</b>				<b>UNID.</b>	
						<b>CANT.</b>				<b>C.U.</b>	
						<b>TOTAL</b>					
FASE	PARTIDA	C.E.	CODIGO MAT	CLAVE	FASE TAR	MATERIAL	CANT.	UNID.	C.U.	TOTAL	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-01		MP-012-0001	MAT	MATERIAL	CONCRETO 3000 Psi	16.27	M3	2160.36	35,146.52	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-01		MP-008-0001	MAT	MATERIAL	VARILLA vig #	153.73	LANCE	172.38	33,396.39	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-01		MP-008-002B	MAT	MATERIAL	VARILLA est #	187.79	LANCE	26.45	4,966.63	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-01		MA-008-0001	MAT	MATERIAL	ALAMBRE	106.30	Lb.	11.50	1,210.95	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-01		MA-003-0002	MAT	MATERIAL	MADERA	1,383.45	FT.	14.81	20,491.73	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-01		MA-001-0017	MAT	MATERIAL	CLAVOS	144.61	Lb.	11.50	1,663.04	
						EPOXICO DE ANCLAJE	877.500	UND	30.00	26,325.00	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-02		MC-004-0001-1	MO	ANO DE OBR	MANO DE OBRA	361.00	M.L	120.00	42,120.00	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-02		MC-004-0001A	MO	ANO DE OBR	MANO DE OBRA ACERO	2,153.96	KG	4.00	8,615.83	
CONCRETOS	SOLERA INFE 03-00-15-001-02		MC-004-0001B	MO	ANO DE OBR	TRANSPORTE VARILLA	381.52	LANCE	1.00	381.52	
						<b>COSTO TOTAL</b>					
						<b>COSTO/M3</b>					
						<b>COSTO UNITARIO</b>					
										<b>174,317.61</b>	
										<b>11,036.25</b>	
										<b>496.63</b>	
						<b>PINTURA DE AGUA</b>					
						<b>PINTURAS</b>					
						<b>AREA#</b>					
FASE	PARTIDA	C.E.	CODIGO MAT	CLAVE	FASE TAR	MATERIAL	CANT.	UNID.	C.U.	TOTAL	
ACABADOS	PINTURA E 03-00-20-046-01		MA-004-0040	MAT	MATERIAL	PINTURA DE AGUA	99.540	GALON	419.30	41,737.27	
ACABADOS	PINTURA E 03-00-20-046-01		MA-066-0003	MAT	MATERIAL	SELLO EN PAREDES	23.700	GALON	415.15	9,839.06	
ACABADOS	PINTURA E 03-00-20-046-02		MC-008-0031	MO	ANO DE OBR	MANO DE OBRA	1,422.000	M2	20.00	28,440.00	
ACABADOS	PINTURA E 03-00-20-046-03		MC-008-0031A	EQU	EQUIPO	HERRAMIENTAS	1,422.000	M2	0.05	71.10	
						<b>COSTO TOTAL</b>					
						<b>COSTO POR M2</b>					
										<b>80,087.43</b>	
										<b>56.32</b>	

Figura 11. FICHAS DE COSTO DE SOLERA INFERIOR Y PINTURA DE AGUA

Fuente: ALANZA