



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

**PROYECTO: BODEGA DE GRANELES FASE 1 FERNOSA PUERTO CORTES,
HONDURAS.**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO(A) CIVIL

PRESENTADO POR:

ROMEL MAURICIO VELASQUEZ DALA.

ASESOR:

ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

MAYO 2020

**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**

ALANZA, S.A. DE C.V.

**PROYECTO: BODEGA DE GRANELES FERNOSA PUERTO CORTES,
HONDURAS.**

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

“ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA”

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT

ROMEL MAURICIO VELASQUEZ DALA.

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, Romel Mauricio Velásquez Dala, de Puerto Cortes autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional, Proyecto: BODEGA DE GRANELES FASE 1 FERNOSA PUERTO CORTES, HONDURAS. Presentado y aprobado en el año 2020, 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 16 días del mes de julio de dos mil dieciocho.

Romel Mauricio Velásquez Dala.

21211126

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

Jefe Académico de la carrera

de Ingeniería Civil | UNITEC

Ing. Cesar Orellana

Director Académico de La Facultad de Ingeniería | UNITEC

DEDICATORIA

En primer Lugar, agradezco a Dios por Haberme guiado desde el comienzo y permitirme alcanzar este logro, Dios es y fue mi Fortaleza en este proceso de mi carrera hasta su culminacion.

Agradezco a mis padres Maria Dala y Dennis Velasquez por el apoyo incondicional en todo estos años, desde siempre han sido mis mejores consejeros de vida y gracias por el amor y por esas oraciones que me brindan a diario, a mi abuela Patrocinia Carrillo y a mi hermana Zeyli Velásquez por siempre desear todo lo bueno para mí, a Fanny Cano por brindarme su apoyo y amor en los momentos buenos y malos por estar presente en todo tiempo para lograr mis metas.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

Romel Mauricio Velásquez Dala.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios primeramente y a mi familia por apoyarme en esta etapa de mi vida ya que son incondicionales, gracias a la vida y a todas las personas que en su momento recibí apoyo de su parte, a los ingenieros que conocí en el transcurso de la carrera y me brindaron su conocimiento gracias por todo, especialmente al Ingeniero Héctor Padilla que me apoyó en momentos difíciles.

Agradezco a la empresa Alanza, ya que me permitió realizar mi práctica profesional en sus instalaciones abriéndome sus puertas y brindándome una excelente enseñanza en estos 3 meses, ya que he puesto en práctica lo teórico aprendido en los salones de clases y el procedimiento técnico aprendido en campo, estoy agradecido con el Ingeniero Nelson Velásquez residente del proyecto que me brindó su apoyo y conocimiento tanto en campo como en oficina.

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente la empresa constructora ALANZA cuenta con diferentes proyectos, en diferentes partes del país, asignando a mi persona para apoyar el proyecto ubicado en Puerto Cortes el cual tiene como nombre "Bodega de Graneles" el proyecto se realizó en la empresa privada DISAGRO.

El proyecto de gráneles fase 2, consiste en la construcción de 2 naves industriales para almacenaje y proceso de fertilizante, dichas naves constan de 8,424 metros cuadrados de construcción techado, más un patio de maniobra donde el equipo pesado de DISAGRO se encargará de cargar y descargar producto esta área se construirá únicamente con concreto MR-600, 2 áreas de averías, y un patio de equipo liviano el cual será construido con una pequeña imprimación asfáltica.

Durante el periodo de práctica profesional brinde ayuda al departamento de campo y oficina de ambos proyectos, en campo se apoyó a los ingenieros de control de calidad con los acabados y el proceso constructivos. Posteriormente se apoyó al departamento de seguridad industrial, siendo este el trabajo asignado con más responsabilidad ya que se tuvo más de 20 personas bajo mi responsabilidad, exigiendo en todo momento cumplir con la normativa de seguridad implementada por ALANZA, finalmente dar apoyo al ingeniero residente con diferentes levantamientos de campo de algunas áreas dañadas, diseño de los levantamientos y cantidades de obras de estos levantamientos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	2
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	2
2.1.1 MISIÓN.....	2
2.1.2 VISIÓN.....	2
2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA.....	3
2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD.....	3
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD.....	3
2.3 OBJETIVOS.....	4
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
CAPÍTULO III. MARCO TEORICO.....	5
3.1 Generalidades de bodegas de graneles.....	5
3.2 Las instalaciones en funcion de diversos factores.....	6
3.2.1 Material para la manipulación de los granos.....	7
3.2.2 los tornillos de transportadores.....	7
3.2.3 Los elevadores.....	8
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	9
SEMANA 1: DEL 20 DE ENERO AL 25 DE ENERO DEL 2020.....	10
SEMANA 2: DEL 27 DE ENERO AL 01 DE FEBRERO DEL 2020.....	11
SEMANA 3: DEL 03 DE FEBRERO AL 08 DE FEBRERO DEL 2020.....	12

SEMANA 4: DEL 10 DE FEBRERO AL 15 DE FEBRERO DEL 2020	13
SEMANA 5: DEL 17 DE FEBRERO AL 22 DE FEBRERO DEL 2020	14
SEMANA 6: DEL 24 DE FEBRERO AL 29 DE FEBRERO DEL 2020	XXIII
SEMANA 7: DEL 02 DE MARZO AL 07 DE MARZO DEL 2020	16
SEMANA 8: DEL 09 DE MARZO AL 14 DE MARZO DEL 2020	XXVI
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	18
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
ANEXOS	22

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Esquema de funcionamiento de un centro de almacenamiento a granel.....	XIV
Figura 2. <i>Cimentación de la torre de Mezclado</i>	22
Figura 3. <i>Colocación de armado de acero de la columna C-3 en el eje B</i>	22
Figura 4. <i>Carnet Otorgado por Alanza.</i>.....	24
Figura 5 <i>Tableros de lámina HBO para encofrado de muros.</i>..	24
Figura 6. . <i>Encofrado y Armado de muros listos para fundir.</i>.....	25
Figura 7. <i>Banco de Agregado $\frac{3}{4}$ ubicado en AGRECASA.</i>.....	26
Figura 8. <i>Montaje de marcos metálicos.</i>.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

<u>TABLA 1. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE TOLVAS.....</u>	<u>6</u>
<u>TABLA 2. Calculo de acero resumen.....</u>	<u>16</u>

INTRODUCCIÓN

La empresa Alanza, mediante licitación logro ganar el proyecto de construcción de Bodega de almacenamiento de gráneles, de parte de la empresa privada DISAGRO ubicada en puerto cortés.

Debido a los químicos presentes en la empresa las reparaciones se realizan cada 7 años ya que el deterioro es mucho mayor por estar en una zona costera, y altos niveles de alcalinidad, urea, melaza.

Ya que la empresa ha presentado alzas en sus contratos y ventas han decidido ampliar la bodega de gráneles, la ampliación es la mitad de la bodega actual conteniendo cerca de 20,000 m² de construcción, por lo químicos presentes en la planta todos los materiales de construcción serán especiales y no convencionales con el fin de alargar el tiempo de vida.

Dentro de casi los 20,000 m² de construcción se trabajará en una bodega de gráneles, un patio de maniobras, un área de parqueo, zona de pilotes, un elevador vertical, área de desechos, Disagro estima un costo de 6,543,950 millones de dólares para la construcción de esta obra proyectando que para 2020 todas estas estructuras serán terminadas y duplicara la producción presente en la planta hasta la fecha.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el capítulo actual se le dará un panorama o bien una introducción a la institución ALANZA con el fin de conocer muchos aspectos relevantes de esta.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

EMECO S.A DE C.V perteneciente al grupo de empresas asociadas ALANZA S.A inicio sus actividades en el año 1983, actualmente cuenta con 36 años de experiencia dedicados a la elaboración y ejecución de proyectos relacionados con la ingeniería civil, en los últimos 10 años es la empresa con más parques industriales construidos en territorio nacional, extendiendo sus actividades no solo en la zona norte del país sino también en el centro y en el sur del territorio.

EMECO S.A DE C.V pertenece al grupo de empresas asociadas ALANZA S.A, holding hondureño a través de la integración de negocio aportando los beneficios que este representa, utilizando las sinergias y buena imagen que se dan entre las empresas que lo conforman al estar relacionadas todas en su mayoría con el rubro de la construcción industrial, comercial y urbanístico entre otros.

2.1.1 MISIÓN

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

2.1.2 VISIÓN.

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

2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA

Confiability: 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 procedimiento 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 permanentes a las cambiantes condiciones de nuestro entorno, a las necesidades de la sociedad y a los requerimientos específicos de nuestro cliente.

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 nos permite la permanencia de la empresa en el mercado y hace efectiva la garantía de nuestros productos y servicios.

2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD

En ALANZA CONSTRUCCION nos dedicamos a la prestación de servicios de ingeniería civil, desarrollando proyectos enmarcados en el cumplimiento de los requisitos de las partes interesadas, con especial enfoque hacia la satisfacción de nuestros clientes. Contamos con personal calificado y comprometido, implementando herramientas para la mejora continua de nuestro sistema de gestión de calidad.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

Para el 2019 ALANZA CONSTRUCTORA contiene un total de 23 ingenieros de campo distribuidos en diferentes proyectos a lo largo del territorio nacional, este departamento de producción tiene como finalidad realizar proyectos con la eficacia y excelencia, ya que todos los ingenieros de campo están siendo capacitados mensualmente en diferentes procesos. Producción tiene una amplia gana de experiencia en construcción lo que ha llevado CONSTRUCTORA ALANZA a realizar proyectos como AURORA SOLAR, ELCATEX, UNITECZA, UNIVERSIDAD TECNOLOGICA CENTRO AMERICANA, MALL ALTARA, UTH TEGUCIGALPA, PARQUE LAS FLORES, PLANTA DE TRATAMIENDO CHOLOMA, entre otros. Dentro del departamento de producción se encuentran diferentes puestos como ser, gerente general ocupado por ingeniero Celeo Matute, coordinadores de proyectos, residentes de proyectos, ingenieros administrativos de proyecto, ingenieros auxiliares de obra.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo de estudio universitario brindando apoyo a los ingenieros de campo del proyecto Bodega de gráneles que se está llevando a cabo por la empresa ALANZA, en las instalaciones de la empresa privada Disagro.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Calcular cantidades de obra para bodega de gráneles.
- 2) Brindar acompañamiento en la medición de obras por realizarse, obras en construcción y obras realizadas, así como de las demás actividades que se deben de realizar para darle un correcto progreso constructivo al proyecto.
- 3) Apoyar con la actividad de preliminares de bodega de gráneles, brindando ayuda con la supervisión del proceso de descapote, marcaje topográfico y dimensionamiento en campo de bodegas y cerco perimetral.
- 4) Tabular datos de trabajo de la maquinaria por día según hodómetros y tener un control del personal el cual asiste a diario al área de trabajo, con el fin realizar planillas de cuadrillas subcontratadas.
- 5) Realizar esquemas de las obras realizadas para comprar contra las obras que se presupuestan.

MARCO TEORICO

3.1 GENERALIDADES DE BODEGAS DE GRÁNELES.

Es el espacio en donde se ejecuta la recepción, almacenamiento y movimientos de materiales, materias primas y productos semielaborados, hasta el punto de consumo por un cliente externo o interno. La bodega es un espacio destinado, bajo ciertas condiciones, al almacenamiento de distintos bienes.

Habida cuenta de las importantes cantidades de producto con que han de operar, los centros de almacenamiento a granel deben estar equipados no sólo con silos de capacidad adecuada sino también con instalaciones que faciliten una ejecución rápida y sin tropiezos de las operaciones de recepción, tratamiento, almacenaje, control y salida de los granos.

La siguiente ilustración presenta el esquema de funcionamiento de un centro de almacenamiento a granel.

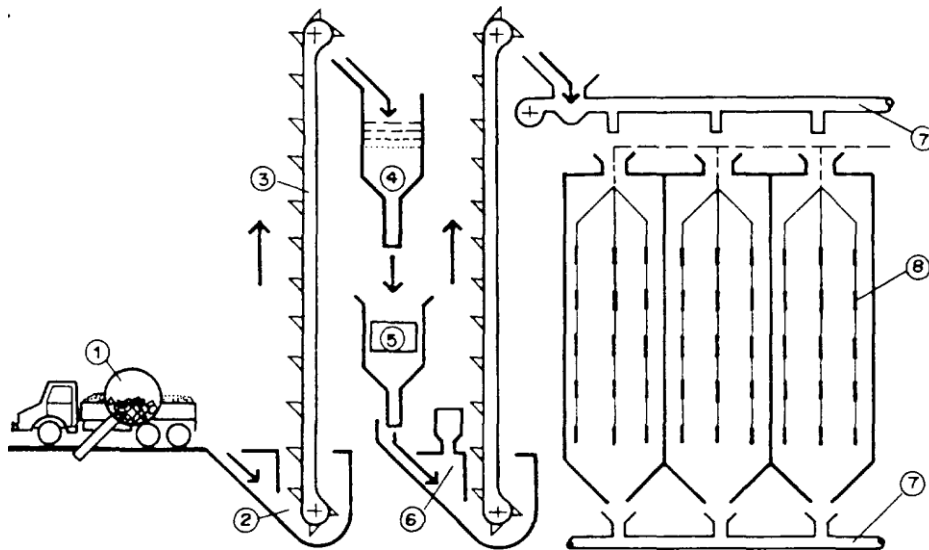


Figura 1. Esquema de funcionamiento de un centro de almacenamiento a granel.

3.2 LAS INSTALACIONES SE SELECCIONAN EN FUNCIÓN DE DIVERSOS FACTORES, A SABER:

- La capacidad de almacenamiento en volumen.
- El número y el tamaño de las cámaras.
- El volumen de las operaciones (recepción, limpieza, ensilado, salida de granos).
- El rendimiento de los equipos de secado y de los dispositivos de ventilación.
- La organización del trabajo.
- La rentabilidad.

Para el buen funcionamiento de los centros de almacenamiento, sobre todo en períodos de aprovisionamiento, es necesario prestar una atención muy particular al cálculo de las dimensiones de las instalaciones y a la selección del material y equipo utilizados para la recepción y la manipulación de los granos.

Tolva de recepción

La tolva de recepción es una fosa hecha de hormigón y recubierta con un enrejado en la que se vierte el grano a su llegada al centro de almacenamiento.

Se sitúa a nivel del suelo, en un lugar protegido contra la lluvia, y de tal manera que los vehículos de transporte puedan maniobrar fácilmente para llegar a ella.

La capacidad de la tolva de recepción (es decir su volumen interno) debe determinarse teniendo en cuenta la capacidad de almacenamiento de las instalaciones.

A título indicativo se presentan en el siguiente cuadro los volúmenes de tolva recomendados en función de la capacidad de almacenamiento de las instalaciones.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	VOLUMEN DE LA TOLVA
1000 q	$8 \text{ m}^3 = 60 \text{ q}$
1500 q	$10 \text{ m}^3 = 75 \text{ q}$
2000 q	$13 \text{ m}^3 = 100 \text{ q}$
3000q	$16 \text{ m}^3 = 120 \text{ q}$

Ilustración Tabla 1. Capacidad de almacenamiento de tolvas.

La forma que se escoja para la tolva dependerá del sistema adoptado para recoger los granos. En efecto, en caso de recogida mediante tornillo transportador, la forma de la tolva puede ser una pirámide regular invertida (de base cuadrada o rectangular).

Si la recogida, en cambio, se hace mediante elevador de cangilones, la forma de la tolva seguirá siendo de pirámide invertida, pero de base más bien rectangular y con el lado próximo al elevador en posición vertical.

3.2.1 MATERIAL PARA LA MANIPULACIÓN DE LOS GRANOS

Por manipulación de los granos se entiende el desplazamiento de éstos a partir del momento de su recepción en el almacén hasta su salida.

En la sección anterior hemos citado ya algunos de los sistemas de vaciado de las tolvas, que requieren el empleo de aparatos especiales para la manipulación de los granos. Veamos ahora más detalladamente cuáles son tales aparatos y sus características principales.

El material para la manipulación de los granos puede dividirse en cuatro categorías de aparatos de motor: los tornillos transportadores, los elevadores, los transportadores y los dispositivos neumáticos.

3.2.2 LOS TORNILLOS TRANSPORTADORES

Se trata de tornillos helicoidales (tornillos de Arquímedes) a los que un motor imprime un movimiento rotatorio.

Según sus dimensiones y su modo de empleo (en posición horizontal, vertical u oblicua), van montados en un cárter acanalado o cilíndrico.

Para el transporte horizontal se suelen emplear "tornillos en canal" que trabajan como máximo con el 45 % de su sección, mientras que para el transporte oblicuo o vertical se sustituye el canal

por un tubo de chapa, de manera que la rosca del tornillo trabaja en toda su sección; se trata entonces de "tornillos entubados. "

A diámetro igual, los tornillos entubados utilizados horizontalmente pueden alcanzar rendimientos dos veces mayores que los de los tornillos en canal.

A título indicativo, he aquí los rendimientos medios de estos dos tipos de tornillos:

- tornillo en canal: 5 a 30 t/h, con longitudes de 5 a 30 metros;
- tornillo entubado: 5 a 20 t/h, con longitudes de 10 a 20 metros.

Añádase que, a rendimiento igual, la velocidad de rotación de los tornillos entubados es el doble de la de los tornillos en canal.

Los tornillos entubados son móviles y operan con cualquier ángulo, mientras que los tornillos en canal suelen ser fijos, ocupan más espacio y no pueden superar pendientes de más del 25%.

No obstante, hay que señalar que cuando trabaja oblicuamente a 45°, el rendimiento del tornillo entubado se reduce en 1/3; a 90°, la reducción es de 2/3.

La energía consumida por los tornillos entubados es superior en un 15 a 20% a la consumida por los tornillos en canal.

Con un rendimiento igual, el tornillo entubado requiere inversiones inferiores en un 20 a un 25 % a las que se precisan para la instalación de un tornillo en canal. Además, su precio en el mercado es relativamente modesto para menos de 30 t/h y de 30 metros de longitud.

El tornillo entubado remueve intensamente los granos, y los riesgos de quebrarlos o partirlos son más importantes que con el tornillo en canal.

Entre los demás modelos de máquinas-tornillos, citemos también el tornillo barredor, utilizado para el vaciado completo de las cámaras redondas de fondo plano (rendimiento hasta 20 t/h); el tornillo de recogida Integra para el vaciado de cámaras de 8 a 15 m de diámetro (rendimiento hasta 50 t/h); y por último el tornillo "zapador" de tubo flexible, para recoger granos de lugares difícilmente accesibles.

3.2.3 LOS ELEVADORES

Los elevadores de cangilones se utilizan para el desplazamiento vertical (10 grados de inclinación como máximo) y se componen de una correa sin fin provisto de cangilones y tensado verticalmente entre dos poleas.

Los elevadores de cangilones ofrecen la ventaja de un montaje fácil, permiten alcanzar una gran altura (70 m), consumen poco, ocupan poco espacio, y su precio es moderado. Se trata no obstante de un material fijo, y los costos de instalación son relativamente elevados (excavación de la fosa).

Existen elevadores más o menos rápidos, cuya utilidad es función del peso específico y de la naturaleza de los granos; a título indicativo, precisemos que su velocidad media es de 2,5 a 3 m/s, lo que permite un trabajo continuo, mientras que su velocidad máxima es de 6 a 8 m/s.

Mencionemos finalmente la existencia de elevadores particulares como el elevador de balancines, utilizado para productos frágiles (por ejemplo maní) y el elevador de paletas o tarimas de carga, aparato ligero y económico, que mueve cantidades pequeñas.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

El siguiente capítulo describe y expone las actividades y asignaciones que se realizaron a lo largo de la práctica profesional dichas labores son de apoyo a la ingeniería de campo de la empresa, ayudando significativamente con actividades necesarias, como reparación, mantenimiento, control, seguimiento, seguridad y habilitación de las obras de bodega de almacenamiento de gráneles, en Disagro, Puerto Cortes, por parte de EMECO.

SEMANA 1: DEL 20 DE ENERO AL 25 DE ENERO DEL 2020

Lunes 20 de enero del 2020: Hora de llegada 7:30 am. El ingeniero encargado del proyecto me presento al personal de trabajo y me dio un recorrido por todo el proyecto, luego conocimos las instalaciones de oficina debido al clima de ese día que fue lluvioso no se logró avanzar en el proyecto. Se despachó a todo el personal de mano de obra, en oficina me presentaron los avances, me mostraron los planos y especificaciones del proyecto. Se me otorgo la instalación de AutoCAD para revisar detalladamente los planos estructurales y así familiarizarme con la obra. Martes 21 de enero del 2020: Hora de llegada 7:30 am. Debido al clima no se pudo continuar con la obra así que se despachó el personal, me mostraron planos físicos estructurales, se programó y corrigió el cronograma de actividades debido a los dos días de perdida en un formato de Excel.

Hora de salida 5:00 pm. Miércoles 22 de enero del 2020: Hora de llegada 7:30 am. Se me dio la autorización de estar en supervisión de poner bombas para la extracción de agua en posos que necesitábamos que estuvieran secos para continuar con la construcción. Se extrajo el agua desde los posos desde las 8 de la mañana hasta la 1 de la tarde. Calcule las áreas de las zapatas de la sección A B C D E F y G en AutoCAD. Jueves 23 de enero del 2020: Hora de llegada 7:30 am. Realice la supervisión de extracción de agua de las bombas de 8 de la mañana a 1 de la tarde, luego fuimos a Agrecasa con el ing. Nelson Velásquez a inspeccionar el agregado que se utiliza para el concreto ya que tuvimos quejas de Duracreto del agregado que era más del tamaño correspondiente. Una vez estando en Agrecasa tomamos el tamiz de 3/4 y fuimos a tomar muestras en el banco correspondiente de agregado y no miramos ninguna anomalía. Hora de

salida 5:30 pm. Viernes 24 de enero del 2020: Hora de llegada 7:30 am. Se realizó la supervisión de llegada de materiales estructurales como ser: placas metálicas, vigas metálicas, alambre de amarre, varillas de acero entre otros. Llevando así el control de un formato de los materiales en bodega para realizar un inventario. Se realizó de 9 de la mañana a 1 de la tarde. Luego toco supervisar un camión de materiales en la expansión del muelle que está ubicado en la Portuaria. Se tuvo mucho atraso ya que la entrada es complicada y estricta. Se tardó aproximadamente la entrada de 2 a 3 horas. Hora de salida 6:30. Sábado 25 de enero del 2020: Hora de entrada 7:30 am. Se realizó una supervisión de los encofrados de unos muros para que todo estuviera bien y no tuviéramos percance a la hora de fundir. Hora de salida 5:30 pm.

SEMANA 2: DEL 27 DE ENERO AL 01 DE FEBRERO DEL 2020

Lunes 3 de febrero del 2020. Hora de entrada 8 am. Debido a las lluvias, el fin de semana se nos inundaron las excavaciones, como ser la torre de mezclado. Realizamos movimientos de bombas para sacar el agua acumulada en la a zapata de torre de mezclado.

Se realizó supervisión de desencofrado de fundición anterior de muros, salieron algunas canecheras con el agregado notorio. Se realizó supervisión de planos hidráulicos en AutoCAD para mandar a pedir los materiales como ser los diámetros de tubería y los lances necesarios. Realice supervisión de materiales metálicos, se anotó todo lo que los camiones trajeron para ver se los materiales con Cordobán con el pedido realizado. Hora de salida 6 pm. Martes 4 de febrero del 2020. Hora de entrada 8 am. Revisión de materiales metálicos principalmente placas para las columnas que se fundirán próximamente. Revisión de planos estructurales con los ingenieros para realizar más pedido de placas metálicas. Revisión de planos hidráulicos para sacar la cantidad de tubería por lance y mirar los diámetros recomendados de cada sección de tubería.

Supervisión de encofrado de las columnas de eje 17 revisiones de puntos topográficos.

En la oficina se reorganizo el cronograma de actividades. Se movieron muchas cosas debido a los diferentes atrasos. Hora de salida 6 pm. Miércoles 5 de febrero del 2020. Hora de entrada 8 am.

Se me otorgo buscar unos planos de cimentación de zapatas. Lo cual se me complico mucho debido a que los planos estaban en desorden, me llevo aproximadamente 20 min.

Luego de eso realizamos una inspección en campo con los ingenieros de las obras realizadas como ser muros, columnas, pintado de vigas y excavaciones. Supervisamos encofrado de dos columnas del eje 19 que se fundieron a las 4 de la tarde. Miramos en detalle de plano en dichas columnas, que se necesitaba poner unas placas metálicas PL 4 con 4 pernos. Se me asigno traer dichas placas a la bodega con sus respectivos pernos. Las placas fueron puestas encima de cada columna como se muestra en el detalle del plano. Hora de salida 5 pm. Jueves 6 de febrero del 2020. Hora de entrada 8 am. Área firme de limpieza frecuencia de llegada 30 minutos. Número de camiones asignados 2. Observaciones cemento tipo 1 común. Hora de salida 6 pm. Viernes 7 de febrero del 2020. Hora de entrada 8 am. Área columnas Bin 1. Frecuencia de llegada 20 minutos. Número de camiones asignados 3. Observaciones con aditivos Sikaferrogar, Sikafiber, Sikacrete cemento tipo 2. Columnas ensacado eje 19. Frecuencia de llegada 30 minutos. Numero de camiones asignados 4. Observaciones con aditivos Sikaferrogar, Sikafiber, Sikacrete cemento tipo 2. Área columnas elevador. Hora de frecuencia 30 minutos. Número de camiones asignados 3. Observaciones con aditivos Sikaferrogar, Sikafiber, Sikacrete cemento tipo 2.

SEMANA 3: DEL 03 DE FEBRERO AL 08 DE FEBRERO DEL 2020

Lunes 3 de febrero del 2020, debido a las lluvias el fin de semana se inundó las excavaciones, como ser la torre de mezclado. Realizamos movimientos de bombas para sacar el agua acumulada, en la zapata de torre de mezclado.

Realizamos movimientos de bombas para sacar el agua acumulada, en la zapata de torre de mezclado.

Se realizó supervisión de desencofrado de fundición anterior de muros, salieron algunas paredes con el agregado notorio.

Se realizo supervisión de planos hidráulicos con AutoCAD para mandar a pedir los materiales como ser los diámetros de tubería y los lances. Realice supervisión de materiales metálicos, se

anotó todo lo que los camiones trajeron para ver los materiales con el pedido realizado. Hora de salida 6:00 pm. Martes 4 de febrero del 2020.

Revisión de materiales metálicos principalmente placas para las columnas que se fundirán próximamente. Revisión de planos estructurales con los ingenieros para realizar más pedido de placas metálicas.

SEMANA 4: DEL 10 DE FEBRERO AL 15 DE FEBRERO DEL 2020

Se fundieron los muros entre ejes de 01- 08 Eje A.

Se llevó un volumen de concreto de 100 m cúbicos con un concreto de 4000 psi con un agregado de 3/4 se utilizó bomba 70 m lineales de tubería, esta actividad se inició a las 9 am y se terminó a las 3 pm.

Se realizó la fundición de a zapata corrida donde se fundió el firme de limpieza anteriormente mencionado, en la parte frontal del Eje 17 luego de tirar el firme y fundir la zapata corrida.

Viernes 14 de febrero del 2020. Se estuvo en oficina toda la mañana con los ingenieros revisando las actividades de las fundiciones.

Sábado 15 de febrero del 2020. Se me asignó ir a Agrecasa a supervisar y mover al aditivo conocido como microcilica que estaba en la bodega de Agrecasa y fue movido de la dosificadora de duracreto en el mismo plantel, se utilizó para este proceso camión y un montacargas luego de bajar la microcilica montamos 10 maxi cubos que los necesitamos en el proyecto de disagro.

SEMANA 5: DEL 17 DE FEBRERO AL 22 DE FEBRERO DEL 2020

El lunes 17 de febrero del 2020.

Se fundieron los muros entre ejes de 01- 08 Eje A. Se llevó un volumen de concreto de 100 m cúbicos con un concreto de 4000 psi con un agregado de 3/4 se utilizó bomba 70 m lineales de tubería, esta actividad se inició a las 9 am y se terminó a las 3 pm.

En esta ocasión se me otorgo revisar si el espaciamiento del acero con el encofrado cumplía con lo requerido y mirar que todo estuviera a escuadra porque si no tendríamos problemas al momento de verter el concreto. **(20 cm espaciamiento requerido)**

Estuve bajo supervisión de las piezas metálicas, enviadas desde alanza al proyecto de disgaro, contabilizando las piezas metálicas para el techo.

Se salió a campo a supervisar las diferentes obras, como ser existencia de materiales metálicos y hacer un inventario para realizar un nuevo pedido.

SEMANA 6: DEL 24 DE FEBRERO AL 29 DE FEBRERO DEL 2020.

Todos los días de esta semana se debió solicitar un permiso para trabajo en altura y se recibió otra charla de seguridad por parte del ing. Cinthya Castellanos, diferentes días de esta semana Cinthya Castellanos llego al área de trabajo para realizar inspecciones de seguridad y hacer un reporte de riesgos y mal uso del EPP, dando el visto bueno de la seguridad implementada por parte de ALANZA en el proyecto.

Esta semana se tomó fotografías de cada empleado departe de ALANZA con el fin de tramitar carnets de identificación sin el cual ninguna persona podrá ingresar a las instalaciones de DISAGRO, es un método que ALANZA diseño para tener un mejor control del personal laborando en el proyecto. También se contrató seguridad privada los cuales están encargados de la protección del campamento de trabajo, ellos tendrán un listado del personal laborando, y cada visita se anunciará con 24 horas de anticipación.

SEMANA 7: DEL 02 DE MARZO AL 07 DE MARZO DEL 2020.

Esta semana se inició el cálculo de cantidades de obra para todo el eje E, el cual corresponde a 110 metros lineales de zapata sección A, esta zapata cuenta con dimensiones de 3.69 metros de ancho y 0.45 metros de espesor contiene barras #6 @ 0.25m como acero longitudinal, y barras [#6 @0.15](#) como acero transversal, esta zapata corrida cuenta con doble cama de acero para cimentación y un diente de amarre en su longitud de 0.5m x 0.55m. Esta zapata corrida es parte

integran del nivel de piso fundido de la nave, y un solo elemento estructural con el muro de 5 metros de altura y 0.5 metros de ancho en un largo de 108 metros lineales, el acero de refuerzo transversal y longitudinal para este muro es de #6 @0.25 metros, con un refuerzo de #5 @0.25 de 2.5 metros de altura. El día martes y miércoles se continuó calculado todo el acero de este eje por piezas como lo indica el plano y no por lances, dando la siguiente tabla resumen.

TABLA 2. CALCULO DE ACERO RESUMEN.

Longitud	#barra	# de piezas	Lances
3.00	#6	740	247
3.00	#5	55	185
2.70	#3	720	240
6.10	#6	868	868
3.30	#5	868	434
9.00	#8	168	168
9.00	#5	168	168
2.60	#3	648	216
1.60	#3	648	130
0.9	#3	648	65
9.00	#7	272	272
1.2	#3	2160	308
0.6	#3	432	29
6.00	#3	432	432
2.56	#3	172	58
0.78	#3	344	32

6.64	#7	96	96
------	----	----	----

Ilustración Tabla #2.

El día miércoles el personal encargado de trabajar en el acero, apertura un área de trabajo en la cual colocaron una galera, forrada con lamina y techada, se designó un punto estratégico del terreno en el cual la presencia de agua fuera poca para protegerlo de la corrosión, este mismo día realizaron bancos de trabajo con madera en los cuales se procedieron a colocar los trazos de diferentes medidas, se colocaron trazos de 3/8, 3/4, y trazos de pulgada.

El día jueves las cuadrillas del acero procedieron a trabajar en el acero según la tabla de resumen anterior, las primeras piezas que se realizaron fueron las trabajadas con 3/8 particularmente esta barra solo se utilizó para anillos y eslabones en columnas.

El día martes de esta semana la cuadrilla de terracería inicio acciones de remoción de la capa vegetal, llegando una excavadora de oruga y 3 volquetas de 14 toneladas cada una, su hora de llegada comprendido a las 12 de medio día y un rodillo sellador.

La cuadrilla de acero contaba con 7 personas, y al final de la semana contaba con un 40 % del acero de terminado del todo el muro y cimiento del eje E, como lo indica la siguiente tabla

En el trabajo de corte del terreno se sumó una segunda excavadora de oruga y un tractor de oruga los cuales sufrieron problemas mecánicos que imposibilitó su operación. Esta cuadrilla de terracería extendió su horario laboral, iniciando actividades a las 7am y terminando a las 7pm, todo con el fin de aumentar la eficiencia de los ciclos de las maquinas. El material encontrado en la zona según el estudio de suelos realizado por la empresa GEOTEC es un suelo 1, específicamente laja. Desde el momento de inicio en terracería se contabilizó los ciclos, número de volquetas, tiempo de carga y descarga, cantidad de viajes por día. Con el fin de estimar la cantidad de cortes presente por día en el proyecto. La primera franja excavada en el área de proyecto fue de 30 metros de ancho, 120 metros de largo y un promedio de excavación de 1.6 metros. Los cortes en todo momento fueron indicados por una cuadrilla topográfica de nivelación la cual comparo el nivel del terreno natural, contra el nivel de corte final especificado en el plano.

El domingo de esta semana se laboró únicamente con el personal de terracería iniciando a las 7 am y terminando a las 3 pm, contando con 6 volquetas, una excavadora y una retroexcavadora, realizando 72 ciclos enteros de volquetas, dando un total de 1,008 metros cúbicos de corte únicamente en este día.

SEMANA 8: DEL 09 DE MARZO AL 14 DE MARZO DEL 2020.

En la última semana de ida al proyecto debido a la situación del país, se concentró todo en el armado de estructura metálica para el techo de los 2 primeros bins ya que la empresa de Disagro, tenía que tener listo los bins para almacenar los gránulos de cultivo para más tardar el 16 de marzo.

Se llevó un control organizado de la estructura metálica existente y lista para soldar las piezas y formar los marcos metálicos que van ensamblados en las columnas de concreto con placas metálicas y así que los marcos casen y sean soldados.

En esta semana se trabajó hasta de noche con el personal de soldadores y graueros para montar la estructura metálica en el transcurso de la semana se montaron 4 marcos con sus respectivos arriostres y tubo metálicos como indican los planos.

CONCLUSIONES

1. En su gran mayoría las cantidades de obras calculadas se realizaron en base a un juego de planos y especificaciones de diseño establecidas por los estructuristas, en este caso "ARGOS GUATEMALA" estas obras calculadas fueron en todo momento revisadas por los ingenieros residentes del proyecto, restringiendo las modificaciones de planos o cálculos sin consentimiento del diseñador o cliente. Bajo ninguna circunstancia ALANZA CONSTRUCTORA tiene la autoridad de realizar un cambio sin previa consultoría, ya que el rol de ALANZA en el proyecto es meramente constructiva.
2. En el proyecto, se realizó control de todas funciones como ser: muros, zapatas, columnas, Llevando así un orden y tomando todas medidas al momento de realizar las fundiciones, como ser el revenimiento establecido al concreto los 3 tipos de aditivos, así mismo revisando el espaciamiento del encofrado con el acero y todo a escuadra que cumplieran con lo establecido.
3. En cuanto al proyecto de bodega de gránulos se contó en todo momento con una cuadrilla topográfica la cual se encargaba del trazo de las obras por construir ya que una estación topográfica es mucho más preciso que los procesos constructivos de marcaje convencionales, con esta misma cuadrilla se calculó con precisión el volumen de corte, controlando el descapote, corte y relleno hasta la plataforma compactada de la subrasante. A su vez por medio de la estación total se realizó un marcaje del cerco perimetral.
4. En el proyecto la tabulación de datos de la maquinaria era pobre o casi nula por lo que se realizó un estudio sobre la cantidad de horas trabajadas, estas horas se tabularon por medio de hodómetros, el estudio brindó que la maquinaria alquilada por ALANZA CONSTRUCTORA, contaba con un rendimiento mayor de casi 50% en comparación con la maquinaria propia de la empresa, por lo que se tomaron medidas para solucionar esta problemática como contratar un mecánico permanente en el proyecto para evitar que el equipo se detenga por problemas mecánicos, se retiró maquinaria alquilada con el fin de que la maquinaria propia de ALANZA realizara el trabajo, disminuyendo los costos por construcción en el proyecto.

5. Toda obra realizada por el departamento de ingeniería de campo de la empresa fue plasmada en un archivo de AutoCAD, calculando área de construcción y cantidad de materiales, tiempo de realización, cortes de cronograma, estas actividades extras se realizaron para comparar lo que ALANZA CONSTRUCTORA, presupuesto vs el costo real del proyecto con el fin de tener un mejor control de las ganancias totales de las obras y pérdidas de este, con el fin de identificar puntos de fuga del capital en el proyecto para no volver incurrir en estas posibles fugas de capital en proyectos futuros.

RECOMENDACIONES

- Actualmente los departamentos de compras, ventas, producción y construcción de alanza mantienen una comunicación irregular, por lo que muchas ocasiones se generan incumplimientos en los cronogramas, los cuales afectan el tiempo constructivo de la obra, generando costos adicionales no contemplados en el proyecto, reduciendo significativamente las ganancias netas por proyecto.
- Los materiales solicitados como ser acero, madera y láminas HDO no fueron entregadas en fecha acordada debido que el proveedor no contaba con el volumen de materiales de construcción para suplir las necesidades del proyecto, generando atrasos en la obra y que en un futuro próximo podrían llegar a contabilizarse como días de atraso, por lo que se recomienda tener varios proveedores que puedan suplir los materiales requeridos.
- Únicamente contar con una sola cuadrilla de topografía no es suficiente para la cantidad de labores que se deben de realizar, teniendo en consideración la importancia de su presencia en los diferentes frentes de trabajo, esta cuadrilla cuenta con las asignaciones del cálculo del volumen de corte, relleno y a su vez trabajaba en el marcaje de los ejes de la estructura por construir, por lo que se recomienda considerar contar con otra cuadrilla de topografía para otro proyecto similar de esta envergadura.
- Debido a que el proyecto es realizado en DISAGRO se encuentra fuera de la ciudad de san pedro sula, se recomienda a la empresa constructora ALANZA poner a disposición un medio de transporte seguro para los empleados que lo requieran, ya que los horarios de

trabajo son variables y en su gran mayoría se exige alargar las horas de trabajo, por lo que se recomienda un medio de transporte, con el fin de proteger la integridad de los empleados, colocando su seguridad personal ante todo.

BIBLIOGRAFÍA

- Coronado, J. (2002). *Manual centroamericano para Diseño de Pavimentos*. Guatemala: Secretaría de Integración Económica Centroamericana.
- Crespo Villalaz, C. (2008). *Vías de Comunicación: Caminos, Ferrocarriles, Aeropuertos, Puentes y Puertos*. México D.F.: Limusa S.A. de C.V.
- Kraemer, C., Pardillo, J. M., Rocci, S., & Romana, M. G. (2003). *Ingeniería de Carreteras Volumen 1*. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana de España.
- Secretaría de Estado en los Despachos de Obras Públicas, Transporte y Vivienda. (1996). *Manual de Carreteras Tomo 2 Reconocimiento y Trazado de Caminos*. Tegucigalpa: Dirección General de Carreteras.
- Secretaría de Estado en los Despachos de Obras Públicas, Transporte y Vivienda. (1996). *Manual de Carreteras Tomo 4 Diseño de Pavimentos y Mantenimiento de Caminos*. Tegucigalpa: Dirección General de Carreteras.
- <http://www.fao.org/3/X5041S/x5041S06.htm>

ANEXOS



Figura 2. Cimentación de la torre de Mezclado.



Figura 3. Colocación de armado de acero de la columna C-3 en el eje B.



Figura 4. Carnet Otorgado por Alanza.



Figura 5. Tableros de lámina HBO para encofrado de muros.



Figura 6. Encofrado y Armado de muros listos para fundir.



Figura 7. Banco de Agregado $\frac{3}{4}$ ubicado en AGRECASA.



Figura 8. Montaje de marcos metálicos.



Figura 9. Montaje de marcos metálicos.