



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PRÁCTICA PROFESIONAL

PROYECTOS: UNITEXA – NAVE INDUSTRIAL Y TORRE DE 5 NIVELES Y

AMPLIACIÓN MALL LAS AMÉRICAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL (I-3)

PRESENTADO POR:

JOHN SEVASTHIAN PINTO SANTOS 21411255

ASESORES:

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

ÁNGEL DAVID FÚNEZ

CAMPUS SAN PEDRO SULA

ENERO DE 2019

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVE REYES

VICERRECTOR ACADÉMICO

DESIREE TEJADA CALVO

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTORA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA SIERRA

ALANZA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: UNITEXA – NAVE INDUSTRIAL Y TORRE DE 5 NIVELES Y

AMPLIACIÓN MALL LAS AMÉRICAS

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO

DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS

PARA OPTAR AL TÍTULO DE

INGENIERÍA CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2018

JOHN SEVASTIAN PINTO SANTOS

Todos los derechos reservados.

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. Héctor Wilfredo Padilla

Asesor Metodológico | Unitec

Ing. Héctor Wilfredo Padilla

Coordinador Académico de la Facultad

De Ingeniería Civil | Unitec

Ing. Cesar Orellana

Jefe Académico de Ingeniarías | Unitec

DEDICATORIA

Este proyecto es dedicado principalmente a Dios, por haberme dado la vida, el conocimiento y la fuerza para seguir adelante en mis estudios. A mi madre Fani Santos, que me enseñó a ser un hombre de bien y respetuoso, ella que siempre me dio su apoyo incondicional en todas las formas posibles para que me sintiera cómodo en otra ciudad que no es mi hogar. A mi padre Joaquín Pinto, que por él soy el hombre que soy ahora, mi padre que me enseñó tanto de la vida y que luchó hasta sus últimos días para darme una educación de primera, por la cual estoy eternamente agradecido, él que ahora me cuida desde el reino de los cielos y siempre está cuidándome y guiándome para seguir adelante y ser la persona que él siempre quiso que yo fuera y hacerlo sentir orgulloso de mi, por lo que he logrado, te amo y te extraño papá. También agradezco a los ingenieros que me ayudaron y enseñaron mucho durante mi tiempo de práctica.

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por permitirme llegar hasta este punto de mi vida y darme salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres. Por apoyarme en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional. Gracias por darme todo lo que necesité en mi tiempo de estudios en una ciudad lejana de donde nací y crecí.

A familiares y amigos. A mis hermanos y mis amigos que me han apoyado y animado durante todos estos años, mis amigos que hicieron que me sintiera cómodo en una ciudad extraña para mí y tenerme la confianza de entrar a sus vidas más allá de los estudios universitarios.

A mis asesores. Ing. Héctor Padilla, le agradezco por toda la sabiduría que ha logrado transmitir para lograr que me convierta en un buen ingeniero y poder ayudar a desarrollar poco a poco nuestro país con obras que mejoraran la situación actualmente. Por la confianza que me dio de poder consultarle en cualquier momento por alguna duda que tuviera y ayudarme con cualquier problema que me impidiera seguir con mi meta.

A docentes. A todos los docentes de la facultad de Ingeniería por instruirme y la paciencia de enseñarme cómo lograr ser un buen ingeniero con integridad y ética, por la confianza que me tuvieron que nos llegamos a tener y poder lograr mi objetivo que sin su ayuda no hubiera logrado.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de pregrado explica el desarrollo de la práctica profesional que se tuvo con la empresa de Construcción "ALANZA", en la cual se estuvo involucrado en dos proyectos, en UNITEXA que consiste en una nave industrial con una torre de 5 niveles y en la Ampliación del Mall Las Américas, ambos proyectos se localizan en Choloma. Primero estuve en Unitexa un mes, asistiendo a los ingenieros de campo con temas de ingeniería civil y seguridad industrial, también ayudé un poco al ingeniero administrativo, apoyaba con cantidades de obras y supervisión de trabajo que hacían varios contratistas, se me asignó unas áreas en particular que era en la torre, en los últimos 2 niveles que eran llamas el 24 y 32 por sus alturas desde el suelo. Apoyaba con detalles que hacían falta ya que la torre estaba totalmente construida y en su mayoría terminaba, pero siempre habían trabajos pequeños que se debían hacer y era donde ayudaba con datos para hacer pedidos de compra o realizar pagos a los contratistas.

Luego de un mes en Unitexa, se me solicitó moverme a otro proyecto donde ocupaban más ayuda que fue en la Ampliación del Mall Las Américas, que igualmente se encuentra en Choloma, el proyecto cuando llegué estaba en fase de demolición ya que la zona que se va a ampliar y remodelar fue afectada por un incendio y se tuvieron que demoler techos, paredes, losas, etc. Se me asignó ayudar al ingeniero de campo con información diaria de los contratistas con sus obreros y cuantos hombres andan de cada profesión (Albañil, media cuchara, electricista, pintor, techador, etc.). También apoyaba sacando cantidades de obras para hacer pedidos de materiales y/o para pagarle a los contratistas. También supervisaba el trabajo de los contratistas que se hiciera bien y que no se atrasaran con nada, siempre que podía los apoyaba si ocupaban algo hacia lo que podía para conseguirlo y que pudieran avanzar en su trabajo. También cuidaba de que todos los trabajadores anduvieran su equipo de protección, ya se casco, chaleco, botas, etc.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
GENERALIDADES DE LA EMPRESA	9
MISIÓN	10
VISIÓN	10
VALORES.....	11
OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	13
MARCO TEÓRICO	14
DESCRIPCION DEL TRABAJO DESARROLLADO	24
SEMANA 1: DEL 8 OCTUBRE AL 13 DE OCTUBRE	24
SEMANA 2: DEL 15 DE OCTUBRE AL 20 DE OCTUBRE	24
SEMANA 3: DEL 22 DE OCTUBRE AL 26 DE OCTUBRE	25
SEMANA 4: DEL 29 DE OCTUBRE AL 02 DE NOVIEMBRE.....	25
SEMANA 6: DEL 12 DE NOVIEMBRE AL 17 DE NOVIEMBRE.....	27
SEMANA 7: DEL 19 DE NOVIEMBRE AL 24 DE NOVIEMBRE.....	29
SEMANA 8: DEL 26 DE NOVIEMBRE AL 1 DE DICIEMBRE	30
SEMANA 9: DEL 3 DE DICIEMBRE AL 8 DE DICIEMBRE	32
SEMANA 10: DEL 10 DE DICIEMBRE AL 15 DE DICIEMBRE.....	33
SEMANA 11: DEL 17 DE DICIEMBRE AL 21 DE DICIEMBRE.....	34

CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA.....	37
ANEXOS	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Pared curva de tabla yeso con su debido aislante.....	38
Ilustración 2. Escalera de caracol hecha de concreto reforzado con acero.....	39
Ilustración 3. Fascia de tubo estructura para fachada de durock.	40
Ilustración 4. Elevación de bloque de 6" en muro frontal y lateral del Mall.....	41
Ilustración 5. Fundición de solera superior en pared de segundo nivel.....	42
Ilustración 6. Demolición de repello y pulido en todas las paredes afectadas por el incendio.	43
Ilustración 7. Estructura de techo con Joist metálicos y canaletas.	44

Glosario

Andamios: Es una construcción provisional con la que se permite el acceso de los obreros a los distintos puntos de una construcción, así como para llevar material a todos los tajos de obra del edificio en construcción o en rehabilitación de fachadas. A veces con ellos se hacen puentes, pasarelas o plataformas sostenidas por madera o acero

Fascias: Tablero también conocido como cara, da la mirada acabada a una casa de compensación. Cubre los extremos de la viga y crea una superficie a lo largo del borde de la azotea. Protege la casa de condiciones climáticas adversas mediante la creación de una barrera contra la lluvia. Tablas de imposta también impiden que vida silvestre tales como mapaches, zarigüeyas, ardillas y ratas cobrando entrada en paredes o techo de la casa tapando huecos entre la pared y el techo.

Joist Metálicos: Entramado Liviano Estructural prefabricado en forma de viga con sistema de alma abierta que permite el paso de instalaciones propias de edificios, diseñado como apoyo que soporta cargas concentradas con espaciamientos iguales para soportar techos.

Soldadura: Es un proceso de fijación en donde se realiza la unión de dos o más piezas de un material (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo, se puede agregar un material de aporte (metal o plástico), que, al fundirse, forma un charco de material fundido entre las piezas a soldar (el baño de soldadura) y, al enfriarse, se convierte en una unión fija a la que se le denomina cordón.

Perfiles Metálicos: Los perfiles metálicos son aquellos productos laminados, fabricados usualmente para su empleo en estructuras de edificación, o de obra civil. Se distinguen: Perfil T, Perfiles doble T, Perfil IPN, Perfil IPE, Perfil HE; Perfiles no ramificados: Perfil UPN, Perfil L, Perfil LD.

Firme: es una capa de concreto simple o concreto pobre de 8 cm de espesor que se pone en todo el interior de la vivienda, para recibir y dar resistencia al piso terminado. Se puede reforzar con una malla electro soldada de acero de alta resistencia.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se presentará lo que fue el desarrollo de cada semana en mi práctica profesional, esta se realizó en la empresa de construcción llamada "ALANZA". Se me asignó en 2 proyectos, el primero fue en Choloma y se llama UNITEXA que consiste en una nave industrial y una torre de 5 niveles, el cual ya estaba en su última etapa de finalización con pocos detalles que terminar para poder entregar el proyecto, pero se me envió a apoyar en otro proyecto. El otro proyecto que se me asignó fue el de la Ampliación del Mall Las Américas que igualmente se encuentra en Choloma, este proyecto se encontraba en fase de demolición cuando llegue, y se encuentra actualmente en estado de reconstrucción de obra gris. En ambos proyectos se estuvo apoyando al ingeniero que estaba asignado en campo para poder facilitarle su trabajo con asignaciones que me daba y debía realizar para lograr mayor eficiencia en el proyecto. A continuación, se relatará y explicará el trabajo detallado que realizaba cada semana durante el tiempo que estuve en estos proyectos.

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

EMECO (ALANZA)

La Empresa de Materiales Estructurales para la Construcción EMECO S. de R.L. es una sólida Organización con operaciones a nivel nacional.



EMECO inició sus actividades en 1,984 cuando su fundador Rafael

Edgardo Flores luego de trabajar en la Industria Metalúrgica en el país con una empresa nacional por un periodo de doce años, decidió desarrollar su propio negocio de la industria de metal y construcción con una modesta cartera de clientes. Su principal fortaleza en aquel entonces se basaba en la fabricación, montaje de estructuras y tanques metálicos.

La aplicación de estrategias de sostenimiento de la calidad de nuestros productos, servicios al cliente con un enfoque personalizado han constituido el fundamento para el crecimiento de EMECO durante los años transcurridos.

Se especializa en la ejecución de todas las fases de un proyecto; nuestros sistemas de diseño y cálculos estructurales ofrecen mayor garantía a los clientes. La estructura orgánica de EMECO corresponde así: la mezcla de productos, servicios dirigidos a sus clientes entre los que se encuentran: la construcción de proyectos, estructuras para naves industriales, mezanines, tanques (elevados, sobresuelo, subterráneos), silos, plantas de tratamientos y proyectos habitacionales.

Con 26 años de experiencia y arraigo en San Pedro Sula, EMECO es la empresa que ha construido más parques industriales en Honduras en los últimos 10 años; ejemplos de nuestros trabajos son los parques: Zip Choloma I Y II, Caracol Knits, Zip

Buena Vista, Zip Amaratéca, Elcatex, Elca, Energy International, El Paraíso, Honduras Apparel y Galaxy.

En la actualidad nuestra amplia cartera de clientes constituye nuestra amplia carta de presentación. Avanzamos cada día más, creando nuevos procesos y generando valor agregado a nuestros clientes incorporando mejoras en la calidad de los productos y servicios que colocamos en el mercado.

Nuestra Organización en búsqueda del cumplimiento de su estrategia organizacional y de acuerdo a su cultura corporativa, ha implementado mecanismos, congruentes en el cumplimiento de las metas organizacionales de la Empresa, la cual impulsa al desarrollo empresarial, enfocándonos continuamente en las necesidades y expectativas de nuestros clientes en la industria de la construcción, en los servicios de ingeniería civil y estructura metálica. La Calidad, Confiabilidad, Innovación y flexibilidad son los cuatros pilares compartidos por la empresa del grupo, estos guían nuestra actuación en el mercado.

MISIÓN

Somos una empresa enfocada en lograr un excelente desempeño para nuestros clientes, en la industria de la construcción, con una ejecución por mano de obra calificada y comprometida, brindando los más altos estándares de calidad, excelencia operativa, contribuyendo al bienestar económico e impulsando el desarrollo del país.

VISIÓN

“Ser un equipo integro, comprometido y efectivo en atender las crecientes demandas de desarrollo en la región, proyectándonos como la mejor alternativa; comprometido con el crecimiento individual, el de la empresa y sociedad”

POLÍTICA DE CALIDAD

En ALANZA Construcción 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.

GCA-C-002

FECHA: 09-05-2017

REV. 01

VALORES

- Compromiso.
- Puntualidad.
- Espíritu de Servicio.
- Honradez.
- Tenacidad.
- Respeto.
- Lealtad.
- Disciplina

CERTIFICACIONES



CERTIFICACIÓN ACTUAL

ISO 9001-2008

UBICACION



EN PROCESO

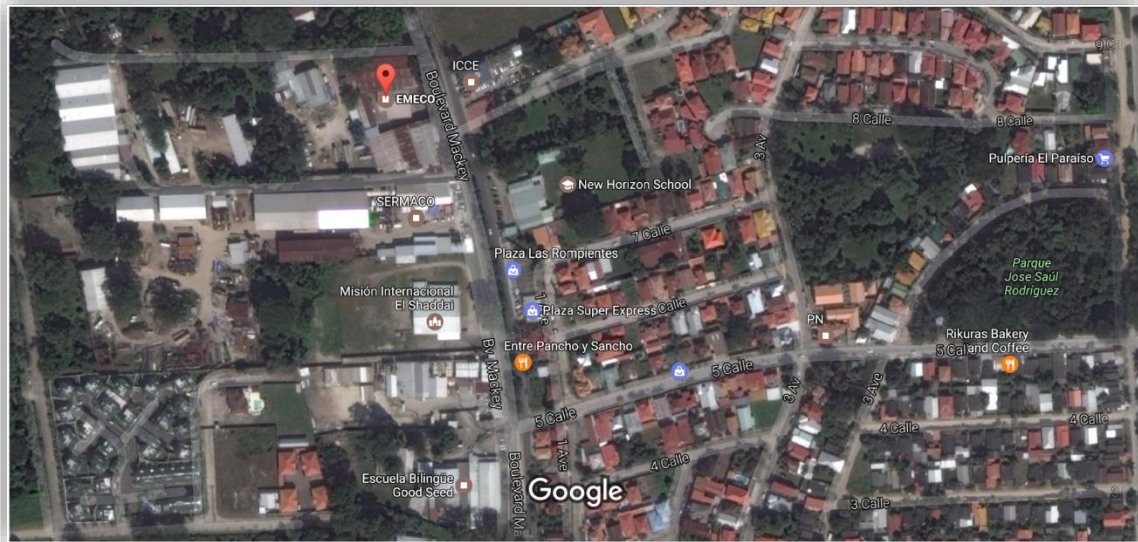
PERSONAL CAPACITADO EN
ADMINISTRACION DE
PROYECTO PM (Project
Management)



ETAPA DE EVALUACIÓN

Gestión de proyectos ISO
21500

Las oficinas de EMECO están ubicadas en Carretera a Puerto Cortés, Entrada al Palenque, final de la Colonia Los Alpes, San Pedro Sula, Honduras, C.A.



SERVICIOS QUE OFRECEN

- Construcción de Parques y Naves Industriales.
- Construcción de Centros Comerciales.
- Construcción de Residenciales.
- Gerencia Total de Construcción.
- Edificaciones Institucionales E Industriales.
- Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas.
- Mantenimiento, Reestructuración y Remodelación.
- Diseño y Construcción de Plantas de Tratamiento.
- Proyectos de Tratamiento de Aguas.
- Diseño de Sistemas de Tratamiento.
- Obras Civiles en Plantas Fotovoltaicas.

OBJETIVOS

- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en los años de estudio universitarios y comparar la teoría con lo que se realiza en el campo.
- Aprender a manejar situaciones difíciles e inesperadas con el personal de la obra o con el trabajo realizado.
- Conocer procesos constructivos en sitio y analizar la eficacia de estos.
- Realizar el mayor esfuerzo para ser de ayuda al ingeniero de campo y llevar a cabo la obra con calidad, eficacia y correctamente.

MARCO TEÓRICO

Estructuras Metálicas

Una estructura metálica es cualquier estructura donde la mayoría de las partes que la forman son materiales metálicos, normalmente acero. Las estructuras metálicas se utilizan por norma general en el sector industrial porque tienen excelentes características para la construcción, son muy funcionales y su coste de producción suele ser más barato que otro tipo de estructuras. Normalmente cualquier proyecto de ingeniería. Una de las posibles razones de esta importante diferencia de criterio en los sistemas de ordenación y clasificación, está relacionada con las diferencias en los sistemas constructivos.

En el ámbito europeo, y en particular en el ámbito español, los empleados más frecuentemente tienen una cada vez más marcada diferenciación entre el sistema estructural y el sistema de cerramiento del edificio y coinciden con la tipología denominada en inglés "estructural steel framing" que consiste en estructurales vigas de acero, vigas y columnas utilizan para construir un marco de esqueleto para estructuras de clasificación de tamaño de edificios de una planta a los rascacielos.

Clasificación de estructuras metálicas

a. Estructura Metálica Principal

La estructura metálica principal se compone de todos aquellos elementos que estabilizan y transfieren las cargas a los cimientos (en este caso tenemos las columnas de acero). La estructura metálica principal es la que asegura que no se vuelque, que sea resistente y que no se deforme.

b. Estructura Metálica Secundaria

Esta estructura corresponde fundamentalmente a la fachada y a la cubierta, lo que llamamos también subestructura y se coloca sobre la estructura metálica principal, y ésta puede ser metálica o de hormigón.

Tipos de construcción.

Existen tres tipos de construcción aceptables bajo el alcance de la norma E 0.90 estructuras metálicas:

Tipo 1: pórtico rígido (pórtico continuo)

El cual asume que las conexiones entre vigas y columnas son suficientemente rígidas para mantener sin cambios los ángulos entre elementos que se interceptan.

Tipo 2: pórtico simple (no restringido)

Asume una condición de apoyo simple en sus extremos mediante conexiones sólo por corte y que se encuentran libres de rotar por cargas de gravedad.

Tipo 3: pórtico semirrígido (parcialmente restringido)

Asume que las conexiones entre elementos poseen cierta capacidad conocida de rotación, que se encuentra entre la conexión rígida del Tipo 1 y la conexión simple del Tipo 2.

El diseño de las conexiones debe ser consistente con lo asumido en cada tipo de sistema estructural, y debe plasmarse en los planos de diseño. En los apoyos, las vigas y armaduras deben tener restringida la rotación alrededor de su eje longitudinal a menos que se muestre por un análisis que la restricción no es necesaria.

Las construcciones de edificios del Tipo 2 deben cumplir:

- Las conexiones y los elementos conectados serán adecuados para resistir las cargas de gravedad como vigas simplemente apoyadas.
- Las conexiones y elementos conectados serán adecuados para resistir las cargas laterales.
- Las conexiones tendrán una adecuada capacidad de rotación inelástica que evite sobrecargar a los conectores o soldaduras frente a la acción combinada de fuerzas horizontales y de gravedad.
- En el análisis de la estructura de las construcciones semirrígidas del Tipo 3 deben incluirse las características fuerza-deformación de la conexión.
- Las características de respuesta de una conexión semirrígida deben estar documentadas en la literatura técnica o deben establecerse por medios analíticos o experimentales.

Construcciones metálicas existentes

Partiendo de la base que las estructuras metálicas son artificiales ya que las ha inventado el ser humano podremos entonces destacar qué tipos de estructuras.

Estructuras Abovedadas.

Estas estructuras son todas aquellas en las que se emplean bóvedas, cúpulas y arcos para repartir y equilibrar el peso de la estructura como, por ejemplo, puede verse en las catedrales o iglesias.

Estructuras Entramadas

Estas son las más comunes ya que son las que utilizan la mayoría de los edificios que podemos ver en cualquier ciudad. Emplean una gran cantidad de vigas, pilares, columnas y cimientos, es decir, una gran cantidad de elementos horizontales y verticales para repartir y

equilibrar el peso de la estructura. Estas estructuras son más ligeras porque emplean menos elementos que las abovedadas por ejemplo y así pueden conseguirse edificios de gran altura.

Estructuras Trianguladas

Las trianguladas se caracterizan como su propio nombre indica por disponer sus elementos de forma triangular, suelen ser muy ligeras y económicas. Suelen utilizarse para la construcción de puentes y naves industriales. En estos casos hay dos formas que son las más utilizadas, la cercha y la celosía.

a. Celosía Long (Stephen H. Long):

Los cordones superior e inferior horizontales se unen mediante montantes verticales todos ellos arriostrados por diagonales dobles.

b. Celosía Howe (William Howe):

Está compuesta por montantes verticales entre el cordón superior e inferior. Las diagonales se unen en sus extremos donde coincide un montante con el cordón superior o inferior (formando Λ 's). Con esa disposición las diagonales están sometidas a compresión, mientras que los montantes trabajan a tracción.

c. Celosía Pratt (Thomas y Caleb Pratt):

A diferencia de una celosía Howe, aquí las barras están inclinadas en sentido contrario (ahora forman V's), de manera que las diagonales están sometidas a tracción mientras que las barras verticales están comprimidas. La celosía Pratt puede presentar variaciones, normalmente consistentes en barras suplementarias que van desde las diagonales hasta el cordón superior, dichas barras son usadas para reducir la longitud efectiva de pandeo.

d. Celosía Warren (James Warren y Willboughby Monzoni):

Típicamente en una celosía de este tipo y con cargas aplicadas verticales en sus nudos superiores, las diagonales presentan alternativamente compresión y tracción.

2.4.4. Estructuras Colgantes

Las estructuras colgantes o colgadas son aquellas que utilizan cables o barras (tirantes) que van unidos a soportes muy resistentes (cimientos y pilares). Los tirantes estabilizan la estructura, como puede verse por ejemplo en los puentes colgantes.

Estructuras Laminares.

Todas aquellas formadas por láminas resistentes que están conectadas entre sí y que sin alguna de ellas la estructura se volverían inestable, como pueden ser las carrocerías y fuselajes de coches y aviones.

Estructuras Geodésicas Son estructuras poco comunes que están formadas por hexágonos o pentágonos y suelen ser muy resistentes y ligeras. Son estructuras que normalmente tienen forma de esfera o cilindro.

Elementos de una estructura metálica

a) Vigas metálicas

Las vigas metálicas son los elementos horizontales, son barras horizontales que trabajan a flexión. Dependiendo de las acciones a las que se les someta sus fibras inferiores están sometidas a tracción y las superiores a compresión. Existen varios tipos de vigas metálicas y cada una de ellas tiene un propósito ya que según su forma soportan mejor unos esfuerzos.

b) Viguetas

Son las vigas que se colocan muy cerca unas de otras para soportar el techo o el piso de un edificio, por ejemplo; cuando vemos un edificio que está sin terminar, suelen ser las vigas que vemos. O Dinteles: Los dinteles son las vigas que se pueden ver sobre una abertura, por ejemplo, las que están sobre las puertas o ventanas.) Vigas de Tímpano. Éstas son las que soportan distintos pesos, como las paredes o también parte del techo de los edificios o el peso de una vía.

d) Largueros

También conocidas como travesaños o carreras son las que soportan cargas concentradas en puntos aislados a lo largo de la longitud de un edificio.

e) Pilares metálicos

Son los elementos verticales, todos los pilares reciben esfuerzos de tipo axial, es decir, a compresión también se les llama montantes.

Normas Técnicas

Materiales

El fabricante de la estructura es responsable de contar con resultados de ensayos, de materiales o productos, realizados en el país. Los ensayos deben ser hechos de acuerdo con los requerimientos de la especificación aplicable para aquellos materiales o productos que correspondan. La evidencia de conformidad del producto se expresará con resultados de ensayos realizados en el país, en organismos de evaluación de la conformidad acreditados por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), o en un Certificado de Conformidad de Producto (NTPISO/IEC 17065). De no existir organismos de evaluación de la conformidad acreditados en el país para un ensayo específico, se aceptarán los reportes emitidos por laboratorios acreditados en otros países que tengan un acuerdo multilateral con el INACAL, adjuntando un documento emitido por el INACAL indicando que tales

organismos de evaluación de la conformidad no existen en el país. Si al usar una norma técnica peruana hubiese un aspecto no contemplado, se indica las normas ASTM, AWS, ANSI aplicables.

Designaciones ASTM

- Tubos estructurales de acero al carbono, formados en caliente, soldados y sin costura ASTM A501.
- Planchas y flejes de acero de alta resistencia y baja aleación, laminadas en caliente y laminadas en frío, con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica ASTM A606.
- Acero al Carbono – Manganeso, de alta resistencia, de calidad estructural ASTM A529/529M.
- Acero estructural de alta resistencia y baja aleación, con un límite de fluencia mínimo de 345 MPa, de hasta 100 mm de espesor. ASTM A588/588M (AASHTO M270 Grado 50W)

Uniones

a. Fundiciones Y Piezas Forjadas De Acero

La fundición de acero de alta resistencia para uso estructural, deberá cumplir con las especificaciones ASTM A418, Gr. 550-345

b. Pernos, Arandelas y Tuercas

- Pernos y pernos de cortante de acero al carbono, de resistencia a la tracción 414 MPa, ASTM A307.
- Pernos, vástagos y otros conectores roscados externamente, ASTM A354.
- Pernos enroscados, pernos c/tuerca y tornillos de acero tratado térmicamente, de resistencia a la tracción mínima 120/105/90 ksi, ASTM A449.
- Pernos estructurales de acero tratado térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 1040 MPa, ASTM A490M.
- Tuercas de aceros al carbono y aceros aleados, ASTM A563.

c. Pernos de anclaje y varillas roscadas.

- Acero estructural, ASTM A36.
- Materiales de acero de aleación inoxidable para servicios de alta temperatura ASTM A193.
- Pernos y pernos de corte roscados externamente, de acero de aleación templado y revenido ASTM A354.

- Acero de alta resistencia, de baja aleación de calidad estructural, ASTM A572
- Acero estructural de alta resistencia con límite de fluencia mínimo de 345 Mpa, ASTM A588.

La certificación del fabricante, constituirán suficiente evidencia de conformidad con los estándares.

Cargas Y Combinaciones De Carga

Las cargas nominales serán las cargas mínimas de diseño establecidas en la Norma E.020 Cargas.

Las siguientes cargas nominales deben ser consideradas:

D: Carga muerta debida al peso propio de los elementos y los efectos permanentes sobre la estructura.

L: Carga viva debida al mobiliario y ocupantes.

Lr: Carga viva en las azoteas.

W: Carga de viento.

S: Carga de nieve.

E: Carga de sismo de acuerdo a la Norma E.030 Diseño Sismo resistente.

R: Carga por lluvia o granizo.

Transmisión De Cargas En Estructuras Metálicas

Las fuerzas o cargas que soportan las estructuras se van repartiendo por los diferentes elementos de la estructura, pero las cargas siempre van a ir a parar al mismo sitio, a los cimientos o zapatas. Se distribuye la fuerza del peso sobre las viguetas de un piso superior hasta llegar a los cimientos en la siguiente figura. El peso sobre las viguetas superiores va a parar a las vigas horizontales y desde de ellas se transmiten a los pilares bajando por ellos hasta llegar al final al terreno o cimientos.

Cómo se unen las estructuras metálicas tipos de uniones

Las uniones deben ser de acuerdo al fin de la estructura.

a. Por Soldadura

La soldadura es la más común en estructuras metálicas de acero y no es más que la unión de dos piezas metálicas mediante el calor. Aplicándoles calor conseguiremos que se fusionen las superficies de las dos piezas, a veces necesitando un material extra para soldar las dos piezas.

b. Por tornillo

Los tornillos son conexiones rápidas que normalmente se aplican a estructuras de acero ligeras, como por ejemplo para fijar chapas o vigas ligeras.

c. Tuercas

Es un elemento roscado internamente que se utiliza para unir piezas con agujeros pasantes mediante el uso de otros elementos roscados externamente. Las tuercas que se utilizan conjuntamente con los pernos de alta resistencia.

d. Pernos Ordinarios

La ventaja de los pernos ordinarios es la facilidad de hacer conexiones con ellos; solo se necesita una llave. Sin embargo, en los trabajos de mayor envergadura, los montadores ven que resulta más económico apretar pernos con llave de impacto neumático. El ajuste con herramienta de potencia por lo común genera una mayor uniformidad de tensión en los pernos y favorece una conexión mejor balanceada.

e. Sujetadores

Se usan dos tipos básicos en la construcción: pernos y soldaduras, ambos se utilizan en la planta de fabricación y en el sitio de la obra en conexiones que unen miembros individuales. Las soldaduras también se emplean para asegurar entre sí los componentes de miembros armados

f. Equipo de montaje

Si existe una pieza universal en el equipo de montaje, es la grúa. Fija o montada sobre ruedas o sobre orugas, es extremadamente movable, tanto en el trabajo como para trasladarse de un sitio a otro.

PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA

Taller:

- Sector de diseño: los ingenieros especializados elaboran el cálculo y los dibujos o plantillas de diseño.
- Planos: debe contar con las especificaciones técnicas.
- Flejado de máteles: se va cortando las gigantes bobinas de acero para cortarlas más pequeñas posteriormente se perfilan y volverlos perfiles necesarios para la obra.
- Elaboración de perfiles: se elaboran de acuerdo a las especificaciones de los planos de diseño y se agrupa por tipo.

- **Ensamblado:** se fabrica cada pieza que compone la estructura de acuerdo a los planos, acá están las vigas, placas; fabricadas de acuerdo a las especificaciones técnicas de la obra. Se realiza las medidas del material de acuerdo a las dimensiones necesarias, desde la más grande hasta la más pequeña.
- **Empalme:** se realizan la unión y empalmes de distintas piezas, como: ángulos, placas pequeñas, etc.
- **Montaje:** son llevadas a la una sección donde están los especialistas verificara y apruebe su correcta construcción. Despues se hacen los detalles.
- **Pre ensamblado:** se trabaja con una plantillan y acá se une las determinadas piezas tal como ira montadas en obra, se trabaja el punteado o armado con el cuidado respectivo para que no existan fallas en la estructura.
- **Soldadura definitiva:** se realiza la soldadura completa y defectiva de toda la estructura.
- **Limpieza:** Las superficies se limpiarán cuidadosamente, eliminando todo rastro de suciedad, cascarilla óxido, gotas de soldadura o escoria, mediante chorreado abrasivo, para que la pieza quede totalmente limpia y seca.

Obra:

- **Desbroce y limpieza:** Adecuación del terreno para iniciar con las excavaciones, si se encuentra una estructura se debe programar una de demolición y retiro de escombros.
- **Trazo y replanteo:** Es necesario una comisión de topografía, los cuales marcan con cal donde se van a construir las zapatas de acuerdo al plano de diseño. Los cimientos, la plomería y las conexiones eléctricas son las mismas en las casas de estructura de concreto. La mayoría estas construcciones están sentadas sobre losas de concreto y se usan pernos de anclaje o recalzos para conectar con la estructura.
- **Excavación:** se procede a excavar los puntos marcados a una profundidad estimada
- **Construcción de zapatas o losas de concreto:** se hace la colocación de un solado pobre, posteriormente la ubicación del acero, fundida de concreto, material de relleno.

Ancla a las columnas de acero preformado a los cimientos para levantar las paredes exteriores. Usa tornillos auto taladrantes para fijar los paneles entre sí. Si estás usando tornillos individuales, atornilla los bordes a lo largo de la parte superior e inferior. Fabrica los marcos para las puertas, ventanas y otras aberturas exteriores si no están incluidas en el equipo.

Montaje en obra:

Sobre las cimentaciones previamente ejecutadas se apoyan las bases de los primeros pilares o pórticos. Estas bases se nivelan con cuñas de acero. Después de acuñadas las bases, se procede a la colocación de vigas del primer forjado y luego se alinean y aploman los pilares y pórticos. Los espacios entre las bases de los pilares y la cimentación deben limpiarse y luego se rellenan por completo con mortero u hormigón de cemento portland y árido; el árido no podrá tener una dimensión mayor que $\frac{1}{5}$ del espesor del espacio que debe rellenarse, y su dosificación no menor que $\frac{1}{2}$. Las sujeciones provisionales de los elementos durante fase de montaje se aseguran para resistir cualquier esfuerzo que se produzca durante los trabajos. En el montaje se realiza el ensamble de los distintos elementos, a fin de que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos de taller con las tolerancias establecidas. No se comienza el atornillado definitivo o soldeo de las uniones de montaje hasta haber comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincida con la posición definitiva.

Las uniones atornilladas o soldadas seguirán deben realizarse según las especificaciones de la normativa en vigor.

Armado: Se harán las siguientes comprobaciones:

- Identificación y disposición de elementos.
- Situación de los ejes de simetría.
- Situación de las zonas de sujeción a elementos contiguos.
- Ausencia de alabeos y abolladuras.

Tomar en cuenta:

- ✓ Seguridad en el trabajo:

En obra se debe de contar con el equipo de seguridad adecuado (zapatos, cascos, chalecos, guantes anti corte, arnés, lentes con protección uv, mascarilla, tapones)

Herramientas de trabajo: las herramientas que se tienes que usar veden estar en buen estado.

- ✓ Equipos de trabajo:

Los equipos debes estar calibrados y en obra de debe de contar con personal mecánico para cubrir cualquier falla. Cuidado y manejo del material: el transporte de material se debe de hacer con mucho cuidado.

- ✓ Confección de planos de taller:

Previamente al montaje de la estructura metálica, estará ejecutada la cimentación correspondiente, respetando todas las cotas de proyecto y provista ésta de sus correspondientes elementos de unión con la estructura (chapas de anclaje, cajetines, etc.

- ✓ Fabricación en taller: Control de las dimensiones de piezas y elementos: se realizará el control en el plantillaje, marcado, corte, perforación y soldadura.
- ✓ Designación de Aceros: Todos los aceros utilizados en la fabricación de estructuras deben estar de acuerdo con las normas y calidades especificadas del proyecto
- ✓ Control de calidad: Se llevará a cabo en las dos fases del proceso Fabricación en Taller y Montaje en Obra.

VENTAJAS DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

- Soporta grandes esfuerzos o pesos sin romperse.
- Es flexible. Se puede doblar sin romperse hasta ciertas fuerzas. Un edificio de acero puede flexionar cuando se empuja a un lado, por ejemplo, por el viento o un terremoto.
- Tiene Plasticidad. Incluso puede doblarse (plasticidad) sin romperse. Esta propiedad permite que los edificios de acero se deformen, dando así a la advertencia a los habitantes para escapar.
- Una estructura de acero rara vez se derrumba. El acero en la mayoría de los casos se comporta mucho mejor en el terremoto que la mayoría de otros materiales debido a sus propiedades.
- La durabilidad depende si el mantenimiento de las estructuras de acero es adecuado duran indefinidamente, investigaciones realizadas en los aceros modernos, indican que bajo ciertas condiciones no se requiere ningún mantenimiento a base de pintura.

DESVENTAJAS DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

- Pierden sus propiedades en altas temperaturas, lo que hace que no se comporten bien en los incendios.
- Como las estructuras están formadas por un conjunto de partes, estas partes deben cumplir unas condiciones.
- La mayor parte de aceros son susceptibles a la corrosión al estar expuesto al aire y al agua y por lo consiguiente, deben pintarse periódicamente.
- Bajo ciertas condiciones el acero puede perder su ductilidad y presentarse una fractura frágil en lugares de concentración de esfuerzos.

DESCRIPCION DEL TRABAJO DESARROLLADO

En este capítulo se exponen las actividades y asignaciones en las que se apoyó a los trabajos de los ingenieros de campo a los que se estuvo asignado.

SEMANA 1: DEL 8 OCTUBRE AL 13 DE OCTUBRE

Lunes 8 de octubre, en mi primer día de practica conocí al personal de ingenieros con el que trabajaría y con quien estaría asignado y en que tareas le estaría apoyando para facilitarle el trabajo y aprender en el proceso. Se me dio un recorrido del proyecto con una breve explicación (se recalcó mucho el tema de la seguridad industrial). Martes 9 de octubre, este día se me dio más información del proyecto, de lo que hacía falta y de los planes que tenían para realizar las tareas en equipo ya que el proyecto es muy grande se deben asignar áreas a cada persona. Por este día se me asigno ayudar a la arquitecta Jazmín que estaba a cargo del área de oficinas que estaba en etapa de detalles, trabajos de tabla yeso, entre otros. Miércoles 10 de octubre, este día no se asistió a la práctica. Jueves 11 de octubre, este día se descubrió que hay una filtración de agua en la pared norte de las oficinas, se hicieron las debidas revisiones en el techo y se solicitó resolverlo lo más pronto posible porque hay probabilidades de lluvia en los próximos días. Se está pegando cerámica en el primer piso de las oficinas, se pegaron 14 m² durante el día. Viernes 12 de octubre, este día el ingeniero Ricardo (ingeniero en jefe de la obra) me pidió que lo ayudara sacando cantidades de obra de roda pie que hacían falta en el área de silos para hacer la orden de compra. También se me pidió revisar en los niveles de la torre si se ocupaban y el cálculo total me dio que se necesitaban 424.6 ml de rodapié. Sábado 13 de octubre, este día se me asigno sacar más cantidades de obra, ahora necesitan saber cuánto tubo metálico hace falta para terminar los barandales de la torre, al final me dio un total de 87.5 ml de tubo metálico de 1" y 108.8 ml de ¾".

SEMANA 2: DEL 15 DE OCTUBRE AL 20 DE OCTUBRE

Lunes 15 de octubre, este día se me asigno a trabajo de oficina, ayudando al Ing. Lara con unas cantidades de obra utilizando los planos del proyecto para realizar órdenes de compra de bloque, arena, grava, cemento, entre otros materiales, también me dio la tarea de ayudarle a hacer algunas planillas. Martes 16 de octubre, este día no se trabajó por el mal tiempo que estaba haciendo y dificultaba el trabajo, además de que la entrada al proyecto se hacía complicada para vehículos pequeños. Miércoles 17 de octubre, este día no se asistió al trabajo. Jueves 18 de octubre, este día se me asigno ayudar a la arquitecta en el área de oficinas, supervisando el trabajo de tabla yeso, pegado de cerámica, entre otras cosas. Se instaló un área de 28.6 m² de pared curva, también se instaló un área de 16 m² de cielo con tabla yeso. Se están terminando de detallar las contrahuellas de las gradas de caracol que están en medio de las oficinas. Se pegó un área de 22.3 m² de cerámica de 50x50cm en el

primer piso. También se pegaron 14.5 m² de cerámica en el segundo piso. Viernes 19 de octubre, este día sigo apoyando en el área de oficinas, se instaló un área de 28.3 m² de cielo de tabla yeso y se instaló un área de 25 m² de pared de tabla yeso. Se pegó un área de 38.8 m² de cerámica entre los 2 niveles. Se nos reportó un problema de pintura en el comedor de la nave industrial y se trataba de que la pintura se acabó y solo tenía una mano de pintura la pared y se miraba como mal hecho, se ordenó la pintura el mismo día y queda pendiente a que llegue en 2 días. Sábado 20 de octubre, este día se soldó unas fascias que van en la entrada de las oficinas que eran forradas de durock rojo, tienen un área de 30 m².

SEMANA 3: DEL 22 DE OCTUBRE AL 26 DE OCTUBRE

Lunes 22 de octubre, este día se techo el pórtico de la entrada a las oficinas, el cual es un área de 52 m². También se instaló un área de 46 m² de pared de tabla yeso. Se instaló un área de 29.6 m² de cielo de tabla yeso para el primer nivel. Se pegó un área de 38 m² de cerámica entre los 2 niveles. Martes 23 de octubre, este día se me solicito supervisar un trabajo de paredes de tabla yeso en el nivel 9.8, esta pared tenía un área de 46.8 m². Luego me dijeron que atendiera un problema que había en la cocina del comedor, era una tubería de desagüe que estaba equivocada y se solicitó la correcta inmediatamente, se espera llegue el día de mañana y se instale correctamente. Miércoles 24 de octubre, este día comenzaron a trabajar en la fundición de la fuente que habrá en medio de la escalera del centro de las oficinas, estas tienen un área de 12 m² y tendrá un vidrio frontal en el cual se verá como cae el agua por el mismo. También se comenzó a pegar cerámica en la escalera de las oficinas, se pegó un área de 8 m². Se me asigno supervisar un trabajo de quitar cerámica en el education room, se removerá la cerámica porque no se cuantifico bien y comenzaron a pegar y no les alcanzo lo que pidieron y cuando querían pedir más, el proveedor dijo que dejaron de vender ese tipo de cerámica por este motivo de cambiar. Jueves 25 de octubre, este día se me asigno supervisar un trabajo de pintura en el nivel 16 y 24, el trabajo era de pintar unos quemones de soldadura producidos al soldar la lámina antiderrapante con los ángulos se pintaban con anticorrosivo gris. También había que terminar unos detalles de pintura que había en las columnas que ya estaban instaladas en estos pisos. Viernes 26 de octubre, se me volvió a asignar en los últimos niveles de la torre para supervisar la continuación del trabajo de pintura en los quemones de las láminas y los detalles de pintura en las columnas y vigas.

SEMANA 4: DEL 29 DE OCTUBRE AL 02 DE NOVIEMBRE

Lunes 29 de octubre, este día se me asigno el ultimo nivel (32) de la torre para acabar con los detalles que hacían falta y poder entregar ese nivel en los próximos días. Al igual que en los pisos inferiores se necesitaba trabajo de pintura para los quemones de soldadura entre algunos perfiles y ángulos. También en las columnas y vigas del medio y el perímetro del nivel. Martes 30 de octubre, este día continuaba con la supervisión del ultimo nivel con los

mismos trabajos de pintura y también hoy llegaron a reparar el aislante térmico del techo que se había dañado por las lluvias de los días anteriores, también se me solicitó pintar la escalera que da acceso al techo. Miércoles 31 de octubre, estos seguían con las reparaciones del aislante del techo. También se sigue con el trabajo de pintura en quemones y detalles de vigas y columnas. Luego se comenzó a pintar las escaleras que dan a los niveles inferiores, las gradas las están pintando de gris y los barandales de amarillo. Jueves 1 de noviembre, se me asignó apoyar en el nivel 16 para supervisar un trabajo de obra gris, era terminar de detallar unos boquetes que hay en la losa, que se hicieron después de fundirla ya que no se solicitó antes y los necesitan para la maquinaria que se colocara en esa área. Luego se solicitó a otro albañil para que sane todo el perímetro del nivel 16 en la esquina de pared-piso ya que esta dañada y se necesita hacer la junta de buena forma. Viernes 2 de noviembre, este día regresé al nivel 32 para finalizar los trabajos de pintura que hacían falta, también se avanzó mucho en la pintura de las gradas se llegó hasta el nivel 16 desde el 32. Luego llegaron a realizar muestras de pintura para la lámina antiderrapante ya que el cliente solicitó pintarla en los 2 niveles que se tiene. También se terminó con las reparaciones del aislante del techo y otros detalles que había en el techo.

SEMANA 5: Del 5 de noviembre al 10 de noviembre

Lunes 5 de noviembre, este día se me reasignó a otro proyecto donde necesitan más apoyo, siempre en Choloma y el proyecto es la Ampliación del Mall Las Américas, hicieron los trámites para transferirme, se me asignó ayuda al Inge. Wilmer Nolasco que es el ingeniero de campo encargado de la obra gris. Martes 6 de noviembre, este día se me explicó y se me dio más información sobre el proyecto, se me presentó con los contratistas ya que iba a tener mucha comunicación con ellos por el apoyo que iba a dar. Se me asignó mi primera tarea que fue medir el muro perimetral frontal y lateral del mall para realizar la orden de compra de bloque de 6" ya que se va a levantar. Miércoles 7 de noviembre, este día se sacaron algunas cantidades de obra para hacer planilla y pedido de material. Se sacó el área de un arco grande el cual tiene un área de 9.05 m² en el cual se demolió lo que es el pulido y el repello para que quedara solo la estructura de concreto libre. Se realizó la medición del muro perimetral el cual se remodelará haciéndolo más alto y con un nuevo cerco de seguridad, se elevará 2 hiladas de bloque más y se hará una solera de 40cm en la parte superior, y el tipo de cerco de seguridad todavía está pendiente de confirmación el tipo de cerco que se instalara, la longitud del muro que se remodelara es de 245.7 m. Se midieron unos tramos de cajón de canaleta que ayudan a soportar una losa en el pasillo 3 del módulo 3, son 6 tramos de 6m y en cada tramo hay 4 cajones de canaleta separados a 1m para hacer el pedido a la planta. Viernes 9 de noviembre, este día se siguió tomando medidas para sacar cantidades de obra. En el módulo 2 pasillo 1 se tomaron medidas de demolición de repello en 4 arcos grandes y 7 pequeños lo que nos da un área de 111.84m². En el pasillo 2 del módulo 2 se tomaron medidas de demolición de repello en 5 arcos pequeños y 3 grandes lo que nos da un área de 81.18 m². En el pasillo 3 del módulo 1 se tomaron medidas de demolición de repello en 5 arcos grandes y 5 pequeños lo cual nos dio un área de 99.3m².

En el módulo 2 se tomó medidas de paredes que se demolieron lo cual nos dio un área de 64.32m². Siguiendo en el módulo 2 se demolió hiladas de bloque que estaban sobre solera el cual suman 93.02 ml. Demolición de concreto en pies de columnas, 47 eran de 0.20x0.20m con una altura de 0.40m y 5 eran de 0.45x0.45m con una altura de 0.90m. Demolición de piso de cerámica que tiene un área total de 506.4 m². Demolición de bordillo que tiene una longitud de 95.6ml. Demolición de una placa de concreto que tenía las siguientes medidas, 2.50x2.50x0.20m.

SEMANA 6: DEL 12 DE NOVIEMBRE AL 17 DE NOVIEMBRE

Lunes 12 de noviembre, en este día se comenzó a delimitar un área del firme con una cortadora de concreto, esta área se va a demoler porque está en unos pasillos que tienen unos arcos en los laterales los cuales por órdenes del cliente no se demolerán y se necesita pasar una grúa de un módulo a otro, así que se piensa excavar para que la grúa pase ya que esta tiene una altura de 3.27m y la altura máxima del arco es de 3.11m, se cortaran 2 áreas de pasillo ya que la entrada al proyecto está en el módulo 4 y la grúa tiene que llegar al módulo 1 y para llegar a este se tiene que pasar 2 pasillos, la primera área de firme que se va a demoler es de 5.80x2.10m y la segunda es de 5.80x14.20m, el firme tiene un espesor de 18cm. En el módulo se sacó el área de las columnas que se van a repellar y estas tienen una medida de 0.27x42.5m y tienen una altura de 3.05 desde el firme. También se están limpiando y preparando unas placas de metal que eran donde estaban soldadas unas columnas que sostenían la estructura de techo, estas están en el módulo 1 y son 5 placas, pero 2 están muy dañadas y se mandaron a hacer de nuevo a la planta, las placas son de 0.35x0.45m. También se comenzó a hacer el armado de castillos para la solera que se hará en el muro perimetral, están usando varilla corrugada 4#3 y para los anillos están usando varilla lisa #2@20cm. Martes 13 de noviembre, se tomó medidas de una losa que se demolió antes de que llegara al proyecto para hacerle planilla que tenían pendiente con el contratista, la losa estaba en el pasillo 3 del módulo 3 y tenía un área de 220.12m². Se comenzó a trazar líneas con niveles y plomos en el módulo 1 para comenzar a repellar las columnas y para comenzar a colocar los bloques de las paredes nuevas. En el módulo 2 siguen picoleteando las columnas para luego comenzar a trazar líneas y plomos para el repello. Se perforaron y epoxicando agujeros en el muro perimetral existente para introducir varillas #3 corrugas a

cada 60cm para la modificación de altura que hará, la varilla se metió 15cm en el muro existente y sobre sale 46 cm para tener adherencia con las nuevas 2 hiladas de bloque y la solera. Se comenzó a demoler el firme que se marcó hace unos días para hacer el paso para la grúa, este día solo demolió una parte, la del pasillo 3 del módulo 3 y en el cual se tuvo un problema ya que se quebró una tubería en el proceso y se tuvo que reparar rápidamente ya que la válvula donde se cerraba la entrada a esa tubería también alimenta a unos locales que están actualmente en servicio. Miércoles 14 de noviembre, este día se me solicitó dar apoyo en otro proyecto que se encuentra en el boulevard de UNAH-VS, el proyecto es un cuarto frío que mide 60x30m que se utilizara para almacenar carne, el proyecto ya esta fase final, pero el cliente solicitó a la empresa que estuviera un ingeniero todo el día supervisando a los trabajadores que quedan haciendo los últimos detalles. Hoy se comenzó a repellar un murete de 2 hiladas de bloque que está en el perímetro interior del cuarto frío, también se comenzó a hacer la jamba encima de este murete. También se está demoliendo un área de la losa ya que esta quedó un poco levantada y se debe poner al nivel del resto. También se reemplazaron varias laminas laterales que estaban de diferente color, fueron 12 láminas las que se cambiaron. También se pusieron 5 focos nuevos dentro de otro cuarto frío que ya existía que está pegado al nuevo. Jueves 15 de noviembre, este día se terminó de picar/demoler el área de losa (2.80 m²) que estaba desnivelado y se dejó lista para que la nivelen y funda el día de mañana. Se comenzó a pulir el murete que está dentro del cuarto frío en su perímetro, se pulió un área de 12 m². Se pegaron 2 hiladas de bloque en 7 ml que hacían falta para el murete interior del cuarto frío, al mismo tiempo se hicieron los agujeros en la losa para pasar la varilla en medio del bloque hasta meterla en la losa, se metieron 11 varillas #3 y se epoxicaron. Se repello un área de murete que faltaba, fueron 9.7 m² y encima de este tramo se hizo el bisel de concreto que hacía falta igualmente. Se realizó una limpieza de material y desperdicio en el cuarto frío ya que mañana vendrán a poner los sellos de junta. Viernes 16 de noviembre, en este día se sellaron todas las juntas de la losa, el cual suma un total de 174.67 ml de sello de junta, lo hicieron con un producto llamado ARDEX TRM gris. Se está fundiendo el área de losa que se picó/demolió el día de ayer con ADMIX, tiene un espesor de más o menos 2cm. Se pulió en la cara frontal del cuarto frío una pared

y un bordillo que en total dan un área de 12.3 m² (Nota: Solo vinieron 1 albañil y un ayudante este día y por eso se avanzó muy poco). Sábado 17 de noviembre, este día se está sellando/fundiendo un boquete que había en la losa donde pasan unos tubos de cobre. Se fundió con concreto una zanja que había en el cuarto #2 que era de una pared que existía antes que era donde terminaba un cuarto frío, para esta fundición se armó una cama de acero de 2#3 y #3@20cm para colocar en la parte inferior de la zanja, luego de colocar la cama de acero de anclaron pines en las 2 caras de la losa para que se mantuviera el acero abajo y como transferencia de fuerzas, los pines era hechos de varilla #3 y tenían una longitud de 15cm y se introducían 7 centímetros en la losa y se colocaron a cada 50cm a lo largo de la zanja, la zanja tenía una longitud de 7.70m, un ancho de 15cm y una profundidad de 15cm. Se fundió un bordillo encima de la pared de la cara sur del cuarto frío (parte posterior donde nosotros tenemos el acceso al cuarto frío), el bordillo tiene una longitud de 5.20 m, 20cm de ancho y 25cm de altura. También vinieron a aplicar un densificado en el piso para que aguante más peso y golpes, primero se tuvo que sacar todo del cuarto frío para que ellos trabajaran bien, luego ellos comenzaron a barrer y limpiar el área, después con una maquina lavaron todo el piso (con agua y jabón), luego esperaron a que se secase y con una bomba comenzaron a aplicar el densificado en toda la losa, es un producto transparente así que no se puede apreciar a simple vista, se aplicó el densificado en un área de 273.95 m², faltó un rectángulo de área (43.52 m²) pero se dejó para que los demás trabajadores pudieran pasar a la otra habitación y esta área se le aplicara el producto el miércoles.

SEMANA 7: DEL 19 DE NOVIEMBRE AL 24 DE NOVIEMBRE

Lunes 19 de noviembre, este día se colocaron los paneles térmicos que hacían falta en el techo del cuarto frío, fueron 8 en total. Se repello un tramo de murete que se fundieron los bloques el día anterior, fueron 5.20 m. Se pulió una parte del murete, 11.3 m de longitud, 0.50 m de altura y 25 cm de ancho. También saque cantidades de obra del sello de juntas y área donde se aplicó el densificado, lo cual me dio un total de 174.67 m de sello de juntas, 273.95 m² donde se aplicó el densificado y 43.52 m² es lo que falta para aplicar el

densificado. Martes 20 de noviembre, se pulieron 24.3 ml de murete en el interior del cuarto frio lo cual nos da un área de 17.01 m². También se arreglaron un par de detalles que había en una junta de murete-piso. Se llenó/regó de grava un área de 22.4 m² encima de la tierra en la parte posterior del cuarto frio (Nota: Solo vino 1 albañil y 1 ayudante). Miércoles 21 de noviembre, este día estuve en el proyecto de DIDAC FOOD, vinieron a terminar de aplicar el densificado en el área de losa que faltaba dentro del segundo cuarto frio y fue un área de 43.52 m², se pulió la orilla del bordillo exterior del perímetro del cuarto frio y fueron 41.12 ml y tiene un ancho de 12 cm lo cual hace un área de 4.93 m², también se siguen colocando/tirando grava en la parte posterior externa del cuarto frio. Jueves 22 de noviembre, este día regrese al proyecto del mall las américas en Choloma, se montaron 4 Joist en el módulo 3 para la estructura de techo, estos Joist tienen una longitud aproximada de 10ml, también se montaron 6 Joist en el módulo 2 con la misma longitud, también se pegaron bloques de 6" en el área de nuevos locales se colocaron 3 hiladas de bloque en 35 ml, lo cual hace un área de 22.05 m² y también se colocaron los castillo para las jambas en entre las hiladas de bloque varía entre 4 a 6 ml entre castillo. Viernes 23 de noviembre, este día se levantaron y soldaron 4 columnas metálicas en el módulo 1 para comenzar a montar los Joist el siguiente día, están soldando con electrodos 70-18 y 60-10, se pegaron bloque de 6" en el muro frontal del mall, se colocaron 4 hiladas de bloque en 36 ml del muro frontal y 17 ml en el muro lateral, se montaron un 5 Joist en el área de mega paca y estos tienen una longitud de 6.5 ml.

SEMANA 8: DEL 26 DE NOVIEMBRE AL 1 DE DICIEMBRE

Lunes 26 de noviembre, este día se me pidió sacar el área total de pulido que se ocupara en todo el proyecto pero siempre que lo dividiera por módulos, en el módulo 1 me dio que se ocuparan 99.5 m² de pulido, en el módulo 2 me dio un área de 422.25 m² y en el módulo 3 lo mismo que en el módulo 2 porque son exactamente iguales, saque el área de vigas y paredes superiores por separado y me dio que en el módulo 1 hay 97.44 m² de columna y 260.4 m² de paredes, en el módulo 2 hay un total de área en columnas de 139.2 m² y 372 m² en paredes y en el módulo 3 lo mismo que en el 2 porque son exactamente iguales,

pared en el módulo 1 que pega con acosa tiene un área de 176.4 m² y esto me dio un total para todo el proyecto de 2,411.08 m² de pulido. Martes 27 de noviembre, este día pase lista de todo el personal que se tiene en el proyecto para revisar qué tipo de gente tenemos y cuanta, por ejemplo, cuantos albañiles, ayudantes, etc. Este día se tuvo un total de 26 albañiles, 27 ayudantes, 3 media cuchara, 7 soldadores y 6 pintores. Se pegó un área de 24 m² de bloque de 6" en el módulo 3 en la parte superior de la losa de entrepiso. Se repello un área de 32 m² en el módulo 2. Se montaron y soldaron 22 canaletas sobre los Joist para la estructura de techo. Miércoles 28 de noviembre, este día estuve en el otro proyecto en el que estoy apoyando, el cual es un cuarto frío para la empresa "DIDAC FOOD", fui a revisar los detalles que hacían falta y darle algunas indicaciones al albañil, Se terminó parte del murete que hacía falta porque faltaban unas láminas de la pared térmica y fueron 3.10 ml, también vinieron a maquillar parte de la losa que había quedado mal desde que se fundió la misma, se terminó de pulir un murito que está en el camino que va al negocio (Meat Store) donde venden su producto, también se pulió una caja de registro que está en la cara sur del cuarto frío y esto tiene un área total de 1.80 m². Viernes 30 de noviembre, este día sacamos cantidades de obra con mi encargado el Ing. Wilmer y el supervisor del proyecto el Ing. Osorio, sacamos cantidades de tallados de las columnas y repellos de paredes lo que nos dio que en el módulo 1 se tenían un total de 36.78 ml hechos de tallado y 19.2 m² de repello, en el módulo 2 se tenían un total de 43.44 ml de tallado en columnas y 8.64 m² de repello en paredes, y en el módulo 3 se tenían 19.2 ml de tallado en columnas y 34.46 m² de repello en paredes. Sábado 1 de diciembre, este día se montaron 3 Joist metálicos de 10 ml en el módulo 3 para la estructura de techo. Se montaron y soldaron 24 canaletas de 6 ml sobre los Joist en el módulo 3. Se montaron 4 Joist de 4m en el módulo 3. Comenzaron a fundir la solera en el módulo 1 y esta tiene un armado de 2#3 y #2@20cm en toda su longitud, tiene una altura de 15 cm y un ancho de 20cm, se están fundiendo con concreto 3,000 psi con una relación 1:2:2.5 y se fundieron 13 ml. Se pegaron bloques de 6" en el módulo 1 en la parte superior de la losa de entrepiso, se pegó un área de 18.5 m².

SEMANA 9: DEL 3 DE DICIEMBRE AL 8 DE DICIEMBRE

Lunes 3 de diciembre, este día se sacaron cantidades de obra con el supervisor para la estimación que se está haciendo, teníamos que se pegaron 24.6 m² de bloques en el área de locales nuevos. También 5 castillos de 4#3 y anillos de #2@20cm. También se tiene que ser pego un área de 202 m² de bloque de 6" en el muro perimetral del mall. Martes 4 de diciembre, este día pase una lista del personal que se encuentra en el proyecto y se tuvo un total de 31 albañiles, 25 ayudantes, 6 soldadores, 6 pintores, 3 tabalayeseros. También se montaron 34 canaletas sobre los Joist en el módulo 2. Se fundieron 21 ml de solera en el módulo 1. Se estaba picoleteando un área de 25.4 m² en el módulo 3 para poder repellar. Miércoles 5 de noviembre, este día se encontraron unos pedestales con placa metálica en el módulo 1 donde se iba a colocar una pared nueva, se excavo hasta encontrar la zapata y revisar que todo estuviera bien para poder utilizarlas como bases para las nuevas columnas, se está considerando el poder utilizarlas con la supervisión si las aprueban. En el módulo 1 se terminó de colocar y soldar la canaleta de la estructura de techo, se terminaron de soldar 26 canaletas. También se comenzó a romper el firme y excavar la zanja para las tuberías, se hará una instalación hidrosanitaria nueva y se removerá la existente, hoy demolieron y excavaron 11.3 ml y esta zanja tiene un ancho de 60cm y 80cm de altura. En el módulo 1 se repello una pared y un arco que en total tienen un área de 17.8 m². En el módulo 2 instalaron y soldaron un total de 8 canaletas para la estructura de techo, todavía no se termina esta parte, pero se espera terminar mañana. En el módulo 1 se enconfro en la parte superior de la losa para fundir la solera el día siguiente, se enconfraron 18 ml, y en la parte de debajo se fundieron 12 ml de solera, esta tiene una altura de 15cm y un ancho de 15cm. Jueves 6 de noviembre, este día se demolieron los pedestales que se encontraron ayer en el módulo 3 para ver cómo estaba el acero y fundirlo de nuevo con una columna armada, estos pedestales están unidos al cimiento corrido, los pedestales tienen una dimensión de 30x30cm y una altura de 1m. Se fundieron 12 ml de solera en el módulo 1. También se tallaron 3 caras de 2 columnas en el módulo 1 que tiene una altura de 3m y son de 50x50cm. Se repellaron 11.6 m² en el módulo 1 en la pared que pega con Acosa. Se terminaron de instalar y soldar las canaletas de la estructura de techo en el módulo 2, fueron 10 canaletas.

Se repellaron 4 muretes del módulo 2, en total se repello 7.20 m². También se pintaron de rojo con anticorrosivo 12 lances de cajón de canaleta y 2 vigas que están en los pasillos entre el módulo 2 y 3. En el módulo 1 se instalaron y soldaron 17 canaletas para la estructura de techo, se planea terminar el día siguiente. Viernes 7 de diciembre, este día se fundieron 24 ml de solera en la parte superior de la losa en el módulo 2. También en el módulo 1 se fundieron 12 ml de solera, y se repellaron 15.7 m² de pared. En el módulo 3 se comenzaron a soldar el Sag Rod entre canaletas, estos tienen una longitud de 1 ml. En el módulo 2 igualmente se comenzó a instalar y soldar el Sag Rod. También en el módulo 3 se repellaron 10.4 m² en las paredes y vigas, también se tallaron 3 columnas que tienen una altura de 3 ml y con dimensión de 50x50cm. Se pintaron 12 cajones de canaleta y 2 vigas más en el pasillo entre el módulo 1 y 2. Se repello 26.4 m² en la pared que pega con acosa en el módulo 1. Se fundieron 24 ml de solera en la pared de la parte superior de la losa.

SEMANA 10: DEL 10 DE DICIEMBRE AL 15 DE DICIEMBRE

Lunes 10 de diciembre, este día no se trabajó por dificultades con el clima que no paro de llover en todo el día y se despachó a los trabajadores. Martes 11 de diciembre, este día se avanzó muy poco en el proyecto por el clima que estaba lloviendo, así que avanzamos con trabajos de oficina para aprovechar el día. Este día ayude con las órdenes de compra, pedido de material para actividades futuras y cambios de material. También estuve ayudando a hacer planillas para facilitarle el trabajo a los ingenieros y aprender más de los precios que se manejan por algunas actividades de mano de obra. Miércoles 12 de diciembre, este día se me asignó ayudar en la oficina con trabajo administrativo, estuve apoyando a hacer planillas para los contratistas, también ayudando para sacar la estimación de este. Al igual ayude sacando cantidades de obra para hacer pedidos de material para actividades futuras. Jueves 13 de diciembre, este día se armó el acero para la viga que se va a fundir en el módulo 3, lleva 4#5 y #3@0.20m, se fundirá con concreto 3,000 psi. También se pintó un área de estructura metálica de 47.6m². También se fundieron 5.4 ml de solera en el módulo 2. Se excavaron 17.3 ml para la nueva tubería que tiene una profundidad de 1m. Viernes 14 de diciembre, este día se excavaron 20.7ml para la nueva tubería de aguas lluvias, aguas negras

y agua potable. Se colocaron 6 cajones de canaleta en 24ml en el pasillo de módulo 3 para apoyo de la losa. Hoy se fundió la viga del módulo 3 que se armó el acero el día de ayer, la viga tiene 6ml de largo, 0.50m de altura y 0.30m de ancho. Se pintó un área de 32.5m² de estructura metálica. Se repello un área de 27.6m² en paredes del módulo 1. Se comenzó a soldar canaletas en el quiosco que está en medio de todos los módulos de canaletas. Sábado 15 de diciembre, este día se repellaron varios arcos y paredes que llevan a un área de 53.4m² entre los 3 módulos. Se excavaron 23.4ml para la tubería nueva. Se colocaron 12 canaletas en el quiosco del medio para la estructura de techos.

SEMANA 11: DEL 17 DE DICIEMBRE AL 21 DE DICIEMBRE

Lunes 17 de diciembre, este día se pintó un área de 17.8 m² de estructura metálica, se colocaron 6 cajones de canaletas en el pasillo del módulo 3 que tienen una longitud de 16 ml. Se pegaron y fundieron bloques sobre la viga del módulo 3 que se fundió en los días anteriores (se dejaron los apoyos de la viga para que esta no se deflectara). Se colocaron y soldaron canaletas en el quiosco del medio cubriendo un área de 13.5m². Se excavaron 17.5 ml para las nuevas tuberías de agua potable, aguas negras y aguas lluvia. Martes 18 de diciembre, este día se repello un área de 24.6m² entre los módulos 2 y 3. Se demolió una pared del baño que pegaba con el cuarto eléctrico, tenía un área 15 m². Se comenzó a hacer el armado para las columnas que se harán nuevas en el módulo 3 donde ya existía una zapata con su pedestal. Vinieron a enseñarnos unas muestras de sellos de juntas para unas columnas que se salvaron del incendio. Se soldaron unas crucetas que hacían falta para la estructura de techo en los 3 módulos, en total se soldaron 8. Miércoles 19 de diciembre, se pegaron 3 hiladas de bloque en el módulo 3 para crear el murete que terminaran donde van las nuevas columnas, se pegaron 8ml. Se repello un área de 37.4 m² en el módulo 2 y 1. Se hizo limpieza general del proyecto con la retro y con la mini cargadora. Se excavaron 23.4 ml para las nuevas tuberías, con una profundidad de 1m. Se terminaron de colocar las canaletas en el quiosco del medio. Se pintó un área de 31.5 m² de estructura metálica. Jueves 20 de diciembre, este día se terminó de colocar el armado para las 2 nuevas columnas del módulo 2. Se pintó un área de 19.6 m² de estructura metálica. Se excavaron 17.9 ml para la

nueva tubería. Se repello un área de 26.6 m² entre el módulo 2 y 3. Viernes 21 de diciembre, este día me solicitaron ayuda en la oficina con trabajo administrativo, ya sea con solicitudes de compra, cantidades de obra, planillas, etc.

CONCLUSIONES

- Se confirma que la mayoría de las cosas que se enseñan en las clases son exactamente iguales a la práctica lo cual ayudo mucho en el tiempo que se estuvo trabajando, pero de igual manera hay ciertas cosas que no se realizan de acuerdo a la teoría por cuestiones de comodidad o ahorro en gastos.
- Se aprendió a comunicarse correctamente con el personal cuando suceden eventos inesperados o complicaciones en la obra, para que estos no se alteren y la obra pueda seguir en movimiento después de solucionar la complicación.
- Se conocieron distintos métodos constructivos que se realizan dependiendo de factores del área donde se está trabajando o del tipo de trabajo constructivo que se está realizando además de realizarlas con las herramientas que se tiene a mano.
- Se realizaban tareas fáciles y tediosas para ahorrarle tiempo al ingeniero de campo para poder lograr una mayor eficiencia de tiempo en la obra y que todo salga según lo planeado.

BIBLIOGRAFIA

- CHAPULA CRUZ, S. procedimiento constructivo con estructuras metálicas. DF México 2014.
- GUSTIN, E-DIEHL, J. estructuras metálicas 1° ed. Barcelona: técnicos asociados editorial. 1980
- MC CORMAC, J. diseño de estructuras metálicas, 4° ed. México: alfa omega editorial, 1999
- Norma E 0.90 estructuras metálicas, reglamento nacional de edificaciones Perú.
- URBAN BROTONS, P. construcción de estructuras metálicas, 4° ed. Club universitario editorial.
- <https://www.udocz.com/read/informe-final-de-estructuras-metalicas#pf9>

ANEXOS



Ilustración 1. Pared curva de tabla yeso con su debido aislante.

Fuente: Propia.



Ilustración 2. Escalera de caracol hecha de concreto reforzado con acero.

Fuente: Propia.



Ilustración 3. Fascia de tubo estructura para fachada de durock.

Fuente: Propia.



Ilustración 4. Elevación de bloque de 6" en muro frontal y lateral del Mall.

Fuente: Propia.



Ilustración 5. Fundición de solera superior en pared de segundo nivel.

Fuente: Propia.



Ilustración 6. Demolición de repello y pulido en todas las paredes afectadas por el incendio.

Fuente: Propia.



Ilustración 7. Estructura de techo con Joist metálicos y canaletas.

Fuente: Propia.