



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

PRÁCTICA PROFESIONAL

**PROYECTO: SUPERVISOR DE CAMPO EN PROYECTOS MEGA MALL SAN
PEDRO SULA, INMA**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

JORDI JOSUÉ SOLER NOLASCO 21211102

ASESOR:

ING. HECTOR WILFREDO PADILLA SIERRA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

OCTUBRE 2019

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTORA ACADEMICA
DESIREE TEJADA CALVO**

**VICERRECTOR ACADÉMICO
MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

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

**COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

INMA, S. DE R.L.

**PROYECTO SUPERVISOR DE CAMPO EN PROYECTOS MEGA MALL SAN
PEDRO SULA, INMA, S. DE R.L.**

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

“ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS”

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT

JORDI JOSUÉ SOLER NOLASCO

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, Jordi Josué Soler Nolasco, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional, Proyecto: Licitaciones público - privadas, INMA, S. DE R.L., presentado y aprobado en el año 2019, 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 del principal autor.

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 diecinueve.

Jordi Josué Soler Nolasco

21211102

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 Ingenierías | UNITEC

DEDICATORIA

Primero que todo dedico este logro a Dios, por darme la sabiduría para poder culminar satisfactoriamente la carrera de Ingeniería civil.

También a mis familiares especialmente a mis padres que me han apoyado incondicional a lo largo no solo de la carrera sino también en cada etapa de mi vida.

A los catedráticos que brindaron su conocimiento para educarnos de tal manera que pudiéramos culminar satisfactoriamente nuestro proyecto de graduación.

Por último, agradecer a mis compañeros y amigos que me brindaron su apoyo a lo largo de toda la carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su amor y su bendición incondicional, por ser fortaleza para mí en todo momento.

Agradezco a mi madre y a mi padre por el esfuerzo que hacen para que sus hijos se formen y puedan alcanzar una buena vida, y sembrarnos el deseo de superación, de plantearnos metas y cumplirlas y de empeñarnos en lo que hagamos y superar cualquier reto.

A mis familiares y amigos, por aconsejarme, por estar siempre presentes en los buenos y malos momentos.

A mis catedráticos por brindarme sus enseñanzas e incluso su confianza, para formarme como buen profesional.

Finalmente, agradezco a la empresa INMA, INGENIRIA Y MANTENIMIENTO, por abrirme sus puertas para poder realizar la práctica profesional en el área de presupuestos.

RESUMEN EJECUTIVO

Durante la practica realizada en el área de presupuesto en la empresa INMA, INGENIERIA Y MANTENIMIENTO, se brindó el apoyo al área de supervisión para los proyectos licitados en Mega Mall en San Pedro Sula.

Se apoyó específicamente en la supervisión de los proyectos, siempre bajo el apoyo del ingeniero Luis Fernando Sabio y el ingeniero Norman Portillo en la toma de decisiones. Dichos proyectos fueron forro de gradas de los niveles 3 y 4 del modulo A, una losa de nivelación de 400 metros cuadrados en el área de los cines y para finalizar una losa de 1800 metros cuadrados en el modulo C. local del supermercado la colonia.

De igual forma se apoyó en la elaboración de las fichas de costo, modificación del formato existente.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	1
2.1.1 MISIÓN.....	1
2.1.2 VISIÓN.....	1
2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA.....	1
2.2 OBJETIVOS.....	2
2.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2.2 OBJETIVO ESPECIFICOS.....	2
CAPÍTULO III. MARCO TEORICO.....	3
3.1 Procedimientos Constructivos.....	7
3.1.1 Muros Confinados.....	7
3.2 CONSTRUCCIÓN CON ESTRUCTURAS DE ACERO.....	8
3.2.1 Ventajas de las Estructuras de Acero.....	9
3.1.2 Comportamiento.....	9
3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL EN CONSTRUCCIONES.....	10
3.3.1 Análisis estructural consiste en modelos lineales y no lineales.....	10
3.3.2 Análisis Vibracional.....	10
3.3.3 Análisis Fatiga.....	11
3.3.4 Análisis de transferencia de calor.....	11
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	12

SEMANA 1: DEL 8 DE ABRIL AL 14 DE ABRIL DEL 2019	12
SEMANA 2: DEL 16 ABRIL AL 21 DE ABRIL DEL 2019	12
SEMANA 3: DEL 23 DE ABRIL AL 28 DE ABRIL DEL 2019.....	12
SEMANA 4: DEL 30 DE ABRIL AL 5 DE MAYO DEL 2019.....	13
SEMANA 5: DEL 8 DE MAYO AL 12 DE MAYO DEL 2019	13
SEMANA 6: DEL 15 DE MAYO AL 20 DE MAYO DEL 2019.....	13
SEMANA 7: DEL 22 DE MAYO AL 27 DE MAYO DEL 2019.....	14
SEMANA 8: DEL 29 MAYO AL 02 DE JUNIO DEL 2018.....	14
SEMANA 9: DEL 04 DE JUNIO AL 8 DE JUNIO DEL 2019.....	15
SEMANA 10: DEL 10 DE JUNIO AL 15 DE JUNIO DEL 2019.....	15
SEMANA 11: DEL 17 DE DICIEMBRE AL 20 DE DICIEMBRE DEL 2018	16
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	17
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES	18
BIBLIOGRAFÍA.....	19
ANEXOS	20

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

INMA es una empresa enfocada en atender servicios de mantenimientos e ingeniería en el área de obras gris, tabla yeso, pintura general, fontanería, instalaciones eléctricas, Aires acondicionados y todo lo relacionado al área de la construcción.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1.1 MISIÓN

Desarrollar nuevos procesos para el mantenimiento y construcción de hogares y empresas de forma factible y segura, bajo principios y valores que tengan como objetivo brindar el mejor servicio a nuestro cliente.

2.1.2 VISIÓN

Ser una empresa influyente en el rubro de manteniendo y construcción, fomentando: la capacitación continua de nuestro colaboradores y procesos, para establecernos en menos de 3 años como una empresa líder en el rubro, desarrollando nuevas alianzas y servicios que satisfagan las necesidades de nuestros clientes.

2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA

Integridad: asumimos una conducta honesta, transparente, coherente y austera. El pago, la solicitud o la aceptación de sobornos de cualquier tipo, son prácticas inaceptables.

Compromiso: por el trabajo bien realizado, promovemos la interacción, el esfuerzo y la contribución de todo nuestro personal hacia el logro de los resultados y la satisfacción de nuestros clientes.

Respeto: cuidamos nuestros vínculos con los demás, atendiendo con eficiencia, cortesía y espíritu de servicio los requerimientos que nos sean solicitados, eliminando toda actitud de prepotencia y/o soberbia.

Confianza: construimos relaciones basadas en la consideración personal y profesional, brindamos respaldo y seguridad a nuestros clientes, a nuestro personal y a toda la sociedad.

Trabajo en equipo: significa nuestra forma de trabajar, porque cuando las cosas se hacen en sociedad, los resultados siempre son los mejores.

Permanente actitud de servicio: Brindamos a nuestros clientes total apoyo y compromiso en la consecución de sus objetivos. Fomentamos y ejercemos el trato personalizado y activo para con nuestro personal.

Eficiencia: hacemos las cosas de la forma en que fueron solicitadas con el mínimo de recursos.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo en el área de supervisión de proyectos de la empresa INMA aplicando los conocimientos y las habilidades adquiridas en la carrera de ingeniería civil.

2.2.2 OBJETIVO ESPECIFICOS

1. Monitorear el uso, consumo y necesidad de materiales para los proyectos.
2. Desarrollar las actividades del proyecto de forro de gradas de un tercer y cuarto nivel modulo A.
3. Finalizar cumpliendo las actividades del proyecto de losa de nivelación de 400 m² en los cines.
4. Culminar las actividades cumpliendo los tiempos requeridos para el proyecto de losa de nivelación de 1800 m modulo C.

CAPÍTULO III. MARCO TEORICO

La economía de los países está basada en una gran diversidad de actividades, a través de las cuales se procura lograr su crecimiento económico y obtener los medios para satisfacer las necesidades de sus habitantes. La actividad de la Construcción contribuye, en gran medida, al desarrollo económico de los países o regiones.

En el año 2003 el Producto Interno Bruto (PIB) mundial creció un 2.7% con respecto al año anterior, totalizando 36,4 billones de dólares. La producción total de la industria de la construcción en todo el mundo se estimó en una cifra ligeramente superior a 3 billones de dólares, lo que implica una participación superior al 8% en el PIB mundial. El incremento de la actividad económica, que empezó a mostrarse en el segundo semestre de 200,3 se mantuvo en 2004 y 2005 (FIIC, 2006).

La producción del sector de la construcción, tal como se observa en el Gráfico 1, está muy concentrada (77%) en los países de ingresos altos²: Europa (30%), Estados Unidos (23%), Japón (16%). La participación de los países latinoamericanos es sólo del 4%. En el caso particular de China, el crecimiento sostenido en los últimos años ha sido acompañado por el sector de la construcción, por lo que el mismo ha alcanzado una participación del 3% a nivel mundial (FIIC, 2006).

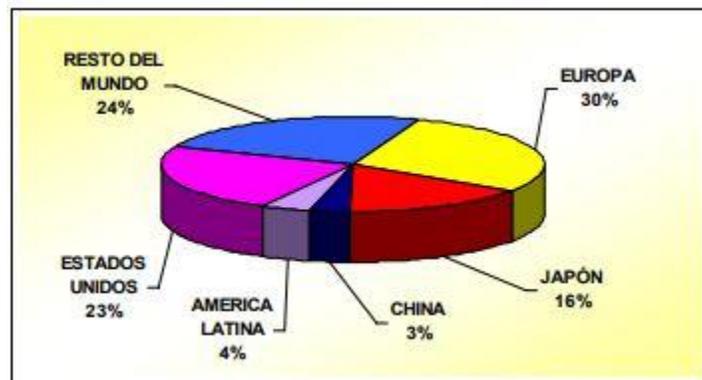


Ilustración 1. PARTICIPACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN- 2003

Fuente: IDITS en base a datos CICA, FIIC, FIEC.

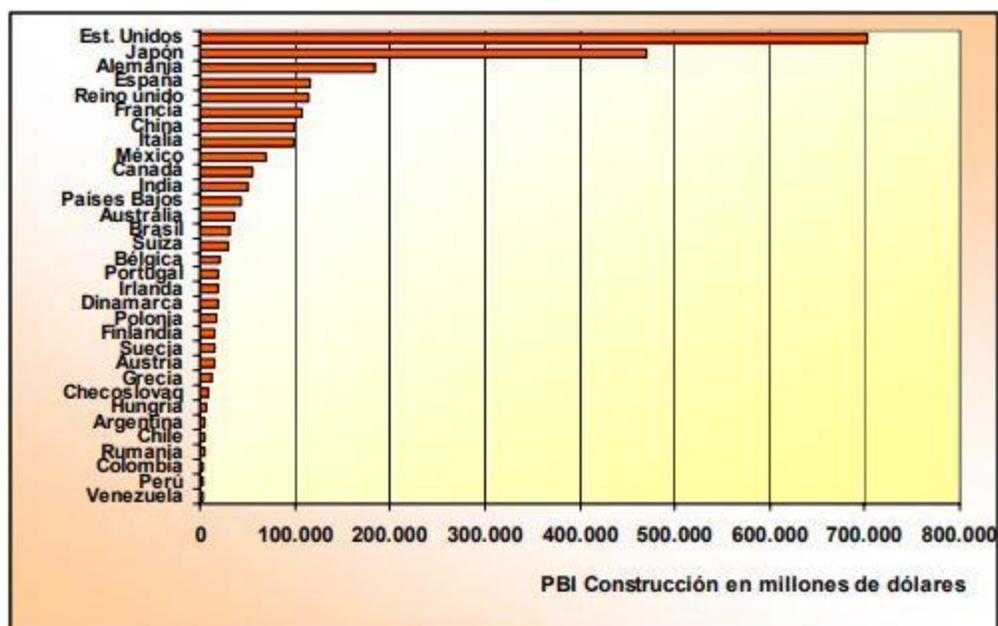


Ilustración 2 PBI DE LA CONSTRUCCIÓN POR PAISES - AÑO 2003.

Fuente: IDITS en base a datos CMIC, FIEC.

En la ilustración 2 se presenta el valor del PBI del sector de la construcción por países. Se observa la importante envergadura de la actividad en los países desarrollados.

Es de destacar que el mayor crecimiento en la producción y el empleo del sector de la construcción durante los últimos dos a tres decenios, se ha producido en los países recientemente industrializados de Asia y América Latina. Por ejemplo, Brasil aumentó su participación en la fuerza laboral casi al doble, al pasar del 3,4% al 6,6%. La participación de la construcción en el PIB también se duplicó pasando del 4,2 % al 8,5 % durante el mismo período (CMIC, 2006).

De esta manera, Brasil ha logrado ubicarse en la posición número catorce en la ilustración 2 y México, en la novena. Por su parte, Argentina ocupa el lugar número veintisiete.

La construcción es considerada a nivel mundial dentro de las actividades económicas más demandantes de mano de obra y ejerce un efecto multiplicador en la economía, ya que es uno de los sectores productivos que más aporta al crecimiento de los países y regiones.

De acuerdo con el Ranking 2013 del tamaño del sector construcción, elaborado por la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC), el Honduras se encuentra en el puesto

N°17 en Latinoamérica, en cuanto a bienes y servicios producidos por ese sector. *Ver Anexos Ilustración 3.*

De acuerdo con el estudio "Latín América Regional Prime Office Report, Year-End 2013", realizado por Jones Lang La Salle (JLL) la Ciudad de México (México), Panamá (Panamá), Bogotá y Lima (Perú), son las ciudades de América Latina consideradas en auge para la inversión inmobiliaria.

Las perspectivas para el crecimiento económico sostenido son prometedoras. La Ciudad de México es el mercado más grande y activo de Latinoamérica, y durante los próximos años se prevé que recibirá 415 mil metros cuadrados de nuevas oficinas, mientras que Lima, Bogotá y Panamá también están generando altos niveles de construcción e inversión extranjera intensiva en el mercado de oficinas (CMIC, 2006).

Existen cinco tipos generales de construcción, entre ellas están:

1. Residenciales
2. Comerciales
3. Industriales
4. Obras públicas
5. Institucionales.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.31 de la Ordenanza General de Urbanismo y construcción, las construcciones se clasifican de acuerdo con su material predominante y al tipo de estructura en 9 clase:

1. Clase A: Son construcciones con estructura soportante de acero. Entrepisos de perfiles de acero o losas de hormigón armado.
2. Clase B: Son aquellas edificaciones con estructuras soportante de hormigón armado o con estructura mixta de acero con hormigón armado. Entrepisos de losas de hormigón armado.
3. Clase C: Construcciones con muros soportantes de albañilería de ladrillo confinado entre pilares y cadenas de hormigón. Entrepisos de losa de hormigón armado o entramados de madera.

4. Clase D: Construcciones con muros soportantes de albañilería de bloques o piedra, confinados entre pilares y cadenas de hormigón armado. Entrepisos de losas de hormigón armado o entramados de madera.
5. Clase E: Construcción con estructura soportante de madera, paneles de madera, de fibrocemento, de yeso, cartón, o similares incluidas las tabiquerías de madera. Entrepisos de madera.
6. Clase F: Construcción de adobe, tierra cemento y otros materiales livianos aglomerados con cemento. Entrepisos de madera.
7. Clase G: Construcciones prefabricadas con estructuras metálicas. Paneles de madera, prefabricados de hormigón, yesocartón o similares.
8. Clase H: Construcción de prefabricadas de madera. Paneles de madera, yesocartón, fibrocemento o similares.
9. Clase I: Construcciones de placas o paneles de polietileno. Paneles de hormigón liviano, fibrocemento o paneles de poliestireno entre malla de acero para recibir mortero proyectado.

De la misma forma en que los tipos de construcción se han ido modificando y cambiando para hacer surgir nuevas formas de construcción que satisfagan la necesidad de las personas. De igual manera el desarrollo de los materiales de construcción se ido incrementando, desarrollando mejorando. Los materiales de construcción modernos más utilizados hoy son:

- Aceros
- Vidrios
- Cemento
- Hormigón o concreto
- Marmoles
- Perfiles

3.1 Procedimientos Constructivos

3.1.1 MUROS CONFINADOS.

La diversidad de materiales (concreto, acero, ladrillo y mortero) que se emplean en la construcción de los muros confinados, hace que su comportamiento sea muy complejo de analizar y, por lo tanto, el comportamiento ideal queda sujeto a observaciones experimentales. Tomando como base los experimentos realizados en la PUCP se puede decir:

CONCRETO. El estado de esfuerzos a que se ven sujetas las columnas de concreto (compresión, tracción y corte-fricción, Fig. 2.1) de un muro sometido a carga lateral y vertical, crean la necesidad de emplear un concreto cuya resistencia mínima (f_c) sea igual a 175 kg/cm² (Bartolomé, 1994, p. 19).

Por otro lado, las pequeñas dimensiones de las columnas, los ganchos de los estribos y su conexión dentada con la albañilería hacen que el concreto deba tener un alto revenimiento (se recomienda un slump de 5") y que se use piedras con tamaños menores de 1/2", con una buena técnica de vibración o de chuceo. La finalidad de estas recomendaciones es que el concreto pueda discurrir llenando todos los intersticios, para así evitar la formación de cangrejas, las que pueden disminuir la resistencia al corte del muro hasta en 50% (Bartolomé, 1994, p. 20).

El problema de las cangrejas es importante cuando se producen en los extremos de las columnas; de ocurrir esto, será necesario remover el concreto de esa zona y reemplazarlo por otro de mejor calidad, usando resina epóxica en la unión entre ambos concretos. En el caso que la cangrejera ocurriese en la región central de las columnas, el problema resulta menos crítico; en tal situación, podrá picarse esa zona, limpiarla de gránulos sueltos, humedecerla y rellenarla con concreto o mortero 1 :3, de acuerdo con el tamaño de la cangrejera (Bartolomé, 1994, p. 20).

Una de las causas por las cuales se forman cangrejas en las columnas, se debe a que el concreto no penetra adecuadamente bajo los dientes de la albañilería, los que incluso pueden fracturarse al chucear o vibrar el concreto. Para estudiar este problema, Italo González realizó un trabajo experimental en la PUCP (Proyecto C4 del Capítulo 7), y demostró que con el uso de una conexión a ras y la adición de "chicotes" de anclaje, puede lograrse una adherencia en la zona de contacto columna-albañilería similar a la que proporciona la conexión dentada. Por otro lado, existen evidencias (terremoto de Chile de 1985) en las que vaciando el concreto directamente contra la albañilería (con dientes pequeños), también se ha desarrollado una adherencia adecuada entre ambos materiales (Bartolomé, 1994, p. 20).

En conclusión, de emplearse una conexión dentada, los dientes deben tener una longitud máxima de 5 cm; y si se utiliza una conexión a ras, debe colocarse "mechas" con una cuantía mínima de 0.1 %, embutidas 40 cm en la albañilería y 15 cm en la columna más un

gancho vertical a 90° de 10. El gancho debe ser vertical en previsión de fallas por anclaje que podrían generarse cuando se formen fisuras horizontales en las columnas (Bartolomé, 1994, p. 20).

Para edificaciones de más de 3 pisos, o cuando el esfuerzo axial en el muro exceda el 5% de f_m , se recomienda usar en los primeros entrepisos una cuantía mínima de refuerzo horizontal equivalente a 0.1 %, colocado en las juntas de mortero y convenientemente anclado mediante ganchos verticales en las columnas de confinamiento (Bartolomé, 1994, p. 20).

A fin de evitar que los ganchos de los estribos (que tienen una longitud mínima de 7.5 cm) estorben el paso del concreto formando cangrejas en las columnas, se recomienda adoptar una de las dos configuraciones mostradas (Bartolomé, 1994, p. 20).

3.2 CONSTRUCCIÓN CON ESTRUCTURAS DE ACERO

“Se define como acero estructural al producto de la aleación de hierro, carbono y pequeñas cantidades de otros elementos tales como silicio, fósforo, azufre y oxígeno, que le aportan características específicas” (All studies Estudios Universitarios, 2017, p. 1).

“Las estructuras metálicas poseen una gran capacidad resistente por el empleo de acero. Esto le confiere la posibilidad de lograr soluciones de gran envergadura, como cubrir grandes luces, cargas importantes” (CONSTRUMATICA, 2012, p. 1).

“La construcción en estructuras metálicas debe entenderse como prefabricada por excelencia, lo que significa que los diferentes elementos que componen una estructura deben ensamblarse o unirse de alguna manera que garantice el comportamiento de la estructura según fuera diseñada” (ALACERO, 2014, p. 1).

“La selección del tipo de conexiones debe tomar en consideración el comportamiento de la conexión, las limitaciones constructivas, la facilidad de fabricación y aspectos de montaje” (ALACERO, 2014, p. 1).

3.2.1 VENTAJAS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

- Construcciones en tiempos reducidos de ejecución.
- Construcciones en zonas muy congestionadas como centros urbanos o industriales en los que se prevean accesos y acopios dificultosos.
- Edificios con probabilidad de crecimiento y cambios de función o de cargas.
- Edificios en terrenos deficientes donde son previsibles asientos diferenciales apreciables; en estos casos se prefiere los entramados con nudos articulados.
- Construcciones donde existen grandes espacios libres, por ejemplo: locales públicos, salones.

“El acero laminado en caliente, fabricado con fines estructurales, se denomina como acero estructural al carbono, con límite de fluencia de 250 mega pascales” (All studies Estudios Universitarios, 2017, p. 1).

“Las piezas son prefabricadas, y con medios de unión de gran flexibilidad, se acortan los plazos de obra significativamente. La estructura característica es la de entramados con nudos articulados, con vigas simplemente apoyadas o continuas, con complementos singulares de celosía.” (CONSTRUMATICA, 2012, p. 1)

3.1.2 COMPORTAMIENTO

“Estas estructuras cumplen con los mismos condicionantes que las estructuras de hormigón, es decir, que deben estar diseñadas para resistir acciones verticales y horizontales.” (CONSTRUMATICA, 2012, p. 2).

“ En el caso de estructuras de nudos rígidos, situación no muy frecuente, las soluciones generales a fin de resistir las cargas horizontales, serán las mismas que para Estructuras de Hormigón Armado” (CONSTRUMATICA, 2012, p. 2).

3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL EN CONSTRUCCIONES.

Todo tipo de construcción o edificación requiere de un determinado análisis estructural para su correcto funcionamiento. El análisis estructural no es más que el uso de las ecuaciones pertenecientes a la resistencia de materiales en búsqueda de los esfuerzos internos que actúan en una estructura resistente (ARQHYS, 2012)

Existen varios métodos para determinar los esfuerzos, pero el tipo se establece atendiendo a la precisión y la complejidad que necesitan los cálculos. Es por ello que se utiliza el método matricial de la rigidez para calcular los esfuerzos que se realizan sobre los pórticos o los marcos. (ARQHYS, 2012).

Cuando se realiza el análisis estructural se debe de utilizar una adecuada ecuación constitutiva, para así poder modelizar efectivamente el comportamiento de los materiales que se estén utilizando (ARQHYS, 2012).

Los principales tipos de análisis ingenieriles son:

- Análisis estructural consiste en modelos lineales y no lineales.
- Análisis vibracional.
- Análisis de fatiga.
- Análisis de transferencia de calor.

3.3.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL CONSISTE EN MODELOS LINEALES Y NO LINEALES.

Estos utilizan simples parámetros y el material no es deformado plásticamente. También se tensiona el material más allá de su límite elástico (Revista ARQHYS, 2012).

3.3.2 ANÁLISIS VIBRACIONAL

Su función es la de testear el material para prevenir las vibraciones aleatorias, así como choques e impactos. También se evita la resonancia y el fallo (Revista ARQHYS, 2012).

3.3.3 ANÁLISIS FATIGA

Está confeccionado para que ayude a los diseñadores a predecir la vida del material o estructura. Dicho análisis facilita la demostración donde se pueden presentar áreas con grietas. Esto puede traer consigo evitar un fallo por fatiga y proporcionar tolerancia al fallo que se presente (Revista ARQHYS, 2012).

3.3.4 ANÁLISIS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Se realiza por medio de conductividad o dinámicas térmicas, ya sea del flujo del material o estructura (Revista ARQHYS, 2012).

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

SEMANA 1: DEL 8 DE ABRIL AL 14 DE ABRIL DEL 2019

En esta semana se dio iniciada la práctica profesional, luego de haber realizado todas las gestiones, luego se realizó la debida inducción para conocer la estructura organizacional de la empresa, así como los proyectos y licitaciones que se estaban llevando a cabo.

El día martes 9 de abril la empresa realizo una visita de campo, posterior a ello realizar la licitación de "reparaciones de áreas del Mega mall" en San Pedro Sula.

El miércoles 10 de abril comenzaron las actividades de fabricación de cajones de canaleta de 4 pulgadas por 6 pulgadas.

La actividad se prolongó hasta terminar la semana logrando 60 cajones de canaleta con su acabado final.

SEMANA 2: DEL 16 ABRIL AL 21 DE ABRIL DEL 2019

Se inició con el reforzamiento con los cajones de canaleta, según indicaba el plano. El cronograma que se programó se cumplido a cabalidad, finalizando la instalación de la estructura el día miércoles de la presente semana.

Cumpliendo los tiempos programados en el cronograma de actividades, se abordó con el forro del cubo de gradas de la parte externa utilizando pared de Densglass, siempre utilizando y cumpliendo los requerimientos de seguridad como ser líneas de vida y arneses.

SEMANA 3: DEL 23 DE ABRIL AL 28 DE ABRIL DEL 2019

Se prosiguió con el acabado aplicando jamo en la parte externa a dos manos y esponjado utilizando esponja mineral para posterior a eso aplicar pintura, al mismo tiempo se forraba utilizando tabla yeso y aplicando masilla respectivamente.

El 25 de abril se realizó la visita y entrega de proyecto para la realización de la losa de nivelación de 400 metros cuadrados. Este proyecto consiste en la elaboración de una estructura de nivelación de un peralte de 40 cm, utilizando joist que grupo Aleadas proporcionaría de su bodega los cuales

serían reforzados, además contara con una losa de 6 cm con un refuerzo de temperatura utilizando malla electrosoldada de 6 mm. Programado para 4 semanas.

Posteriormente el jueves 26 se programó el acarreo de las canaletas de 2 pulgadas por 6 pulgadas para la elaboración de 200 cajones de canaleta, al mismo tiempo se localizaba los joist que serían enderezados y reforzados que utilizarían para la estructura de nivelación.

SEMANA 4: DEL 30 DE ABRIL AL 5 DE MAYO DEL 2019

Se entregó el proyecto de forro de gradas cumpliendo a cabalidad el cronograma, sin embargo, hubo unas reparaciones en los acabados para que recibieran en su totalidad el proyecto.

Se hizo seguimiento a la elaboración de cajones de canaleta para el proyecto de la losa de nivelación, la elaboración de cajones se hizo del 30 de abril al 1 de mayo, sin embargo, se paró el proyecto debido al retraso de un pago lo que provocó un paro de 4 días.

SEMANA 5: DEL 8 DE MAYO AL 12 DE MAYO DEL 2019

Se reanudaron las actividades, trabajando con dos cuadrillas de soldadores en simultaneo, de tal manera poder abordar dos actividades que era la elaboración de cajones de canaleta con dos manos de anticorrosivo, y la restauración de los joist a utilizar en la estructura.

Se dedicó toda la semana a las dos actividades, alcanzando a finalizar 200 cajones de canaleta de 4 pulgadas por 6 pulgadas, y la restauración del 70% de los joist a utilizar.

SEMANA 6: DEL 15 DE MAYO AL 20 DE MAYO DEL 2019

Se planificó la instalación y armado de la estructura de nivelación, el trabajo se programó con dos cuadrillas de soldadores los cuales una vendría instalando los metros de joist principales con su respectivo acabado, al mismo tiempo la segunda cuadrilla vendría instalando los joist secundarios para darle rigidez a la estructura, los joist principales tienen un peralte de 40 cm y los secundarios 30 cm. El avance de la estructura alcanzo el 60%, sin embargo, el día viernes se realizó un cambio en el diseño que provocó un paro de 3 días.

Los días que el proyecto estaba detenido debido a que se realizaría la modificación de los planos, se tomó la decisión de terminar de reforzar los joist de tal manera que quedara programado el acarreo de los joist para la finalización de la estructura metálica.

Al mismo tiempo se realizó el pedido de 60 láminas de zinc calibre 26 y de 31 unidades de malla electrosoldada.

SEMANA 7: DEL 22 DE MAYO AL 27 DE MAYO DEL 2019

El día lunes se recibió el plano actualizado de las modificaciones realizadas, posteriormente reanudando las actividades, de tal manera que se desarrolló a cabalidad la estructura de nivelación al mismo tiempo ya se realizaba la instalación de la lámina de zinc en el área donde ya estaba la estructura de nivelación.

La logística desarrollada fue en trabajos simultáneos de tal manera que al finalizar la estructura de nivelación se tendría que tener 40% de la instalación de laminas de zinc, posterior a eso al alcanzar el 80% de la instalación de la lámina se iniciaría la instalación de la malla electrosoldada, de esta manera logramos culminar las actividades de la semana, así mismo recuperar los tres días de inactividad por la modificación del proyecto.

SEMANA 8: DEL 29 MAYO AL 02 DE JUNIO DEL 2018

Dándole seguimiento a las actividades se colocaron los pines de cortante, se revisaron los espesores y se realizaron los encofrados donde fuese necesario preparando la fundición el día Jueves,

Al mismo tiempo el día miércoles 31 se realizaba el recorrido y entrega de la losa de nivelación de 1800 metros cuadrados, el cual consta de la instalación de drenajes sanitarios, drenajes para alcantaria, elaboración de un pozo, sellado de un pozo, relleno y compactación y un firme de concreto de 7 cm con refuerzo de temperatura utilizando malla electrosoldada, este firme de concreto se nivelará con la losa existente. El proyecto tendría una duración de 4 semanas.

El día jueves se programo la limpieza del área y la fundición de la losa de nivelación de cuatrocientos metros para realizar la entrega el día lunes de la siguiente semana.

SEMANA 9: DEL 04 DE JUNIO AL 8 DE JUNIO DEL 2019

Se realizo la entrega de la losa de 400 metros cuadrados dándole finalidad a la actividad, dedicando totalmente el personal a la losa de nivelación de 1800.

Continuando con las actividades de limpieza, se prosiguió a realizar demoliciones en la losa existente para empezar a meter la tubería de drenajes. Cabe destacar que bajo la losa había tubería existente eso complico los avances debido a que no contábamos con un plano que indicaba la ubicación de la tubería.

Al finalizar el zanjeado incluyendo la de las cajas de registro. Se prosiguió a introducir la tubería lo que se pudo alcanzar la.

Para el jueves 7 se estaba compactando 600 metros cuadrados del área para prepararla para fundir el lunes de siguiente semana.

SEMANA 10: DEL 10 DE JUNIO AL 15 DE JUNIO DEL 2019

Con 600 metros cuadrados preparados, se prosiguió a fundir a las 10:00 am, sin embargo, con el 70% de fundición en proceso, se requirió que se parara debido a un cambio en los planes que requería una fundición en su totalidad en un solo día. Lo que se debió reprogramar la otra etapa de fundición.

El proceso de nivelación y compactación para el resto de los 4 días de la semana, para lograr el objetivo se extendieron los horarios de trabajo, de esta manera se logro culminar el 80% de la preparación del terreno.

Cabe destacar que hubo conflictos de acuerdo a la programación de trabajo debido a que ellos se retrasaron en la entrega lo que provocó que no trabajáramos en el 20% restante.

Se programo para el día viernes la elaboración del pozo de 2 metros, culminando la semana con la finalización de las actividades.

SEMANA 11: DEL 17 DE JUNIO AL 23 DE JUNIO DEL 2019

Se prosiguió con las actividades, culminando la preparación del terreno para la fundición la cual estaba programada para el día miércoles. La finalidad de fundir 1500 metros en un solo día era debido a que el acabado de la losa seria fino y con una misma tonalidad en el concreto.

El día miércoles 19 se realizo la fundición dando el acabado requerido dando por finalizado el proyecto de la losa de nivelación de 1800 metros cuadrados.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

1. Se desarrollaron los proyectos con el consumo de materiales requeridos, evitando la compra excesiva de materiales que puedan elevar el costo al presupuesto ya establecido.
2. Se culminó y desarrolló las actividades del proyecto forro de gradas del tercer y cuarto nivel modulo A, cumpliendo los parámetros de tiempo establecidos en el cronograma de actividades.
3. Se realizó el proyecto de la losa de nivelación de los cines cumpliendo los tiempos de entregas requeridos por inversiones aleadas.
4. Se desarrolló el proyecto losa de nivelación de 1800 metros cuadrados modulo C, finalizando adecuadamente y cumpliendo con los tiempos de entrega.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

1. En caso de no conocer los tiempos promedio de duración de ejecución de las actividades o los rendimientos de mano de obra, deberán de realizarse mediciones propias que permitan establecer un periodo de duración del proyecto de acorde con los tiempos de trabajos para la correcta ejecución de cronograma y de planes de trabajo.
2. Se recomienda realizar una mejor gestión en las compras de materiales para evitar la falta de insumos en plena ejecución del proyecto.
3. Se recomienda una mejor planificación en los tiempos para el desarrollo adecuado del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

CONSTRUMATICA. (2012). Estructuras Metálicas | Construpedia, enciclopedia construcción. Recuperado 9 de mayo de 2017, a partir de http://www.construmatica.com/construpedia/Estructuras_Met%C3%A1licas.

ALACERO. (2014). Uniones y conexiones | Arquitectura en acero. Recuperado 9 de mayo de 2017, a partir de <http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/soluciones-constructivas/uniones-y-conexiones>

Cahum, E. (2012, febrero 14). ACERO: Tipos de columnas. Recuperado 25 de mayo de 2017, a partir de <http://estefaniacero.blogspot.com/2012/02/tipos-de-columnas.html>

All studies Estudios Universitarios. (2017). Acero Estructural | Allstudies.com. Recuperado 9 de mayo de 2017, a partir de <http://allstudies.com/acero-estructural.html>.

ARQHYS. (2012a). Losacero. Recuperado 25 de mayo de 2017, a partir de <http://www.arqhys.com/articulos/losacero.html>.

ANEXOS



Ilustración 3. Ranking del tamaño del sector de la construcción.



Ilustración 4. Estructura de refuerzo con cajón de canaleta de 2"x 6" vista frontal.



Ilustración 5. Estructura de refuerzo con cajón de canaleta de 2"x 6", vista lateral.

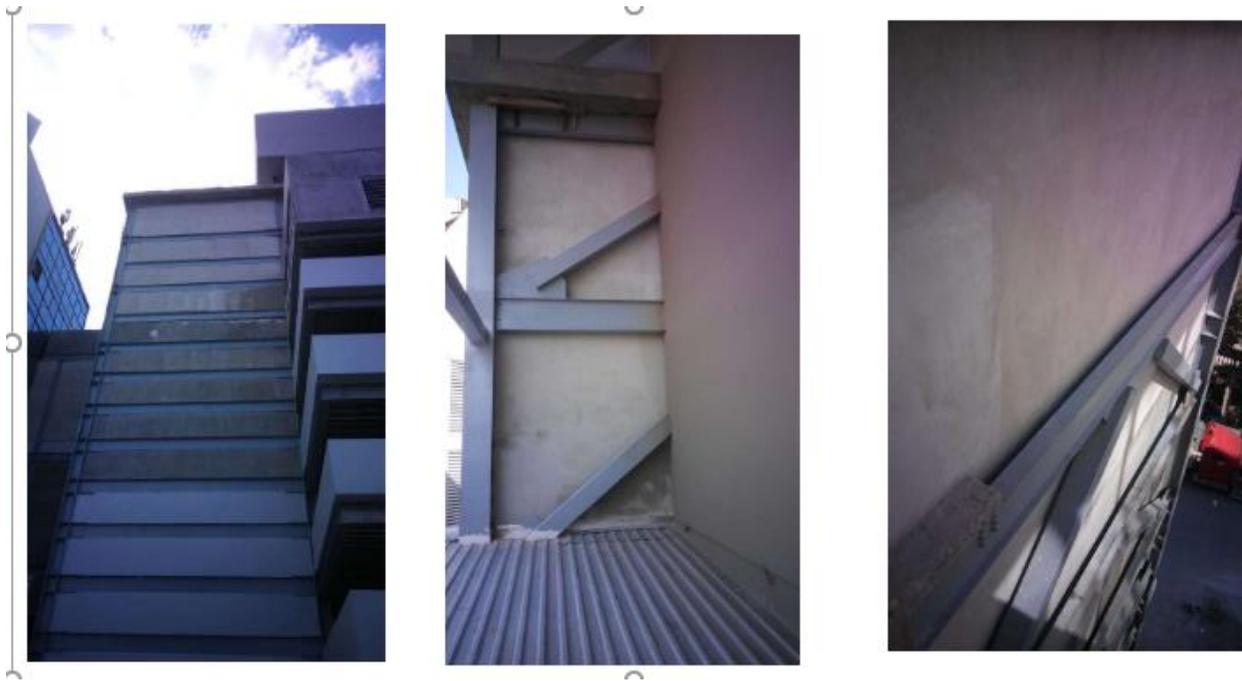


Ilustración 6. Pared de Denglass con acabado a doble mano de jaco .



Ilustración 7. Pared de tabla yeso con acabado a doble mano de masilla y lijada.



Ilustración 8. Restauración de Joist para losa de nivelación.



Ilustración 9. Elaboración de cajones de canaleta



Ilustración 10. Elaboración de la estructura de nivelación.

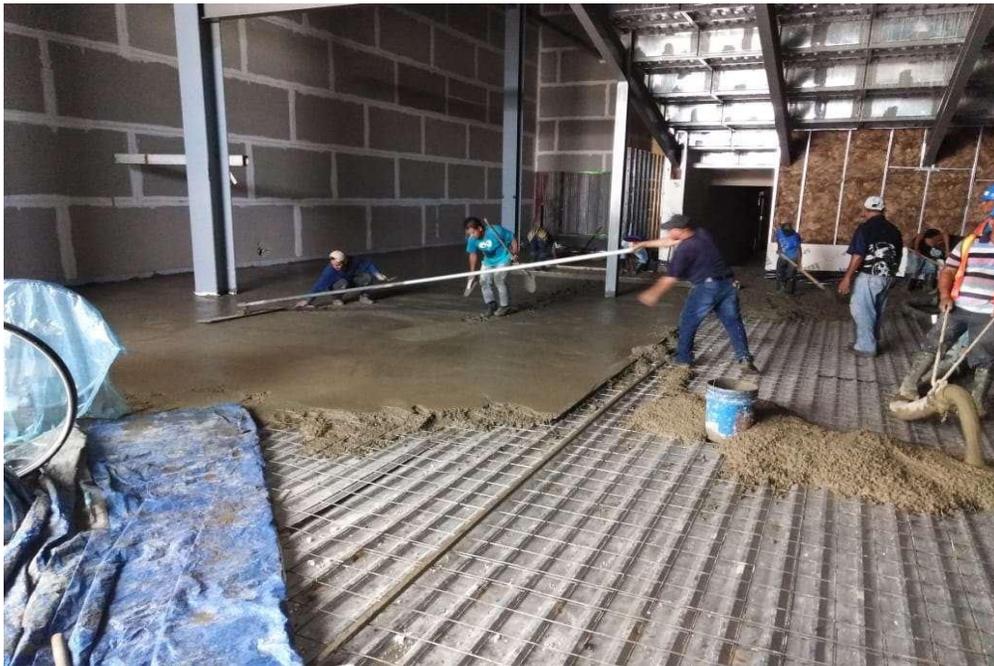


Ilustración 11. Preparación y fundición de la losa de nivelación.



Ilustración 12. Instalación de tubería de drenajes.



Ilustración 13. Reparación de concreto donde se instalación de tubería.



Ilustración 14. Preparación del terreno y fundición.



Ilustración 15. Losa finalizada con acabado fino y corte de junta.