



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PRÁCTICA PROFESIONAL

OPCO (OPCIONES CONSTRUCTIVAS)

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

MILTON JOSÉ SEVILLA VALDIVIESO 21311130

ASESOR: ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

16 ENERO 2018

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTORA DE OPERACIONES

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVE REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

DERECHOS DE AUTOR

©Copyright 2018

MILTON JOSÉ SEVILLA VALDIVIESO

Todos los derechos están 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, Cortés, Honduras

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, Milton José Sevilla Valdivieso, de Choloma autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional en OPCO, presentado y aprobado en el año 2017, 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 las salas de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

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

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

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

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 18 días del mes de octubre del dos mil diecisiete.

Octubre, 2017

Milton José Sevilla Valdivieso 21311130

HOJA DE FIRMAS

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

Ing. Lourdes Patricia Mejía

Asesor UNITEC

Ing. Héctor Wilfredo Padilla Sierra

Jefe Académico de Ingeniería Civil | UNITEC

Ing. Cesar Orellana

Jefe Académico de Ingenierías | UNITEC

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, primeramente, a Dios quien es mi principal motivación y el que me ha permitido llegar hasta aquí, que siempre ha estado conmigo en los momentos más difíciles y que siempre me ha dado fuerzas para seguir adelante manteniéndome enfocado en mis estudios. Es el quien principalmente ha hecho esto posible.

Así mismo le dedico mi trabajo a mis padres: Milton José Sevilla Cerna y Suyapa Lizbeth Valdivieso López, a mi abuela María Cristina López Hernández y a mi novia Josselyne Karolina López Romero quienes fueron mi motivación durante mi paso por esta primera etapa de vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por darme la oportunidad de haber alcanzado esta meta tan importante en mi vida, por haberme dado salud, bienestar y entendimiento a lo largo de la carrera y por estar conmigo en los momentos difíciles, de desánimo y en todos los pequeños logros que hicieron posible este.

De igual manera agradezco enormemente a mis padres que siempre hicieron todo lo posible por darme la mejor educación, por estar al tanto de todas mis necesidades y porque siempre hicieron lo que estuvo a su disposición para que un nunca me faltara anda.

RESUMEN EJECUTIVO

La práctica profesional en la empresa Opciones Constructivas (OPCO), consistió en la realización de actividades, las cuales fueron vistas, explicadas e incluso algunas ocasiones puestas en prácticas anteriormente.

En el presente informe se estará hablando principalmente de las actividades asignadas por un eje inmediato y se estará detallando el tema principal de estudio a desarrollar durante las 11 semanas de práctica.

Durante el período de practica se asignó la supervisión de la construcción un proyecto de edificación, el cual consistió en un edificio de dos niveles, ubicados en Baracoa Cortes, dentro de la propiedad donde actualmente se encuentra una gasolinera y una tienda comercial, donde su nivel inferior sería utilizado para comercio (una farmacia), y en su nivel superior se estaría colocada la oficina de los propietarios de la gasolinera.

Las actividades principales por cumplir durante la ejecución de la obra fueron: la supervisión de los correctos procesos constructivos, control del inventario y de la proyección de los materiales necesarios de la obra, seguimiento de las actividades establecidas en el alcance del proyecto, determinación de un cronograma de actividades, cálculo de cantidades de obras para compra de materiales, diseño de elementos estructurales, reporte de problemas y atrasos en la obra.

ÍNDICE

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	2
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	2
2.1.1 MISIÓN	2
2.1.2 VISIÓN.....	2
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO.....	2
2.3 OBJETIVOS	3
2.3.1 Objetivo General.....	3
2.3.2 Objetivos Específicos.....	3
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO	4
3.1 Procedimientos Constructivos.....	8
3.1.1 Muros Confinados.....	8
3.2 CONSTRUCCIÓN CON ESTRUCTURAS DE ACERO.....	9
3.2.1 Ventajas de las Estructuras de Acero	10
3.1.2 Comportamiento.....	10
3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL EN CONSTRUCCIONES.....	11
3.3.1 Análisis estructural consiste en modelos lineales y no lineales.....	11
3.3.2 Análisis Vibracional	11
3.3.3 Análisis Fatiga	12
3.3.4 Análisis de transferencia de calor	12
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO	13
4.1 SEMANA 1 DEL 16 AL 22 DE OCTUBRE DEL 2017.....	13
4.2 Semana 2 del 23 al 29 de octubre del 2017.....	13
4.3 Semana 3 del 30 de octubre al 5 de noviembre del 2017	15
4.4 Semana 4 del 6 al 12 de noviembre del 2017	16
4.5 Semana 5 del 13 al 19 de noviembre del 2017	17

4.6 Semana 6 del 20 al 26 de noviembre del 2017	18
4.7 Semana 7 del 27 de noviembre al 3 de diciembre del 2017	18
4.8 Semana 8 del 4 de diciembre al 10 del 2017.....	19
4.9 Semana 9 del 11 de diciembre al 17 del 2017	20
4.10 Semana 10 del 18 al 24 de diciembre del 2017.....	20
4.11 Semana 11 del 25 al 24 de diciembre del 2017.....	21
CAPITULO IV. CONCLUSIONES	22
CAPITULO V. RECOMENDACIONES	23
CAPITULO VI. BIBLIOGRAFÍA.....	24
ANEXOS.....	25

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. PARTICIPACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN- 2003</i>	4
<i>Ilustración 2 PBI DE LA CONSTRUCCIÓN POR PAISES - AÑO 2003.</i>	5
Ilustración 3. Ranking del tamaño del sector de la construcción.....	25
Ilustración 4.. Instalación de DenGlass para fascia Fontal.	25
Ilustración 5. Aplicación de pintura epóxica en grada de acceso a segundo nivel.....	26
Ilustración 6. Instalación de accesorios para baño.....	26

GLOSARIO

- Aislamiento: Forma de separar o proteger algún elemento en la construcción.
- Allanadora: se utilizan para compactar, densificar, flotar y finalizar un terreno y para pulir las partes ásperas y llenar los vacíos de la mezcla en forma rápida y segura.
- Andamio: una construcción provisional, fija o móvil, que sirve como auxiliar para la ejecución de las obras, haciendo accesible una parte del edificio que no lo es y facilitando la conducción de materiales al punto del mismo de trabajo.
- AS Built: Son planos que reflejan la adaptación del proyecto de ejecución a la realidad de la obra, a los cambios pedidos durante el transcurso de la misma y en definitiva, como se construyó finalmente el edificio.
- Bailarina: El compactador también conocido como apisonador es una herramienta de impacto vibratorio alimentada por un motor de combustión que puede aplicar una fuerza a la superficie del suelo en impactos consecutivos, nivelando y apisonando uniformemente los espacios vacíos entre las partículas del suelo.
- Bisel: Superficie oblicua respecto de sus caras principales para, de esta manera, suavizar los bordes agudos. También llamado chaflán.
- Contratista: Individuo o empresa que es contratada por otra organización o particular para la construcción de un edificio.
- Cordón de soldadura: Depósito de metal fundido resultado de la progresión longitudinal de un proceso de soldadura en una junta.
- Corrosión: Es la oxidación de elementos metálicos cuando entran en contacto con la humedad o el agua, pudiendo provocar daños.
- Encofrado: Molde hecho de madera o metal que se utiliza para contener el hormigón y darle forma hasta que se haya endurecido o fraguado.
- Estimación: Es un documento formal de la empresa en el cual se factura el avance del proyecto.
- Faldón: En las cubiertas de los edificios con cuatro, vertientes, se llama así cada uno de los dos que caen sobre las paredes testeras.

- Fascia: es un término arquitectónico para un detalle horizontal o vertical situado debajo de un borde de un techo o que forma la superficie externa de una cornisa.
- Obras Extras: Cuando el cliente solicita un cambio o una nueva obra de lo establecido en el presupuesto pactado.
- Nivel: Tubo de vidrio relleno de alcohol o éter, insertado en un instrumento, con una burbuja de aire en su interior, que permite determinar si un plano es horizontal o no. También llamado nivel de burbuja.
- Resane: restaurar o reparar los daños o defectos de una superficie lisa; particularmente, rellenar con yeso o cemento los huecos de una pared, columna, viga, etc.
- Rasante: Consideración de una línea, de una calle, camino o terreno, con respecto a su inclinación con la horizontal.
- Soldadura a tope: Soldadura en la cual los dos extremos que se pretenden soldar están situados en el mismo plano; posición más usual y recomendable.
- Zapata: Parte del cimiento de una estructura que transmite las cargas directamente sobre el suelo, generalmente ensanchada para distribuir las cargas de un edificio en una superficie más amplia.
- Transpaleta: es un aparato utilizado para realizar tareas tales como carga, descarga, traslado de objetos pesados.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

En el presente informe se estarán tratando un primer contacto del alumno de ingeniería civil en el ámbito laboral, donde deberá poner a prueba todos los conocimientos adquiridos y en donde se obtendrá habilidades útiles para desarrollar en su carrera profesional que no pueden ser obtenidas en un aula de clase. Esto con el objetivo que el estudiante tenga oportunidad de ganar experiencia.

Esto también favorece a las empresas que acceden a la colaboración de un practicante, ya que les permite tener patrones de mano de obra baratas o gratuitas, útil para la realización de actividades sencillas. Y ayuda a medir las capacidades que la persona pueda tener y así ver si podría solventar necesidades presentes en la empresa y una vez finalizado el periodo de practica tomar la decisión de si sería una buena idea contratarlo.

CAPITULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

OPCIONES CONSTRUCTIVAS, Como el nombre lo especifica es una empresa que se dedica al rubro de la construcción presentando varios servicios de acuerdo con las necesidades del cliente.

Los servicios que brinda la empresa son: Diseño Arquitectónico y estructural, a partir de las ideas del cliente en propuestas conceptuales, planos de distribución, perspectivas interiores y exteriores, recorridos virtuales, transformaciones de espacios, calculo estructural. En el área de la construcción: Residencial, comercial e industrial. Movimiento de tierra: Relleno, corte, terraplenes, topografía. Remodelaciones: Transformación de espacios de acuerdo con Diseño, obra gris, estructuras metálicas, iluminaciones etc. Mantenimiento de obra: Pintura general, cambio de superficies, tabla yeso, materiales acústicos, impermeabilizantes, electricidad, fontanería, limpieza Sandblast y aplicación de epoxicos y poliuretanos para estructuras industriales.

2.1.1 MISIÓN

Contribuir en el desarrollo infraestructural de nuestros clientes, exponiéndole soluciones efectivas, económicas y versátiles en cada proyecto.

2.1.2 VISIÓN

Ser una empresa reconocida en el rubro de la construcción por nuestro servicio de excelencia. Brindando soluciones de ingeniería y arquitectura a nivel nacional con nuevas propuestas espaciales de mayor confort y funcionalidad.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de proyectos tiene la finalidad de diseñar, ejecutar y supervisar los proyectos y actividades propias de ingeniería civil, que incluye desde diseños arquitectónico (interior-exterior), planos, foto realismo 3D, diseño estructural, remodelaciones, construcción, mantenimiento de obra (comerciales e industrial), movimiento de tierra, presupuestos, supervisión.

Es el departamento que tiene como funciones principales, establecer y por en práctica las normas de diseño y construcción de la infraestructura de obra civil basada en estándares nacionales e internacionales. Así también elaborar estudios para la compra de terrenos que se deben de adquirir para los proyectos, realizar los diseños para los proyectos orientados a satisfacer las necesidades de los clientes, participar en la elaboración en licitaciones para la adquisición de nuevos proyectos. Supervisar la ejecución de los proyectos que estén en ejecución, analizar los costos de construcción de edificaciones y mantener actualizado el inventario de los recursos que necesiten los proyectos para su ejecución continua sin demoras.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo General

Poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera para aplicarlos en el área de supervisión de proyectos, conociendo diferentes procesos constructivos y desarrollarlos en el área profesional conociendo las partes técnicas y teóricas que permitan adquirir la experiencia necesaria para ser un profesional en el mundo de la ingeniería civil.

2.3.2 Objetivos Específicos

1. Monitorear el uso, consumo y necesidad de materiales para los proyectos.
2. Desarrollar las actividades de los proyectos de manera que cumplan con las fechas de entrega de los proyectos.
3. Participar en la adquisición de nuevos proyectos para la empresa.

CAPITULO III. MARCO TEÓRICO

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).

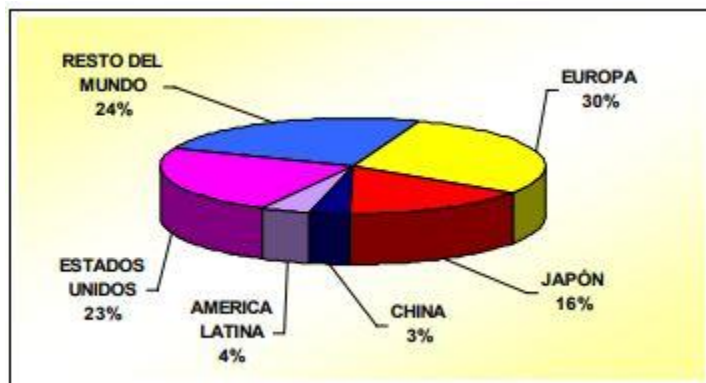


Ilustración 1. PARTICIPACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN - 2003

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

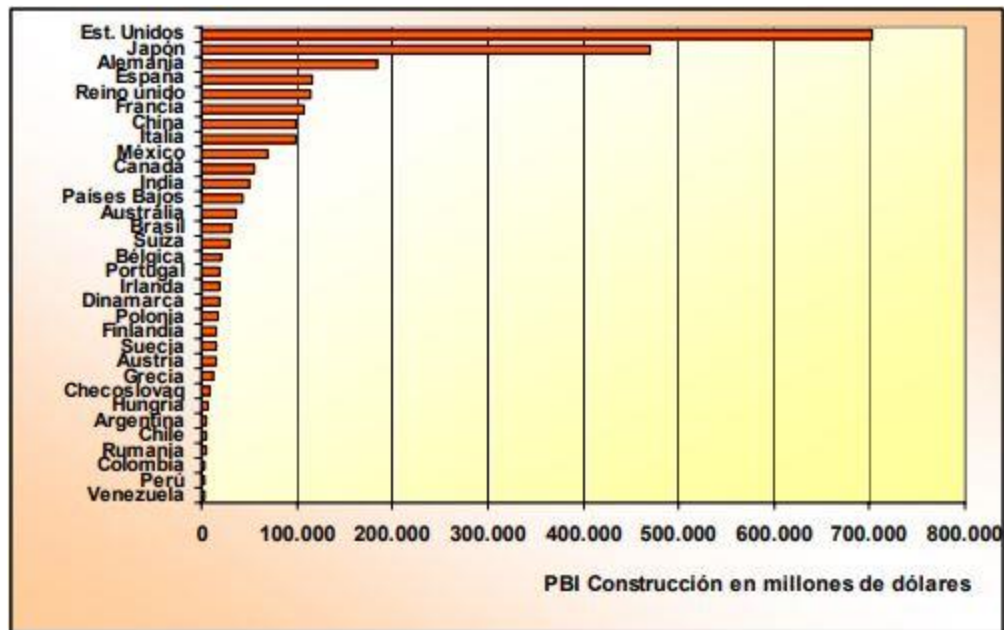


Ilustración 2 PBI DE LA CONSTRUCCIÓN POR PAISES - AÑO 2003.

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 cangrejeras, las que pueden disminuir la resistencia al corte del muro hasta en 50% (Bartolomé, 1994, p. 20).

El problema de las cangrejeras 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 cangrejeras 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 asentamientos 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).

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

4.1 SEMANA 1 DEL 16 AL 22 DE OCTUBRE DEL 2017

Se inició la práctica profesional con la supervisión de un proyecto ubicado, en el sector de Baracoa, Cortes. El cual consistió en la construcción de un local de dos niveles y se encontraba a nivel de obra gris.

El nivel inferior contaba con: cimentación, firme de concreto, columnas, castillos, soleras, vigas y paredes terminadas sin acabado. Durante la semana 1 el cronograma de actividades comprendía con la instalación del sistema para entepiso, encofrado, armado de acero y fundición de losa de entepiso, pero debido a problemas con el sistema eléctrico, al cual se le dio solución a inicio de la semana, y a factores climáticos, el cronograma necesitó de modificaciones lo cual generó un atraso en el proyecto.

Debido al mal clima, la instalación del sistema para entepiso se tuvo que terminar durante el transcurso de toda la semana. Este sistema de entepiso consistió de una serie de cajones de canaleta de 2"x6", los cuales se soldaron a bastones que se dejaron fundidos en la viga de cierre del primer nivel, y lamina de Aluzinc troquelada calibre 26 que fue atornillada a los cajones de canaleta, y se determinó que el resto del entepiso se terminaría en el transcurso de la semana 2.

Durante los días que no se trabajó en el proyecto de Baracoa, se brindó el apoyo para el cálculo de cantidades de obras para preparar el presupuesto de un proyecto a licitar en la entrada copan.

4.2 Semana 2 del 23 al 29 de octubre del 2017

Se inició la segunda semana dándole continuidad a las actividades de encofrado y armado de acero para la losa de entepiso, estas actividades fueron desarrolladas durante los días lunes 23 y martes 24, respectivamente. El encofrado necesitó de todo un día de trabajo debido a que se requirió hacer una serie de pequeños moldes que serían atornillados a los cajones de canaletas y se contaba con poco mano de obra. El armado también requirió de todo un día de trabajo a pesar de solo ser 42 metros cuadrados se contaba únicamente con seis personas. El armado de acero

también incluyó la preparación de remanentes para los castillos y jambas del segundo nivel de la edificación. Debido al mal tiempo climático la mayor parte de la semana, el departamento de Cortes estuvo bajo alerta roja por lo que se detuvieron las actividades en el proyecto los días miércoles 24, jueves 25 y viernes 26.

El miércoles 24 se asignó un trabajo en la oficina el cual consistió en la preparación de un presupuesto para un nuevo proyecto. Durante toda la jornada se calcularon las cantidades de obras del proyecto, seguidamente se realizó la preparación del PCO del proyecto en el cual se establecieron las actividades con las que contará el proyecto, luego se calcularon los rendimientos y finalmente se prepararon las fichas de costo. El proyecto consiste en la construcción de un edificio de dos niveles, el cual la parte inferior se encuentra distribuida toda una vivienda y en el segundo nivel se construirán 5 apartamentos.

Para jueves 25 se programó la defensa del Proyecto de Graduación Fase 1, por cual un día antes se solicitó al encargado (a) de la clase de proyecto dos, hacer un aviso a la empresa para solicitar un permiso de ausencia para ese día.

El viernes 26 se revisaron las fichas de costos preparadas el miércoles 24 y se hicieron las correcciones necesarias. Se realizó una visita al plantel de la empresa con el objetivo de conseguir personal para realizar la reparación de una caja de registro eléctrica en el proyecto de Baracoa.

A final de la semana se logró cumplir con uno de los objetivos principales el cual era realizar la fundición de la losa de entepiso en el proyecto de Baracoa. La fundición fue de una losa de entepiso de cuatro pulgadas de espesor y un total de 4.2 metros cúbicos de concreto, dicha fundición fue realizada con la colaboración de nueve personas en total, las cuales se coordinaron para asignarse actividades, como ser preparación de la mezcla de concreto haciendo uso de una maquina mezcladora, acarreo, colocación y distribución del concreto por sobre todo el entepiso. La actividad general tuvo inicio a las 9 am de la mañana y concluyo a las 4 pm de la tarde. Esto permitió al personal dejar el área y los instrumentos utilizados limpios y guardados.

4.3 Semana 3 del 30 de octubre al 5 de noviembre del 2017

Habiendo realizado la fundición de la losa de entrepiso en la semana 2, el personal de la obra fue capaz de trabajar a una velocidad mayor, debido a que no sólo había personal trabajando en la parte del primer nivel, sino que también permitió a la otra parte del personal trabajar en lo que era el segundo nivel.

Las actividades en el segundo nivel iniciaron con el pegado de bloques debido a que durante la fundición de la losa se dejaron remanentes que servirían de testigos que marcarían los ejes de los castillos y las columnas que irían en el segundo nivel y mientras ellos realizaban el pegado de bloques en el segundo nivel otro grupo de obreros realizaban el repello interior en las paredes del primer nivel. Estas fueron las actividades durante los primeros tres días de la semana 3.

El miércoles de esa semana al finalizar el día se pudo apreciar que el clima volvía a mostrar signos de lluvia lo cual marco preocupación debido a que se sabía que durante la lluvia no se podrían continuar con las actividades debido a que podría perjudicar el alineamiento de las paredes en el segundo nivel. El repello de las paredes interiores se vio un tanto afectado debido a que a inicio de semana se hizo un pedido de material arenoso para realizar el repello, pero debido a que días anteriores había habido lluvia los bancos de préstamo estaban un tanto afectados, lo cual hizo que el material llevado a la obra fuera demasiado fino y esto perjudicó el repello, debido a que éste al momento de fraguar presentaba cuarteros o fisuras debido a la fineza del material lo cual impidió la continuación del repello hasta que se consiguiera un material de mejor calidad.

A finales de la semana 3 se contaba con el material apropiado para realizar el repello en las paredes, pero se presentó lo que se temía, nuevamente los días lluviosos volvieron e hicieron que el trabajo en la obra se volviera un poco más lento, de tal manera que a finales de la semana 3 se contaba con paredes del segundo nivel levantadas a una altura de 150 metros y sólo cierta parte de las paredes del primer nivel repelladas.

Durante el fin de semana se contó con la presencia de los dueños en la obra y se les expuso que había habido dificultades debido al mal tiempo, lo cual ellos lo comprendieron, hicieron un chequeo del avance de la obra y establecieron un cambio que haría que se hiciera un rediseño en la parte del segundo nivel.

4.4 Semana 4 del 6 al 12 de noviembre del 2017

El tiempo para la semana 4 parecía que iba a ser favorable para continuar sin problema alguno todas las actividades planeadas, se continuó con el levantamiento de las paredes en este caso únicamente las paredes laterales de la edificación debido a que por la parte posterior se estaba haciendo el ingreso de los materiales, así también durante los primeros días de la semana 4 se hizo el rediseño en la parte superior lo cual fue la eliminación de algunos elementos estructurales como castillos y la colocación de otros como ser dos voladizos que sostendrían el resto de la pared frontal de la edificación.

Durante los días lunes y martes se trabajó en los dos voladizos que se iban a incorporar a la estructura, los cuales se analizaron haciendo uso del programa Staad Pro y una revisión manual del diseño de las vigas. Para el martes de la semana 4 se realizó lo que fue el encofrado y el armado de acero para las vigas en voladizo y una viga simplemente apoyada que descansaría voladizos. El miércoles de la semana 4 se realizó la fundición exitosa en la estructura, pero lastimosamente el clima volvió a ser un factor que afectó al trabajo en esta ocasión no perjudicó en gran manera debido a que se había culminado con la fundición de los elementos estructurales y la parte frontal de la fachada de la estructura había sido repellada en los días anteriores.

Debido a que se presentaron lluvias, durante los últimos días de la semana 4 esto perjudicó al levantamiento de las paredes lo cual se vio reflejado en el desplome de una de las paredes internas de la estructura la cual se debió retirar completamente e iniciarla desde cero y debido a la lluvia no se pudo continuar con el pegado de bloques en la parte del voladizo debido a que la estructura estaba muy fresca. A finales de la semana 4 lo que se logró fue realizar la instalación de las tuberías para el circuito eléctrico y de red de toda la estructura.

4.5 Semana 5 del 13 al 19 de noviembre del 2017

El seguimiento de las actividades del proyecto situado en baracoa, se estuvieron llevando de forma secundaria debido a que se requirió ayuda para la preparación de una licitación de un proyecto que se estaría realizando en Villanueva; dicha licitación se trataba de la ampliación y remodelación de un centro de distribución del grupo Cargill.

El apoyo solicitado para la preparación de esta licitación se basó en la revisión de las cantidades de obras que brindó la empresa en su plan de cantidades de obras, también se brindó apoyo realizando una visita con el personal que estaría a cargo de los sistemas de instalaciones eléctricas debido a que los planos proporcionados presentaban variaciones en cuanto al PCO por lo que se necesitó solicitar una visita para despejar dudas y una vez aclaradas se logró terminar la revisión de las cantidades y la preparación de la licitación la cual tenía como fecha límite de entrega el lunes 20 de noviembre del presente año.

En cuanto a las principales actividades realizadas en el proyecto de baracoa estuvieron realizando lo que fue pegado de bloques para el segundo nivel de la estructura a partir del nivel de cargadores, así también como la fundición de soleras que estarían soportando la carga del techo el cual se tenía planeado realizar la instalación durante la semana 6, otra de las actividades realizadas durante la semana fue la aplicación de los acabados como el pulido en las paredes del primer nivel así también como la limpieza del terreno debido a que había acumulación de desperdicios en los alrededores.

4.6 Semana 6 del 20 al 26 de noviembre del 2017

Las actividades realizadas en la semana 6 fueron las siguientes:

- Instalación de la cubierta de techo y la preparación de los elementos soportantes de las fascias, los cuales fueron en cajones de canaleta de 4" que se soldaron a las canaletas de 6" que son las que formaron la estructura del techo.
- Instalación de las tuberías para circuitos eléctricos, cajas para tomacorrientes y cajas para circuitos de red en segunda planta.
- Repello de las paredes internas y externas del segundo nivel y finalización de la aplicación del pulido para las paredes del primer nivel, internas y externas y se dio inicio a la aplicación del pulido en las paredes del segundo nivel.

El clima ha jugado un papel muy importante durante el transcurso de la semanas debido a que si las condiciones del clima son muy inestables, el personal de la obra no puede trabajar, en el peor de los casos y cuando el clima presenta una mejor pero del todo el avance se vuelve lento y muy poco debido a que se necesita que productos como los pulidos repellos, lleguen a su punto poder ser trabajados.

4.7 Semana 7 del 27 de noviembre al 3 de diciembre del 2017

Las actividades realizadas en la semana 7 fueron las siguientes:

- Instalación de tubería sanitaria para baño de segundo nivel.
- Continuación y finalización de la aplicación de pulido en paredes internas y externas del 2do nivel.
- Instalación de cerámica en piso de primer nivel haciendo uso de mortero a base de cemento, arena y pega piso.
- Instalación de circuitos eléctricos para segundo nivel.
- Medición de aberturas para fabricación de puertas y ventanas.
- Instalación fascia decorativa frontal de primer nivel.

- Excavación y fundición de dados de concreto como cimentación de estructura de gradas de acceso a segundo nivel.

4.8 Semana 8 del 4 de diciembre al 10 del 2017

Las últimas semanas en el proyecto se estuvo tratando lo que fueron los acabados y las decoraciones de la edificación.

Las actividades realizadas en la semana 8 fueron las siguientes

- Finalización de la instalación de la fascia del nivel inferior e inicio de instalación de fascia de segundo nivel, para la cual se necesitó de varios andamios debido a la altura.
- Instalación de cerámica en piso y cerámica en paredes de baño del segundo nivel
- Fraguado de todas las piezas de cerámica instaladas.
- Medición de longitud para cableado de cometa eléctrica para segundo nivel, debido a que la oficina será alimentada de panel eléctrico de edificio aledaño.
- Preparación de material para gradas de acceso a segundo nivel.
- Instalación de cielo falso en ambos niveles de la edificación
- Instalación de inodoro y lavamanos con pedestal y comprobación del correcto funcionamiento de la tubería de agua potable.
- Aplicación de impermeabilizante en tramo de losa que estará expuesta a intemperie.
- Armado de elementos metálicos para gradas.
- Aplicación de sellador en paredes del primer nivel.

Se tenía planeado la instalación de las gradas metálicas en esta semana, pero debido al mal clima en el fin de semana esto no fue posible.

4.9 Semana 9 del 11 de diciembre al 17 del 2017

Las actividades realizadas en la semana 9 fueron:

- El pintado de las paredes externas del local
- Se impermeabiliza la fachaleta haciendo uso de productos como jamo el cual es utilizado para proteger de los factores climáticos a materiales como la tabla yeso
- Pintura de la fascia ya preparada
- Instalación de flashing en el techo para partes que se encontraban descubiertas
- Instalación de cielo falso en la parte exterior del edificio
- Instalación de puertas y perfilería para ventanas
- Reparación de puertas de madera existentes e instalación de puerta termoformado para baño de segundo nivel
- Instalación de compartimientos secretos a base de plywood en segundo nivel
- Limpieza interna de edificios y de sitio resane de orillas de puertas y ventanas

4.10 Semana 10 del 18 al 24 de diciembre del 2017

Se dio inicio a la instalación de las gradas de acceso al segundo nivel la cual se realizó haciendo uso de cajones de canaleta de 6 pulgadas para las columnas que se unieron a una placa metálica la cual se unió a los dados de concreto, fundidos anteriormente haciendo uso de pernos expansores.

Canaleta de 6 pulgadas para las escopetas donde se colocarán los pasos formados de ángulos de 2"x2"x3/16 y malla número 9 desplegable. Los barandales de tubo de 1 1/2 pulgada CD 40.

Las medidas para conocer la longitud de los elementos y la cantidad de pasos fueron tomadas en sitio la fabricación de las partes de la grada fue realizada en el plantel por mayor comodidad.

Una vez listas todas las partes se llevaron al sitio y se realizó la unión de ellas mediante soldadura debido a una medida que no fue contemplada fue necesario hacer un reajuste en el diseño de las gradas el cual fue la incorporación de dos pequeñas ménsulas.

4.11 Semana 11 del 25 al 24 de diciembre del 2017

Para la semana 9 se contempló la finalización del proyecto, no de manera cronológica, haciendo uso de cronograma, debido a tantos problemas climatológicos.

Las actividades realizadas fueron:

- Limpieza de gradas de acceso al segundo nivel haciendo uso de lijas y cepillos cónicos para la mejor remoción de óxido.
- Aplicación de pintura epóxica como pintura base a toda la grada para evitar la corrosión, esta pintura está formada de tres elementos la pintura base el diluyente y el encapsulador para facilitar el secado.
- Aplicación de pintura color gris para mejor acabado en las gradas.
- Retoques de pintura en diversas partes del local.
- Cambio de láminas de cielo falso instalación de accesorios el baño.
- Instalación de drenaje francés para controlar el caudal de aguas lluvias.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

1. Se definieron las actividades a ejecutarse en el proyecto y se corroboró que todas estuvieran planteadas en el alcance de este para evitar en lo más posible las actividades adicionales y así lograr cumplir con el presupuesto establecido desde un inicio y mantener en lo más posible los materiales definidos y no hacer comprar que dejen como resultado desperdicio de materiales o material sobrante que se traducen a gastos innecesarios y dan como resultado perdidas monetarias.
2. Se procuro realizar la entrega de los proyectos en los tiempos establecidos, pero podemos concluir que el tiempo es un factor que siempre variara, debido a las diferentes cotizaciones de mano obra, a los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución y a diversos factores a los que no puedan dárseles soluciones instantáneas como ser el clima y conflictos sociales o retrasos en la petición de materiales
3. Se brindo el apoyo necesario y requerido por la empresa para preparación de licitaciones que brindaran la oportunidad de obtener y ejecutar nuevos proyectos.

CAPITULO V. RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio previo del alcance de un proyecto antes de la ejecución para conocer que tipos de actividades son las que se estarán tratando en el proyecto, cual es la mejor forma de ejecutarla y que elementos serán necesarios. Hacer una revisión de las del plan de cantidades de obras (PCO) y corroborar que las cantidades plasmadas en el mismo coincidan con las mostradas en los planos. En caso de no tener planos y tener dudas de algunas cantidades solicitar una visita o reunión para hacer la revisión.
2. 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.
3. Consultar cuales son las características principales que la empresa toma en cuenta al momento de realizar una oferta para una licitación y que valores o factores son los que ellos tienen definidos para utilizar en las fichas de costos.

CAPITULO VI. 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.. Instalación de DenGlass para fascia Fontal.

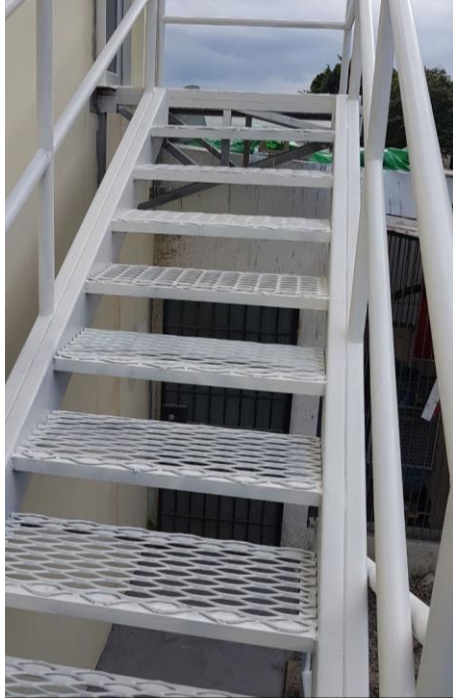


Ilustración 5. Aplicación de pintura epóxica en grada de acceso a segundo nivel.



Ilustración 6. Instalación de accesorios para baño.