



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO DE GRADUACIÓN FASE II

INFORME DE PRACTICA PROFESIONAL EN LA EMPRESA

CONHSA PAYHSA S.A.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

21811259 JUAN ALBERTO PÉREZ ORELLANA

ASESOR: ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA SIERRA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

JULIO, 2021

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA:

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

RECTOR:

MARLON ANTONIO BREVE REYES

VICERRECTOR ACADÉMICO:

DESIRÉE TEJADA CALVO

SECRETARIO GENERAL:

ROGER MARTÍNEZ MIRANDA

VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA:

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL:

HÉCTOR WILFREDO PADILLA SIERRA

**TRABAJO PRESENTADO EN
CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS
EXIGIDOS PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO:

ING. HECTOR PADILLA

INTEGRANTE TERNA:

ING. DANIEL CHAVEZ

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2021

JUAN ALBERTO PÉREZ ORELLANA

Todos los derechos son reservados.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado al Dios de arriba por guiarme hasta este momento brindándome toda la sabiduría para salir adelante en todos los retos que se me han presentado.

A mis padres, Felipa Orellana y Rigoberto Pérez que con apoyo incondicional a lo largo de mi vida y sus enseñanzas me han formado y hecho quien soy. A mis hermanos Roció Pérez y Daniel Pérez con quienes he pasado todo tipo de etapas creciendo y apoyándonos mutuamente para sacar siempre lo mejor de nosotros y enorgullecer a nuestros padres. A mis viejos y nuevos amigos con quienes he formado lazos fuertes y con quienes viví inolvidables momentos y que han pasado a ser parte de mi historia.

Juan Pérez

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad

Por ser nuestra segunda casa y abrirnos las puertas a expresar las ideas y sueños que tuvimos durante toda nuestra estancia en ella, por ayudarnos a crecer como futuros profesionales, brindándonos las herramientas necesarias y la mejor educación gracias a todos sus docentes.

A los Catedráticos

Aquellos que marcaron cada etapa del proceso universitario, brindándonos los conocimientos necesarios para lograr el éxito de todo el trabajo realizado en la carrera.

Asimismo, agradezco a la empresa CONHSA PAYHSA por abrirme las puertas y poder desarrollar mi practica profesional en sus instalaciones, junto con todo el personal que labora por compartir un vasto conocimiento en todas las áreas que se desarrollan en la empresa enriqueciéndome con grandes experiencias dentro del campo de la ingeniería civil.



RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe de practica profesional documenta el desarrollo de las actividades que se ejecutaron en el periodo de 11 semanas las cuales se dieron en la empresa CONHSA PAYHSA la cual es una de las empresas líder en la fabricación de elementos prefabricados en Honduras llevando a cabo proyecto de diferentes indoles como edificios comerciales, puertos, puentes y entre otros. La empresa cuenta con la experiencia necesaria para la creación de diferentes elementos prefabricados los cuales son diseñados y elaborados por un grupo de ingenieros y personal de planta capacitado con las normativas nacionales e internaciones implementando nuevas metodologías para la construcción de estos elementos. Esta practica fue desarrollada en el puesto de asistente del Ingeniero Ángel Funez por lo que se llevaron a cabo actividades de todo tipo, como lo son revisión, diseño, supervisión, seguimiento de obras, y labores administrativas en el departamento de Ingeniería de la empresa. De igual manera la empresa realizo diferentes capacitaciones de seguridad industrial, pruebas, actividades extra laborales en las que su servidor fue involucrado. Debido a el cargo que se me fue asignado se tuvo la oportunidad de colaborar con todos los departamentos de la empresa gestionando materiales, llevando chequeos de calidad, supervisando obras de vigas, manejo de personal en el área de recursos humanos, solicitudes de equipos y maquinas necesarias para el desarrollo de las actividades.

Palabras Claves: Concreto, Viga Puente, Prefabricado, Supervisión, Acero.



ABSTRACT

This professional practice report documents the development of the activities that were executed in the period of 11 weeks which took place in the company CONHSA PAYHSA, which is one of the leading companies in the manufacture of precast elements in Honduras, carrying out a project of different indoles such as commercial buildings, ports, bridges and among others. The company has the necessary experience to create different prefabricated elements which are designed and elaborated by a group of engineers and plant personnel trained with national and international regulations, implementing new methodologies for the construction of these elements. This practice was developed in the position of assistant Engineer Ángel Funez, so activities of all kinds were carried out, such as review, design, supervision, monitoring of works, and administrative tasks in the Engineering department of the company. In the same way, the company carried out different industrial safety training, tests, extra-work activities in which its server was involved. Due to the position that was assigned to me, I had the opportunity to collaborate with all the departments of the company managing materials, carrying out quality checks, supervising beam works, managing personnel in the area of human resources, requests for equipment and machines. necessary for the development of activities.

Keywords: Concrete, Bridge Beam, Precast, Supervision, Steel.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Introducción	8
II. Generalidades de la Empresa	9
2.1. Descripción de la Empresa	9
2.2. Objetivos.....	10
2.2.1. Objetivo General.....	10
2.2.2. Objetivos Específicos.....	10
III. Marco Teórico	11
3.1. Prefabricado	11
3.2. PCI	13
Propósito central	14
Estado de la misión	14
IV. Descripción del trabajo realizado.....	15
V. Conclusiones.....	26
VI. Recomendaciones	27
VII. Bibliografía	28
VIII. Anexos.....	29

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1- Logo de la Empresa	9
Ilustración 2- Planta de Prefabricados	12
Ilustración 3- Logotipo del PCI	14

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1- Geometría de Cubilete.....	29
Anexo 2- Procedimientos de Construcción de Viga Puente.....	29
Anexo 3- Estructura de fijación de tabla yeso.....	30
Anexo 4- Diseño de tablón de madera.....	30
Anexo 5- Fractura en Viga después del destensado	31
Anexo 6- Estado de Viga antes del maquillado	32
Anexo 7- Estado de Viga después del maquillado.....	32
Anexo 8- Medición de Contra flecha.....	33
Anexo 9- Fundición de Viga Puente	33
Anexo 10- Malla y "U" de refuerzo en tacones de apoyo	34
Anexo 11- Hincado de Poste Centrifugado	35

I. INTRODUCCIÓN

El período de práctica es una parte fundamental de la formación de un profesional, en ella se emplean cada uno de los conocimientos adquiridos en la universidad, agregando a su vez experiencia en el ámbito laboral, en cuanto a la responsabilidad de un horario y obedecer autoridades.

En la construcción se ven envueltos deferentes factores que limitan a las obras, tales como el tiempo, calidad, costos y entre otros. Es por esto que contar con empresas que suministren materiales y elementos prefabricados vienen a satisfacer el mercado y llevando a que en el país un desarrollo económico y académico llenando de conocimientos a los estudiantes del rubro.

Es importante conocer a las empresas que desarrollan estas actividades y de mayor relevancia el tener noción de las practicas que se llevan a cabo en otros países para realizar en el país con la finalidad de contar con estructurar duraderas y un alto grado de servicio a el publico en general.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el siguiente apartado se dará a conocer una breve descripción de la empresa, su historia, sus valores, misión y visión.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Somos una empresa que se dedica al diseño, fabricación, transporte e instalación de estructuras de concreto prefabricadas, además de la extracción, procesamiento y comercialización de agregados, así como a la fabricación y comercialización de productos derivados del concreto, atendiendo al rubro de la construcción, desde hace más de 50 años, en Honduras y Centro América.

Ubicación estratégica.

Nuestros planteles industriales y oficinas de ventas están estratégicamente ubicadas en la ciudad de San Pedro Sula y localidades aledañas, a solo 60 kilómetros del puerto más importante de Honduras en el mar Caribe: Puerto Cortés.

A su vez nuestro país, tiene la ventaja logística de situarse justamente en el centro de América, lo que nos da un rápido acceso a los mercados más importantes del continente.



Ilustración 1- Logo de la Empresa

Fuente: (Conhsa Payhsa,2021)

2.2. OBJETIVOS

Los objetivos de investigación son todas aquellas actividades claves que logran responder o resolver el problema de investigación (Zita, 2020). Esta etapa consta del objetivo generales y los específicos que pretenden darle respuesta a las preguntas de investigación.

2.2.1. OBJETIVO GENERAL

Poner en práctica los conocimientos aprendidos durante la carrera para el buen desarrollo de las actividades correspondientes a un ingeniero civil los cuales van desde la planeación, ejecución y control de proyectos en cualquier área o actividades relacionadas como construcción de elementos individuales.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Emplear las formas de diseño empleadas en las vigas puentes y conocer nuevas aplicaciones de las mismas para diferentes elementos estructurales.
- 2) Compara las restricciones que se empleaban en los diseños desarrollados en clases como los recubrimientos mínimos del acero y otras consideraciones que se toman junto a los realizados en el campo.
- 3) Implementar los criterios obtenidos durando el proceso de estudio en las actividades realizadas dentro de la empresa para evitar posibles problemas en ciertos proyectos los cuales serán de mucho beneficio el poder evitarlos.

III. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo muestra las principales fuentes de información consultadas en torno a la investigación, aportes técnicos y datos estadísticos relevantes, esta etapa está compuesta de la situación actual que hace referencia al entorno internacional y nacional, las teorías que validan los argumentos de la investigación encontrados en el desarrollo de la práctica.

3.1. PREFABRICADO

Una rápida, moderna y energéticamente eficiente forma de construir cualquier tipo de edificaciones de alta calidad.

El prefabricado es una manera inteligente e industrializada para construir cualquier tipo de edificación de alta calidad y eficiencia energética, no sólo en un corto período de tiempo, sino también de manera rentable y segura. Prefabricado significa trasladar el trabajo desde el sitio a los procesos controlados de una fábrica, lo que proporciona una calidad alta y constante y mejora significativamente la productividad.

Prefabricado significa:

- Tiempos de construcción más cortos
- Construcción rentable
- Menor huella de CO₂ que en la construcción de concreto preparado in situ.
- Reducción considerable en el uso de cemento, agua, acero y mano de obra, menos residuos y menor logística
- Larga vida útil de los edificios
- Flexibilidad en el diseño
- Gran libertad arquitectónica
- Construcciones de alta calidad
- Mejor entorno de trabajo

Un sistema de construcción basado en el diseño y producción de componentes y subsistemas elaborados en serie en una fábrica fuera de su ubicación final y que se llevan a su posición definitiva para montar la edificación tras una fase de montaje simple, precisa y no laboriosa. Tal

es así que, cuando un edificio es prefabricado, las operaciones en el terreno son esencialmente de montaje, y no de elaboración. Una buena referencia para conocer el grado de prefabricación de un edificio es la de valorar la cantidad de residuos generados en la obra; cuanto mayor cantidad de escombros y suciedad, menos índice de prefabricación presenta el inmueble.

El término prefabricación sigue teniendo una connotación despectiva, lo cual ya adelantaba el diseñador y arquitecto autodidacta Jean Prouvé, cuando decía que lo que se califica como prefabricado acaba asimilándose a edificio provisional. No obstante, la prefabricación conlleva, en la mayoría de los casos, un aumento de calidad, reducción de desechos, perfeccionamiento y seguridad.

Como se aprecia a continuación, una planta de elementos prefabricados es característico contar con equipos pesados y amplios espacios de almacenamiento de elementos en producción.



Ilustración 2- Planta de Prefabricados

Fuente: (Contractor, 2020)

3.2. PCI

Fundado en 1954, el Instituto de hormigón prefabricado / pretensado (PCI) es el instituto técnico y la asociación comercial para la industria de estructuras de hormigón prefabricado / pretensado.

Como instituto técnico, PCI desarrolla, mantiene y difunde el Cuerpo de Conocimientos para el diseño, fabricación y montaje de estructuras y sistemas de hormigón prefabricado mediante:

- Realización de proyectos de investigación y desarrollo en conjunto con universidades y laboratorios de investigación de todo el país.
- Publicar una amplia gama de recursos técnicos que incluyen manuales de diseño, informes de vanguardia, publicaciones periódicas y más.
- Certificación de empresas y personas involucradas en la fabricación y montaje de productos de hormigón prefabricado / pretensado.
- Educar al personal de prefabricados y a las partes interesadas de la industria sobre la especificación, el diseño, la fabricación, el montaje y el uso adecuados del hormigón prefabricado / pretensado.
- Representar a la industria en actividades de promoción del código

PCI también actúa como la asociación comercial de la industria, promoviendo los intereses de los miembros al:

- Promover el uso de hormigón prefabricado estructural y arquitectónico para una variedad de aplicaciones en asociación con 11 afiliados regionales en los Estados Unidos.
- Publicación de manuales y materiales de seguridad.
- Proporcionar materiales educativos y de formación.
- Representar a la industria a través de la defensa regulatoria y legislativa.
- Ofreciendo reuniones y oportunidades para establecer contactos, programas de premios y mucho más.

Los miembros de PCI incluyen fabricantes de hormigón prefabricado, empresas que brindan productos y servicios a la industria, constructores de hormigón prefabricado y miembros

individuales, como arquitectos, consultores, contratistas, desarrolladores, educadores, ingenieros y estudiantes.

PROPÓSITO CENTRAL

Proporcionar valor a los miembros manteniendo y protegiendo la integridad técnica del hormigón prefabricado, promoviendo su mayor uso como material de construcción de alta calidad y mejorando los negocios de los miembros.

ESTADO DE LA MISIÓN

Como grupo colaborativo de partes interesadas de la industria dedicado a promover el uso más amplio de sistemas de hormigón prefabricado, involucramos a nuestros constituyentes a través del desarrollo de estándares, certificación, investigación, mercadeo y educación, y colaboramos entre nosotros para mejorar nuestros negocios.

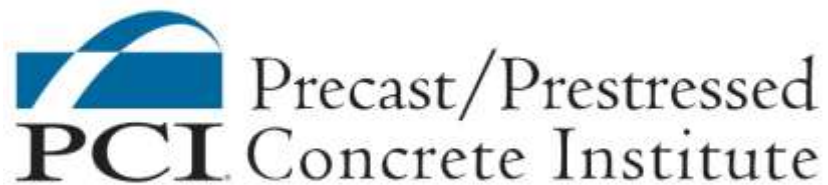


Ilustración 3- Logotipo del PCI

Fuente: (Contractor, 2020)

IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

A continuación, se describirá cada una de las actividades desarrolladas en la empresa CONHSA PAYHSA S.A., luego de haber finalizado con el proceso de solicitud por parte de la Universidad y aceptación por parte de la empresa.

Semana 01 del 19 al 24 de abril del 2021

La primera semana se realizó una inducción de parte de la empresa sobre las medidas de seguridad que se tuvieron que tomar en cuenta para los riesgos presentes en el plantel, tanto las medidas de bioseguridad, indumentaria que se debía portar en todo momento durante recorridos en el plantel como lo son casco, chaleco y calzado con cubo de hierro para evitar accidentes. De la misma manera de parte del Ing. Ángel Funez se realizó una breve inducción de todo lo que se elaboraba en la empresa indicando las ubicaciones de los departamentos como lo son el de prefabricado, tubos, postes, bloques. Para el departamento de prefabricado se indicó los lugares en donde se realizaban ciertos elementos estructurales como la bancada de las vigas puentes, los pilotes, losas, postes, columnas, baldosas, de parte del Ing. Alejandro Ávila me explicó el proceso que se realizaba para la elaboración de los postes y las variaciones que presentaban del armado.

En la semana se me autorizó el poder asistir a los diferentes departamentos para poder observar los procesos constructivos que se desarrollaban para los elementos que en estos se ejecutaban. Dentro de las cuales surgieron interrogantes las cuales fueron consultadas y aclaradas por los ingenieros y personal de planta del plantel.

Para el resto de la semana se me asignó la interpretación de los planos del proyecto que estaba en curso el cual lleva por nombre "Puente Boulevard Suyapa-Supermercado la Colonia No.1" que estaba en procesos de aprobación de los tramos 3,4 y 5 por parte del cliente. Donde se tuvo que interpretar los tramos 1 y 2 los cuales presentaban las mismas condiciones teniendo únicamente la variante en sus longitudes.

Se trabajó junto con el dibujante de la empresa y otro practicante en la conceptualización de las dimensiones que deberían tener un cubilete para poder proporcionar un volumen de trabajo de

alrededor de 2m³. Este elemento consiste en una estructura compuesta por tubos, chanel, y láminas de acero las cuales conforman un cajón el cual es llenado horizontalmente con cierto volumen y luego mediante una grúa se eleva hasta el punto de vaciado del concreto y es vertido mediante una manguera colocada en el fondo del elemento tal y como se muestra en anexos.

El procedimiento consistió en modelar las dimensiones en el programa AutoCAD en donde se plantearon diferentes propuestas para poder cumplir con el volumen deseado y de igual manera comparando los volúmenes al momento del llenado y el volumen que presentara al momento del transporte con la finalidad de evitar que el concreto se derramara al momento de colocar el cubilete de manera vertical.

Semana 02 del 26 de abril al 01 de mayo del 2021

Como una de las tareas que se me asignaron una vez familiarizado con el proyecto de las vigas puentes fue el de la revisión del diseño según las condiciones a las que este iba ser sometido, dentro del cual se me brindó el libro del PCI DESIGN HANDBOOK para la búsqueda de información y el libro de la AASHTO LRFD 2012 que de igual manera fue de guía para el análisis de los factores que deben ser aplicados a las cargas.

Se me especificó que el para la carga viva tenía que revisarlo para una carga de camión HL-93 y para las cargas muertas todo lo que se especificaba en el plano. La revisión consistió en el cálculo de las propiedades de la viga la cual no podía ser modificada ya que la empresa cuenta con moldes metálicos los cuales es de poca practicidad el realizar variaciones de las dimensiones de la sección de la viga por lo que se debe solucionar mediante la colocación de una mayor cantidad de acero o cables de presfuerzo según sea más conveniente. Se calcularon las propiedades de la sección de la viga y las propiedades en sección compuesta junto con la losa según los conocimientos adquiridos en la universidad, luego se realizaron los cálculos respecto a la cantidad de cables necesario, la distribución de los anillos y el refuerzo que necesitaba la viga en la parte del alma y en el patín superior para poder cumplir con los esfuerzos permisibles al momento del destense de los cables.

Para el análisis del tramo tres se hizo de la misma manera añadiendo el diseño en primera instancia de un apoyo con Dap-End en ambos extremos los cuales fueron revisados mediante lo que estipula el PCI y sumándole refuerzos para las grietas en la esquita para tener un mayor margen de seguridad en las vigas.

Se presentaron dudas con lo referente a los sesgos de la viga lo cual fue una terminología y parte que se pueden presentar en las vigas completamente nuevo para mi persona el cual fue aclarado y explicado el proceso constructivo de este tipo de vigas. Esto debido a que las vigas en su mayoría lo presentaban lo cual es debido a que es puente a desnivel con una curvatura presente al final del puente.

Semana 03 de mayo al 08 de mayo del 2021

Dentro de esta semana se comenzó la elaboración de las vigas puentes en donde junto al departamento de control de calidad se realizó la inspección y el cumplimiento de las dimensiones de los estribos planteado en los planos. Lo cual consistió en la medición aleatoria de estos elementos previo a su debido transporte al área de prefabricado. Teniendo el visto bueno se comenzó a la elaboración de las vigas según las medidas del tramo 1. Se realizaron las revisiones de la correcta ubicación de los elementos mediante cintas métricas, metros, niveles para asegurar que todo este como en los planos.

Otra de las asignaciones que se desarrollaron fue la revisión de planos del tramo 3 los cuales brindaban un diferente diseño debido a las variación en el sitio debido a que fue posible el dejar a una altura la pilastra de modo que no fuese necesario los apoyos con el Dap-End, donde se tenía que revisar todas las medidas y la cantidad de elementos que se necesitaban y la facilidad de interpretación de los planos sugiriendo la colocación de detalles apartes y la eliminación de ciertas nomenclaturas para evitar confusiones con los ingenieros y los capataces del plantel.

Como se aprecia en el Anexo 2 los diferentes procedimientos constructivos que son llevados a cabo en para la colocación del armado de acero principal, los refuerzos y los estribos según la cantidad y ubicación necesaria para cada viga y finalmente el ensamble de los moldes para el proceso de fundición del elemento.

Como investigación de los materiales y proveedores de la empresa se obtuvo que para los cables (torones) estos son importados de una empresa Belgo Bekaert Arames cuyas cedes se encuentran en Brasil.

La empresa cuenta con este pedido de cables de 0.6 in de diámetro desde el año 2020 los cuales serán utilizados como parte del acero principal en los 14 cables que lleva la viga en el patín inferior y los 2 cables en el patín superior por requerimientos del diseño.

Estas etiquetas son colocadas con la finalidad de la fácil identificación de las características del producto en las aduanas y cualquier otro lugar en donde se desea conocer a que corresponde dicha importación.

Con las varillas de refuerzo estas son compradas a empresas como Aceros Alfa, en donde para varillas #10 y superiores la cantidad de estas son pedidas de acuerdo a lo necesario para el proyecto en curso. Ferretería Monterroso, Aceros de Guatemala de donde se traen las mallas electrosoldadas implementadas en el armado de los tubos y de las baldosas elaboradas en el plantel.

La empresa cuenta con dos maquitas fabricadoras de concreto para el plantel Búfalo donde son utilizadas para la fundición de todos los elementos que se fabrican y variando según las especificaciones de resistencia. En cuanto a los agregados estos extraídos por la misma empresa en el planten de Corbano instalado a cercanías del Rio Chamelecón. El cemento es comprado a la empresa Bijao en donde se lleva un control del nivel de los silos semanal y mensualmente para realizar las órdenes de compra según la cantidad faltante. La empresa como buena práctica tiene como visión el contar con un total de agregados y cemento necesario en el inventario para trabajar dos días sin ningún suministro por cuestiones de conflictos o percances que se puedan presentar. Países como México, China, Colombia están dentro del registro de lugares de compra para suministrar el acero que la empresa necesite.

Semana 04 del 10 de mayo al 15 de mayo del 2021

A comienzos de la semana se realizo el desmolde de la primera viga las cual fue colada el fin de semana, por lo que debido a que ya se contaba con el armado y la revisión de que todo cumpliera según los planos el procedimiento de fundido fue más rápido lo que consiste en el engrasado de los moldes, colocado, en nivelado mediante tensores y sapos en la parte inferior para contar con un buen nivel vertical.

Una vez fundidas las tres vigas se continuo con el destense de los cables el cual fue ejecutado por el capataz y un ayudante quienes mediante el equipo de oxicorte van cortando el mismo cable simultáneamente para el destensado, por lo que finalmente se obtuvo una contra flecha de en promedio alrededor de 34 mm.

Debido al procedimiento del destensado la viga sufrió ciertas fisuras y por el proceso del fraguado quedaron ciertas formas de huecos "canecheras" por lo que se debe reparar estas imperfecciones mediante aditivos y mano de obra que estaba contemplada. Tal y como se muestra en la imagen a continuación estas imperfecciones son muy comunes, pero son solventadas con diferentes aditivos y materiales capaces de esta función con las mismas resistencias del diseño.

El aditivo Pegacreto es utilizado para la buena adherencia de un concreto envejecido junto con uno nuevo el cual este nuevo se emplea el Admix Grout el cual es un mortero de alto desempeño.

Se colaboro junto con los operadores de las grúas carrileras al momento del traslado de las vigas de la bancada a al sitio en donde serán colocados los tacones en los extremos de estas.

Se me asigno por parte del Ing. Sergio Banegas la dirección de los tacones de las vigas los cuales como se muestra en la imagen a continuación consten en la perforación de orificios en la viga para colocar varillas en forma de U y una malla re refuerzo en la parte inferior para proceder a la función con las medidas de los planos con concreto de la misma resistencia al de la viga correspondiente a 7,000 PSI.

Se logro la elaboración de los dos tipos de tacos de la viga donde el de mayor conflicto fue el del apoyo con una placa de acero debido a el peso del elemento y la dificultad de trabajar, para este tación se utilizó el Admix Epoxy Bond que es un adhesivo epóxido estructural. A continuación, se muestra una imagen comparativa del resultado inicial previo al maquillaje de las vigas y el resultado final de las mismas.

Semana 05 del 17 de mayo al 22 de mayo del 2021

A comienzos de la semana se estuvo realizando el apoyo al departamento de control de calidad en cuanto al control de las vigas puente del segundo tramo, revisando la ubicación de los estribos, el correcto alineamiento de los orificios para los diafragmas ya que estos se encontraban con cierto ángulo de inclinación por lo que se verificaba que no hubiera una diferencia mayor a 5mm con lo especificado en los planos. Continuando con la supervisión de las vigas repitiendo el procedimiento para este tramo.

El día miércoles de la semana se me encargo la supervisión de la ampliación de la sala de ventas que se iba a realizar en el plantel, por lo que dentro de la semana se estuvo realizando gestiones de materiales que la misma empresa proporciona por lo que se hicieron ordenes de salidas internas, requisas, y solicitudes de equipo de traslado para el caso de los bloques se tuvo que gestionar equipo como el montacarga. Se comenzó con las perforaciones en la losa existente

haciendo donde se colocaron bastones a cada 0.40 m para evitar el proceso de la cimentación por lo que estas fueron ancladas con una profundidad de 4 in sobre la losa y de relleno los agujero con el aditivo epoxy bond empleado varillas de 3/8" de diámetro, una vez anclado los bastones se procedió a la elaboración de los castillos para facilitar el proceso constructivo.

Al momento del marcaje de los ejes se presento un problema debido a que las medidas en sitio no correspondían a lo planteado por el plano por lo que se decidió adaptarlo a lo físico para evitar formas no coherentes y poco atractivos arquitectónicamente.

Se hizo el calculo de la cantidad de pies tablares necesarios para el encofrado de los castillos en la obra. Durante este trabajo de gabinete se terminaba de materializar la distribución de la oficina y junto con el Ing. Ángel Funez se determino las medidas con las que se trabaaría.

Semana 06 del 24 de mayo al 29 de mayo del 2021

Dentro de la semana se continuo con la supervisión de la ampliación gestionando materiales, se determino la propuesta para la estructura del techo por lo que se procedió al diseño del mismo realizando una distribución preliminar de las vigas cajón y los largueros para proceder a su respectivo análisis de esfuerzos para asegurarse que este cumplía. Concluyendo en una armadura de cajón de canaleta de 4"x6"x1/16" y largueros de canaleta 2"x4" a cada 1.20 m inclinado.

Teniendo la distribución se procesó al cálculo de la cantidad de materiales necesario para proceder a la elaboración de la requisa, por lo que se aclaro la cantidad de canaleta, laminas de zinc, clavos, y se elaboro el detalle de la conexión que tendrá estipulando la ubicación de las varillas de 3/8". Como actividad no contemplada que surgió por el diseño de la cubierta se planteo la actividad de retiro de un poste de concreto ubicado en el centro de la sala por lo que se deberá cortar a la altura del techo en un futuro y la instalación de un nuevo poste el cual se determinó en una posición para ahorrar y realizar los materiales de la línea existente con la nueva ruta.

Como parte del control de inventario de los postes que se estaban realizando en la planta de prefabricado junto con el Ing. Alexander Soriano se realizo el chequeo de los elementos existentes diferenciando según los tipos de canastas que se están utilizando, dando como respuesta la cantidad en existencia y lo necesario que debe hacerse.

Se realizo la inspección de las vigas puentes, en donde se verifico la correcta ubicación de los estribos así como la colocación de la nueva solución adoptada en los tacones de las vigas lo cual consistió en la implementación de tubos de PVC para posterior al colado se pueda taladrar y colocar el refuerzo según los planos, esta solución se implementó por la facilidad de suministrar el aditivo y que este llene completamente los espacios vacíos por simple gravedad y no demorar este proceso colocándola de abajo hacia arriba.

Semana 07 del 31 de mayo al 05 de junio del 2021

A comienzos de la semana se procedió a la verificación de la correcta ubicación de las varillas donde serán soldados los cajones para la armadura del techo de la oficina de ventas. Se hizo el fundido en su totalidad de los 11 castillos que componían la obra, se hizo la observación al contratista de la mano de obra que la mezcla de concreto elaborada presentada demasiado contenido de agua por lo que esta no cumplía con la resistencia requerida lo cual se corrigió para el resto de las fundiciones tanto de los castillos como la solera superior.

Debido al retiro del poste eléctrico se tubo que colocar en uno de los castillos en la parte trasera escuadras de varillas de $\frac{1}{2}$ " con una dimensión de 50 cm compuesta por una pata de 20cm y la demás de 30cm solicitando una cantidad total de 8 unidades para poder soldar un channel de acero de 6 m de longitud que servirá de poste por donde se conducirá el cableado de red.

Se realizo la gestión para el despacho de un poste de 35 ft de longitud el cual fue colocado en reemplazo del que fue retirado, este era un poste centrifugado el cual fue empotrado en el suelo con un desplante de 1.50 m y alineado de manera visual de diferentes puntos para obtener una completa verticalidad, no fue posible colocar un nivel en el elemento debido a que su forma es cónica ensanchándose en la base y reduciéndose en la parte superior. Se instalo mediante una grúa presente en el plantel de la empresa

Con el equipo de corte se retico el alero del techo existente para poder construir una viga canal capaz de conducir el agua y evitando las posibles filtraciones en un futuro con la implementación de un material diferente.

Dentro de la semana se me asigno de parte de la Ing. Ana Borjas la distribución de los entresijos del proyecto nombrado "Unidad Metropolitana de Prevención El Progreso, Yoro" en donde se estipulo una carga viva de 150 kg/m² y una carga muerta de 250 kg/m² las cuales son comparadas con las tablas que son empleadas para determinar el tipo de vigueta que cumple con esas cargas, donde se conoce la máxima longitud permisible de la vigueta, el cliente realizo él envió de la orientación de las viguetas por lo que dio como resultado la implementación de dos tipos de viguetas que corresponden a la 8J-35 y la 8J-45 por lo que se procedió a la distribución de un plano de AutoCAD la cantidad y el nombramiento de la vigueta de todo el edificio. Las viguetas debían cumplir con las especificaciones de la empresa lo cual establecía que la separación de eje a eje debía ser de 65 cm y en a las cercanías de paredes de 57 cm por lo que con respecto a esta condición se hizo la distribución.

Una vez definida las plantas con el sistema de entresijo se procedió al cálculo de las cantidades de obras por niveles los cuales conlleva la longitud total de las viguetas según el tipo y la cantidad de bovedillas necesarias, como se muestra en la imagen a continuación la muestra de lo contabilizado en una de las plantas del edificio.

Tipo de Vigueta	Longitud (m)	Cantidad	Total de metros
8J-35	4.004	80	320.32
	3.128	10	31.28
	3.421	10	34.21
	1.662	10	16.62
8J-45	4.811	40	192.44
Cantidad de Bovedillas=		2970	unidades

Al final de la semana se hizo el levantamiento de la cantidad de obra realizada por el contratista donde se habían completado las paredes de bloques con área total de 54.8 m², se culminó el colado de la solera superior obteniendo un total de 17.28 m. Este reporte fue enviado a mi supervisor para que el procediera a la cancelación según el precio acordado en la oferta.

Semana 08 del 07 de junio al 12 de junio del 2021

Esta semana se desarrolló la instalación de la cubierta de la sala de ventas por lo que se estuvo supervisando que todo fuera de acuerdo a los planos de techo que se realizaron.

Se realizaron las gestiones para obtener las láminas de Aluzinc, realizando preliminarmente el cálculo que se necesitaba donde se optó por láminas de 8' y 10' realizando un traslape de un canal entre ambas láminas horizontalmente y el traslape vertical en un promedio de 15 cm. Se emplearon tornillos de zinc de 2" los cuales se colocaron en las crestas de las láminas para evitar filtraciones si estos se colocaran en los valles, espaciados a tres crestas de las láminas. Debido a que el techo se hizo en una sola orientación (una agua) la parte posterior se decidió colocar un flashing de 60 cm el cual tendrá 20 cm atornillados en la lámina y el restante equivalente a 40 cm se clava en la pared con clavos de 1" de acero. Este material se compró las láminas de 4'x8' el cual se cortó con tijeras y obtener la medida deseada.

A finales de la semana se comenzó con el tallado de puertas y ventanas en donde se implementó el uso de tubos de 2"x1" industriales que son usados para dar la medida exacta de la ventana y la escuadra de la misma. Se colocan en ambas caras de la pared y se sujetan con ganchos de varillas, el proceso consiste en hacer un mortero de cemento, arena y agua el cual es lanzado en los boquetes y finalmente se le da el acabado de superficie lisa con codales y esponja. Preliminarmente se comenzó con madera, pero esta presentaba deflexiones debido a que ya habían sido empleadas en la fundición de los castillos en un total de cinco veces por lo que el factor de uso para próximos proyectos deberá ser menor a este.

Semana 09 del 14 de junio al 19 de junio del 2021

Esta semana se desarrollaron las actividades finales para el tramo cinco de las vigas puentes en construcción por lo que se hicieron inspecciones para comprobar que todo fuera de acuerdo a los planos. Las vigas contaban con cierta característica debido a que serian colocadas en dos pilastras y el extremo que colindaba con el puente existente contarían con un voladizo de alrededor de 1.50 m y la pilastra del eje 5 no contaría con la altura necesaria para la buena transición del puente por lo que se decidió colocar un tacón de concreto reforzado en dichas ubicaciones. Se me asigno la supervisión de estos tacones por parte del Ing. Sergio Banegas para lo que se hicieron las cantidades de materiales necesarios para gestionar su producción con tiempo. Ya que estos elementos tendrán un espesor de en promedio de 8 cm se requería doble malla de refuerzo un las "U" de varillas del #4 y #3. La mallas presentaron dificultad a los albañiles encargados de la elaboración debido a que este este lanzado hacia arriba y el espacio es reducido por lo que al momento de realizarlo la mezcla se quedaba adherida en la malla inferior dejando vacío un parte por lo que se decidió fundir el elemento por parte retirando la malla inferior y para fundir la primer malla y luego colocar y fundir la parte restante, este procedimiento requirió la necesidad de colocar mas trabajadores para poder cumplir con la fecha de entrega establecida.

Otra actividad realizada fue la inspección de un poste centrifugado en el plantel de la empresa de 45', dando como conclusiones que el poste contaba con cierto pandeo en la parte delgada el cual debido a que los moldes se encontraban dañado el elemento tomo dicha forma.

Dentro de la semana se realizó la supervisión del corte del poste de concreto que se encontraba en el centro de la sala de esperas. El procedimiento consistió en sujetar el poste a la grúa con eslingas y con una pulidora hacer una ranura en el contorno hasta llegar a los cables de refuerzo del poste, estos fueron cortados con discos de corte y se continuo con la demolición con un rotomartillo en la base, luego la grúa realizo movimientos para romper el poste y finalmente fue retirado y colocado en un área donde no obstruya el paso.

Una vez retirado el poste se continuo con el cierre de la cubierta de la oficina.

Semana 10 del 21 de junio al 26 de junio del 2021

Esta semana se comenzó con el pulido de las paredes del exterior y del interior, en donde se encontró un rendimiento que un albañil y un ayudante pule 19 m² en una jornada, y 2.5 bolsas de pulido TBA tiene un rendimiento de 7.10 m².

Se hizo la inspección del sistema de aguas negras, encontrando un sistema colapsado por lo que se llamo al fontanero para realizar el debido mantenimiento y limpieza del sistema en donde se encontró que se tira basura en los retretes saturando la tubería y debido a las tormentas este se encontraba con residuos de logos y basura del exterior debido a las filtraciones por las cajas. Otro de los problemas que se noto es que las tuberías no cuentan con la pendiente recomendaba haciendo de un sistema lento y propenso a saturaciones de residuos.

Se soluciono introduciendo un cable con un gancho en la punta el cual dio resultado y se pudo continuar con las instalaciones de tubería de la oficina, fueron empleados tubería de 3" para el sanitario y de 2" para el lavado. El albañil que realizo la labor coloco accesorios de manera equivocada por lo que se le hizo la explicación de la forma correcta de instalación, previo a el fundido del piso se hizo una prueba de la tubería para que esta contara con una buena pendiente lo cual se logró. Una vez instaladas las cañerías se hizo el fundido del piso nivelante de la oficina teniendo diferentes elevaciones, esto se hizo con el nivel de manguera marcando la altura deseada previo a la fundición.

Se comenzó con la colocación de los furring en el exterior en escuadra colocando ángulos de aluminio en el contorno de la pared, el Chanel es clavado atornillado en el ángulo y la canaleta de cierre de la cubierta espaciados a 16 in de centro a centro. Una vez colocados se procedió a colocar la tabla yeso en la parte inferior del alero. En la cara expuesta se compro SP Glass el cual es resistente a el agua con un ancho de 26 cm dejando 3 cm sobrado para que la gota de agua cuando llueve no tenga contacto con la tabla yeso normal. Luego de su colocación se enmasillo las ranuras y en donde están los tornillos, en la parte expuesta se coloco Base Coat el cual es un tipo de mortero resistente a el agua.

En el interior de la oficina de igual manera se colocaron los furring Chanel los cuales se utilizaban dos para cubrir el claro de pared a pared dejando un traslape de 40 cm, colocados todos en la dirección perpendicular se colocaron canaletas sobrantes y tubos de 2"x1" para rigidizar la estructura los cuales están sujetos a las canaletas del techo y estos sirven para sujetar los furrin Chanel dejando una estructura para la tabla yeso firme y capaz de soportar el peso, utilizando alambre de amarre galvanizado. Tal y como se puede apreciar en el Anexo 3.

Se realizo la construcción de la viga canal el cual está colocado entre la oficina de ventas y la sala de espera, se hizo la función del elemento y sobre este se cerró con pared de bloques de 4" para reducir el pego que soportaría, se colocó una lámina lisa en el techo viejo y se impermeabilizo las juntas con sikaflex con la finalidad de evitar filtraciones tanto en las láminas como en la junta que dejo el posto de concreto.

Semana 11 del 28 de junio al 03 de julio del 2021

Esta semana junto con el Ing. Alexander Soriano se hizo el análisis de un puente colgante, comenzando con el diseño y calculo de tipo de madera necesaria para el puente. Para el calculo de las cargas estas fueron sacadas del modelo de Staad del puente, el diseño fue realizado en base a el CHOCH-08 en donde se extrajo la resistencia de la madera y los factores que debían ser aplicados a esta. El diseño se baso en el calcular primero los tablonces por donde transitaria el peatón, comparando los módulos de sección necesarios y el suministrado se obtuvo que es necesario un tablón de 2"x12" de sección transversal para un claro de 2.4 m. Realizando los cálculos en Excel como se aprecia en la matriz del Anexo 4.

Se hizo el diseño del apoyo de la madera el cual consistirá en una viga T de acero formado por dos placas soldada con cordones intercalados de 4" de longitud.

A inmediaciones de la semana se hizo la explicación a los albañiles de las actividades que se iban a realizar en los baños del área de carga de bloques lo cual consistía en la remodelación de los baños y la construcción de baños temporales. Una vez se hizo la requisita de los materiales que se iban a necesitar para la obra.

Realice la revisión de planos del Rio Arizona el cual consistía en dos vigas WS-100 y losas prefabricadas, el puente contaba con un claro de 25.60 m y en ancho total de 3.80 m el cual estaba formado por dos vigas, losa prefabricada de 10 cm y una losa en sitio de 10 cm. Las losas contaban con agujeros en donde iban a sobresalir los estribos de las vigas para poder tener una sección compuesta entre ambos y debido a que en de lo contrario se contaría con losas en voladizo lo cual no sería algo practico al momento de la construcción del puente.

En las actividades desarrolladas en la ampliación se hizo la instalación de laminas de tabla yeso de 4'x8' las cuales fueron atornilladas con tornillos punta fina de 1" en la estructura de soporte conformada por furring Chanel, ángulos y tubos de 2"x1" industriales, seguido se hizo el enmasillado de las juntas y los tornillos lo cual se dejo un día de espera para poder preceder a el lijado de las imperfecciones tanto del cielo falso como de las paredes. De la mano con estas actividades se hizo las instalaciones eléctricas colocando las mangueras de 1/2" y los cables eléctricos para las luminarias como para los tomacorrientes. Dejando las salidas con cables TSJ y las mechas correspondientes para los aparatos eléctricos.

Al cierre de la semana se hizo la inspección de las características de una de las bancadas de la empresa revisando el espesor de las laminas con la finalidad de retirarlas y emplearlas para la fabricación de moldes, esta actividad de realizo con la ayuda de un pie de rey para lograr hacer la medición resultando en un espesor de 3/8".

V. CONCLUSIONES

1. Se logro concluir la practica profesional desarrollando las actividades que se me fueron asignadas en todo este tiempo aplicando los conocimientos adquiridos en la Universidad y en ciertos casos se tuvo que indagar e investigar con respecto a temas que no estaba familiarizado adoptando nuevos conocimientos y técnicas de parte del personal que labora en Conhsa Payhsa, las actividades ejecutadas fueron fundamentales para el desarrollo del criterio propio para próximos proyectos.
2. El aprendizaje obtenido en la empresa marca un punto de comienzo para el desarrollo de mi carrera profesional, el seguir estudiando y conocer sobre todo es fundamental para poder tener un criterio profesional acertado que servirá para cualquier tipo de proyectos y situaciones que se puedan presentar. El buen trato con el personal de respeto y solidaridad hacen de un equipo de trabajo capaz de salir adelante en donde el compartir los conocimientos y puntos de vistan enriquecen y motivan a siempre seguir adelante.

VI.RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un cambio en cuanto a los protocolos que se deben seguir para poder desarrollar actividades debido a que estos extensos procedimientos prolongan las actividades y hacen que la empresa pierda en toda forma. Enfocado mayormente en el área de compras, este departamento presenta un obstáculo para cualquier individuo que realice gestiones en esta área ya que la cadena de observación y aprobación de las requisas toman alrededor de cuatro días para cumplirlas y presentan una aplicación no eficaz desactualizado y poco práctico.
2. Mejorar el trato al personal, es cierto que las labores desarrolladas en la empresa requieren de cierta fortaleza y posibles lesiones es por esto que es fundamental contar con un personal que tenga confianza en la empresa y que sepan que siempre estarán para el bienestar de los trabajadores, con esto se contara con un personal dispuesto a dar lo mejor de ellos día a día para cumplir con sus deberes y no causar perdidas para la empresa.

VII. BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

Contractor, C. (Julio de 2020). *For Construction Pro*. Obtenido de :
<https://www.forconstructionpros.com/concrete/press-release/21138228/precastprestressed-concrete-institute-pci-precastprestressed-concrete-institute-moves-headquarters-remains-in-chicago>

Payhsa, C. (24 de Julio de 202). Redaccion Web.

Zita, A. (Septiembre de 2020). *Objetivos de la Investigación*. Obtenido de
<https://www.todamateria.com/objetivos-de-la-investigacion/>

VIII. ANEXOS



Anexo 1- Geometría de Cubilete



Anexo 2- Procedimientos de Construcción de Viga Puente



Anexo 3- Estructura de fijación de tabla yeso

Revisión de Tablón a utilizar en entrepiso			
1-Datos		2-Propiedades de Madera Elegida	
Factor (1/Lbft ²) de Kg/m ² a Lbft ² =	4.89	Madera Pino Ocote (Choc)	
Base=	1.00 Ft	Factor de 1 Kg/m ² a Lbft ² =	2,043.87
Espesor Supuesto Tabla=E=	0.17 Ft	Flexión Fb=	132,632.01 Lbft ²
		Cortante H=Fv=	13,383.20 Lbft ²
		Peso lineal W=	62.07 Lbft
Ancho Intituto de tabla=	1.00 ft	Momento Max=	480.77 Lb ² ft
Longitud Libre Tabla=	7.37 ft	4-Revisión por cortante	
3-Cargas		Vacuanten=	244.29 Lb
Muerta Superimpuesta=	4.37 Lbft ²	fv=	2,198.64 Lbft ²
Peso Propio Tablón=	6.07 Lbft ²	fv<Fb	OK
Accesorios=	1.10 Lbft ²	5-Revisión por flexión	
Carga Muerta=Cm=	12.14 Lbft ²	Sreq=bt ² /l ³ =	8.00 in ³
Carga Viva=Cv=	49.93 Lbft ²	Sreq=bt ² /l ³ =	6.77 in ³
Carga Servicio=Cs=	82.07 Lbft ²	h req=ra ² /l ³ =	1.84 in
		hreq.<Esp. Supuesto	OK

Anexo 4- Diseño de tablón de madera



Anexo 5- Fractura en Viga después del destensado



Anexo 6- Estado de Viga antes del maquillado



Anexo 7- Estado de Viga después del maquillado



Anexo 8- Medición de Contra flecha



Anexo 9- Fundición de Viga Puente



Anexo 10- Malla y "U" de refuerzo en tacones de apoyo



Anexo 11- Hincado de Poste Centrifugado