



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

**INFORME DE PRACTICA PROFESIONAL**

**CONHSA PAYHSA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**KENTON FERNANDO LANDA SUAZO 21311024**

**ASESOR:**

**ING. PATRICIA MEJÍA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**ABRIL 2018**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVO**

**ROSALPINA RODRIGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTORA DE OPERACIONES**

**ROSALPINA RODRIGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTORA CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**COORDINADOR CARRERA INGENIERIA CIVIL**

**HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**CONHSA PAYHSA**

**DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS  
EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO**

**INGENIERO CIVIL**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**"ING. PATRICIA MEJIA"**

**DERECHOS DE AUTOR**

**© COPYRIGHT**

**KENTON FERNANDO LANDA SUAZO**

**TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS**

## **AUTORIZACIÓN**

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE GRADO.

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACION (CRAI)

San Pedro Sula

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, Kenton Fernando Landa Suazo, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Informe de práctica profesional, presentado y aprobado en el año 2018, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniero Civil, autorizo a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la sala de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

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

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

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

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

---

Kenton Fernando Landa

21311024

## HOJA DE FIRMAS

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

---

Ing. Lourdes Patricia Mejía Ramos  
Asesor Metodológico | UNITEC

---

Ing. Héctor Padilla  
Coordinador Académico de la facultad  
De Ingeniería Civil | UNITEC

---

Ing. Cesar Orellana  
Jefe Académico de Ingenierías | UNITEC

## **DEDICATORIA**

Agradezco primeramente a Dios por darme esta oportunidad de estar culminando una etapa de mi vida importante porque sin el nada de esto sería posible, por darme sabiduría y fuerzas en cada momento difícil. Agradezco a mis padres, Kenton Landa y Maida Suazo por el apoyo y la confianza que me brindaron siempre aun cuando pensaba que ya no podía nunca faltaron las palabras de aliento para seguir adelante. A mis hermanos que siempre aportaron sus conocimientos a lo largo de mi carrera universitaria. A los catedráticos por su apoyo y conocimiento brindado en cada momento. A todas las personas que de una u otra forma estuvieron en momentos cruciales e importantes de mi carrera y así poder estar haciendo realidad mi sueño de infancia.

Kenton Fernando Landa



## **AGRADECIMIENTO**

De manera muy especial agradezco al Ingeniero Ángel Fúnez por aceptar guiarnos en esta práctica atendiendo a cada consulta, por brindar ideas en momentos cruciales y orientándome para realizar dicha práctica de la mejor manera posible.

De igual manera agradecemos profundamente a la empresa que formaron parte de esta práctica profesional ya que sin ella el trabajo hubiese sido muy difícil. Agradecemos a la empresa CONHSA PAYHSA S. A. por brindar su apoyo incondicional en el uso de sus instalaciones en las cuales realice dicha práctica.

Finalmente quiero agradecer a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron pendientes brindando de su apoyo e interés en la mejor realización de cada una de las etapas que conlleva la práctica profesional. De no ser por cada una de las personas, nada de esto hubiese sido posible.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

A continuación, se presenta un informe el cual tiene como objetivo plasmar de una manera escrita lo que fue la realización de la práctica profesional, previa a la obtención del título de Ingeniería Civil. La práctica fue realizada en el departamento de control de calidad de la empresa Concretos y Productos de agregados y Hormigones de Honduras. (Conhsa Payhsa).

Concretos y Productos de agregados y hormigones de Honduras.(Conhsa Payhsa )es una de las empresas más importantes de la ciudad de san pedro sula, siendo responsables de obras y proyectos muy grandes en esta ciudad, también se conoce que esta empresa ha ganado proyectos muy importantes fuera de esta ciudad como ser: Parqueo de Plaza Miraflores, Construcción de sistema Prefabricado del Banco Central de Honduras en el año 2013 y recientemente en el 2017 aplicando su sistema de entrepiso prefabricado en la Universidad José Cecilio del Valle todos estos proyectos en la ciudad del Distrito central Tegucigalpa, Honduras. En el transcurso de las 10 semanas de la práctica profesional se trabajó en el departamento de control de calidad de la empresa en donde la función principal del control de calidad era asegurar que los productos o servicios cumplieren con los requisitos mínimos de calidad. Para controlar la calidad de un producto se realizan inspecciones o pruebas de muestreo para verificar que las características de este sean óptimas. Se realizaron las inspecciones de los elementos prefabricados los cuales en su mayoría era de sistema de entrepisos tales como ser: Viguetas, Vigas de rigidez y losas prefabricadas en los cuales se hacia la preinspección de cada elemento antes de ser colado en donde se verificaba su longitud, armado de acero y primordialmente que estuviese como en el plano de diseño, una vez realizada la inspección se procedía a su colado. Cabe mencionar que sin esta revisión por el departamento de control de calidad el elemento no podía ser fundido.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	13
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	13
MISION .....	14
VISION.....	14
VALORES DE LA EMPRESA.....	14
2.2 DESCRIPCIÓN DE UNIDAD .....	15
CONTROL DE CALIDAD .....	15
2.4 OBJETIVOS .....	16
2.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	16
2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
III. MARCO TEÓRICO.....	17
IV DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	24
4.1 SEMANA 1 DEL 15 DE ENERO AL 20 DE ENERO DEL 2018 .....	25
4.2 SEMANA 2 DEL 22 DE ENERO AL 27 DE ENERO DEL 2018 .....	26
4.3 SEMANA 3 DEL 29 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DEL 2018 .....	27
4.4 SEMANA 4 DEL 05 DE FEBRERO AL 10 DE FEBRERO DEL 2018.....	28
4.5 SEMANA 5 DEL 12 DE FEBRERO AL 17 DE FEBRERO DEL 2018.....	29
4.6 SEMANA 6 DEL 19 DE FEBRERO AL 24 DE FEBRERO DEL 2018.....	30
4.7 SEMANA 7 DEL 26 DE FEBRERO AL 03 DE MARZO DEL 2018.....	32

4.8	SEMANA 8 DEL 05 DE FEBRERO AL 10 DE MARZO DEL 2018.....	33
4.9	SEMANA 9 DEL 12 DE MARZO AL 17 DE MARZO DEL 2018.....	34
4.10	SEMANA 10 DEL 19 DE MARZO AL 24 DE MARZO DEL 2018.....	35
V.	CONCLUSIONES.....	37
VI.	RECOMENDACIONES.....	38
	BIBLIOGRAFÍA.....	39
	ANEXOS.....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	ÁREAS RESPONSABLES DE LA CALIDAD.....	21
FIGURA 2.	BANCADA DE LOSAS PREFABRICADAS.....	40
FIGURA 3.	ARMADO DE LOSAS DE CONCRETO.....	40
FIGURA 4.	MOLDES DE POSTES CENTRIFUGADOS.....	41
FIGURA 5.	PLANTEL DE POSTES CENTRIFUGADOS.....	41
FIGURA 6.	POSTES DE LA TELA.....	42
FIGURA 7.	REALIZACION DE CILINDROS PARA PRUEBA DE COMPRESIÓN.....	42
FIGURA 8.	LAVADO DE CONCRETERA PARA REALIZAR MEZCLAS DE CONTROL DE DOSIFICACIÓN DE CONCRETO PARA POSTES DE LA TELA.....	43
FIGURA 9.	MÁQUINA DE PRUEBAS DE COMPRESIÓN.....	43
FIGURA 10.	TRAZADO Y MEDICIÓN DE PLAFONES.....	44
FIGURA 11.	EQUIPO DE SEGURIDAD LABORAL.....	44
FIGURA 12.	COLOCACIÓN DE VIGUETAS.....	45
FIGURA 13.	PROYECTO DE ESTACIONAMIENTO, UNIVERSIDAD JOSÉ CECILIO DEL VALLE.....	45

FIGURA 14. LLEGADA DE VIGUETAS A PROYECTO DE JOSÉ CECILIO DEL VALLE.....	46
FIGURA 15. PROYECTO DE ESTACIONAMIENTO EN LA UNIVERSIDAD JOSÉ CECILIO DEL VALLE. .....	46
FIGURA 16. PROYECTO MEGAMALL.....	47
FIGURA 17. SUPERVISIÓN DE PROYECTO MEGAMALL.....	48
FIGURA 18. FUNDICIÓN DE LOSA DE PROYECTO MEGAMALL.....	48
FIGURA 19. CONTROL DE REVENIMIENTO DE CONCRETO PREMEZCLADO.....	49
FIGURA 20. CUBRIMIENTO DE CILINDROS DE CONCRETO.....	49
FIGURA 21. DIAL DE MAQUINA DE TENSADO INICIAL.....	50
FIGURA 22.DIAL DE MAQUINA DE TENSADO FINAL.....	50
FIGURA 23. PROCESO DE FUNDICIÓN DE VIGA LOSA.....	51
FIGURA 24. ENCOFRADO DE MADERA DE LOSA.....	51
FIGURA 25. BANCADA PARA REALIZAR VIGUETAS.....	52
FIGURA 26. PROCESO DE FUNDICIÓN DE VIGUETAS.....	52
FIGURA 27. VIGAS DE RIGIDEZ.....	53
FIGURA 28. INSPECCIÓN DE ESPACIAMIENTO ANTES DE COLAR.....	53
FIGURA 29. SUPERVISIÓN DE VIGUETAS EN PROYECTO.....	54
FIGURA 30. FUNDICIÓN DE PLAFONES.....	54
FIGURA 31. FUNDICIÓN DE GRADAS EN PROYECTO MEGAMALL.....	55
FIGURA 32. PROYECTO MEGAMALL.....	55
FIGURA 33. PROYECTO MEGAMALL.....	56
FIGURA 34. FUNDICIÓN DE COLUMNA EN PROYECTO MEGAMALL.....	56
FIGURA 35. PRUEBAS DE REVENIMIENTO.....	57

FIGURA 36. REALIZACIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO HIDRÁULICO.....	57
FIGURA 37. CARACTERÍSTICAS AGREGADO GRUESO.....	58
FIGURA 38. CARACTERÍSTICAS AGREGADO FINO.....	58
FIGURA 39. REPORTE DE TENSADO.....	59
FIGURA 40. CERTIFICADO DE BLOQUES.....	60
FIGURA 41. CERTIFICADO DE TUBOS DE CONCRETO.....	61

## GLOSARIO

**Concreto hidráulico:** Es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otros agregados, y agua; esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones adecuadas.

**Resistencia a compresión:** Es la medida más común de desempeño que emplean los ingenieros para diseñar estructuras, es esta la que se mide fracturando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión. La resistencia se calcula a partir de la carga de ruptura dividida por el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en unidades de libra por pulgada cuadrada o en mega pascales y nos sirven para fines de control de calidad.

**Cortante ultimo:** Es la fuerza perpendicular al eje de la pieza que se transmite a través de la sección. Vale en una sección determinada a la suma de las fuerzas perpendiculares al eje de la pieza que actúan a la izquierda de esta. A los efectos del diseño se debe vincular el valor de esta sollicitación con la cantidad y calidad del material, que adecuadamente, sea necesaria para que, conformando la pieza, esta resista en adecuadas condiciones de seguridad.

**Dosificación:** Se define como el proceso de medir las cantidades de cemento, Agregados y agua para preparar el concreto, esperando obtener las proporciones de la mezcla de concreto que cumplan las características dadas para nuestro control de calidad.

**Agregado Grueso:** Material retenido en el tamiz No. 4, con un tamaño entre 7.6cm y 4.76mm.

**Agregado fino:** Material pasante de la malla No. 4 y retenido en la malla No. 200, con tamaños entre 4.76mm y 0.074mm.

**Granulometría:** Se refiere al tamaño de las partículas y al porcentaje o distribución de estas en una masa de agregados. Se determina mediante el análisis granulométrico que consiste en hacer pasar una determinada cantidad del agregado a través de una serie de tamices standard dispuestos de mayor a menor.

**Peso específico:** Se define como el peso de esa sustancia por unidad de volumen, esto es el resultado de dividir un peso conocido entre un volumen conocido.

**Módulo de finura:** Es un valor que permite estimar el grosor o finura de un material; se define como la centésima parte del número obtenido al sumar los porcentajes retenidos acumulados en los siguientes tamices empleados al efectuar un análisis granulométrico: No. 100, 50, 30, 16, 8, 4, 3/8", 3/4", 1 1/2" y los tamices siguientes cuya relación de abertura sea 1 a 2.

**Gravedad específica:** Se define como la relación de peso a volumen de una masa determinada. Pero como las partículas del agregado están compuestas de minerales y espacios o poros que pueden estar vacíos, parcialmente saturados o llenos de agua según la permeabilidad interna, es necesario hacer diferenciación entre los distintos tipos de gravedad.

**Cubilete:** Es un elemento de acero inoxidable de forma de cono en el que se traslada en concreto premezclado de la dosificadora al lugar de fundición.

**Bancada:** Elemento de acero con formas establecidas en que se realiza un objeto en específico. (v. Figura 2)

**Dosificadora:** Aparato o mecanismo que sirve para suministrar cantidades determinadas de un producto o sustancia.

**Concreto Preesfuerzo:** Es aquel en el cual han sido aplicados esfuerzos internos de tal magnitud y distribución, que los esfuerzos resultantes debido a cargas externas son contrarrestados a un grado deseado.

**Vigueta:** Es parte de un sistema estructural que constituye una losa de entre piso, su función es absorber los esfuerzos de flexión que se presentan en los nervios modulares de la placa de losa;

la forma y sentido en que es colocada permite transmitir las cargas de uso funcional hacia la estructura del edificio, para luego ser transmitidas a las fundaciones. (v. Figura 25)

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el transcurso de los años la industria de la construcción ha crecido de gran manera, trayendo consigo la necesidad de buscar métodos o maneras de tener un control en cada obra o proyecto ejecutado. El término infraestructura deriva de raíces latinas, con componentes léxicos como, el prefijo "infra" que significa "debajo", además de la palabra "estructura" que alude a las partes o esqueleto que sostiene un edificio y que proviene del latín "structūra". En términos generales o sociales infraestructura puede definirse como la base o fundación que sustenta, soporta o sostiene una organización. Esto despertó la necesidad de tener un departamento que controlara si un proyecto se estaba realizando de la mejor manera para poder llevar un control de que lo que se hacía o producía cumplía los requisitos mínimos para ser usadas en la obra. Desde el inicio de esta era las organizaciones han buscado mejorar su competitividad implementando programas y técnicas para el mejoramiento de la calidad de sus productos y servicios. El centro de calidad ha estado presente en todos estos cambios apoyando a las empresas en el establecimiento de programas de mejoramiento continuo; sin embargo, en la época actual y en el futuro, las organizaciones tendrán que lograr no solo la satisfacción del cliente mediante productos y servicios de calidad sino también de los otros grupos que de una u otra forma tengan algún interés y esperen algún beneficio de la empresa. Esto requiere que la implantación de programas de mejoramiento continuo se realice con un enfoque sistemático que asegure la congruencia estructural y cultural entre el sistema organizacional y los principios de calidad total. El Control de la Calidad se posiciona como una estrategia para asegurar el mejoramiento continuo de la calidad. Programa para asegurar la continua satisfacción de los clientes externos e internos mediante el desarrollo permanente de la calidad del producto y sus servicios. Concepto que involucra la orientación de la organización a la calidad manifestada en la calidad de sus productos, servicios, desarrollo de su personal y contribución al bienestar general.



## **II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

En este capítulo se hace una breve descripción de la empresa donde se pretende culminar con éxitos la etapa de práctica profesional.

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

El origen de Concretos y Productos de agregados y hormigones de Honduras (CONHSA PAYHSA), S. A. data de 1967, con la creación de Productos de agregados y hormigones de Honduras (PAYHSA), concentrándose principalmente en la producción y suministro de agregados y concreto premezclado.

Cuatro años más tarde, en 1971 se crea Concretos de Honduras(CONHSA), empresa orientada a la producción y suministro de bloques, tubos y elementos prefabricados de concreto. A inicios de los '80s, CONHSA PAYHSA, S. A. conduce la ingeniería del país hacia un nuevo nivel al ser la primera empresa nacional responsable de diseñar y prefabricar la estructura del muelle 3 de la Empresa Nacional Portuaria en Puerto Cortés.

A finales de los '80s, Concretos y Productos de agregados y hormigones de Honduras CONHSA-PAYHSA, S. A. incorpora la prefabricación total y el servicio de montaje de sus estructuras.

Desde su planta de prefabricados en la zona norte del país, la empresa ha suministrado los entresijos prefabricados de la gran mayoría de los edificios importantes de Tegucigalpa, y hacia mediados de los '90s inició la exportación de vigas puente a El Salvador y más recientemente a Guatemala.

En 1997, la empresa constituye un nuevo hito en el país al finalizar en un tiempo récord el diseño, la prefabricación y el montaje de la estructura del Estadio Olímpico de San Pedro Sula y en el año 2000 terminar con anticipación a lo programado, el Muelle Terminal de Líquidos de la Refinería TEXACO en Puerto Cortés

A inicios de los 2000's CONHSA - PAYHSA expande sus operaciones a brindarles soluciones integrales a sus clientes y crea la División de Construcción para atender a las instituciones

gubernamentales y municipales vía licitaciones. Así mismo lanza su innovador sistema de vivienda CONHSA-PACK.

## MISION

En Conhsa-Payhsa estamos comprometidos a satisfacer a nuestros clientes con una calidad valiosa y superior, proporcionando a los accionistas una rentabilidad creciente y con responsabilidad social, respetando nuestro medio ambiente físico; y siendo una compañía de la cual se enorgullecen sus empleados.

## VISION

Ser un proveedor de servicios y manufactura de clase mundial, orientada a servir el mercado mesoamericano tomando ventajas de las condiciones de mercado libre. A su vez, manteniendo el liderazgo en proveer soluciones integrales de ingeniería a dicho mercado. Todo lo anterior mediante la tecnología, la excelencia en innovación, y administración de los recursos humanos.

Fuente: Concretos y Productos de agregados y hormigones de Honduras (CONHSA PAYHSA).

## VALORES DE LA EMPRESA

**Honestidad:** Actuamos con rectitud e integridad, manteniendo un trato equitativo con todos nuestros semejantes.

**Lealtad:** Formamos parte de la gran familia **Conhsa Payhsa, S.A. de C.V.** conduciéndonos de acuerdo a los valores y compromisos de la organización.

**Respeto:** Guardamos en todo momento la debida consideración a la dignidad humana y su entorno.

**Responsabilidad:** Cumplimos con nuestro deber haciendo nuestras políticas y disposiciones de la empresa.

**Confianza:** Nos desempeñamos con exactitud, puntualidad y fidelidad para fortalecer nuestro ambiente laboral.

**Educación:** Impulsamos y participamos en la formación, motivación y desarrollo de nuestro personal en los ámbitos moral e intelectual.

**Servicio:** Satisfacemos con agrado las necesidades de nuestros clientes internos y externos.

**Trabajo en equipo:** La unión coordinada y entusiasta de nuestros esfuerzos, facilita el logro de los objetivos.

**Optimización de los Recursos:** Generamos bienes y servicios de calidad mediante el empleo racional de los recursos.

**Perseverancia:** Somos constantes y firmes en nuestras acciones porque es la base para obtener el éxito.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE UNIDAD**

### CONTROL DE CALIDAD

El departamento de control de calidad es el responsable de brindar servicios de control de calidad a las diferentes plantas de producción. Se encarga de realizar la planificación y asignación de actividades según las actividades de las plantas de producción generando una priorización y asignación de las actividades de los proyectos más importantes.

Se encarga de monitorear y dar seguimiento a las pruebas de calidad de las diferentes plantas de producción: bloques, tubos, prefabricados, postes centrifugados y agregados. Asimismo, recopila, analiza y evalúa los resultados de las pruebas de calidad tales como: resistencia del concreto, análisis granulométrico de los agregados, gravedad específica y absorción de agregados gruesos y finos, densidad del concreto, porcentaje de humedad de los agregados, contenido del aire del concreto y peso unitario de los agregados por medio de las especificaciones ASTM. También se encarga de supervisar y elaborar reportes de tensado, pre-inspección y post-tensión de los elementos prefabricados.

En el departamento de control de calidad se realiza la elaboración de certificados de calidad de los productos, según resultados de las pruebas de laboratorio.

## **2.4 OBJETIVOS**

Una vez se ha conocido la descripción de la empresa donde se ha realizado la práctica profesional, se detallan las metas u objetivos que se buscó completar al finalizar la práctica profesional. Estas metas ayudarán a desarrollar la metodología y poder así concluir con lo establecido.

### 2.4.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar todos los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera de Ingeniera civil y poder así analizar y evaluar los procesos de los productos desarrollados por la empresa Conhsa Payhsa para poder así certificar un producto de calidad con una supervisión basada en las normas ASTM.

### 2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se brindarán los objetivos específicos los cuales están orientados a cumplir con el objetivo general mencionado anteriormente:

- 1) Realizar certificados de calidad de los productos de bloque y tubos de concreto.
- 2) Realizar y dar seguimiento a las pruebas de resistencia a compresión del concreto en las diferentes plantas de producción.
- 3) Participar en la búsqueda de soluciones a diversos problemas tales como ser las dosificaciones de las mezclas para los elementos prefabricados producidos por la empresa como ser viguetas, plafones, vigas puentes, losas prefabricadas y en la producción de tubos y bloques de concreto. Y cualquier otro problema que competan al departamento de control de calidad.

### III. MARCO TEÓRICO

"El marco teórico está constituido por un conjunto de teorías, enfoque teórico, investigaciones y antecedentes que se consideran válidos para el encuadre correcto de la investigación que se quiere realizar." (Santalla, 2003)

"Conocido también como *marco de referencia*, "es la exposición y análisis de la teoría o grupo de teorías que sirven como fundamento para explicar los antecedentes e interpretar los resultados." (Munch, 1993, Pág. 69)

"Es una descripción detallada de cada uno de los elementos de la teoría que serán directamente utilizados en el desarrollo de la investigación. También incluyen las relaciones más significativas que se dan entre esos elementos teóricos." (Méndez, 1998)

En todo proyecto, para que el producto cumpla con el requisito mínimo de calidad es necesario un mecanismo que detecte la presencia de errores llamada control de calidad.

Según Martínez y Pellicer (2007):

"El término "Proyecto" se utiliza en algunos de los significados siguientes:

1. Intención o pensamiento de alcanzar un objetivo determinado, para cuyo logro se exige el consumo de recursos.
2. Plan para alcanzar el objetivo, que, elaborado en forma racional, concreta las acciones a realizar, el orden y el momento de ejecución y los recursos que son necesarios para llevarlo a cabo.
3. Designio o pensamiento de ejecutar algo.
4. Plan para la ejecución de una obra u operación, que recoge el Diccionario Tecnológico de la Lengua Española de Casares.

En el ámbito del lenguaje técnico, las diferencias de significado dependen esencialmente del momento de referencia respecto a la vida del proyecto, proponiéndose diferentes definiciones para los distintos periodos y etapas de la vida del mismo. " (Pág. 2)

"La importancia radica en que permite ampliar la descripción del problema. Su objetivo primordial no es otro que el de lograr la integración y relación de la teoría con la investigación que se está llevando a cabo." (Castro, 2001)

Según Besterfield (2009):

Quando se usa el término *calidad*, solemos imaginar un excelente producto o servicio, que cumple o rebasa nuestras expectativas. Éstas expectativas se basan en el uso que se pretende dar y en el precio de venta. Por ejemplo, el cliente espera un desempeño diferente entre una rondana plana

de acero y una rondana cromada de acero, porque son de distintos grados. Cuando un producto sobrepasa nuestras expectativas, a eso lo consideramos calidad. Entonces, la calidad es algo intangible que se basa en la percepción. (Pág. 2)

Para comprender el concepto de Calidad Total es necesario definir el concepto de calidad, el cual consiste en cumplir con los requerimientos o especificaciones del cliente, a través de la comparación de estándares para lograr la satisfacción plena del cliente.

“La administración de la calidad total (TQM, de *total quality management*) es al mismo tiempo una filosofía y un conjunto de principios conductores que representan a base de una organización en mejora continua.” (Besterfield, 2009, Pág. 4)

La preocupación por la calidad es una característica de las sociedades avanzadas. La calidad como arma empresarial está recibiendo cada día más atención en todas las ramas de la industria y el sector de la construcción no es ajeno a ello.

Según Martínez y Pellicer (2007):

“A la hora de abordar la definición de calidad existen multitud de referencias que permiten un acercamiento a este concepto:

1. Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie.
2. Conjunto de característica de un producto o servicio orientadas a su capacidad para satisfacer las necesidades del usuario.
3. Adecuación al uso.
4. Pérdidas mínimas que un producto o servicio útil causa a la sociedad.
5. Grado por el cual un conjunto de características satisface los requisitos.

La evolución de este concepto a lo largo de los dos últimos siglos también ha sido objeto de diferentes teorías.” (Pág. 46)

Aguilar (1999) afirma:

Que la Calidad Total significa reunir los requisitos convenidos por el cliente y superarlos (se debe partir por ser exactos con los requisitos o especificaciones=; con esta concepción de Calidad Total, se supera la impresión del pasado, no sólo tiende a ser exacta sino además medible. (Pág. 8)

La administración de la calidad total integra las técnicas administrativas fundamentales, los esfuerzos existentes para mejorar, herramientas técnicas, todo bajo métodos disciplinados.

Besterfield (2009) afirma:

Que un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas que usa entradas específicas para producir salidas específicas. La salida de un proceso generalmente es la entrada de otro. *Proceso* se refiere tanto a actividades comerciales como de producción. *Cliente* se refiere tanto internos como externos, y *proveedor* se refiere a tanto proveedores internos como externos. (Pág. 4)

Sin duda, la historia del control de calidad es tan antigua como la industria misma. Durante la Edad Media, la calidad era controlada en gran medida por los largos periodos de entrenamiento establecidos por los gremios. Esa capacitación inyectaba orgullo en los trabajadores, por la calidad de sus productos, que eran hechos a la medida.

Pulido y Salazar (2004) afirma:

Que en términos menos formales, *calidad* la define el cliente, es el juicio que éste tiene sobre un producto o servicio, el cual por lo general es la aprobación o rechazo. Un cliente queda satisfecho si se le ofrece todo lo que él esperaba encontrar y más. Así, la calidad es ante todo satisfacción del cliente. Ésta está ligada a las expectativas que el cliente tiene sobre el producto o servicio, tales expectativas generadas de acuerdo con las necesidades, los antecedentes, el precio, la publicidad, la tecnología, la imagen de la empresas, entre otras. Se dice que hay satisfacción si el cliente percibió del producto o servicio al menos lo que esperaba. (Pág. 8)

Una definición alternativa de calidad que sintetiza la idea de enfocar la empresa hacia los clientes, es la que afirma que la *calidad es la creación continua de valor para el cliente*.

Según Pérez Marqués (2014):

"Se puede considerar un proceso de producción como un sistema con un conjunto de entradas y salidas. Existen dos tipos de entradas: las entradas que vamos a representar por  $x_1, x_2, \dots, x_p$  que son factores controlables, como temperaturas, presiones, velocidades de avance y otras variables del proceso, y las entradas que vamos a representar por  $z_1, z_2, \dots, z_p$  que son factores incontrolables, como por ejemplo factores ambientales o la calidad de la materia prima suministrada por el proveedor." (pág. 1)

El tiempo aplicado a la prevención de defectos es un tiempo útil, pues evita la ocurrencia de errores. El tiempo utilizado en la evaluación de los defectos es un desperdicio, pues los errores ya ocurrieron.

Adrián (1995) define:

Que la mala calidad tiene un costo, cada vez que un obrero hace mal alguna pieza en la obra, la empresa necesita gastar tiempo y dinero en corregir a situación. La pieza puede estarlo a tal grado que se constituya un desperdicio, se ha perdido el costo de los materiales y de la mano de obra utilizados. Sin embargo, pocas empresas conocen su verdadero costo de la mala calidad. (Pág. 362)

La calidad no es responsabilidad de una persona o área funcional determinada; es el deber de cada quien. Se incluyen en ella el trabajador en la línea de ensamble, la mecanografía, el agente de compras y el presidente de la empresa.

Hasta hace sólo algunas décadas, el control de calidad en la construcción se identificaba con la vigilancia en obra y la realización de algunos ensayos de recepción de materiales.

Según Martínez y Pellicer (2007), se refiere a: "Un control con un bajo contenido estructural y organizativo, muy alejado del concepto actual de gestión aplicada a la calidad." (Pág. 49)

Posteriormente, el control de calidad fue evolucionando e incorporando técnicas y herramientas estadísticas, ya empleadas con anterioridad en otros sectores industriales.

Según Besterfield (2009):

La responsabilidad por la calidad se delega a las diversas áreas con autoridad para tomar decisiones sobre la calidad. Además, un método de rendición de cuentas, como costos, frecuencia de errores o unidades no conformes, se incluye en esa responsabilidad y autoridad. En la figura 1 (V. figura1) es un ciclo cerrado, con el cliente en la cumbre de las áreas, que aparecen en su orden correcto en el ciclo. Se muestran las áreas responsables del control de calidad y son: ventas, Ingeniería de diseño, Adquisición o compras, Diseño de procesos, Producción, Inspección y pruebas de Empaques y Almacenamiento, Servicio y el cliente. (Pág. 6-7)



# Áreas responsables de la Calidad



**Figura 1: Áreas responsables de la calidad.**

Fuente: (Macías garcía, Alvarez Delgado, Grosso, Sanchez, & Barcala, 2007)

La responsabilidad por la calidad comienza cuando Ventas determina las necesidades de calidad por parte del cliente, y continúa hasta que el producto es usado por un cliente satisfecho durante algún tiempo.

Según Pulido y Salazar (2004):

La competitividad de una empresa y satisfacción del cliente están determinadas por la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio. Se es más competitivo si se pueden ofrecer mejor calidad, a bajo precio y en menor tiempo. Uno de los componentes más importantes de la calidad en el servicio es el tiempo de la entrega de sus productos o servicios. El tiempo de entrega está bastante relacionado con el tiempo de ciclo, que debe entenderse como el tiempo que transcurre desde que el cliente inicia un pedido, el cual se transforma en órdenes de compra para proveedores, en órdenes de producción de materiales y subensambles, hasta que todo esto se convierte en un producto en las manos del cliente. (Pág. 4)

De esta forma el tiempo de ciclo refleja en gran medida la eficiencia y coordinación que se da a lo largo del proceso, por lo que es un factor que influye en los costos de producción y en los plazos de entrega que la empresa puede soportar.

La inspección no aporta calidad a lo que no la tiene, pero impide que se propague. La calidad total y la gestión de la calidad tratan de hacer las cosas bien a la primera, con el mínimo coste satisfaciendo las necesidades de los clientes. No se busca sólo la calidad del producto final, sino la calidad a lo largo de todo el proceso.

Según Martínez y Pellicer (2007):

El concepto de calidad, limitado hace algunas décadas a la función de control, afecta hoy día a la gestión empresarial. Así, el control de calidad aplicado al "producto", es decir al proyecto o a la ejecución de la obra proyectada, es sólo una parte de la gestión de la calidad implantada en la empresa encargada de la redacción del proyecto y/o de su ejecución." (Pág. 47)

La implantación de esta gestión se realiza con modelos que definen sistemas organizativos que la empresa debe llevar a cabo si quiere obtener el correspondiente reconocimiento y certificación.

Factores internos y externos han animado a empresas constructoras y consultoras españolas a tomar la decisión de implantar sistemas de gestión de calidad en sus organizaciones.

Según Martínez y Pellicer (2007, Pág. 51):

Como factores externos se pueden destacar:

1. Mayores exigencias de calidad por parte de los clientes y usuarios.
2. Mejora de competitividad.
3. Mejora de la imagen de la empresa.
4. Aparición de normativas y leyes destinadas a dar mayor protección a clientes y usuarios y a garantizar la calidad del producto.

Como factores internos pueden destacar:

1. Mejora del funcionamiento interno.
2. Aumento de la rentabilidad.
3. Incremento de los costes de no-calidad.

Existe una interrelación clara entre estos factores externos e internos, como se ha mencionado en algún caso de consecuencia lógica del hecho de que los objetivos de calidad que se marca una empresa han de formar parte de sus objetivos estratégicos.

Las ventas ayudan a evaluar el nivel de calidad del producto que el cliente desea, necesita y está dispuesto a pagar. Además, ventas proporciona los datos de calidad del producto y ayuda a determinar los requisitos de calidad.

Según Besterfield (2009):

Cierta cantidad de información de ventas se halla disponible fácilmente para efectuar esta función. La información acerca de la insatisfacción del cliente está en sus quejas, en los informes del representante de ventas, el servicio al producto y los juicios por responsabilidad por el producto. La comparación del volumen de ventas con la economía en su totalidad es un buen indicador de la opinión de los clientes sobre la calidad del producto o servicio. Con un análisis detallado de las ventas de partes de repuestos se pueden localizar problemas potenciales con la calidad; también los informes gubernamentales sobre seguridad de productos al consumidor, y a los informes de laboratorios independientes, pueden proporcionar información útil de la calidad en el mercado. (Pág. 7)

Cuando la información no se consigue con facilidad, hay cuatro métodos que pueden desarrollarse para obtener los datos buscados para la calidad del producto o servicio:

- 1) Visitar u observar al cliente para determinar las condiciones de empleo del producto, y los problemas del usuario.
- 2) Establecer un laboratorio realista de pruebas, como por ejemplo una pista para probar automóviles.
- 3) Hacer una prueba controlada en el mercado.
- 4) Organizar un grupo asesor de vendedores o de enfoque.

Para un mejor control de calidad, existen diversas herramientas que ayuden lograr el mínimo de errores, entre una de esas herramientas existe la estadística.

Según Charbonneau (1998, Pág. 1):

Los Métodos estadísticos son herramientas analíticas usadas para evaluar hombres, materiales, máquinas o procesos. Las evaluaciones obtenidas por estos métodos ayudan a conservar los resultados deseados, empleando datos históricos para predecir capacidad o tendencia.

Así mismo, dicho autor menciona que algunas ventajas de las técnicas estadísticas, en la interpretación de datos de ingeniería y control de productos manufacturados, son:

1. Calidad más uniforme a un nivel más alto.
2. Menor desperdicio al reducir el reproceso y los desechos.

3. Mejores resultados en la inspección con una mejor planeación y ejecución.
4. Mayor producción de partes buenas por hombre por hora de máquina.
5. Mayores tolerancias de diseño.
6. Mejores relaciones en la planta a través de esfuerzos coordinados.

El control por medio de métodos estadísticos es diferente del procedimiento de fabricación de un producto, conforme a un programa, y por tanto, también lo es la clasificación del producto en lotes aceptables o no.

La calidad no es responsabilidad de una persona o área funcional determinada; es el deber de cada uno. Se incluyen en ella el trabajador en la línea de ensamble, la mecanografía, el agente de compras y el presidente de la empresa.

Hasta hace sólo algunas décadas, el control de calidad en la construcción se identificaba con la vigilancia en obra y la realización de algunos ensayos de la recepción de materiales.

Según Martínez y Pellicer (2007), se refiere a: "Un control con un bajo contenido estructural y organizativo, muy alejado del concepto actual de gestión aplicada a la calidad." (Pág. 49)

Posteriormente, el control de calidad fue evolucionando e incorporando técnicas y herramientas estadísticas, ya empleadas con anterioridad en otros sectores industriales.

#### **IV DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO**

A continuación, se detallará lo realizado en la empresa Conhsa Payhsa. En este capítulo se hará un desglose descriptivo constatado por semanas de lo que ha sido el proceso de práctica profesional, en el departamento de control de calidad, con el fin de poder plasmar de forma escrita y darle un mayor entendimiento de lo que fue el proceso de práctica profesional.

#### **4.1 SEMANA 1 DEL 15 DE ENERO AL 20 DE ENERO DEL 2018**

Esta semana se dio por iniciado de manera oficial el proceso de práctica profesional en la empresa de Conhsa Payhsa. El ingeniero Omar Benegas proporciono un recorrido por las instalaciones de la empresa y mostro detalladamente el proceso de realización de tubos de concreto y bloques. Se asistió a revisión de proyecto de un montaje de una nueva mezcladora, en el cual se revisó el armado de los castillos de un muro de contención y se calculó cantidad de obras para dicho proyecto. Se recibió una capacitación para realizar certificados de control de calidad por parte de la ingeniera Alejandra Pascua. También se realizó de pre-inspección de viguetas en el cual se inspeccionaba si la bancada de las viguetas está a escuadra y se revisó la longitud de estas según plano. (v. Figura 25) En seguida se estuvo presente en el proceso de fundición de las viguetas para asegurar que el elemento estuviera con un vibrado adecuado, se revisó el revenimiento de la mezcla para observar la trabajabilidad del concreto, se observó el proceso de colocación de peines de hierro para dar mayor rigidez a la vigueta. (v. Figura 35)

Se hizo la revisión de planos para obtener el conocimiento adecuado del elemento que se están realizando en la empresa, de la cual se está encargando de los elementos prefabricados de la construcción de la Universidad José Cecilio Del Valle en la ciudad de Tegucigalpa departamento de Francisco Morazán, en el cual se están elaborando losas, viguetas y plafones pretensados de concreto hidráulico.

Se colocó nombre a las viguetas pretensadas en el cual se colocaba la longitud de la vigueta para poder tener una mayor facilidad al momento de envió hacia el proyecto, se realizó la inspección al momento se extraer las viguetas de la bancada donde se realizaron, en el cual se observaba si no tenían grietas o estaban totalmente fracturadas.

Se preparó el envío de plafones pretensados para el proyecto de la universidad de José Cecilio Del Valle en el cual se inspecciono sus medidas de longitud y el armado para el edificio académico dicha universidad.

Para finalizar esta semana se visitó el proyecto del Mega Mall en la ciudad de San pedro sula, Cortes, en el cual se realizó una medición geometría del volumen solicitado de concreto hidráulico por la empresa encargada de la obra gris de este proyecto.

## **4.2 SEMANA 2 DEL 22 DE ENERO AL 27 DE ENERO DEL 2018**

En la segunda semana de la práctica profesional, se comenzó realizando certificados de calidad de bloques de concreto para diversos clientes y poder certificar que este material cumple la resistencia diseñada. Se realizó una inspección en la planta de dosificación para poder asegurarse de que la mezcla de concreto tuviera el revenimiento correcto y que también se estuvieran cumpliendo la dosificación diseñada por la unidad de ingeniería de la empresa. (v. Figura 40)

Se visitó el proyecto de mega mall en la ciudad de san pedro sula, cortes para poder llevar el control de la llegada de los mixers de concreto hidráulico al proyecto para revisar la temperatura, revenimiento y la realización de cilindros para dar la calidad del producto y comprobar la resistencia del concreto hidráulico. También se realizó una medición geométrica del volumen solicitado para la fundición de la siguiente planta del estacionamiento del proyecto.

Se creó un formato para tener el control de cemento en las plantas de la empresa en la cuales se fue a verificar el volumen de llenado que tenía el tanque una vez hecho el formato se empezó a llenar datos para tener la cantidad existente de cemento en todas las plantas de Conhsa Payhsa las cuales se dividían: cuatro silos de cemento en el plantel de Búfalo, 4 silos de cemento en el plantel del corvano, dos silos en el plantel de grillo , dos silos de cemento en el plante de bijao y dos silos de cemento en la nueva planta ubicada en Puerto Cortes.

Se hizo la revisión de losas pretensadas de concreto hidráulico, en la pre-inspección se observaba el armado de varillas de la losa que estuvieran según lo diseñado por el departamento de ingeniería de la empresa. Asimismo, se verificaba la medida de la longitud de sus dos lados izquierdo y derecho, también se medía sus dos respectivas diagonales para asegurarse que la losa estuviera completamente cuadrada.

Se realizó el despacho de losas y de viguetas de concreto hidráulico para el proyecto de la universidad José Cecilio del Valle.

Se realizó la pre-inspección de los plafones para el proyecto de Tegucigalpa , en el cual se medía las longitud de desarrollo de sus varias , las longitudes totales de cada plafón, se medía la distancia entre cada anillo que concordara con lo diseñado, inmediatamente se procedió al proceso de

fundición de este material, en el que el departamento de control de calidad tenía que estar presente ya que se tomaron las muestras de concreto hidráulico para hacerles sus rupturas a los 7,14 y 28 días para asegurar que llegaba a la resistencia diseñada. Se estuvo pendiente del vibrado ya que es muy importante evitar vacíos de aire en este tipo de estructuras.

#### **4.3 SEMANA 3 DEL 29 DE ENERO AL 03 DE FEBRERO DEL 2018**

Durante la semana tres se realizó la supervisión del estado de los cables y aceros de refuerzo de los elementos elaborados por Conhsa Payhsa, la revisión sobre las condiciones del cable que se va a utilizar para el tensado es uno de los aspectos muy importantes en el tema de la seguridad y prevención de accidentes. El cable de 1/2" que es uno de los cables más utilizados en todos los elementos producidos en el plantel de prefabricado. Debido a que este cable está compuesto por siete alambres torcidos, parte de la supervisión consistía en que los alambres no estuvieran cortados o recalentados por la caída de alguna viruta al usar la pulidora o el equipo de oxicorte. También se realizó la revisión de enhebrado de cables y colocación de placas en la cual consistía en colocar todos los cables en los agujeros de los separadores, con el fin de obtener una mejor distribución de los cables. Otro aspecto importante es la colocación de las placas, estas deben estar ubicadas según aparece en el plano de diseño. Es importante que las placas tengan un refuerzo que evite que se realicen desplazamientos que se pueden presentar en el proceso de vibrado durante la fundición de concreto.

El reporte de tensado es un paréntesis que se da en la pre-inspección debido a que no se puede realizar la supervisión sobre la ubicación y separación de anillos. Para esta supervisión los cables deben estar previamente tensados.

Esta semana se supervisaron las losas y vigas para los puentes peatonales del corredor turístico de la ciudad de Choluteca, Honduras en el cual se inspeccionó el armado de la losa, espaciamientos entre varillas, número de varillas, calibre de varillas, longitudes de desarrollo y agujeros de los cables de levante. (v. Figura 23) También se inspeccionó la longitud total de la losa, el ancho de la losa, distancia a la mitad de este elemento y finalmente se revisaron las distancias de las placas de acero que van ancladas en la losa.

Esta semana se visitó el proyecto de Mega Mall en san pedro sula en el cual se le apoyo al ingeniero residente del proyecto por parte de la empresa a llevar el control del concreto hidráulico suministrado a la empresa Nabla encargada de la obra gris de este proyecto, en el cual se anotaban en una bitácora de la empresa los siguientes datos: la temperatura, revenimiento y la realización de cilindros de la mezcla de concreto para dar la calidad del producto y comprobar la resistencia del concreto hidráulico.

#### **4.4 SEMANA 4 DEL 05 DE FEBRERO AL 10 DE FEBRERO DEL 2018**

Esta semana se llevó acabo la inspección de del equipo de colado en el cual es necesario hacer una inspección del equipo y extensiones eléctricas que se van a utilizar en el procedimiento. Básicamente el único equipo que ellos utilizaron durante todas las coladas que se realizaron era el vibrador de inmersión. Debido a que las mezclas de concreto utilizadas en todos los elementos, eran mezclas en las que se les colocaban aditivos acelerantes. Luego de haber dado por finalizado la pre-inspección, el departamento de control de calidad genero el reporte de visto bueno para la preparación y fundición de concreto en todos los elementos de viguetas de concreto hidráulico. En seguida se lleva el proceso de colocación del concreto hidráulico en el cual se estuvo presente. Antes de la preparación del concreto el departamento de control de calidad realizo una corrección de humedad de los agregados, para cumplir este requisito se tomó muestras de los agregados. Es importante realizar la corrección de humedad ya que estos cálculos nos van a generar la cantidad de agua que se va a necesitar para diseñar la mezcla de concreto. Hay muchos aspectos que se deben tomar en cuenta antes de preparar una mezcla de concreto como lo es la temperatura ambiente, la temperatura de la bancada, la humedad de los agregados, la cantidad de aditivo, la resistencia que se desea alcanzar y el revenimiento el cual va de la mano con la temperatura. El concreto que se utilizó para la fundición de estos elementos era un concreto de revenimiento de ocho a nueve pulgadas en excepción a los tubos de concreto que llevan un revenimiento de cuatro pulgadas y media. Una vez lista la mezcla de concreto es transportada por medio de un montacargas los cuales llevan un recipiente llamado cubilete el cual tiene una capacidad de transportar un metro cubico de concreto. La capacidad de la planta de dosificación del plantel de prefabricados es para elaborar un metro cubico de concreto. En toda colada o



fundición de concreto se deben obtener tres grupos de nueve cilindros, los cuales les van a determinar la resistencia que pueden alcanzar sus elementos. Cada grupo está compuesto por tres cilindros a los cuales se les practicarán roturas al día después de haber sido fundido, en esta etapa el elemento deberá de haber alcanzado un 75% de su resistencia para que se puedan destensar, la segunda rotura se deberá realizar a los siete días después de la fundición, en esta etapa el elemento tendrá que ver alcanzado un 90% de su resistencia. La tercera rotura se practicará a los veinte y ocho días y el elemento deberá de alcanzar el máximo de su resistencia. Las últimas dos roturas solo les permiten tener unos datos estadísticos del crecimiento que puede alcanzar el elemento. Las muestras de concreto que se van a utilizar para la elaboración de los cilindros deben de ser tomadas aleatoriamente de los viajes que se realicen.

Cabe mencionar que esta semana se realizó un inventario de los cables de refuerzo que hay en existencia en la empresa, también se llevó a cabo el inventario de varillas de acero y el control de la cantidad de cemento que había en los silos para corroborar el dato de cemento utilizado en la semana por parte de los encargados de la planta de dosificación, al finalizar la semana se realizaron pruebas a los bosques de concreto todo basado con sus respectivas normas ASTM, para generar reportes de calidad de este producto.

#### **4.5 SEMANA 5 DEL 12 DE FEBRERO AL 17 DE FEBRERO DEL 2018**

Esta semana se visitó el proyecto de Mega Mall en San Pedro Sula en el cual se le apoyo al ingeniero Sergio Caballero que es el encargado por parte de la empresa Conhsa Payhsa del proyecto por parte del control del concreto hidráulico suministrado a la empresa Nabra encargada de la obra gris de este proyecto, en el cual se anotaban en una bitácora de la empresa los siguientes datos: la temperatura, revenimiento y la realización de cilindros de la mezcla de concreto para dar la calidad del producto y comprobar la resistencia del concreto hidráulico. (v. Figura 16)

Cabe mencionar que se presentaron varios problemas en el primer viaje de concreto premezclado ya que se en la orden de compra la empresa Nabra solicitaba un revenimiento de seis pulgadas y

cuando se procedió a hacer las respectivas pruebas de revenimiento el concreto presento un revenimiento de tres pulgadas, se presentaron los encargados de supervisar el concreto por parte de la empresa Nabla y autorizaron para poder usar aditivo para poder mejorar la trabajabilidad del concreto.

Se realizaron certificados de calidad de bloques de concreto para diversos clientes y poder certificar que este material cumple la resistencia diseñada, también se realizaron certificados de bloques de concreto para proyectos realizados en la ciudad de Santa Rosa de Copan, Honduras.

Se realizó un levantamiento sobre las condiciones deterioradas de las áreas de: sanitarios, duchas y vestidores, en el cual se midió el área de estos cubículos para poder hacer una remodelación de esta área, se realizó un presupuesto para poder presentarlo al gerente del plantel de búfalo.

Se realizo la inspección de anillos y ganchos de levante de vigas de concreto hidráulico el cual consistía en que Una vez que los cables hayan sido tensados podemos pasar a lo que es el amarre de placas, anillos y aceros de refuerzo.

Parte de la pre-inspección consiste en revisar que la distribución de los anillos se realizara conforme aparece en el plano de diseño. Otro aspecto muy importante era la colocación de aceros de refuerzo y la colocación de mallas en aquellos elementos que lo requerían, los cuales tenían que ir colocado según lo determinaba el diseño estructural del elemento.

La revisión de los ganchos de levante también debe de realizarse después de haberse tensado, este punto es muy importante durante el proceso de desmontaje y una mala colocación de los ganchos podría causar daños al elemento debido a que no va a existir una distribución de cargas equilibradas al realizar el desmontaje.

En la revisión de los ganchos de levante se debe de revisar la alineación de gancho a gancho, la altura, la ubicación, la forma, el amarre y el estado del acero que se va a utilizar.

#### **4.6 SEMANA 6 DEL 19 DE FEBRERO AL 24 DE FEBRERO DEL 2018**

Esta semana se realizó la visita al proyecto de la universidad José Cecilio del Valle en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, lo cual el primer día se reconoció el proyecto y se nos proporcionó una pequeña charla de lo que consistía el montaje del sistema de entrepisos. Se nos asignaron tareas

de supervisar si las varillas de las losas prefabricadas estaban soldadas a las varillas o peines de la vigueta con el cual asegurábamos que el sistema trabaje como un solo conjunto.

También se coordinó la descarga de una rastra con elemento prefabricados en el cual se anotó en una bitácora que traía la rastra y se comparó según factura enviada por el departamento de despacho de la empresa, después se realizó una inspección de cada elemento donde se observaba si los elementos no estaban fisurados o quebrados debido al viaje. Ese día se realizó la instalación de plafones de parqueo de la universidad en donde se tenía que marcar el centro de cada columna para que el plafón estuviera proporcionando la misma carga a los dos lados, también se midió y marco los plafones ya instalados. Se procedió a colocar las viguetas en el cual los encargados de proyecto aceptaban un error de 4 milímetros entre vigueta y columna, se notó que al momento de instalar una sección de viguetas se generaba un error de 8 mm entonces se tuvo que retirar las viguetas y ver donde estaba el error de trazado en el plafón al final del día se encontró que la viga de rigidez en este caso el plafón se había movido por lo tanto había que realizar otra vez el marcado de caras de las viguetas en el plafón.

El siguiente día se realizó la instalación de losas prefabricadas en el cual solo se tenía que estar pendiente de que estuviera conforme al plano. (v. Figura 12)

También se realizó un inventario del equipo utilizado en el proyecto de la universidad José Cecilio del Valle, se anotaron los aditivos, herramientas menores, herramientas mayores como ser soldadora, acetileno etc.... Se procedió a hacer un inventario de oficina solicitado por el Ingeniero Sergio Matamoros. Para finalizar la semana se pidió al practicante realizar la inspección de los elementos prefabricados que estaban dañados donde se pudo observar como en algunos elementos como ser viguetas que llegaban al proyecto fisuradas tenían que ser cortadas dejándolas en una longitud menor para no perder todo el elemento, también se observó losas prefabricadas que eran cortadas por qué no llegaban escuadradas al proyecto. (v. Figura 13)

Por último, se invitó a ser parte de la fundición de un nivel de estacionamiento de la universidad por parte de la empresa encargada de la obra gris.

#### **4.7 SEMANA 7 DEL 26 DE FEBRERO AL 03 DE MARZO DEL 2018**

A inicios de esta semana se comenzó realizando el nombramiento a 78 viguetas 16J las cuales pertenecían al proyecto de la universidad José Cecilio del Valle, en las cuales se midió su longitud para poder facilitar el momento de despacho. Las viguetas también fueron supervisadas para asegurarse que no tenían ninguna fisura o que su acabado estaba de una manera óptima. En esta semana se realizó sanitarios, duchas, vestidores y gabinetes para el almacenaje de objetos personales de los trabajadores del departamento de prefabricados.

Entre los aspectos que se deseaban mejorar era en proporcionar al empleado un gabinete en el cual podrían guardar sus objetos personales de manera segura. Se espera que los empleados tengan una forma óptima para sus necesidades diarias y ser una empresa ejemplo mejorando la comodidad de cada persona que trabaja en Conhsa Payhsa. También se tomarán las medidas para poder pintar la oficina donde están los controles de mando de la planta de postes centrifugados en donde se hizo el levantamiento de cada una de sus paredes para obtener el área a pintar en ella y asimismo también se aprovechó para sanear láminas de las paredes que estaban malas, cabe mencionar que las paredes de este cuarto de control esta hechas de aluminio. En el departamento de control de calidad se estuvo pendiente de las coladas de concreto que se tenían en esta semana cabe mencionar que el departamento de control de calidad debe de realizar una corrección de humedad de los agregados, para cumplir este requisito se deben de tomar muestras de los agregados en las que el personal del laboratorio deberá de pesarlas al momento de extraerlas y al momento de secarlas.

Es importante realizar la corrección de humedad ya que estos cálculos nos van a arrojar la cantidad de agua que se va a necesitar para diseñar nuestra mezcla de concreto.

Hay muchos aspectos que se deben tomar en cuenta antes de preparar una mezcla de concreto como lo es la temperatura ambiente, la temperatura de la bancada, la humedad de los agregados, la cantidad de aditivo, la resistencia que se desea alcanzar y el revenimiento el cual va de la mano con la temperatura. Se realizo la corrección de humedad para la dosificación de concreto que iba ser utilizado para la fundición de plafones o vigas de rigidez para el proyecto de la universidad José Cecilio del Valle.

#### **4.8 SEMANA 8 DEL 05 DE FEBRERO AL 10 DE MARZO DEL 2018**

En esta semana se realizó el nombramiento de 41 viguetas con longitudes que variaban entre 11 metros a 1.66 metros de largo, esto se desarrolló antes de poder sacarlas de la bancada donde se realizan. Después se procedió a supervisar cada vigueta para poder observar si ninguna de estas estaba fisurada o quebrada, la cual también se estuvo en el proceso de picotear la vigueta y poder cortar los cables de refuerzo ya que esta debía quedar lista para su montaje al transporte que la llevaría a la universidad José Cecilio del Valle en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras.

Se realizaron certificados de calidad de bloques de concreto para clientes y poder certificar que este material cumple la resistencia diseñada, también se realizaron certificados de bloques de concreto para proyectos realizados en la ciudad de Choluteca, Honduras. También se le pidió al practicante realizar certificado de 5 rastras de tubos de concreto premezclado con diámetro de 24 pulgadas y una rastra de 48 pulgadas que pertenecían a la empresa Astaldi que está ejecutando un proyecto de construcción en Choluteca, Honduras.

Se preparó el envío de plafones pretensados para el proyecto de la universidad de José Cecilio Del Valle en el cual se inspecciono sus medidas de longitud y el armado para el edificio académico dicha universidad. También se tuvo que observar si los plafones iban conforme al plano de diseño en el cual se encontró que un plafón o viga de rigidez tenía sus anillos mal ubicados por un error de 15 milímetros, el cual se tuvo que rechazar porque no iba tener utilidad para el proyecto, se hizo un informe y se llegó a la conclusión que el armado pudo moverse por falta de amarre entre los anillos.

Para finalizar esta semana se actualizo el formato realizado en la semana dos por el practicante en el cual se le solicito actualizar la tabla para saber cuándo cemento se tenía en las plantas de la empresa Conhsa Payhsa, cabe recalcar que en el plantel de búfalo el practicante procedió a hacer la revisión con el ingeniero a cargo de control de calidad , mientras en los otros planteles como ser en el grillo, el Corvano, Bijao y la planta de Puerto Cortes, los datos fueron enviados al departamento de control de calidad por medio de correo en el cual adjuntaban las fotos de las mediciones de esto para poder validar el dato que estaban proporcionando. Para finalizar la semana se hizo la inspección de losas de concreto hidráulico.

#### **4.9 SEMANA 9 DEL 12 DE MARZO AL 17 DE MARZO DEL 2018**

Esta semana se empezó realizando una bitácora en el departamento de control de calidad en los cuales se presentan los datos obtenidos de las pruebas a compresión del laboratorio de la empresa de los elementos prefabricados del proyecto de la universidad José Cecilio del Valle en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras. Los datos que se agregaban en la bitácora era la resistencia obtenida en las losas prefabricadas y viguetas para dicho proyecto cabe recalcar que la última actualización de la bitácora fue en septiembre del 2017 y se trabajó el primer día de esta semana en la actualización de esta, hasta la fecha actual.

Se realizó la inspección de losas prefabricadas de las cuales se midieron un total de setenta y ocho losas en los cuales se tomaban las longitudes de cada uno de sus extremos y también se tenían que asegurar que estas losas estuvieran a escuadra por ende se tomaban sus dos diagonales para poder asegurar que la losa iba encajar correctamente al momento de ser instalada. Previo a esto, se realizó la inspección de su armado, en el cual consistía verificar con el juego de planos que estos estuvieran correctamente, que las varillas tuvieran su longitud correcta y que el armado de estas estuviera correctamente como en el plano diseñado por los ingenieros de la empresa de Conhsa Payhsa.

Esta semana se hizo un reporte de tensado en el cual se conoce que para el tensado de cable es importante tener en cuenta varios aspectos como los son: La longitud de la bancada, el tipo de cable, el tipo de producto, el grado del cable, longitud de cabezal a cabezal, el módulo de elasticidad y área del cable. Para cada elemento es necesario realizar el reporte de tensado ya que esto nos permite tener un mejor control de deflexiones deseadas en el elemento y también en los elementos en los cuales no se requieren deflexiones. Todos los aspectos o factores mencionados anteriormente son utilizados para encontrar la elongación total y la fuerza de tensión que se le aplicara al cable. La fuerza de tensión última la obtenemos de multiplicar el área del cable por el grado del cable. Para poder obtener la elongación total se debe de realizar una resta de la elongación básica menos las pérdidas de tensado. Los cables de cada elemento deben ser tensados bajo este parámetro. Es posible encontrar variaciones en la fuerza y longitud de elongación al ser aplicado el proceso en físico, pero estas variaciones deben de estar bajo el rango

o intervalo que el diseño lo permite. Por lo tanto, se debe dejar escrito el valor de la elongación que se le aplico a cada cable en el reporte. Es importante mencionar que parte de la supervisión y de la realización de un buen tensado depende del estado en el que se encuentre el pisto o gato hidráulico, la exactitud o calibración de los manómetros, personal de mucha experiencia, el estado en el que se encuentre las cuñas o shock y que los cables estén muy bien enhebrados.

Para terminar la semana se hizo el despacho de vigas de rigidez para el proyecto de la universidad José Cecilio del Valle en el cual consistió en ir a marcar cada una de estas para proceder a su carga en la rastra que las iba transportar hasta el proyecto.

#### **4.10 SEMANA 10 DEL 19 DE MARZO AL 24 DE MARZO DEL 2018**

Esta semana se comenzó trabajando en la inspección de tensado de cables en el cual se pidió asistencia al departamento de control de calidad, en el cual consistió en supervisar que fuerza de tensión era sometidos cada cable de acero, cabe mencionar que los cables eran de 5mm y era tensado para la fabricación de losas de concreto para el proyecto de la universidad José Cecilio Del Valle.

También se realizo el pintado de los logos de las losas puentes que serán utilizadas para el corredor turístico en Choluteca, Honduras, este proceso se llevo a cabo con los laboratoristas constaba de pintar dos logos de la empresa Conhsa Payhsa por lado en cada una de las vigas puentes.

Se hizo el nombramiento a 84 viguetas 16J las cuales pertenecían al proyecto de la universidad José Cecilio del Valle, en las cuales se midió su longitud para poder identificarlas en el momento que el departamento de transporte tenga que hacer su respectivo despacho. Las viguetas también fueron supervisadas para asegurarse que no tenían ninguna fisura o que su acabado estaba de una manera óptima.

Se realizaron certificados de calidad de tubos de concreto para un cliente importante y poder certificar que este material cumple la resistencia diseñada, cabe mencionar que estos tubos iban a ser exportados al país de El Salvador y se exigía a la empresa que estos tuvieran los resultados

de siete, catorce y veinte y ocho días, para poder tener la plena certeza de que los tubos llegaron a su resistencia diseñada.

Se realizó la pre-inspección de los plafones para el proyecto de Tegucigalpa, en el cual se medía las longitudes de desarrollo de sus varias, las longitudes totales de cada plafón, se medía la distancia entre cada anillo que concordara con lo que estaba plasmado en el juego de planos dado por el departamento de ingeniería de la empresa. Se trabajo en la actualización de la bitácora de ensayos de resistencia a compresión de elemento que se habían enviado a la universidad de Tegucigalpa, estos datos no se actualizaban desde el mes de noviembre del año 2017. Esta semana se realizo un diseño de una estructura de acero para la empresa Conhsa Payhsa.



## V. CONCLUSIONES

En este capítulo se podrán observar las diferentes conclusiones obtenidas a lo largo de la práctica profesional dando como resultado un análisis amplio sobre el conocimiento y las experiencias adquiridas en esta última etapa como estudiante de pregrado y practicante en la empresa Conhsa Payhsa.

1. Se realizaron certificados de control de calidad de los productos de bloque y tubos de concreto con el propósito de poder garantizarle al cliente final que el producto que estaba comprando había cumplido las normas y requisitos establecidos de resistencia a compresión. (v. Figura 40) (v. Figura 41)
2. Se desarrollaron en cada colada o fundición de concreto tres grupos de nueve cilindros, los cuales permitían determinar la resistencia que pueden alcanzar estos elementos. Cada grupo estaba compuesto por tres cilindros a los cuales se les practicaban la ruptura al día después de haber sido fundido, en esta etapa el elemento deberá de haber alcanzado un 75% de su resistencia para que se pueda destensar, la segunda ruptura se realizó a los siete días después de la fundición, en esta etapa el elemento tendrá que ver alcanzado un 90% de su resistencia. La tercera ruptura se practicó a los veinte ochos días ya que el elemento deberá de alcanzar el máximo de su resistencia. Las últimas dos rupturas solo permiten tener unos datos estadísticos del crecimiento que puede alcanzar el elemento. (v. Figura 36)
3. A lo largo de estas diez semanas de práctica se presentaron diversos problemas en el departamento de control de calidad con lo aprendido a lo largo de la carrera de ingeniería civil el practicante aportó ideas para poder solucionar problemas uno de los mayores problemas que se presentó fue que la dosificación que se preparaba para los elementos prefabricados no era la correcta, se mandó al practicante a corregir la mezcla y proporciono la idea de mandar el concreto que se iba a botar que en su total eran 8 metros cúbicos de concreto mandarlo a un proyecto aledaño a la zona con un costo menor de acuerdo a su resistencia en este caso el concreto que se diseñó era de 6000 psi y la

dosificación realizada era de una mezcla de 4000 psi, lo cual el gerente de planta vio bien la idea del practicante ya que no se desperdició el concreto hidráulico.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda llevar una mejor bitácora digital de todos los resultados de las pruebas a compresión de los elementos de bloque y tubos de concreto. Ya que muchas veces se tenía que buscar el libro de apuntes para poder verificar datos y esto hacía que el proceso de realizar el certificado se volviera tedioso y lento.
2. Al monto de realizar estos cilindros solo contaban con dos laboratoristas para poder hacer los grupos de cilindro, al momento de que se estaban fundiendo varios elementos en distintos lugares de la planta se tenía que parar el proceso de uno y esperar que el laboratoristas llegaran a realizar los cilindros, como se pudo observar esto pasaba constantemente lo cual se puede recomendar dar capacitaciones a personas que laboran en la empresa de Conhsa Payhsa para que en momentos donde se necesite apoyo a otras bancadas en el plantel no se tenga que detener el proceso de colado de estos elementos.
3. Dar capacitaciones a todo el personal, sobre técnicas de trabajo para mejorar su rendimiento en las actividades que se les asignen o de los nuevos procesos constructivos para ser una de las empresas más vanguardista en el mercado laboral. Dar unas capacitaciones al personal con respecto a la seguridad industrial e higiene. Ya que muchos de los empleados cumplían con los requisitos de seguridad y muchas de estas veces se exponían a los problemas que podría generar trabajar en una planta de elemento prefabricados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias Coello, A. (2009). La gestión de los procesos. *La organización orientada a los procesos*, 1-22.
- Balliache, D. (2009). Marco Teórico. *Conceptos de Marcos teoricos*, 11.
- Bertrand , H., & Prabhakar, G. (1990). *Control de calidad: teoría y aplicaciones*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos,S.A.
- Besterfield, D. H. (1995). *Control de calidad*. Alabama, Estados Unidos: Person Eduacion.
- Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (2009). *Administración de la calidad*. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar Del Plata.
- Macías garcía, M., Alvarez Delgado, J., Grosso, S., Sanchez, M., & Barcala, E. (2007). Gestion de procesos. *Guia para la identificacion y análisis de procesos.V01*, 1-30.
- Peña Acevedo, A., & Ayuso Muñoz, J. L. (2006). Aspecto Generales del proyecto de ingeniería. *Organizacion y gestion*, 1-12.
- Tanesi, J., Panarese, W. C., Kerkhoff, B., & Kosmatka, S. H. (2004). *Diseño y control de mezclas de concreto*. Illinis, Estados Unidos: Portland Cement Association.

## ANEXOS



**Figura 2. Bancada de Losas Prefabricadas.**

Fuente: Propia



**Figura 3. Armado de Losas de Concreto.**

Fuente: Propia



**Figura 4. Moldes de Postes Centrifugados.**

Fuente: Propia



**Figura 5. Plantel de Postes Centrifugados.**

Fuente: Propia



**Figura 6. Postes de la Tela.**

Fuente: Propia



**Figura 7. Realización de cilindros para prueba de compresión.**

Fuente: Propia



**Figura 8. Lavado de Concretera para realizar mezclas de control de dosificación de concreto para postes de la tela.**

Fuente: Propia



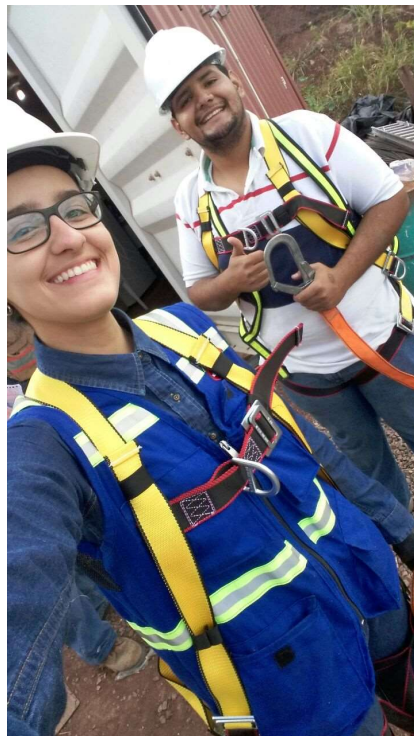
**Figura 9. Máquina de Pruebas de Compresión.**

Fuente: Propia



**Figura 10. Trazado y Medición de Plafones.**

Fuente: Propia



**Figura 11. Equipo de Seguridad Laboral.**

Fuente: Propia





**Figura 12. Colocación de Viguetas.**

Fuente: Propia



**Figura 13. Proyecto de Estacionamiento, Universidad José Cecilio del Valle.**

Fuente: Propia



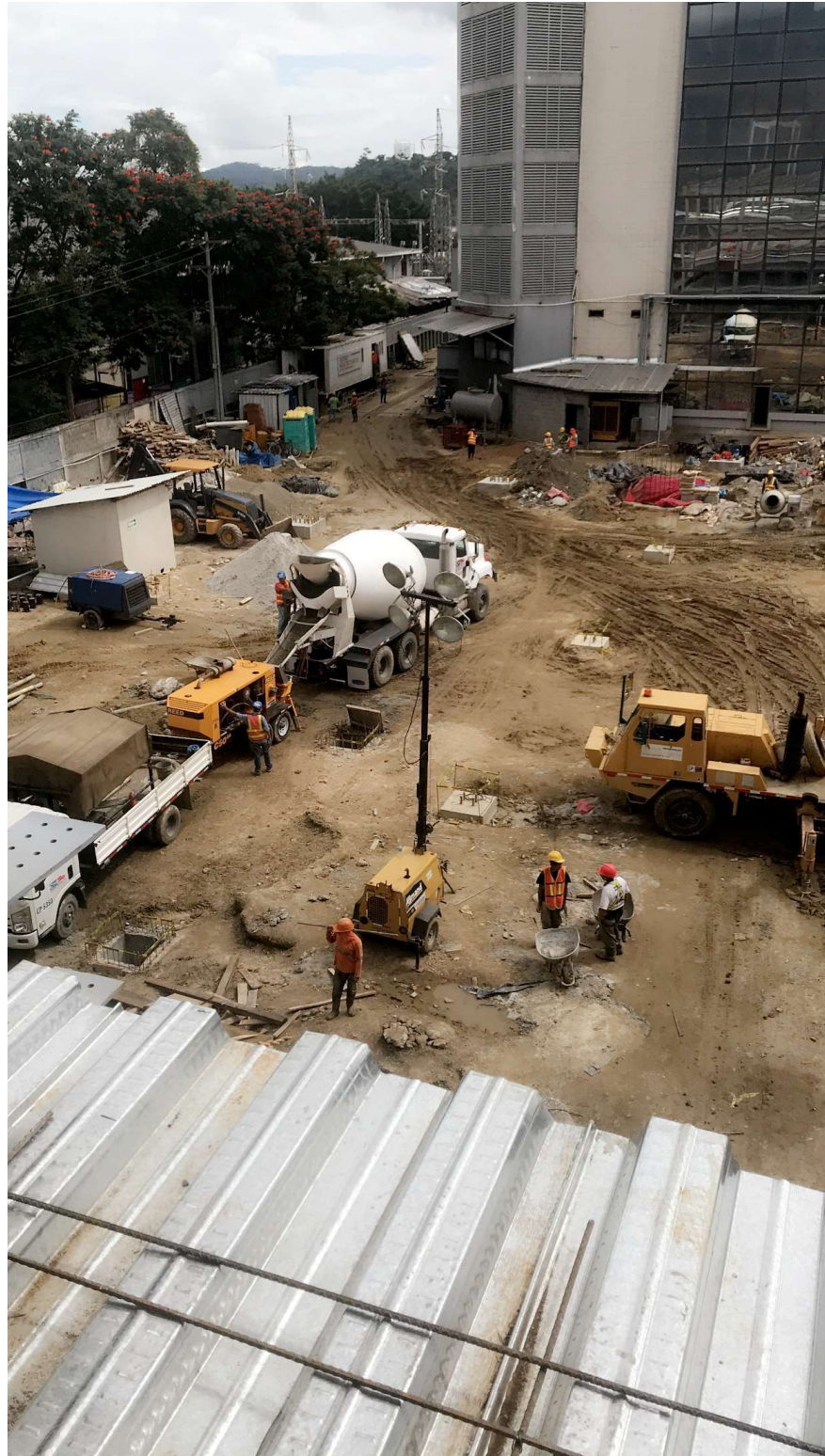
**Figura 14. Llegada de Viguetas a Proyecto de José Cecilio del Valle.**

Fuente: Propia



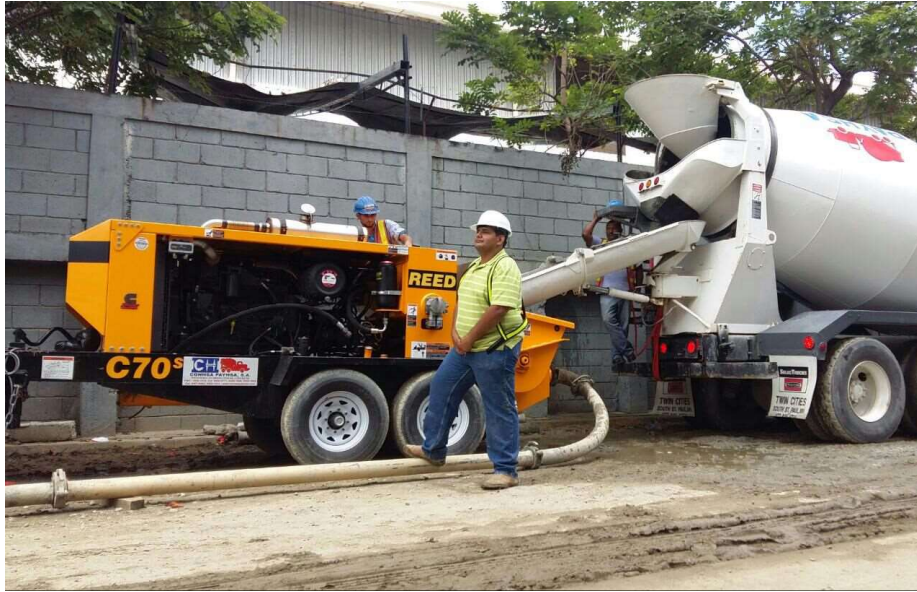
**Figura 15. Proyecto De Estacionamiento En La Universidad José Cecilio del Valle.**

Fuente: Propia



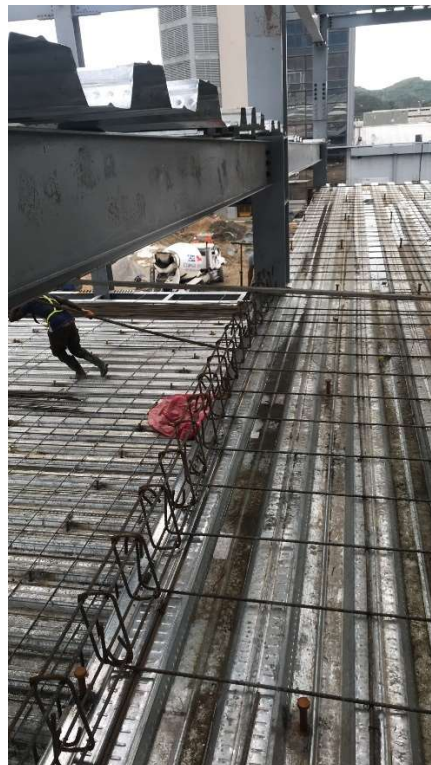
**Figura 16. Proyecto Megamall.**

Fuente: Propia



**Figura 17. Supervisión de Proyecto Megamall.**

Fuente: Propia



**Figura 18. Fundición De Losa De Proyecto Megamall.**

Fuente: Propia



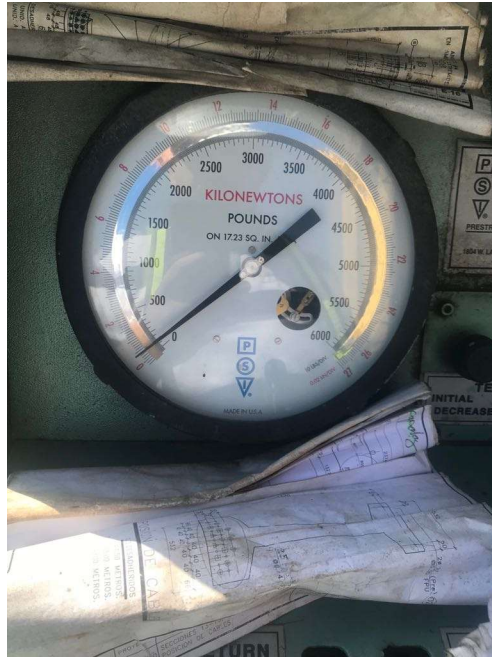
**Figura 19. Control De Revenimiento De Concreto Premezclado.**

Fuente: Propia



**Figura 20. Cubrimiento De Cilindros De Concreto.**

Fuente: Propia



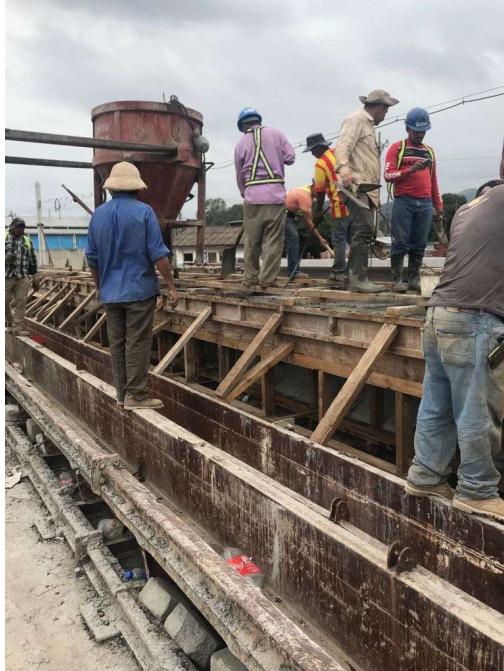
**Figura 21. Dial De Maquina De Tensado Inicial.**

Fuente: Propia



**Figura 22. Dial De Maquina De Tensado Final.**

Fuente: Propia



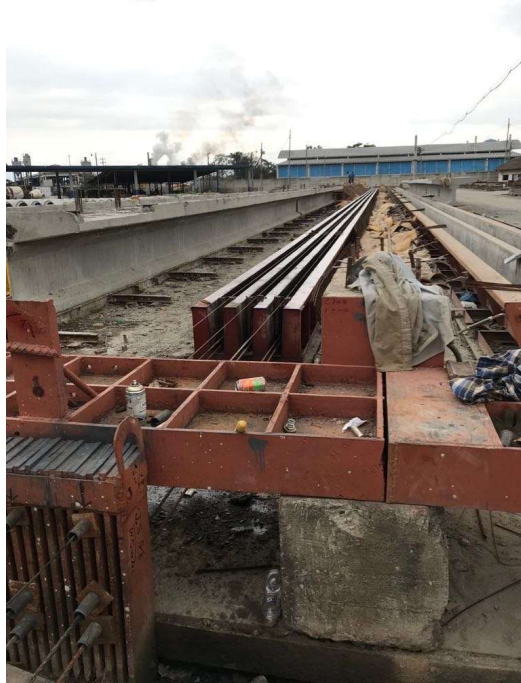
**Figura 23. Proceso De Fundición De Viga Losa.**

Fuente: Propia



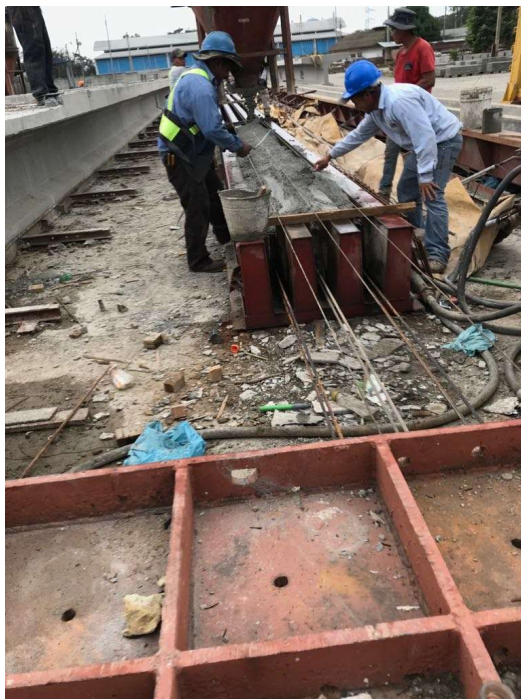
**Figura 24. Encofrado De Madera De Losa.**

Fuente: Propia



**Figura 25. Bancada Para Realizar Viguetas.**

Fuente: Propia



**Figura 26. Proceso De Fundición De Viguetas.**

Fuente: Propia





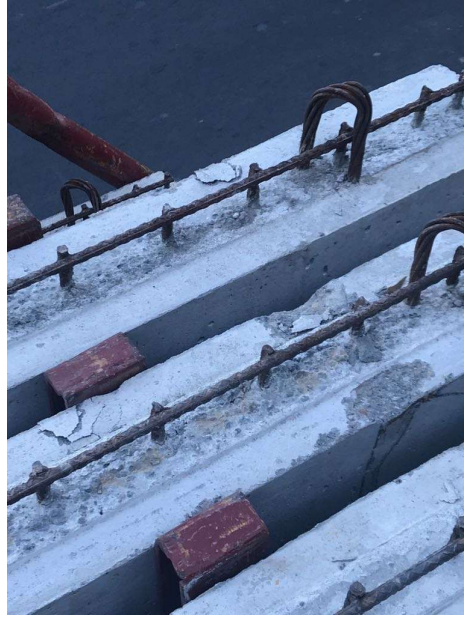
**Figura 27. Vigas De Rigidez.**

Fuente: Propia



**Figura 28. Inspección De Espaciamento Antes De Colar.**

Fuente: Propia



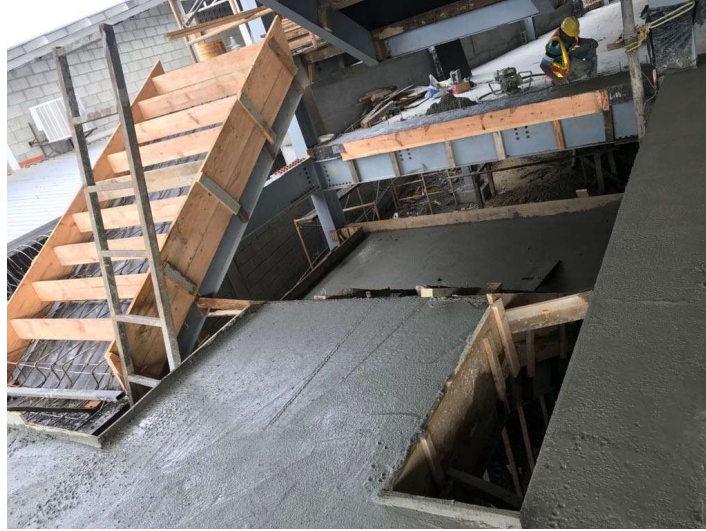
**Figura 29. Supervisión De viguetas En Proyecto.**

Fuente: Propia



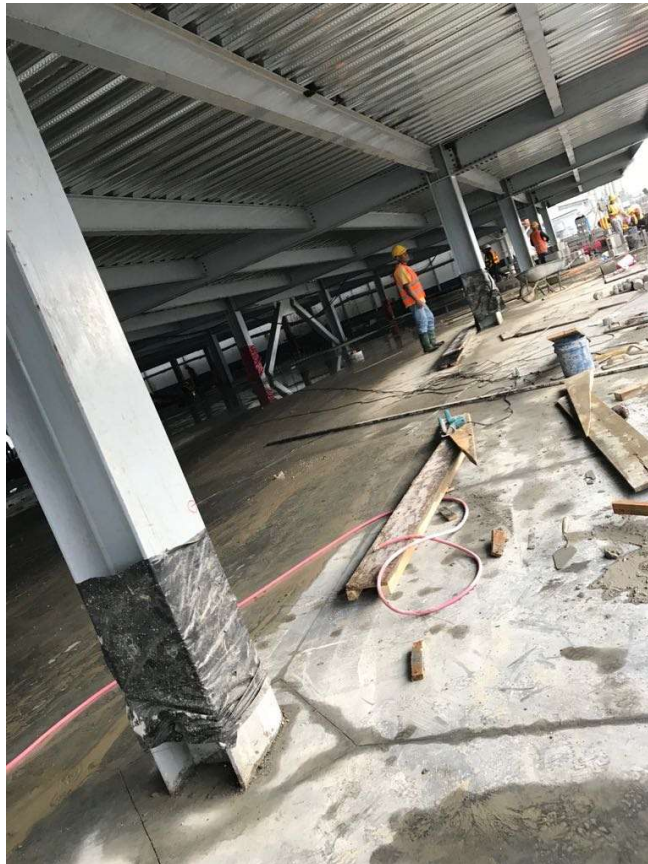
**Figura 30. Fundición De Plafones.**

Fuente: Propia



**Figura 31. Fundición De Gradas En Proyecto Megamall.**

Fuente: Propia



**Figura 32. Proyecto Megamall.**

Fuente: Propia



**Figura 33. Proyecto Megamall.**

Fuente: Propia



**Figura 34. Fundición De Columna En Proyecto Megamall.**

Fuente: Propia



**Figura 35. Pruebas De Revenimiento.**

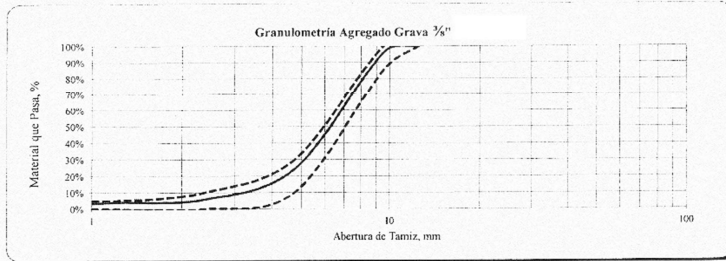
Fuente: Propia



**Figura 36. Realización De Cilindros De Concreto Hidráulico.**

Fuente: Propia

Análisis Mecánico ; ASTM C-136, ASTM C-33		Agregado Grueso Grava 3/8", Plantel El Corbano, Río Chamelecón						
Tamiz Standard	Abertura de Tamiz (mm)	Material Retenido, grs		Material Retenido, %		Material que Pasa, %		
		Individual	Acumulado	Individual	Acumulado	% Pasa	Límites de Especificación	
							Inferior	Superior
1/2"	12.50	0.0	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%
3/8"	9.50	0.0	40.00	0.00%	4.00%	96.00%	>85%	100%
#4	4.75	716.7	756.70	71.67%	75.67%	24.33%	10%	30%
#8	2.36	185.6	942.30	18.56%	94.23%	5.77%	0%	10%
#16	1.18	18.1	960.40	1.81%	96.04%	3.96%	0%	5%
#50	0.60	31.4	991.80	3.14%	99.18%	0.82%	0%	5%
Pan	Pan	8.2	1,000.00	0.82%	100.00%	0.00%		

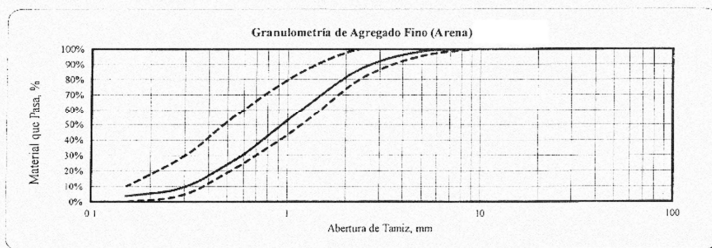


Prueba	Especificación	Resultados
Gravedad específica seca al horno (ASTM C-128)	Peso Normal >2.4	2.58
Absorción (%) (ASTM C-128)	-	1.93%
Peso Volumétrico Suelto (ASTM C-29)	Peso Normal >75 Lb/ft <sup>3</sup>	86.32Lb/ft <sup>3</sup>
Desgaste Metodo de los Angeles (ASTM C-131)	Excelente <25%	23.0%
Alterabilidad con Sulfatos (ASTM C-88)	<10	3.86%
Contenido de Humedad (ASTM-566)	-	3.15%

**Figura 37. Características Agregado Grueso.**

Fuente: Conhsa Payhsa

Análisis Mecánico ; ASTM C-136, ASTM C-33		Agregado Fino, Plantel El Corbano, Río Chamelecón						
Tamiz Standard	Abertura de Tamiz (mm)	Material Retenido, grs		Material Retenido, %		Material que Pasa, %		
		Individual	Acumulado	Individual	Acumulado	% Pasa	Límites de Especificación	
							Inferior	Superior
1/2"	12.50	0.0	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%
3/8"	9.50	0.0	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	~100%	100%
#4	4.75	9.1	9.10	1.82%	1.82%	98.18%	95%	100%
#8	2.36	57.2	66.30	11.44%	13.26%	86.74%	80%	100%
#16	1.18	132.9	199.20	26.58%	39.84%	60.16%	50%	85%
#30	0.60	146.6	345.80	29.32%	69.16%	30.84%	25%	60%
#50	0.30	104.9	450.70	20.98%	90.14%	9.86%	5%	30%
#100	0.15	30.2	480.90	6.04%	96.18%	3.82%	0%	10%
Pan	Pan	19.1	500.00	3.82%	100.00%	0.00%		



Prueba	Especificación	Resultados
Gravedad específica seca al horno (ASTM C-128)	Peso Normal >2.4	2.55
Absorción (%) (ASTM C-128)	-	2.47%
Modulo de Finura (ASTM C-136)	2.3-3.1	3.10
% de material que pasa la malla 200 (ASTM C-117)	<3.0%	1.6%
Impurezas Orgánicas (ASTM C-40)	#1-#3	# 2
Peso Volumétrico Suelto (ASTM C-29)	Peso Normal >75 Lb/ft <sup>3</sup>	88.6 Lb/ft <sup>3</sup>
Contenido de Humedad (ASTM C-566)		9.16%

**Figura 38. Características Agregado Fino.**

Fuente: Conhsa Payhsa





**CONHSA-PAYHSA, S.A. de C.V.**  
**Departamento de Control de Calidad**  
 Control de Resistencia a Compresion para Bloques ASTM C-140

Fecha de Producción: \_\_\_\_\_  
 Planta de Producción: Búfalo

Producto: Bloque 4X8X16 Standard-Fuerte.

*ASTM C-129*

Fecha de Prueba	No. de Testigo	Edad del Bloque (Dias)	Área Neta (plg <sup>2</sup> )	Área Bruta (plg <sup>2</sup> )	Carga Aplicada (lbs)	Resistencia Área Neta		Resistencia Área Bruta		Peso (lbs)	Promedio (lbs)
						Individual (psi)	Promedio (psi)	Individual (psi)	Promedio (psi)		
03/01/1900	1	3									
	2										
	3										

Densidad promedio: \_\_\_\_\_ lbs/pie<sup>3</sup>  
 Absorción promedio: \_\_\_\_\_ lbs/pie<sup>3</sup>  
 Absorción promedio: \_\_\_\_\_ %  
 Contenido de Humedad: \_\_\_\_\_ %

Dimensiones:  
 Longitud: \_\_\_\_\_ plg  
 Ancho: \_\_\_\_\_ plg  
 Alto: \_\_\_\_\_ plg

\_\_\_\_\_  
 Departamento de Control de Calidad

**Figura 40. Certificado De Bloques.**

Fuente: Conhsa Payhsa





**CONHSA-PAYHSA, S.A. de C.V.**

**CERTIFICADO DE CALIDAD PARA TUBERIA DE CONCRETO**

Fecha de Produccion: \_\_\_\_\_

Diámetro de Tubería: 30 plgs

Tipo de Tubería: ASTM C-76, T-III

		Especificación ASTM C-76
1.- Resistencia de Concreto		
1.1	a 1 día : _____ PSI	4000
1.2	a 3 días : _____ PSI	
1.3	a 6 días : _____ PSI	
1.4	a 28 días : _____ PSI	
2.- Resistencia de Tubería (prueba de tres apoyos)		
2.1	Al Agrietamiento : _____ lbs / pie / pie	1350
2.2	Última : _____ lbs / pie / pie	2000
3.- Absorción :	: _____	9.0
4.- Dimensiones :		
4.1	Diámetro interno : <u>30(76.2)</u> plgs (cms)	
4.2	Longitud útil : <u>78.74 (200)</u> plgs (cms)	
4.3	Espesor de Pared : <u>3.5(8.89)</u> plgs (cms)	
5.- Acabado.		
5.1	Superficie Interna : <u>ok</u>	
5.2	Superficie Externa : <u>ok</u>	

**Figura 41. Certificado De Tubos De Concreto.**

Fuente: Conhsa Payhsa