



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**PROYECTO: ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO DE MEZCLAS**

**CONTROLES CON CEMENTO MH, PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE**

**RELACIÓN AGUA-CEMENTO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERÍA CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**21821050 JURGEN ESTUARDO MARTÍNEZ CARRILLOS**

**ASESOR METODOLÓGICO:**

**ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**ASESOR DE PRÁCTICA:**

**ING. HÉCTOR MANUEL BUSTILLO**

**CAMPUS UNITEC, SAN PEDRO SULA**

**JULIO, 2023**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA**

**ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**ING. JAVIER SALGADO**

**RECTOR ACADÉMICO**

**ING. ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**SECRETARIO GENERAL Y PRORRECTOR**

**ROGER MARTÍNEZ MIRANDA**

**VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**MARÍA ROXANA ESPINAL MONTEILH**

**JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

**HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**ETERNA S.A. INGENIEROS CONTRATISTAS DIVISIÓN CONETSA**

**PROYECTO:**

**ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO HIDRÁULICO DE MEZCLAS CONTROLES  
CON CEMENTO MH, PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE RELACIÓN  
AGUA-CEMENTO**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS  
EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO  
INGENIERO CIVIL**

**ASESOR METODOLÓGICO FASE II**

**“ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA”**

## **DERECHOS DE AUTOR**

©Copyright 2023

JURGEN ESTUARDO MARTÍNEZ CARRILLOS

Todos los derechos reservados

## **AUTORIZACIÓN**

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

Señores,

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

San Pedro Sula

Estimados señores

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

Yo, Jurgen Estuardo Martínez Carrillos, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional, Proyecto: "Análisis de resistencia del concreto hidráulico de mezclas controles con cemento MH, para la determinación de la curva de relación agua-cemento", presentado y aprobado en el año 2023, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniero Civil, autorizo a:

Las bibliotecas del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) que, con únicamente fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar esta información que éste contiene con fines educativos.

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

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

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

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

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 19 días del mes de julio del dos mil veintitrés (2023).

[19 de julio del 2023]




Jurgen Estuardo Martínez Carrillos

21821050

## HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro evaluador, 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 los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.



Ing. Ramón Bustamante

Miembro Evaluador de Práctica Profesional | UNITEC SPS

---

Ing. Héctor Padilla

Asesor Metodológico | UNITEC SPS

---

Ing. Héctor Padilla

Jefe Académico de Ingeniería Civil | UNITEC SPS

---

Ing. Edwin Dorian

Jefe de Facultad de Ingeniería | UNITEC SPS

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a Dios porque a través de él logré terminar mis estudios, al forjador de mi camino, mi Padre Celestial, el que me sigue y me levanta siempre de los tropiezos constantes, el creador de mi madre y padre y de las personas que más amo, amor sincero de todo corazón. Seguidamente, a mis Padres, Henry Mauricio Martínez Varela y Senia Jaquelin Carrillos Cardona por mostrarme el camino hacia la superación y muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este; de igual manera a mis bellas hermanas, Estefani Fabiola Martínez Carrillos, Emily Abigail Martínez Carrillos, Skarleth Michell Cardona Mejía, Sttefy Mejía Cardona por brindarme su tiempo y un hombro para descansar, al igual que Sergio Darío Cardona un gran apoyo. También, le dedico a mis catedráticos quienes fueron parte de mi proceso de aprendizaje, al igual que mis compañeros de clases con quienes hemos compartido momentos fáciles y difíciles.

***Jurgen Martínez***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por permitirme la oportunidad de completar mi aprendizaje profesional en tan selecta academia como la Universidad Tecnológica Centroamericana. A mis queridos padres por tener siempre ese apoyo en toda mi trayectoria de estudio.

Agradecido con mis catedráticos, quienes influyeron mucho en mi aprendizaje aportando sus valiosos conocimientos, al igual que mis compañeros por su arduo apoyo en todas las situaciones difíciles

Finalmente, agradecido con ETERNA S.A. Ingenieros Contratista División CONETSA, por permitirme desempeñar mi práctica profesional en tan importante empresa, como la amplia forma de expandir mis conocimientos en manejos de pruebas de laboratorios, diseños de mezclas, pretensado in situ, y mucho más. De igual forma, agradecerle al Ingeniero Héctor Manuel Bustillo por guiarme en cada paso tanto en la investigación y como mi jefe inmediato como practicante. Así mismo, agradezco al Ingeniero Héctor Padilla por dedicarnos de su tiempo como asesor temático para lograr así el mejor resultado en nuestro trabajo.





## RESUMEN EJECUTIVO

La finalidad de la realizar práctica profesional fue para el desarrollo e implementación de conocimientos adquiridos en toda la trayectoria estudiantil de la carrera de ingeniería civil. La práctica profesional se centró principalmente en el diseño y control de calidad de mezclas de concreto y agregados triturados. Para desarrollo de todo de manera correcta se procedió a realizar las pruebas mediante el uso del laboratorio, como ser granulometrías, absorciones, humedades, entre otras. Para el área administrativa o de oficina se llevaron a cabo trabajos como cantidades de obras, análisis estadísticos de resistencias, cálculo de capacidad de carga de pilotes; seguidamente visitas a charlas técnicas, a la cantera de trituración de agregados. La parte que requirió de mucho campo y oficina fue el Análisis de resistencia del concreto hidráulico de mezclas controles con cemento MH, para la determinación de la curva de relación agua-cemento, tarea e investigación importante para la comunidad de ingeniería civil y empresas como CENOSA.

**Palabras clave:** Pilotes de cimentación, Cemento MH, Concreto Hidráulico, Resistencia a la compresión, Vigas Puentes.



## **ABSTRACT**

The purpose of the internship was for the development and implementation of knowledge acquired throughout the student's career in civil engineering. The professional practice focused mainly on the design and quality control of concrete mixes and crushed aggregates. In order to develop everything correctly, we proceeded to carry out tests using the laboratory, such as granulometry, absorption, humidity, among others. For the administrative or office area, works such as quantities of works, statistical analysis of resistances, calculation of load capacity of piles was carried out, followed by visits to technical talks, to the aggregate crushing quarry. The part that required a lot of field and office work was the analysis of the resistance of hydraulic concrete mixes controlled with MH cement, for the determination of the water-cement ratio curve, an important task and research for the civil engineering community and companies such as CENOSA.

**Key words:** Foundation piles, Cement MH, Hydraulic Concrete, Compressive Strength, bridging beams

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Generalidades de la Empresa .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Descripción de la Empresa.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.1. Propósito de la Organización.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.2. Política de Calidad.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.3. Principios y Valores de la empresa .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.4. Historia de la Empresa .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.5. Rubros y Servicios de la Empresa .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.6. Proyectos que Atiende la Empresa .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Descripción del Departamento o Unidad.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.1. Organigrama.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Objetivos .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.1. Objetivo General .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>6</b>
<b>III. Marco Teórico .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Lista de Normas que se Utilizaron y Estudiaron.....</b>	<b>6</b>
<b>IV. Descripción del Trabajo Desarrollado.....</b>	<b>8</b>
<b>4.1. Semana I   17 abril 2023 – 22 abril 2023 .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1.1. Avance Técnico del proyecto .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1.2. Procedimientos Constructivos .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1.3. Glosario .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2. Semana II   24 abril 2023 – 29 abril 2023 .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2.1. Avance Técnico del proyecto .....</b>	<b>10</b>

4.2.2.	<b>Procedimientos Constructivos .....</b>	<b>11</b>
4.2.3.	<b>Glosario .....</b>	<b>13</b>
4.3.	<b>Semana III   1 mayo 2023 – 6 mayo 2023 .....</b>	<b>13</b>
4.3.1.	<b>Avance Técnico del proyecto .....</b>	<b>13</b>
4.3.2.	<b>Procedimientos Constructivos .....</b>	<b>14</b>
4.3.3.	<b>Glosario .....</b>	<b>16</b>
4.4.	<b>Semana IV   8 mayo 2023 – 13 mayo 2023 .....</b>	<b>16</b>
4.4.1.	<b>Avance Técnico del proyecto .....</b>	<b>16</b>
4.4.2.	<b>Procedimientos Constructivos .....</b>	<b>17</b>
4.4.3.	<b>Glosario .....</b>	<b>18</b>
4.5.	<b>Semana V   15 mayo 2023 – 20 mayo 2023 .....</b>	<b>19</b>
4.5.1.	<b>Avance Técnico del proyecto .....</b>	<b>19</b>
4.5.2.	<b>Procedimientos Constructivos .....</b>	<b>19</b>
4.5.3.	<b>Glosario .....</b>	<b>21</b>
4.6.	<b>Semana VI   22 mayo 2023 – 27 mayo 2023 .....</b>	<b>21</b>
4.6.1.	<b>Avance Técnico del proyecto .....</b>	<b>21</b>
4.6.2.	<b>Procedimientos Constructivos .....</b>	<b>22</b>
4.6.3.	<b>Glosario .....</b>	<b>23</b>
4.7.	<b>Semana VII   29 mayo 2023 – 3 junio 2023 .....</b>	<b>24</b>
4.7.1.	<b>Avance Técnico del proyecto .....</b>	<b>24</b>
4.7.2.	<b>Procedimientos Constructivos .....</b>	<b>24</b>
4.7.3.	<b>Glosario .....</b>	<b>26</b>
4.8.	<b>Semana VIII   5 junio 2023 – 10 junio 2023 .....</b>	<b>26</b>
4.8.1.	<b>Avance Técnico del proyecto .....</b>	<b>26</b>
4.8.2.	<b>Procedimientos Constructivos .....</b>	<b>27</b>

4.8.3.	Glosario .....	29
4.9.	Semana IX   12 junio 2023 – 17 junio 2023.....	29
4.9.1.	Avance Técnico del proyecto .....	29
4.9.2.	Procedimientos Constructivos .....	30
4.9.3.	Glosario .....	32
4.10.	Semana X   19 junio 2023 – 24 junio 2023 .....	32
4.10.1.	Avance Técnico del proyecto .....	32
4.10.2.	Procedimientos Constructivos .....	33
4.10.3.	Glosario .....	34
4.11.	Semana XI   26 junio 2023 – 1 julio 2023 .....	35
4.11.1.	Avance Técnico del proyecto .....	35
4.11.2.	Procedimientos Constructivos .....	36
4.11.3.	Glosario .....	37
V.	Conclusiones.....	38
VI.	Recomendaciones .....	39
	Bibliografía .....	40
	Anexos .....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Avance Técnico del proyecto Semana I .....	8
Tabla 2 – Procedimientos Constructivos del proyecto Semana I .....	9
Tabla 3 – Glosario del proyecto Semana I .....	10
Tabla 4 - Avance Técnico del proyecto Semana II .....	10
Tabla 5 – Procedimientos Constructivos Semana II .....	11
Tabla 6 – Glosario del proyecto Semana II .....	13
Tabla 7 - Avance Técnico del proyecto Semana III .....	13
Tabla 8 – Procedimientos Constructivos Semana III.....	14
Tabla 9 – Glosario del proyecto Semana III .....	16
Tabla 10 - Avance Técnico del proyecto Semana IV .....	16
Tabla 11 – Procedimientos Constructivos Semana IV .....	17
Tabla 12 – Glosario del proyecto Semana IV .....	18
Tabla 13 - Avance Técnico del proyecto Semana V .....	19
Tabla 14 - Procedimientos Constructivos Semana V .....	20
Tabla 15 Glosario del Proyecto Semana V .....	21
Tabla 16 - Avance Técnico del proyecto Semana VI.....	21
Tabla 17 – Procedimientos Constructivos Semana VI .....	22
Tabla 18 – Glosario del Proyecto Semana VI.....	23
Tabla 19 – Avance Técnico del Proyecto Semana VII .....	24
Tabla 20 – Procedimientos Constructivos Semana VII .....	25
Tabla 21 – Glosario del Proyecto Semana VII .....	26
Tabla 22 – Avance Técnico del Proyecto Semana VIII .....	26
Tabla 23 – Procedimientos Constructivos Semana VIII .....	27
Tabla 23 – Glosario del Proyecto Semana VIII.....	29

<b>Tabla 25 – Avance Técnico del Proyecto Semana IX.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 26 – Procedimientos Constructivos Semana IX .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 27 – Glosario del Proyecto Semana IX.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 28 –Avance Técnico del Proyecto Semana X.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 29 – Procedimientos Constructivos Semana X.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 30 – Glosario del Proyecto Semana X .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 31 - Avance Técnico del Proyecto Semana XI.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 32 - Procedimientos Constructivos Semana XI.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 33 - Glosario del Proyecto Semana XI .....</b>	<b>37</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Mezcla de concreto con cemento MH .....	41
Anexo 2 - Prueba de revenimiento 6.25" con cemento MH .....	41
Anexo 3 - Hoja de laboratorio de granulometría grava 1½" .....	42
Anexo 4 - Hoja de laboratorio de granulometría grava ¾" .....	43
Anexo 5 - Hoja de laboratorio de granulometría de la arena .....	44
Anexo 6 - Hoja de laboratorio de las gravedades específicas .....	45



## **I. INTRODUCCIÓN**

Práctica profesional apunta al fin de años de estudio de carrera Ingeniería civil. Durante este tiempo se abordaron temas de diferentes áreas, tales como suelos y topografía, industria de la construcción, abastecimiento de agua y saneamiento, administración de obras, vías de comunicación y estructuras de concreto y aceros. Esto le permite al estudiante pueda aplicar todos los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje a la práctica profesional desempeñando trabajo de la vida real.

En el presente informe se destaca tolo lo relevante de la empresa constructora ETRENA Ingenieros contratista división CONETSA, tales como generalidades, políticas de la empresa, políticas de calidad, propósito de organización, principios y valores, en los diferentes rubros y servicios en que se desempeñan, entre otras. Seguidamente, todas las tareas, trabajo y retos encontrados durante el periodo de 11 semanas de práctica profesional. De igual manera el gran trabajo para la realización de la tarea más compleja, estricta, y delicada del Análisis de resistencia del concreto hidráulico de mezclas controles con cemento MH, para la determinación de la curva de relación agua-cemento.

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

### **2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Eterna es una empresa líder en la industria de la construcción de Honduras con presencia en Panamá, Belice, Guatemala, El Salvador, Costa Rica y Nicaragua. Eterna se dedica al diseño, construcción y gestión de obras civiles de cualquier tamaño y complejidad. Se cuenta con amplia experiencia en diferentes campos de la ingeniería, habiendo ejecutado obras de puentes, carreteras, hidroeléctricas, muelles, residenciales, aeropuertos, plantas de tratamiento de aguas y edificios. En Eterna, se cree que la ingeniería es el arte de usar los recursos que la naturaleza provee para cubrir las necesidades de la humanidad de la manera más económicamente factible.

Eterna, también cuenta con un departamento de fabricación y venta de los productos derivados del cemento. Concretos Eterna, más conocida como Conetsa, vende productos de la más alta calidad del país, estos productos incluyen: bloques, concreto, tubos de concreto, pilotes, bovedillas, viguetas y adoquines.

#### 2.1.1. PROPÓSITO DE LA ORGANIZACIÓN

##### **ETERNA, S.A. de C.V.**

##### **Propósito de Nuestra organización**

Ser la empresa líder en la industria de la construcción en Honduras principalmente en el segmento de obras de ingeniería vial, hidráulica, marítima y aeroportuaria; con excelencia medida en función de:

- Seguridad ocupacional y ambiental
- Calidad de las obras construidas
- Planeación y ejecución de proyectos

Nuestros principales compromisos son:

- La responsabilidad social
- La satisfacción de los requisitos de nuestros clientes
- El respeto a los requisitos legales y a las normativas técnicas
- La mejora continua de nuestro desempeño

Nuestro Recurso Humano es nuestra fortaleza. Nuestros valores centrales son: La honestidad y el respeto a nuestros semejantes.

#### 2.1.2. POLÍTICA DE CALIDAD

### **ETERNA, S.A. de C.V.**

#### **Política de calidad**

Lograr la satisfacción de nuestros clientes, accionistas y partes interesadas.

A través de:

- Calidad en la construcción de obras de ingeniería.
- Precios competitivos.
- Fiel cumplimiento de los plazos de entrega.
- Obtención de una utilidad razonable que contribuya al crecimiento de la empresa.
- Teniendo en cuenta los requisitos pertinentes de las partes interesadas.

Lograremos lo anterior mejorando continuamente la eficacia de nuestro Sistema de Gestión de Calidad, cumpliendo con los requisitos legales y reglamentarios, así como realizando nuestro trabajo con responsabilidad social y respeto al recurso humano.

#### 2.1.3. PRINCIPIOS Y VALORES DE LA EMPRESA

Constructora Eterna S.A. de C.V. procura mantener y priorizar sus principios y valores, ya que estos representan los pilares de la empresa de manera individual como el trabajo en equipo para los directivos y colaboradores.

### **ETERNA, S.A. de C.V.**

#### **Principios y Valores**

Nuestros valores centrales son: La honestidad y el respeto a nuestros semejantes.

#### 2.1.4. HISTORIA DE LA EMPRESA

Eterna fue fundada por el Ing. Alberto Díaz Lobo en Septiembre de 1976. Ha sido una empresa dedicada a la construcción de obras civiles, especializada en diseño y construcción de carreteras, puentes, muelles y sistemas de alcantarillado. Desde el comienzo de los años ochenta, Eterna comenzó a trabajar con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército Estadounidense

y no ha dejado de trabajar con ellos desde entonces. Al mismo tiempo Eterna ha contribuido al desarrollo de Honduras participando en proyectos de gran relevancia como obras de apoyo del proyecto hidroeléctrico El Cajón, la rehabilitación y construcción de nuevos carriles en la Carretera vertebral CA-5, los muelles de cruceros en Roatán y el paso a desnivel en la entrada norte de Tegucigalpa (entre otros).

En la historia, Eterna se ha fusionado en consorcios para proyectos con empresas internacionales. Ha llegado a tener más de 1,700 personas trabajando en conjunto y se ha involucrado en otras ramas de la industria como en la fabricación de tabla yeso, fabricación de bloques, adoquines, tubos de concreto y otros materiales de construcción. Hasta la fecha, se puede decir que Eterna, es una de las empresas con más experiencia y prestigio en la industria de la construcción en Honduras y otros países del área Centroamericana.

#### 2.1.5. RUBROS Y SERVICIOS DE LA EMPRESA

**Diseño-Construcción:** En esta modalidad de contrato, nosotros hacemos todo con respecto a la ingeniería y construcción de la obra. Este tipo de acuerdo, ahorra tiempo en los proyectos y delega toda la responsabilidad en nuestro equipo.

**Construcción:** En esta modalidad, el cliente nos entrega los diseños completos y nosotros proveemos el servicio completo de construcción. Esta forma de trabajo, le permite al cliente establecernos exactamente lo que desea construir.

**Gestión de Proyectos:** Le ofrecemos a nuestros clientes un enfoque metódico para planificar y orientar los procesos del proyecto de principio a fin. Los procesos se guían por cinco etapas: iniciación, planificación, ejecución, control y cierre.

**Ventas de Productos:** Fabricamos todo tipo de productos derivados del cemento cumpliendo con especificaciones técnicas internacionales. Entre los productos están: bloques de concreto, tubos de concreto, pilotes, concreto premezclado, vigas, adoquines y más.

#### 2.1.6. PROYECTOS QUE ATIENDE LA EMPRESA

- Puentes
- Carreteras
- Hidroeléctricas
- Muelles

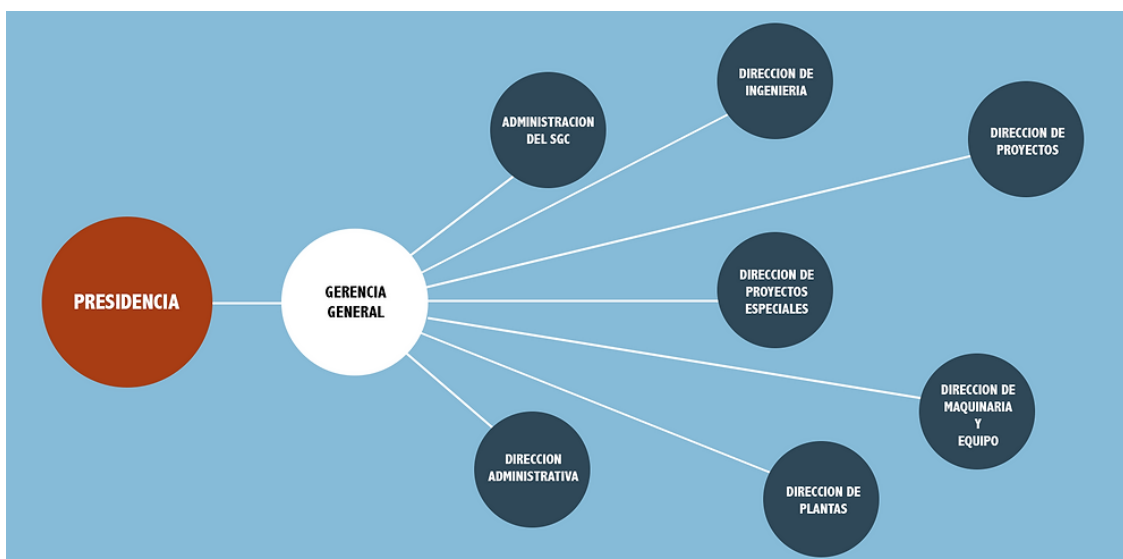
- Residenciales
- Aeropuertos
- Plantas de tratamiento de aguas
- Edificios
- Obras marítimas
- Energía renovable

## 2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

A continuación, se presenta la infraestructura interna de los líderes en cargados, en llevar distintos de proyectos y el sustento de la empresa.

### 2.2.1. ORGANIGRAMA

La dinámica de Eterna está formada de un sólido equipo de expertos profesionales y técnicos bien entrenados, con mística y espíritu de servicio y con probada capacidad para desenvolverse con altos niveles de exigencia. Cada persona perteneciente a Eterna, tiene como prioridad superar las expectativas de los clientes y exceder las normativas técnicas necesarias para hacer un trabajo de la mejor calidad. Eterna cuenta con departamentos internos que trabajan en conjunto para lograr terminar los proyectos acertadamente, nunca habiendo incumplido con los tiempos de entrega en su historia.



**Ilustración 1 - Infraestructura interna y sus departamentos**

Fuente: Grupo Eterna

## **2.3. OBJETIVOS**

Al tener claro los rubros, políticas, principios, proyectos a los que se dedica el grupo Eterna, se define el propósito de estudio en donde el objetivo general plantea la idea principal del proyecto a desarrollar en práctica profesional y de igual forma se brindan a detalle los objetivos específicos.

### **2.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar los conocimientos adquiridos en toda la trayectoria como estudiante de la carrera de ingeniería civil en práctica profesional para realizar un análisis de resistencia del concreto hidráulico de mezclas controles con cemento MH, para la determinación de la curva de relación agua-cemento.

### **2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Mantener un perfil profesional en el sitio de trabajo.
2. Mantener compañerismo y respeto ante los demás.
3. Aprender a interpretar el uso de las normas ASTM y ACI.
4. Manejar estrictamente el control de calidad.

## **III. MARCO TEÓRICO**

A continuación, se muestra el listado de las normas que se hicieron uso y lectura.

### **3.1. LISTA DE NORMAS QUE SE UTILIZARON Y ESTUDIARON**

- ACI 325-9R-15 (Criterios para el Módulo de ruptura).
- ACI 318-19 (Requisitos de reglamento para Concreto Estructural).
- ASTM C94 (Especificación estándar para concreto premezclado).
- ASTM C150-07 (Especificación estándar para cemento Portland).
- ASTM C33/C33M-16-1 (Especificación estándar para agregados para concreto).
- ASTM C192/C192M-16<sup>a</sup> (Práctica estándar para fabricar y curar especímenes de prueba de concreto en el laboratorio).
- ASTM C70 Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate.
- ASTM C125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates.

- ASTM C127 Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate.
- ASTM C128 Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate.
- ASTM C138/C138M Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete.
- ASTM C143/C143M Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete.
- ASTM C172/C172M Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete.
- ASTM C173/C173M Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method.
- ASTM C231/C231M Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method.
- ASTM C330/C330M Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete
- ASTM C403/C403M Test Method for Time of Setting of Concrete Mixtures by Penetration Resistance.
- ASTM C470/C470M Specification for Molds for Forming Concrete Test Cylinders Vertically.
- ASTM C494/C494M Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
- ASTM C511 Specification for Mixing Rooms, Moist Cabinets, Moist Rooms, and Water Storage Tanks Used in the Testing of Hydraulic Cements and Concretes.
- ASTM C566 Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying.
- ASTM C617/C617M Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens.
- ASTM C1064/C1064M Test Method for Temperature of Freshly Mixed Hydraulic-Cement Concrete.
- ASTM C1077 Practice for Agencies Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Testing Agency Evaluation.

## IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

En el presente capítulo se mostrará de manera detallada todas las actividades realizadas durante las 11 semanas de periodo que se ejerció como practicante de la carrera de ingeniería civil.

### 4.1. SEMANA I | 17 ABRIL 2023 – 22 ABRIL 2023

#### 4.1.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 1 - Avance Técnico del proyecto Semana I**

17/4/2023	Visita de todo el plantel (Planta Nova, Planta Grupex G-1500, Planta Tubera, Planta de Prefabricados, Planta Pretensado)
	Cálculo de capacidad de pilotes, número de cables, esfuerzos permisibles y esfuerzos de agrietamiento para su traslado
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Proceso de realización de planillas de pago
18/4/2023	Continuación de cálculos de capacidad de pilotes, número de cables, esfuerzos permisibles y esfuerzos de agrietamiento para su traslado
	Actividad de cantidades de obras (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
19/4/2023	Continuación de cantidades de obras (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
20/4/2023	Continuación de cantidades de obras (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Fundición de vigas puentes AASHTO Tipo II ( Prueba revenimiento, peso volumétrico, contenido de aire en situ)
	Rupturas de bloques, cilindros
21/4/2023	Cálculo de corte y relleno (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Rupturas de bloques, cilindros
22/4/2023	Continuación de cantidades de obras (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas

Fuente: Propia

#### 4.1.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimiento constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo, si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. En el caso de los practicantes que están



en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo, uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o calculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.).

**Tabla 2 – Procedimientos Constructivos del proyecto Semana I**

<b>Oficina</b>	<b>Cálculo de pilotes (Pizarra, marcadores, calculadores, libreta de apuntes, calculadora, libro de texto y normas)</b>
<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
<b>Oficina</b>	<b>Cantidades de obras</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Fundición de vigas puentes AASHTO tipo II</b>
	Llegada de los Mixer al plantel de pretensados
	Inicio de colado del concreto hidráulico se utilizó dos vibradores, palas, planas y 12 obreros
	Toma de muestra de concreto hidráulico, ya cuando el camión lleva la mitad del vaciado
	Inicio de las pruebas de revenimiento, peso volumétrico, contenido de aire
	Revenimiento de 5" - ASTM C-143/C143M
	Peso volumétrico de 147.3 lb/ft <sup>3</sup> - 2371.53 kg/cm <sup>2</sup> - ASTM C-138/C138M
	Contenido de aire de 1.5 % - ASTM C-173/C173M
	* Se realizaron las pruebas dos veces ya que llegaron dos MIXER
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos ASTM C-192/192M - 16a y ASTM C-172 "Fabricación y curado de muestras de ensayo de hormigón en Laboratorio para el muestreo del concreto recién mezclado"

Continuación de la Tabla 2...

<b>Oficina</b>	<b>Cálculo de corte y relleno</b>
	Uso de laptop
	Microsoft Office Excel
	Planos en AutoCAD y PDF
	Pizarras, marcadores y lápices

Fuente: Propia

#### 4.1.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 3 – Glosario del proyecto Semana I**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

## 4.2. SEMANA II | 24 ABRIL 2023 – 29 ABRIL 2023

### 4.2.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 4 - Avance Técnico del proyecto Semana II**

24/4/2023	Control de costos de cajas de registro y viguetas / rendimientos
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Proceso de realización de planillas de pago
	Medición de caseta de bomba de agua
	Revisión de cálculos de pilotes, esfuerzos permisibles
25/4/2023	Continuación de cantidades de obras (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Ajuste de cálculo de corte y relleno (Proyecto de la Ciudad de el Progreso, Yoro)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Control de costos de cajas de registro y viguetas / rendimientos

Continuación de la Tabla 4

26/4/2023	Continuación de cantidades de obras (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Observación de proceso de elaboración de tubería de drenaje 60" Tipo V
	Control de costos de cajas de registro y viguetas / rendimientos
	Preparación de mezcla control, y mezcla con ceniza volante del 20%
27/4/2023	Continuación de cantidades de obras (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Destensado de vigas puentes AASHTO tipo II
	Control de costos de cajas de registro y viguetas
	Rupturas de bloques, y cilindros de la viga puentes AASHTO tipo II
28/4/2023	Desencofrado de vigas puentes AASHTO tipo II
	Cambio de ubicación de vigas puentes AASHTO tipo II, del sitio de colado al sitio de almacenamiento, movimiento con grúa KATO
	Rupturas de bloques, cilindros
29/4/2023	Continuación de cantidades de obras (Proyecto de la ciudad de El Progreso, Yoro)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Colocación de joist y tensado de cable de acero, y colado de estos mismo
	Visita planta bloque Grupex G-1500

Fuente: Propia

#### 4.2.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o calculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.).

**Tabla 5 – Procedimientos Constructivos Semana II**

<b>Oficina</b>	<b>Revisión (Pizarra, marcadores, calculadores, libreta de apuntes, calculadora, libro de texto y normas)</b>
<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos

Continuación de la Tabla 5...

	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
<b>Oficina</b>	<b>Cantidades de obras</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de mezcla control, y mezcla con ceniza volante del 20%</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en las mezcladoras y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento ASTM C-143/C143M
	Peso volumétrico ASTM C-138/C138M
	Contenido de aire ASTM C-173/C173M
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
<b>Oficina</b>	<b>Ajuste de corte y relleno</b>
	Uso de laptop
	Microsoft Office Excel
	Planos en AutoCAD y PDF
	Pizarras, marcadores y lápices
<b>Campo</b>	<b>Cambio de sitio de vigas puentes</b>
	Se utilizo una grúa KATO y cables de acero para su cambio de sitio del colado, previamente dos días antes se desencofo y un día antes se destenso haciendo uso de acetileno
	colocación de mordazas o ganchos de garantes para fijación a la viga puentes
	Logística por parte de los obreros para que el operario de la grúa tuviera todo el cuidado posible para evitar accidente y perdida de producción
<b>Campo</b>	<b>Colocación y fijación de JOIST</b>

Continuación de la Tabla 5...

	Una vez terminado todas las medidas de joist, se procedió a colocar el cable de 7mm en el lugar del colado de las viguetas, seguidamente del colocado del joist y amarrado
	anteriormente se colocó aceite en los rieles para evitar que las viguetas quedar adheridas a estos; el día domingo se realizó el colado de todas las viguetas

Fuente: Propia

#### 4.2.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 6 – Glosario del proyecto Semana II**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

### 4.3. SEMANA III | 1 MAYO 2023 – 6 MAYO 2023

#### 4.3.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 7 - Avance Técnico del proyecto Semana III**

1/5/2023	Control de costos de cajas de registro y losetas
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Proceso de realización de planillas de pago
	Revisión y ajuste de cálculos de pilotes, esfuerzos permisibles
2/5/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados
	Revisión de control de calidad de viguetas antes de su destensado
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Control de costos de cajas de registro y losetas
3/5/2023	No se presentó a la práctica, ya que ese día correspondía a mi terna
4/5/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192

Continuación de la Tabla 7...

	Cálculo de Inventario de planta de pretensados, tubera, bloques y bodega
	Colocación y tensado de cables de acero de 5/8" para vigas puentes ASSHTO tipo II
	Inicio de armado de acero para las vigas puentes AASHTO tipo II
	Destensado de viguetas
	Marcación de códigos de viguetas
5/5/2023	Continuación de armado de acero de vigas puentes AASHTO tipo II
	Rupturas de bloques, cilindros
6/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Inicio de encofrado para vigas puentes ASSHTO tipo II
	Control de inventario de la planta de tubería
	Visita planta bloque Grupex G-1500

Fuente: Propia

#### 4.3.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.).

**Tabla 8 – Procedimientos Constructivos Semana III**

<b>Campo</b>	<b>Control de costos de cajas y losetas (Llevar inventario de producción, materiales consumidos y rendimientos)</b>
<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto

Continuación de la Tabla 8...

	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
<b>Oficina</b>	<b>Aprendizajes de diseños de mezclas</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en la mezcladora y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento ASTM C-143/C143M
	Peso volumétrico ASTM C-138/C138M
	Contenido de aire ASTM C-173/C173M
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>
<b>Campo</b>	<b>Colocación y tensado de cables de acero (Utilización de un gato hidráulico para el tensado de los cables a las vigas puentes AASHTO tipo II)</b>
<b>Campo</b>	<b>Armado de acero (Excelente técnicas de armado, se utilizaron 3 formas para complementar un anillo según la forma de la viga)</b>
<b>Campo</b>	<b>Destensado de viga (Uso de Acetileno para cortar los cables de acero de 7 mm)</b>
<b>Campo</b>	<b>Marcación de viguetas con sus respectivos códigos para ser llevado a inventario</b>
<b>Campo</b>	<b>Cambio de sitio de vigas puentes</b>
<b>Campo</b>	<b>Armado de acero por segundo día (Excelente técnicas de armado, se utilizaron 3 formas para complementar un anillo según la forma de la viga) he inició de encofrado</b>
<b>Campo</b>	<b>Visita planta GRUPEX G-1500</b>
	Proceso de cambio de moldes, y aumento de producción de bloques

Fuente: Propia

### 4.3.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 9 – Glosario del proyecto Semana III**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

## 4.4. SEMANA IV | 8 MAYO 2023 – 13 MAYO 2023

### 4.4.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 10 - Avance Técnico del proyecto Semana IV**

8/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Proceso de realización de planillas de pago
	Revisión y ajuste de cálculos de pilotes, esfuerzos permisibles (Fabricación de 385 pilotes prefabricados pretensados)
	Fundición de Vigas puentes AAHTO tipo II
	Control de realización de testigos según la norma ASTM C192
9/5/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Análisis de relación a/c para diseños de mezclas de concreto
	Des moldajes de testigos de vigas puentes AASHTO tipo II
10/5/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
11/5/2023	Cálculo de Inventario de planta de pretensados, tubera, bloques y bodega
	Rupturas de bloques, y cilindros de la viga puentes AASHTO tipo II
12/5/2023	Des moldajes de testigos de diseños de mezclas



Continuación de la Tabla 10...

	Rupturas de bloques, cilindros
	Fabricación de mezclas de concreto de la realización de los diseños de mezclas
13/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Desencofrado de vigas puentes AASHTO tipo II
	Visita planta bloque Grupex G-1500
	Revisión de resistencia de concreto

Fuente: Propia

#### 4.4.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.)

**Tabla 11 – Procedimientos Constructivos Semana IV**

<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
<b>Oficina</b>	<b>Aprendizajes de diseños de mezclas</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia

Continuación de la Tabla 11...

	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en la mezcladora y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento
	Peso volumétrico
	Contenido de aire
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
	* En todo este proceso se procedió a realizar análisis de la relación a/c para los diseños de mezclas
<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>
<b>Campo</b>	<b>Destensado de viga (Uso de Acetileno para cortar los cables de acero)</b>
<b>Campo</b>	<b>Visita planta GRUPEX G-1500</b>
	Proceso de cambio de moldes, y aumento de producción de bloques

Fuente: Propia

#### 4.4.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 12 – Glosario del proyecto Semana IV**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

#### 4.5. SEMANA V | 15 MAYO 2023 – 20 MAYO 2023

##### 4.5.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 13 - Avance Técnico del proyecto Semana V**

15/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Proceso de realización de planillas de pago
	Control de realización de testigos según la norma ASTM C192
16/5/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados (Ajustes según ACI 211-19)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Análisis de relación a/c para diseños de mezclas de concreto
17/5/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
18/5/2023	Rupturas de bloques, y cilindros de la viga puentes AASHTO tipo II
	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
19/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Tour por todas las instalaciones del plantel (Visita de alumnos de UNITEC, por parte de la Arquitecta Joan de la clase de materiales de construcción 1)
	Fabricación de mezclas de concreto de la realización de los diseños de mezclas
20/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de resistencia de concreto

Fuente: Propia

##### 4.5.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por

ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.)

**Tabla 14 - Procedimientos Constructivos Semana V**

<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
<b>Oficina</b>	<b>Aprendizajes de diseños de mezclas</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en la mezcladora y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento
	Peso volumétrico
	Contenido de aire
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
	* En todo este proceso se procedió a realizar análisis de la relación a/c para los diseños de mezclas

Continuación de la *Tabla 14...*

<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>
<b>Campo</b>	<b>Tour</b>
	Explicación de cada área del plantel a los alumnos de UNITEC

Fuente: Propia

#### 4.5.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 15 Glosario del Proyecto Semana V**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

### 4.6. SEMANA VI | 22 MAYO 2023 – 27 MAYO 2023

#### 4.6.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 16 - Avance Técnico del proyecto Semana VI**

22/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Proceso de realización de planillas de pago
	Control de realización de testigos según la norma ASTM C192
23/5/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados (Ajustes según ACI 211-19)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de granulometrías de los agregados del mes de enero al mes de mayo del 2023
	Análisis de relación a/c para diseños de mezclas de concreto
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192

Continuación de la *Tabla 16...*

24/5/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
	Observación del proceso de trituración de arena y grava 3/4"
25/5/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Rupturas de bloques, y cilindros de la viga puentes AASHTO tipo II
26/5/2023	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
	Rupturas de bloques, cilindros
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Fabricación de mezclas de concreto de la realización de los diseños de mezclas
27/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de resistencia de concreto

Fuente: Propia

#### 4.6.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.)

**Tabla 17 – Procedimientos Constructivos Semana VI**

<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto

Continuación de la *Tabla 17...*

	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
<b>Oficina</b>	<b>Aprendizajes de diseños de mezclas</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en las mezcladoras y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento
	Peso volumétrico
	Contenido de aire
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
	* En todo este proceso se procedió a realizar análisis de la relación a/c para los diseños de mezclas
<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>

Fuente: Propia

#### 4.6.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 18 – Glosario del Proyecto Semana VI**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

#### 4.7. SEMANA VII | 29 MAYO 2023 – 3 JUNIO 2023

##### 4.7.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 19 – Avance Técnico del Proyecto Semana VII**

22/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Proceso de realización de planillas de pago
	Control de realización de testigos según la norma ASTM C192
23/5/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados (Ajustes según ACI 211-19)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de granulometrías de los agregados del mes de enero al mes de mayo del 2023
	Análisis de relación a/c para diseños de mezclas de concreto
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
24/5/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
	Observación del proceso de trituración de arena y grava $\frac{3}{4}$ "
25/5/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Rupturas de bloques, y cilindros de la viga puentes AASHTO tipo II
26/5/2023	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
	Rupturas de bloques, cilindros
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Explicación de los criterios de aceptación del concreto hidráulico (ASTM-C94, ACI-301, ACI-319-19, ACI-214R)
	Fabricación de mezclas de concreto de la realización de los diseños de mezclas
27/5/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de resistencia de concreto

Fuente: Propia

##### 4.7.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimiento constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo, si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. En el caso de los practicantes que están



en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo, uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.)

**Tabla 20 – Procedimientos Constructivos Semana VII**

<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) “Caso de Bacheos”
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
<b>Oficina</b>	<b>Aprendizajes de diseños de mezclas</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en las mezcladoras y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento
	Peso volumétrico
	Contenido de aire
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente

	Posteriormente son llevados a la pila de curado
--	---

Continuación de la *Tabla 20...*

	* En todo este proceso se procedió a realizar análisis de la relación a/c para los diseños de mezclas
<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>

Fuente: Propia

#### 4.7.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 21 – Glosario del Proyecto Semana VII**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

### 4.8. SEMANA VIII | 5 JUNIO 2023 – 10 JUNIO 2023

#### 4.8.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 22 – Avance Técnico del Proyecto Semana VIII**

5/6/2023	Rupturas de bloques, cilindros
	Proceso de realización de planillas de pago, mejoramiento de Plantilla de planilla automatizadas en Microsoft Office Excel
	Control de realización de testigos según la norma ASTM C192
	Revisión de granulometrías de los agregados del mes de enero al mes de mayo del 2023
6/6/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados (Ajustes según ACI 211-19)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de granulometrías de los agregados del mes de enero al mes de mayo del 2023

	Análisis de relación a/c para diseños de mezclas de concreto
--	--

Continuación de la *Tabla 22...*

	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
7/6/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
	Observación del proceso de trituración de arena y grava 3/4"
	Realización de pruebas de fallas por agrietamiento y falla última de alcantarilla mediante la norma ASTM C497-03a
8/6/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Inicio con Análisis estadísticos de resistencia de bloques mediante el ACI 214R
9/6/2023	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
	Rupturas de bloques, cilindros
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Explicación de los criterios de aceptación del concreto hidráulico (ASTM-C94, ACI-301, ACI-319-19, ACI-214R)
	Fabricación de mezclas de concreto de la realización de los diseños de mezclas
10/6/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de resistencia de concreto

Fuente: Propia

#### 4.8.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.)

**Tabla 23 – Procedimientos Constructivos Semana VIII**

<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal

	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos

Continuación de la *Tabla 23...*

	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
	Mejoramiento de Plantilla de Planillas de pago Automatizadas
	Mejoramiento de plantilla de Granulometrías para agregados fino, gruesos y cascajo, de 7 tipos de agregados con sus respectivos parámetros según la norma ASTM C33/C33M-16'1
	Mejoramiento de formatos de resistencias de testigos de concreto
	Mejoramiento de formato de resistencias de testigos de concreto para alcantarillas según la norma ASTM C497-03a
	Creación de formato para absorciones de agregados, y bloques, automatizadas
	Mejoramiento de formato de absorciones de agregados para asfalto, formato automatizado y bloqueado para evitar cualquier cambio de fórmulas por error.
	Creación de formato para resistencias de bloques para luego ser trasladado de manera automática a la plantilla de análisis estadísticos de resistencia de bloques mediante la norma ACI 214-R
	<b>Oficina</b>
Uso de laptop	
Sala de conferencia	
Pizarras, marcadores	
Libretas de apuntes, lápices y calculadores	
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en las mezcladoras y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento
	Peso volumétrico
	Contenido de aire
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
	* En todo este proceso se procedió a realizar análisis de la relación a/c para los diseños de mezclas

<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>
--------------	---

Fuente: Propia

#### 4.8.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 24 – Glosario del Proyecto Semana VIII**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

### 4.9. SEMANA IX | 12 JUNIO 2023 – 17 JUNIO 2023

#### 4.9.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 25 – Avance Técnico del Proyecto Semana IX**

12/6/2023	Rupturas de bloques, cilindros
	Proceso de realización de planillas de pago
	Control de realización de testigos según la norma ASTM C192
	Revisión de granulometrías de los agregados de la planta de trituración
13/6/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados (Ajustes según ACI 211-19)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
	Revisión de granulometrías de los agregados del mes de enero al mes de mayo del 2023
	Análisis de relación a/c para diseños de mezclas de concreto y rebalanceo del agua
14/6/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192

	Observación del proceso de trituración de arena y grava 3/4"
	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas

Continuación de la *Tabla 25...*

	Realización de pruebas de fallas por agrietamiento y falla última de alcantarilla mediante la norma ASTM C497-03a
15/6/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Inicio con Análisis estadísticos de resistencia de bloques mediante el ACI 214R
16/6/2023	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
	Rupturas de bloques, cilindros
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Explicación de los criterios de aceptación del concreto hidráulico (ASTM-C94, ACI-301, ACI-319-19, ACI-214R)
	Fabricación de mezclas de concreto de la realización de los diseños de mezclas
17/6/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de resistencia de concreto

Fuente: Propia

#### 4.9.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.)

**Tabla 26 – Procedimientos Constructivos Semana IX**

<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques

<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo

Continuación de la *Tabla 26...*

<b>Oficina</b>	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
	Mejoramiento de Plantilla de Planillas de pago Automatizadas
	Mejoramiento de plantilla de Granulometrías para agregados fino, gruesos y cascajo, de 7 tipos de agregados con sus respectivos parámetros según la norma ASTM C33/C33M-16 <sup>1</sup>
	Mejoramiento de formatos de resistencias de testigos de concreto
	Mejoramiento de formato de resistencias de testigos de concreto para alcantarillas según la norma ASTM C497-03a
	Creación de formato para absorciones de agregados, y bloques, automatizadas
	Mejoramiento de formato de absorciones de agregados para asfalto, formato automatizado y bloqueado para evitar cualquier cambio de fórmulas por error.
	Creación de formato para resistencias de bloques para luego ser trasladado de manera automática a la plantilla de análisis estadísticos de resistencia de bloques mediante la norma ACI 214-R
<b>Oficina</b>	<b>Aprendizajes de diseños de mezclas</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en las mezcladoras y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento
	Peso volumétrico
	Contenido de aire
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
* En todo este proceso se procedió a realizar análisis de la relación a/c para los diseños de mezclas	
<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>

Fuente: Propia

#### 4.9.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 27 – Glosario del Proyecto Semana IX**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

#### 4.10. SEMANA X | 19 JUNIO 2023 – 24 JUNIO 2023

##### 4.10.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 28 –Avance Técnico del Proyecto Semana X**

19/6/2023	Rupturas de bloques, cilindros
	Proceso de realización de planillas de pago
	Revisión de granulometrías de los agregados de la planta de trituración
20/6/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados (Ajustes según ACI 211-19)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de granulometrías de los agregados del mes de enero al mes de mayo del 2023
	Análisis de relación a/c para diseños de mezclas de concreto y rebalanceo del agua
21/6/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
	Observación del proceso de trituración de arena y grava 3/4"
	Realización de pruebas de fallas por agrietamiento y falla última de alcantarilla mediante la norma ASTM C497-03a
22/6/2023	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Inicio con Análisis estadísticos de resistencia de bloques mediante el ACI 214R
23/6/2023	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
	Rupturas de bloques, cilindros



Continuación de la *Tabla 28...*

	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Explicación de los criterios de aceptación del concreto hidráulico (ASTM-C94, ACI-301, ACI-319-19, ACI-214R)
	Fabricación de mezclas de concreto de la realización de los diseños de mezclas
24/6/2023	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
	Revisión de resistencia de concreto

Fuente: Propia

#### 4.10.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.)

**Tabla 29 – Procedimientos Constructivos Semana X**

<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
	Mejoramiento de Plantilla de Planillas de pago Automatizadas

Continuación de la *Tabla 29...*

	Mejoramiento de plantilla de Granulometrías para agregados fino, gruesos y cascajo, de 7 tipos de agregados con sus respectivos parámetros según la norma ASTM C33/C33M-16'1
	Mejoramiento de formatos de resistencias de testigos de concreto
	Mejoramiento de formato de resistencias de testigos de concreto para alcantarillas según la norma ASTM C497-03a
	Creación de formato para absorciones de agregados, y bloques, automatizadas
	Mejoramiento de formato de absorciones de agregados para asfalto, formato automatizado y bloqueado para evitar cualquier cambio de fórmulas por error.
	Creación de formato para resistencias de bloques para luego ser trasladado de manera automática a la plantilla de análisis estadísticos de resistencia de bloques mediante la norma ACI 214-R
<b>Oficina</b>	<b>Aprendizajes de diseños de mezclas</b>
	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en las mezcladoras y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento
	Peso volumétrico
	Contenido de aire
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
	* En todo este proceso se procedió a realizar análisis de la relación a/c para los diseños de mezclas
<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>

Fuente: Propia

#### 4.10.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 30 – Glosario del Proyecto Semana X**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

#### **4.11. SEMANA XI | 26 JUNIO 2023 – 1 JULIO 2023**

##### 4.11.1. AVANCE TÉCNICO DEL PROYECTO

En esta parte deben describir los aspectos relacionados con el avance técnico de la obra, o las actividades que ha ejecutado en la empresa desde la visita anterior, es decir se debe explicar los elementos de obra que se han construido.

**Tabla 31 - Avance Técnico del Proyecto Semana XI**

19/6/2023	Rupturas de bloques, cilindros
	Proceso de realización de planillas de pago
	Revisión de granulometrías de los agregados de la planta de trituración
20/6/2023	Aprendizaje de realizar diseños de mezclas de concreto hidráulico mediante correcciones de humedades y absorciones de los agregados (Ajustes según ACI 211-19)
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de granulometrías de los agregados del mes de enero al mes de mayo del 2023
21/6/2023	Análisis de relación a/c para diseños de mezclas de concreto y rebalanceo del agua
	Realización de diseños de mezclas de concreto hidráulico usando la norma ASTM C-192
	Observación del proceso de trituración de arena y grava 3/4"
22/6/2023	Realización de pruebas de fallas por agrietamiento y falla última de alcantarilla mediante la norma ASTM C497-03a
	Se los últimos 3 diseños de mezclas de concreto hidráulico con un nuevo cemento usando la norma ASTM C-192 considerando concreto con canal, bombeo y diferentes tipos de revenimientos
	Inicio con Análisis estadísticos de resistencia de bloques mediante el ACI 214R
23/6/2023	Desmoldajes de testigos de diseños de mezclas
	Rupturas de bloques, cilindros
	Explicación de los criterios de aceptación del concreto hidráulico (ASTM-C94, ACI-301, ACI-319-19, ACI-214R)
24/6/2023	Fabricación de mezclas de concreto de la realización de los diseños de mezclas
	Rupturas de bloques, cilindros y vigas
	Revisión de resistencia de concreto

Fuente: Propia

#### 4.11.2. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta parte se debe explicar el procedimientos constructivo utilizados en el proyecto para la construcción de un determinado elemento de obra, por ejemplo si es una columna, cual fue el procedimiento para armar el hierro, encofrar, fundir o colar el concreto, si se usó vibrador, curado hasta el desencofrado de la obra, etc. en el caso de los practicantes que están en oficina explicar las herramientas o técnicas utilizadas para desarrollar una determinada labor (Por ejemplo uso del Civil 3D para calcular volúmenes, uso del STAAD para un determinado diseño o cálculo, Uso del MS project para calcular la duración de un proyecto, etc.)

**Tabla 32 - Procedimientos Constructivos Semana XI**

<b>Campo</b>	<b>Rupturas de bloques, cilindros y vigas (Formatos de resistencias de bloques, cilindros y vigas, calculadora, lápiz, máquina universal)</b>
	Sacado de la pila de curado
	Secado de los testigos
	Llenado del formato de resistencias (nomenclatura, fecha colada, ruptura, tipo de concreto, etc.)
	Peso de los testigos
	Colocación de cabezales en los testigos
	Ubicación del testigo con cabezales en la máquina de universal
	Aplicar carga hasta que el testigo falle,
	Cálculo de la resistencia de los testigos
	* Esto aplica para bloques, cilindros y vigas, pero con distintos formatos de resistencias de bloques
<b>Oficina</b>	<b>Realización de planilla</b>
	Datos para quien trabajo
	Código de proyecto
	Fase a la que será cargado (Marcaje y corte; excavación, colocación de mezcla) "Caso de Bacheos"
	Horas trabajadas
	Subir al sistema y aprobar por el jefe inmediato
	Mejoramiento de Plantilla de Planillas de pago Automatizadas
	Mejoramiento de plantilla de Granulometrías para agregados fino, gruesos y cascajo, de 7 tipos de agregados con sus respectivos parámetros según la norma ASTM C33/C33M-16'1
	Mejoramiento de formatos de resistencias de testigos de concreto
	Mejoramiento de formato de resistencias de testigos de concreto para alcantarillas según la norma ASTM C497-03a
	Creación de formato para absorciones de agregados, y bloques, automatizadas
	Mejoramiento de formato de absorciones de agregados para asfalto, formato automatizado y bloqueado para evitar cualquier cambio de fórmulas por error.
	Creación de formato para resistencias de bloques para luego ser trasladado de manera automática a la plantilla de análisis estadísticos de resistencia de bloques mediante la norma ACI 214-R
<b>Oficina</b>	<b>Aprendizajes de diseños de mezclas</b>

	Uso de laptop
	Sala de conferencia
	Pizarras, marcadores
	Libretas de apuntes, lápices y calculadores
<b>Campo</b>	<b>Preparación de diseños de mezcla después de haber aprendido como se calculan los pesos</b>
	Realizar contenido de humedad de los agregados
	Llevar resultados de contenido de húmeda al jefe de ingeniería para realizar los diseños de mezclas
	Una vez se obtienen los diseños de mezclas, se prepara todos el equipo y materiales
	Se proceden a realizar los pesos de los agregados y materiales e ir vaciando en las mezcladoras y realizar posteriormente los siguientes ensayos
	Revenimiento
	Peso volumétrico
	Contenido de aire
	* Se realizaron dos bachadas una para la mezcla control y otra con adición de ceniza volante
	Preparación de probetas o moldes con aceites y posteriormente el llenado de estos
	Tapado con bolsas para su curado de un día y desmoldeado el día siguiente
	Posteriormente son llevados a la pila de curado
	* En todo este proceso se procedió a realizar análisis de la relación a/c para los diseños de mezclas
<b>Campo</b>	<b>Inventario (Mantener con el equipos y materiales necesarios para la producción diaria)</b>

Fuente: Propia

#### 4.11.3. GLOSARIO

En esta parte deben definir un glosario de terminología técnica encontrada en el proyecto, lenguaje usado por los ingenieros, maestros de obra, armadores de acero, carpinteros, fontaneros, electricistas, soldadores, etc.

**Tabla 33 - Glosario del Proyecto Semana XI**

Bachada	Mezcla o batida de concreto hidráulico
Bancada	Planta de pretensado
Tubera	Planta donde se fabrican las tuberías de drenaje de diferentes diámetros
Nova	Vieja Planta de bloques
Grupex	Nueva Planta de bloques

Fuente: Propia

## V. CONCLUSIONES

Conclusión según objetivo general:

Se logró implementar todos los conocimientos posibles aprendidos en clases, para obtener el mejor desempeño en cualquier trabajo o tarea encomendada, así mismo como realizar todas las pruebas para los diseños de mezclas con cemento MH analizando sus resistencias y determinando la relación agua- cemento; aunque por tema de confidencialidad no se mostraran resultados.

Conclusión según objetivos específicos:

1. Como todo un profesional, se logró mantener el mejor perfil educado y profesional en el área de trabajo.
2. Se logró crear gran conexión con todo el equipo de trabajo, en donde ambas partes adquiriendo conocimientos el uno del otro.
3. Mediante la estricta gestión de calidad, el uso y lectura de normas ayudaron a comprender muchas interrogantes, así mismo se aprendió mucho y faltó mucha más que adquirir tanto para normas ASTM y ACI.
4. Se manejo de la manera correcta, estricta y delicada la gestión o control de calidad de todas las pruebas y diseños.

## **VI.RECOMENDACIONES**

- 1) Realizar investigaciones futuras con diferentes tipos de cementos, en comparación al considerando utilizar los agregados de Eterna S.A.
- 2) Mantener el hábito de lectura de las normas.
- 3) Mantener el profesionalismo y respeto ante cualquier equipo de trabajo.
- 4) Ampliar el estudio de concreto, como especializarse en una maestría en Hormigón.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASTM-C150 (2007). *Standard Specification for Portland Cement*. (American Society for Testing and Materials, Ed.) Retrieved julio 18, 2023, from <https://es.scribd.com/doc/145934688/ASTM-C150>
- ASTM-C33 (2016, noviembre). *Standard Specification for Concrete Aggregates*. (American Society for Testing and Materials, Ed.) Retrieved julio 18, 2023, from <https://es.scribd.com/document/467261527/astm-c33-espanol>
- ASTM-C94. (2023, junio 18). *Standard Specification for Ready-Mixed Concrete*. (A. S., Ed.) Retrieved 2023, from <https://es.scribd.com/document/469736106/Norma-ASTM-C94>
- ASTM-C192 International. (2016). *Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory*. (American Society for Testing and Materials, Ed.) Retrieved julio 18, 2023, from [https://es.scribd.com/document/474726047/ASTM-C192-Standard-Practice-for-Making-and-Curing-Concrete-Test-Specimens-in-the-Laboratory?utm\\_medium=cpc&utm\\_source=google\\_pmax&utm\\_campaign=3Q\\_Google\\_Performance-Max\\_RoW&utm\\_term=&utm\\_device=c&gclid=Cj0KCQjw8NIl](https://es.scribd.com/document/474726047/ASTM-C192-Standard-Practice-for-Making-and-Curing-Concrete-Test-Specimens-in-the-Laboratory?utm_medium=cpc&utm_source=google_pmax&utm_campaign=3Q_Google_Performance-Max_RoW&utm_term=&utm_device=c&gclid=Cj0KCQjw8NIl)
- Comité ACI 318, & Instituto Americano del Concreto. (2019). *Code Requirements for Structural Concrete*. (A. C. Institute, Ed.) Retrieved julio 18, 2023, from <https://es.scribd.com/document/528813223/ACI-318-19-Espanol>
- Comité ACI 325 , & Instituto Americano del Concreto. (2015). *ACI 325. 9R-15 Design for Construction of Concrete Pavements* (15 ed.). American Concrete Institute. Retrieved Julio 18, 2023, from [https://books.google.hn/books/about/ACI\\_325\\_9R\\_15\\_Design\\_for\\_Construction\\_of.html?id=xkr1sgEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.hn/books/about/ACI_325_9R_15_Design_for_Construction_of.html?id=xkr1sgEACAAJ&redir_esc=y)
- Ing. Héctor Bustillo (2023) - Análisis granulométricos de agregados. Grupo ETERNA
- Grupo Eterna (2023). <https://www.grupoeterna.com/>



## ANEXOS

A continuación, se muestran imágenes de los procesos realizados en la investigación.



**Anexo 1 - Mezcla de concreto con cemento MH**

Fuente: Propia



**Anexo 2 - Prueba de revenimiento 6.25'' con cemento MH**

Fuente: Propia



**ET ERNA, S. A. de C.V.**  
**INGENIEROS CONTRATISTAS**  
**DIVISIÓN CONETSA**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS PARA CONCRETO**

Agregado : Ø 1-1/2" Ubicación : TRITURACIÓN **LAB-FOR-006**

**Ver. 3**

Fecha : 26-ene.-23 Hora : 8:30 AM

DETERMINACIÓN DE MATERIAL MÁS FINO QUE TAMIZ # 200 (POR LAVADO)			
Peso muestra seca sin lavar (grs)	Peso muestra seca lavada (grs)	Pérdida por lavado (grs)	Material más fino que Tamiz # 200 (%)
3347.1	3339.5	7.6	0.23

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Tamiz	Peso Retenido Individual (grs)	Material Retenido (%)	% retenido acumulado	% Pase	Parámetro		
					100	-	100
2	0.0	0.00	0.00	100.00	100	-	100
1½	171.3	5.13	5.13	94.87	90	-	100
1	1360.1	40.73	45.86	54.14	20	-	55
¾	1324.9	39.67	85.53	14.47	0	-	15
½	446.8	13.38	98.91	1.09			
⅜	23.2	0.69	99.60	0.40	0	-	5
# 4	6.0	0.18	99.78	0.22			
# 8	1.5	0.04	99.83	0.17			
# 16	1.5	0.04	99.87	0.13			
# 30	1.3	0.04	99.91	0.09			
# 50	1.2	0.04	99.95	0.05			
# 100	0.9	0.03	99.98	0.02			
Fondo	0.8	0.02	100.00	0.00			
Totales =	3339.5						

RESULTADOS DE COLORIMETRÍA (ASTM C-40)							
Color 1	Color 2	Color 3	Color 4	Color 5			

Observaciones : \_\_\_\_\_



**DANIEL VALLE**

Elaborado por

Revisado y aprobado por

**Anexo 3 - Hoja de laboratorio de granulometría grava 1½"**

Fuente: Ingeniero Héctor Bustillo



**E T E R N A, S. A. de C.V.**  
**INGENIEROS CONTRATISTAS**  
**DIVISIÓN CONETSA**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS PARA CONCRETO**

Agregado : Ø3/4 Ubicación : trituradora **LAB-FOR-006**  
**Ver. 1**  
 Fecha : 26-Jan-23 Hora : 08:30:00

<b>DETERMINACIÓN DE MATERIAL MÁS FINO QUE TAMIZ # 200 (POR LAVADO)</b>			
Peso muestra seca sin lavar (grs)	Peso muestra seca lavada (grs)	Pérdida por lavado (grs)	Material más fino que Tamiz # 200 (%)
2559.7	2551.4	8.3	0.32

<b>ANÁLISIS GRANULOMETRICO</b>							
Tamiz	Peso Retenido Individual (grs)	Material Retenido (%)	% retenido acumulado	% Pase	Parámetro		
2							
1½							
1	0.0	0	0	100	100	-	100
¾	52.2	2.05	2.05	97.95	90	-	100
½	1085.7	42.55	44.60	55.40			
⅜	647.2	25.37	69.97	30.03	20	-	55
# 4	732.0	28.69	98.66	1.34	0	-	10
# 8	24.6	0.96	99.62	0.38	0	-	5
# 16	4.0	0.16	99.78	0.22			
# 30	1.8	0.07	99.85	0.15			
# 50	1.3	0.05	99.90	0.10			
# 100	1.0	0.04	99.94	0.06			
# 200	0.0	0.00	99.94	0.06			
Fondo	1.6	0.06	100.00	0.00			
Totales =	2551.4	MF =	6.68				

<b>RESULTADOS DE COLORIMETRÍA (ASTM C-40)</b>							
Color 1	Color 2	Color 3	Color 4	Color 5			

Observaciones :

**Daniel Valle**

Elaborado por



Revisado y aprobado por

**Anexo 4 - Hoja de laboratorio de granulometría grava ¾"**

Fuente: Ingeniero Héctor Bustillo



**E T E R N A, S. A. de C.V.**  
**INGENIEROS CONTRATISTAS**  
**DIVISIÓN CONETSA**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS PARA CONCRETO**

Agregado : Arena para Concreto      Ubicación : Trituradora      **LAB-FOR-006**

**Ver. 2**

Fecha : 26-ene.-23      Hora : 9:00 a.m.

<b>DETERMINACION DE MATERIAL MAS FINO QUE TAMIZ # 200 (POR LAVADO)</b>			
Peso muestra seca sin lavar (grs)	Peso muestra seca lavada (grs)	Pérdida por lavado (grs)	Material más fino que Tamiz # 200 (%)
1317.2	1299.9	17.3	1.31

<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>						
Tamiz	Peso Retenido Individual	Material Retenido (%)	% retenido acumulado	% Pase	Parámetro	
3/8	0.0	0.00	0.00	100	100	100
# 4	102.1	7.85	7.85	92.15	90	100
# 8	139.9	10.76	18.62	81.38	80	100
# 16	239.1	18.39	37.01	62.99	50	85
# 30	296.7	22.82	59.84	40.16	25	60
# 50	288.2	22.17	82.01	17.99	5	30
# 100	176.0	13.54	95.55	4.45	0	10
Fondo	57.9	4.45	100.00	0.00		
Totales =	1299.9	MF =	3.01			

<b>RESULTADOS DE COLORIMETRIA (ASTM C-40)</b>							
Color 1	P	Color 2		Color 3		Color 4	Color 5

Observaciones : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**DANIEL VALLE**

Elaborado por



Revisado y aprobado por

**Anexo 5 - Hoja de laboratorio de granulometría de la arena**

Fuente: Ingeniero Héctor Bustillo



**E T E R N A, S. A. de C.V.**  
**INGENIEROS CONTRATISTAS**  
DIVISION CONETSA

**DIRECCIÓN DE INGENIERÍA**

Propiedades de los agregados de río Chamelecón, San Pedro Sula

30-ene-23

<b>Tipo de agregado</b>	<b>Gravedad Específica</b>	<b>Absorción (%)</b>	<b>Peso húmedo suelto (lb/ft<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso húmedo suelto (lb/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso húmedo suelto (kg/m<sup>3</sup>)</b>
				(1)	(2)
Arena	2.60	2.16	90.32	3,189.20	1,446.61
Grava 3/4"	2.67	1.9	96.10	3,393.29	1,539.19
Grava 1-1/2"	2.67	1.74	95.92	3,386.94	1,536.30

(1) Factor usado para convertir libras a metro cúbico.

(2) Factor usado para convertir kgs a metro cúbico

**Daniel Valle**

Elaborado por:



Revisado y aprobado por:

**Anexo 6 - Hoja de laboratorio de las gravedades específicas**

Fuente: Ingeniero Héctor Bustillo