



unitec[®]
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES[®]

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PRÁCTICA PROFESIONAL

CEMENTOS DEL NORTE S.A.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERÍA CIVIL

PRESENTADO POR:

21441077

CRISTHIAN DAVID RAMOS LÓPEZ

ASESOR: ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA SIERRA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

ENERO, 2019

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE PREGRADO

RECTOR:

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

VICEPRESIDENTE DE OPERACIONES:

ANA LAFFITE

SECRETARIO GENERAL:

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTORA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA SIERRA

CEMENTOS DEL NORTE S.A.

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

"ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA SIERRA"

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT 2018

CRISTHIAN DAVID RAMOS LÓPEZ

TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS

HOJA DE FIRMAS

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

ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA SIERRA
ASESOR METODOLÓGICO Y
JEFE ACADÉMICO DE LA FACULTAD
INGENIERÍA CIVIL | UNITEC

ING. CESAR ORELLANA
JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍAS | UNITEC

DEDICATORIA

Principalmente para Dios, por haberme bendecido con la hermosa familia que me ha apoyado y proporcionado la oportunidad, a base de mucho esfuerzo, de poder estudiar una carrera universitaria tan grande como lo es la Ingeniería Civil. A mi mamá, Emelina, por ayudarme a crecer como persona ya que me ayudó mucho para no perder el enfoque viviendo alejado de mis padres. A mi papá, Allan, por haberme apoyado en todas circunstancias y proporcionándome el privilegio de solamente enfocarme en mis estudios académicos. A mis hermanos Allan, Kathia y Fabrizio por ser tan unidos en las buenas y en las malas, sabiendo que siempre tengo alguien de confianza con los cuales puedo lidiar con problemas de la vida. Haciendo mención especial a mi hermana, Kathia, ya que al haber estudiado la misma carrera que yo, me guio muchas veces sirviéndome como mentora. A mis compañeros de la carrera por haberme enseñado que con buenos amigos y trabajando en equipo ninguna meta es imposible en la vida. Todo esto es dedicado para ustedes.

AGRADECIMIENTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Por colaborar activamente en el desarrollo estudiantil y profesional de mi carrera. A todos mis catedráticos por compartir experiencias que me han ayudado a crecer personalmente. Y al personal administrativo y colaboradores por ayudar en la formación de futuros profesionales.

CEMENTOS DEL NORTE S.A.

Por brindarme la oportunidad de poder colaborar en tan grande empresa con un imponente plantel donde día a día se ponían a prueba mis conocimientos de la carrera. Agradezco al Ingeniero Marlon Ruiz y el Ingeniero Abraham Pavón por ser mis guías y compañeros durante el periodo de la práctica.

RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente informe data de la recopilación de experiencias en la empresa Cementos del Norte S.A. desde el principio de la practica el día 8 de octubre hasta el final en el día 21 de diciembre del 2018. Para la realización de la práctica, necesaria previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, se fue asignado al departamento de Obra Civil de la empresa, encargada de la realización de toda obra civil que aparezca en el día a día de la empresa. Obra civil es el encargado del mantenimiento de la planta realizando obras como, construcción de todo tipo de obra gris, pintura, colocación de sistema de tuberías, construcción de pavimentos, construcción de bodegas de almacenamiento de bolsas de cemento, basculas para despacho a granel de cemento, entre muchas otras actividades.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	2
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	2
2.1.1. MISIÓN	2
2.1.2. VISIÓN.....	2
2.1.3. VALORES DE LA EMPRESA.....	2
2.1.3.1. Integridad.....	2
2.1.3.2. Colaboración.....	3
2.1.3.3. Liderazgo.....	3
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	3
2.2.1. CONTROL DE CALIDAD	4
2.2.2.1. Principios de la Administración de Calidad.....	4
2.2.2. DEPARTAMENTOS DE TRABAJO.....	6
2.2.3. RESPONSABILIDAD SOCIAL.....	7
2.3. OBJETIVOS	7
2.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	8
3.1. OBRA CIVIL.....	8
3.2. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	8
3.2.1. CEMENTO	8

3.2.1.1.	Cemento GU.....	10
3.2.1.2.	Cemento Tipo I.....	10
3.2.1.3.	Cemento Tipo II.....	10
3.2.1.4.	Cemento Tipo LH.....	10
3.2.1.5.	Cemento Tipo HE	11
3.2.1.6.	Cemento Tipo MH.....	11
3.2.1.7.	Cemento Tipo MC	11
3.2.2.	AGREGADOS.....	11
3.2.3.	CALIDAD DEL CONCRETO	11
3.2.3.1.	Revisión y aceptación	11
3.2.3.2.	Aseguramiento de la calidad	12
3.2.4.	PAVIMENTOS DE CONCRETO COMPACTADOS CON RODILLO	12

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO 13

4.1.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	13
4.1.1.	SEMANA 1	13
4.1.1.1.	8 de octubre	14
4.1.1.2.	9 de octubre	14
4.1.1.3.	10 de octubre.....	14
4.1.1.4.	11 de octubre.....	15
4.1.1.5.	12 de octubre.....	15
4.1.2.	SEMANA 2	15
4.1.2.1.	15 de octubre.....	15
4.1.2.2.	16 de octubre.....	16

4.1.2.3.	17 de octubre.....	16
4.1.2.4.	18 de octubre.....	16
4.1.2.5.	19 de octubre.....	16
4.1.3.	SEMANA 3	16
4.1.3.1.	22 de octubre.....	17
4.1.3.2.	23 de octubre.....	17
4.1.3.3.	24 de octubre.....	17
4.1.3.4.	25 de octubre.....	17
4.1.3.5.	26 de octubre.....	17
4.1.4.	SEMANA 4	17
4.1.4.1.	29 de octubre.....	17
4.1.4.2.	30 de octubre.....	18
4.1.4.3.	31 de octubre.....	18
4.1.4.4.	1 de noviembre	18
4.1.4.5.	2 de noviembre	18
4.1.5.	SEMANA 5	18
4.1.5.1.	5 de noviembre	18
4.1.5.2.	6 de noviembre	18
4.1.5.3.	7 de noviembre	19
4.1.5.4.	8 de noviembre	19
4.1.5.5.	9 de noviembre	19
4.1.6.	SEMANA 6	19
4.1.6.1.	12 de noviembre.....	19

4.1.6.2.	13 de noviembre.....	19
4.1.6.3.	14 de noviembre.....	19
4.1.6.4.	15 de noviembre.....	20
4.1.6.5.	16 de noviembre.....	20
4.1.7.	SEMANA 7	20
4.1.7.1.	19 de noviembre.....	20
4.1.7.2.	20 de noviembre.....	20
4.1.7.3.	21 de noviembre.....	21
4.1.7.4.	22 de noviembre.....	21
4.1.7.5.	23 de noviembre.....	21
4.1.8.	SEMANA 8	21
4.1.8.1.	26 de noviembre.....	21
4.1.8.2.	27 de noviembre.....	22
4.1.8.3.	28 de noviembre.....	22
4.1.8.4.	29 de noviembre.....	22
4.1.8.5.	30 de noviembre.....	22
4.1.9.	SEMANA 9	23
4.1.9.1.	3 de diciembre.....	23
4.1.9.2.	4 de diciembre.....	23
4.1.9.3.	5 de diciembre.....	23
4.1.9.4.	6 de diciembre.....	23
4.1.9.5.	7 de diciembre.....	23
4.1.10.	SEMANA 10.....	24

4.1.10.1.	10 de diciembre	24
4.1.10.2.	11 de diciembre	24
4.1.10.3.	12 de diciembre	24
4.1.10.4.	13 de diciembre	24
4.1.10.5.	14 de diciembre	25
4.1.11.	SEMANA 11.....	25
4.1.11.1.	17 de diciembre	25
4.1.11.2.	18 de diciembre	25
4.1.11.3.	19 de diciembre	25
4.1.11.4.	20 de diciembre	25
4.1.11.5.	21 de diciembre	26
CAPITULO V. CONCLUSIONES		27
CAPITULO IV. RECOMENDACIONES		28
BIBLIOGRAFÍA.....		29
ANEXOS.....		30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principios de la Administración de Calidad.....	5
Tabla 2. Departamentos CENOSA.....	6
Tabla 3. Tipos de Cemento en CENOSA.....	9

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Pavimento área silos 13 y 14.....	30
Ilustración 2. Bodega de Almacén de Bolsas.....	30
Ilustración 3. Pavimentos Silo 13 y 14.....	31
Ilustración 4. Área de futuro MCC.....	31
Ilustración 5. Pedestales para Bascula Nueva.....	32
Ilustración 6. Limpieza del Canal de la Bascula.....	32
Ilustración 7. Encofrado de parte nueva del Canal.....	33
Ilustración 8. Rampa Nueva.....	33
Ilustración 9. Encofrado de Canal.....	34
Ilustración 10. Colocación de Parrilla.....	34
Ilustración 11. Reparación de Tubería.....	35
Ilustración 12. Lavado de Pavimentación área Silos 13 y 14.....	35
Ilustración 13. Muros en Pavimento de Silos 13 y 14.....	36
Ilustración 14. Armado de Acero de Pedestales.....	36
Ilustración 15. Fundición de Zapatas para Pedestal.....	37
Ilustración 16. Desencofrado de Losa.....	37
Ilustración 17. Remoción de Pavimento Existente.....	38
Ilustración 18. Ampliación de Rampa.....	38
Ilustración 19. Pared de bloques Sala de Generadores.....	39
Ilustración 20. Pedestales de Estructura de Techo.....	40
Ilustración 21. Limpieza de Área de Escaleras.....	40
Ilustración 22. Escaleras de Concreto.....	41

Ilustración 23. Limpieza ampliación de parqueo.....	41
Ilustración 24. Pavimentación de Ampliación de Parqueo.....	42
Ilustración 25. Electro malla y banda aislante	42
Ilustración 26. Fundición de Piso de Silo 13	43
Ilustración 27. Desencofrado de Pedestales para Estructura de Techo.....	43
Ilustración 28. Fundición de Piso en Pedestales.....	44
Ilustración 29. Excavación de Zapatas para Sala de Compresores.....	44
Ilustración 30. Armado para Pedestales para Estructura Metálica en Silo 13 y 14.....	45
Ilustración 31. Fundición de Piso pendiente bajo bascula	45
Ilustración 32. Fundición de Losa de Techo.....	46
Ilustración 33. Armado de Zapatas para Pedestales.....	46
Ilustración 34. Pintado de afueras de Oficinas Principal	47
Ilustración 35. Limpieza General del Plantel	47
Ilustración 36. Diseño en 3D de Tanque Rectangular	48

GLOSARIO

- Cemento Portland:** Cemento compuesto de una mezcla de caliza y arcilla, que fragua muy despacio y es muy resistente; al secarse adquiere un color semejante al de la piedra de las canteras inglesas de Portland.
- Agregado Grueso:** Los agregados gruesos consisten en una grava o una combinación de grava o agregado triturado cuyas partículas sean predominantemente mayores que 5mm y generalmente entre 9.5 mm y 38mm.
- Agregado Fino:** Los agregados finos comúnmente consisten en arena natural o piedra triturada siendo la mayoría de sus partículas menores que 5mm.
- Pavimento Rígido:** Un pavimento rígido consiste básicamente en una losa de concreto simple o armado, apoyada directamente sobre una base o subbase.
- Canal:** En ingeniería se denomina canal a una construcción destinada al transporte de fluidos, generalmente utilizada para agua, y que, a diferencia de las tuberías, es abierta a la atmósfera.
- Encofrado:** Armazón formado por un conjunto de planchas metálicas o de madera convenientemente dispuestas para recibir el hormigón que, al endurecerse, forma las paredes de los edificios construidos con este material.
- Bloques:** Un bloque de hormigón es un mampuesto prefabricado, elaborado con hormigones finos o morteros de cemento, utilizado en la construcción de muros y paredes.
- Mortero:** Mezcla de diversos materiales, como cal o cemento, arena y agua, que se usa en la construcción para fijar ladrillos y cubrir paredes.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El cemento es un vital para el área de la construcción ya que es el principal componente del concreto hidráulico que es el comúnmente utilizado en obras civiles. La empresa cementera Cementos del Norte S.A, CENOSA, es la principal fabricante y distribuidora de la cemento en el país. La empresa posee un amplio plantel con distintas maquinarias industriales para cumplir con un proceso óptimo de fabricación del material, y al ser una empresa en constante crecimiento cuenta un departamento exclusivo de proyectos internos. El departamento de proyectos se encarga del mantenimiento del plantel, instalación de maquinaria mecánica, realización de obras civiles, entre otros.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se describen las generalidades de la empresa Cementos del Norte S.A. ubicada en la comunidad de Bijao en el municipio de Choloma, departamento de Cortes. Se especificarán los proyectos realizados por el departamento de obra civil en el periodo de la práctica profesional.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1.1. MISIÓN

“Somos una empresa dedicada a producir y comercializar cemento de las más alta calidad, de manera sostenible; líder nacional en su ramo, altamente productiva y plenamente humana e innovadora, competitiva y fuertemente orientada a la satisfacción de nuestros clientes y consumidores; con creciente presencia internacional, generando valor para nuestros accionistas y colaboradores”. (CENOSA, Información departamento de RRHH, 2018)

2.1.2. VISIÓN

“Ser la empresa líder de la industria cementera del país, reconocida por ofrecer soluciones orientadas al bienestar social, al progreso y al desarrollo sostenible.” (CENOSA, Información departamento de RRHH, 2018)

2.1.3. VALORES DE LA EMPRESA

2.1.3.1. Integridad

Actuamos con honestidad, respeto y ética. Asumimos nuestro compromiso con responsabilidad, somos congruentes entre lo que pensamos, lo que decimos y lo que hacemos. (CENOSA, Información departamento de RRHH, 2018)

2.1.3.2. Colaboración

Dialogar de forma continua y transparente genera un ambiente de enriquecimiento mutuo entre los miembros de la empresa, fomentando el respeto y la solidaridad. El trabajo en equipo es un elemento fundamental para el logro de nuestros objetivos. (CENOSA, Información departamento de RRHH, 2018)

2.1.3.3. Liderazgo

Avanzar con actitud proactiva nos permite canalizar todas las energías creativas hacia la excelencia en el servicio y competitividad. (CENOSA, Información departamento de RRHH, 2018)

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD

La planta original de producción de CEMENTOS DEL NORTE S. A. (CENOSA), inició sus operaciones en el año de 1958 bajo el nombre de CEMENTOS DE HONDURAS S. A. como iniciativa privada; Luego, en 1981 pasó a ser empresa estatal, denominándose CEMENTOS DE HONDURAS. Posteriormente en 1992 volvió a constituirse como iniciativa privada con el nombre de CEMENTOS DEL NORTE S.A. y en 1997 hizo una alianza estratégica con Cementos Progreso de Guatemala. (CENOSA, Departamento de Formación Profesional, 2018)

CENOSA participa activamente en el desarrollo económico de Honduras. Cuenta con las más altas tecnologías, con recurso humano capacitado y permanentemente interesado en el medio ambiente, así como en el desarrollo de la cultura organizacional orientada a resultados.

Las actividades principales de CENOSA son la elaboración y suministro de cemento, el cual es fabricado bajo estrictos controles de calidad, para entregar a nuestros clientes productos que cumplen las normas ASTM de Estados Unidos de América.

La Planta brinda trabajo y desarrollo a los pobladores de Bijao, Choloma, Puerto Cortés y San Pedro Sula.

2.2.1. CONTROL DE CALIDAD

Actualmente la empresa está certificada hasta el año 2019 con la norma ISO 9001:2015 que es gestora de la calidad. Los sistemas de gestión de calidad hacen posible la consecución de los objetivos de la empresa, por eso se cuenta con un departamento de Control de Calidad y Gestión de SAC. Los sistemas de Gestión de Calidad o SAC en CENOSA constituyen un nuevo modo de trabajar que hace posible la consecución de sus objetivos, garantizando un plus en la calidad de sus productos y servicios, la satisfacción de sus clientes y el desarrollo de estrategias competitivas que le aseguren diferenciarse del resto de los organizadores. (CENOSA, Información departamente de Proyectos, 2018)

CENOSA se encuentra con el desafío de enfrentarse a la negativa de los trabajadores al cambio, ya que el éxito se encuentra en la superación de estos cambios y en la participación de todos los empleados.

A través de un análisis de la organización, incluyendo su entorno, mercado y competencia, se podrán establecer los objetivos y resultados a conseguir. La finalidad no es solamente cumplir dichos objetivos y resultados, es garantizar que se revisaran continuamente para lograr la satisfacción del cliente a lo largo del tiempo.

2.2.2.1. Principios de la Administración de Calidad

El sistema de Administración de la Calidad de CENOSA se basa en los principios de la administración de calidad descritos en la normativa internacional ISO 9001:2015. Las descripciones incluyen una declaración de cada principio, una base racional de por qué el principio es importante para CENOSA. En la Tabla 1. Principios de la Administración de Calidad se detallan cada uno de los principios fundamentales para CENOSA.

Tabla 1. Principios de la Administración de Calidad

PRINCIPIO	APLICACIÓN
Enfoque al Cliente	CENOSA depende de sus clientes y, por lo tanto, tiene procesos enfocados en entender sus necesidades para cumplir y exceder sus expectativas.
Liderazgo	El liderazgo lo establece la dirección de CENOSA, la cual busca que toda la gente se comprometa y logre dar lo mejor de sí, para alcanzar los objetivos.
Compromiso de las personas	La gente de CENOSA, en todos los niveles, es la fuerza que permite el beneficio de la empresa, por medio del desarrollo y empleo al máximo de sus habilidades y capacidades.
Enfoque de Procesos	Los resultados se alcanzan más eficientemente cuando las actividades y los recursos son administrados como un proceso, definiendo las relaciones entre funciones y los métricos para verificar la efectividad.
Mejora	La mejora continua del desempeño general de CENOSA es un objetivo permanente de la compañía.
Toma de decisiones basada de la evidencia	La toma de decisiones efectivas en CENOSA se realiza en base al análisis de datos e indicadores resultado de los procesos.
Gestión de las relaciones	Para el éxito de CENOSA, se gestionan las relaciones con las partes interesadas pertinentes, tales como clientes, proveedores, empleados, inversionistas, accionistas, gobierno y comunidad.

Fuente: Departamento de RRHH de CENOSA

2.2.2. DEPARTAMENTOS DE TRABAJO

En la Tabla 2. Departamentos CENOSA se mencionan cada uno de los departamentos que conforman empleados directos de la empresa CENOSA.

Tabla 2. Departamentos CENOSA

AREAS	SIMBOLO
PRODUCCIÓN	PD
MANTENIMIENTO	MT
DESPACHO	DS
COMERCIALIZACIÓN	VT
ENVASE	EV
RECURSOS HUMANOS	RH
PROYECTOS	PY
ALMACEN	AL
GERENCIA GENERAL	GG
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	SI
COORDINACIÓN DE SAC	CS
CONTROL DE CALIDAD	CC
ABASTECIMIENTO	CO
HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	HS

Fuente: Departamento de RRHH de CENOSA

2.2.3. RESPONSABILIDAD SOCIAL

Cementos de Norte, S. A. es una empresa socialmente responsable con énfasis en proyectos de promoción y apoyo a la educación y el sostenimiento del medio ambiente.

Es miembro de la Fundación Hondureña de Responsabilidad Social Empresarial (FUNDAHRSE) y ha sido galardonada por segundo año consecutivo con el Sello en Responsabilidad Social Empresarial que extiende anualmente dicha fundación.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Colaborar activamente en las actividades del departamento de obra civil de la empresa Cementos del Norte empleando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria de ingeniería civil.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Poner en uso los conocimientos del área de estructuras adquiridos en la universidad.
- Diseñar estructuras de pavimentos rígidos.
- Aprender los diseños óptimos de un tanque para almacenamiento de agua.
- Adquirir información sobre el manejo de seguridad industrial.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1. OBRA CIVIL

La obra civil es toda aquella relacionada con la elaboración de proyectos en los que sea necesario el conocimiento de la construcción. Generalmente la obra civil es todos aquellos proyectos o partes de proyectos donde se necesite obra gris.

3.2. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales de construcción son los componentes que son necesarios para la fabricación de un proyecto de construcción.

3.2.1. CEMENTO

La American Society for Testing and Material fue fundada en 1898 es una de las organizaciones internaciones de desarrollo más grandes del mundo, donde se reúnen productores, usuarios y consumidores, entre otros, ara crear normas de consenso voluntarias.

En CENOSA la norma técnica le permite tener un patrón de referencia, asociado a la calidad del cemento y entonces le garantiza al usuario la homogeneidad y calidad del mismo. Las normas del

producto establece las condiciones que deben ser cumplidas para la manufactura del cemento estableciendo criterios de conformidad, en búsqueda de lograr calidad óptima del producto elaborado.

En la siguiente Tabla 3. Tipos de Cemento en CENOSA se mencionan los tipos de cemento y la norma que los rige.

Tabla 3. Tipos de Cemento en CENOSA

NORMA ASTM	TIPO DE CEMENTO
C-1157	GU
	HE- 8%
	HE- 14%
	HE- 18%
	LH
	MH
C-150	I
	II
	V
	I-Minosas

C-91	MC
------	----

Fuente: CENOSA

3.2.1.1. Cemento GU

Cemento de uso general, contiene componentes controlados como ser: Clinker, Yeso, Puzolana, y Caliza. Presenta resistencias a largo plazo. Sus aplicaciones pueden ser: repellos, morteros para pegado de bloques, firmes de concreto para pisos de vivienda y toda obra de mampostería,

3.2.1.2. Cemento Tipo I

Es un cemento en el cual se obtiene un desarrollo a corto plazo de resistencia a compresión alta, garantizando no solamente las exigencias estructurales de proyectos como ser Puentes, Carreteras, Edificaciones verticales y en cualquier proyecto donde se requiera, sino también cumpliendo con los parámetros químicos.

3.2.1.3. Cemento Tipo II

Es un cemento que posee resistencia mecánicas similares a un cemento tipo I, posee resistencia moderada al ataque en los sulfatos presentes en regiones marítimas o suelos. Su composición mineralógica aporta una mayor durabilidad a la estructura o elemento sometidos en estas condiciones, contiene un calor de hidratación moderado. Puede ser utilizado en la construcción de muelles, pilotes cerca del mar, plantas de tratamiento de agua agresivas, tuberías de concreto de agua con desechos químicos.

3.2.1.4. Cemento Tipo LH

Es un cemento que desarrolla un bajo calor de hidratación, no es recomendado utilizarlo en obras donde se requiera una alta resistencia inicial. Posee mayor trabajabilidad, desarrolla resistencia continua con el tiempo a edades avanzadas. Es útil para concretos masivos por su bajo calor de hidratación.

3.2.1.5. Cemento Tipo HE

Cemento que presenta altas resistencia tempranas, esencial para elementos prefabricados como ser: bloques, tuberías de concreto, bovedillas también puede ser utilizados para fabricar concretos estructurales.

3.2.1.6. Cemento Tipo MH

Cemento que presenta un moderado calor de hidratación, es utilizado en concretos masivos como una cortina de represas, este cemento denominado con opción R inhibe la reactividad a los álcalis de los agregados, cuando son reactivos.

3.2.1.7. Cemento Tipo MC

Es un cemento que presenta resistencias altas a sulfatos dado a que el porcentaje de Aluminato Tricálcico no excede a 5%, apropiado para utilizarlo en obras en contacto con ambientes marítimos como ser: Estructuras sumergidas en el mar, muelles y estructuras expuestas a suelos altamente agresivos a sulfatos.

3.2.2. AGREGADOS

“Un material granular duro de composición mineralógica como la arena, la grava, la escoria o la roca triturada, usado para ser mezclado en diferentes tamaños” (Coronado Iturbide, 2002, p. xvi).

3.2.3. CALIDAD DEL CONCRETO

El concreto de peso normal es aquel que tiene un peso unitario de aproximadamente de 2,400 kg/m³, hecho con agregados de grava o piedra triturada, cemento y agua.

3.2.3.1. Revisión y aceptación

A menos que se especifique otra cosa las partidas requeridas en esta especificación se deben remitir para su revisión y aceptación.

Los laboratorios de prueba deberán reportar los resultados de las pruebas e inspecciones del concreto y los materiales para el concreto realizados en el desarrollo de la obra del propietario, al arquitecto o ingeniero, al contratista y al proveedor de concreto. Los reportes de las pruebas deben incluir la localización en la obra donde la revoltura representada por la prueba fue depositada y el número de boleta de la revoltura. Los reportes de la prueba de resistencia deben incluir información detallada del almacenamiento y curado de los especímenes previo a la prueba. Se deben proveer reportes finales dentro de los siete días de la terminación de la prueba.

3.2.3.2. Aseguramiento de la calidad

Los materiales de concreto y operaciones se pueden probar e inspeccionar por el propietario a medida que progresa la obra. La falla en detectar trabajos o materiales defectuosos no evitara el rechazo posterior cuando se descubran un defecto, ni debe obligar al arquitecto o ingeniero a una aceptación final.

Los laboratorios que prueban a los materiales de concreto deberán cumplir con los requisitos de la ASTM C1077. Los laboratorios de prueba que prueban en el acero de refuerzo deberán cumplir con los requisitos de la ASTM E 329. Los laboratorios de prueba que realizan las pruebas deberán ser aceptados por el arquitecto o ingeniero antes de realizar cualquier trabajo. Las pruebas de campo del concreto requeridas deben hacerse por un técnico para pruebas al concreto en la obra grado I del ACI certificada de conformidad con ACI CP1 o su equivalente. Los programas de certificación equivalentes deben incluir requisitos para exámenes escritos y de desempeño tal como se estipula en la publicación CP1 del ACI.

3.2.4. PAVIMENTOS DE CONCRETO COMPACTADOS CON RODILLO

El uso de concreto compactados con rodillos (RCC) para pavimentos es relativamente reciente y la tecnología está todavía evolucionando. Durante los últimos diez años se han construido varias obras grandes en Norte América usando RCC y el desempeño de esos pavimentos ha sido generalmente favorables. Los pavimentos de concreto compactados con rodillos han estado ganando aceptación en varios países europeos y en Australia.

Las ventajas del empleo del RCC incluyen ahorros en el costo como resultado del método de construcción y una más rápida colocación del pavimento. El RCC no emplea pasa juntas, acero de refuerzo, ni cimbras. Esto repercute en ahorros importantes si se compara con el costo de los pavimentos de concreto construidos convencionalmente.

El concreto compactados con el rodillos se emplea en dos áreas generales de la construcción en ingeniería: presas y pavimentos. En este reporte, el RCC solo se analizará en el contexto de uso en pavimentos. Se discute el uso del RCC para concreto masivo en la norma del ACI 207.5R.

El concreto compactado con rodillos para pavimentos se puede describir cómo sigue según (IMCYC, 2009):

“Una mezcla relativamente rígida de agregados [de un tamaño máximo generalmente no mayor de $\frac{3}{4}$ ” (19mm)], materiales cementantes y agua, que se compactan con rodillos vibratorios y al endurecerse forman concreto. Cuando el RCC se emplea como capa superficial se especifica generalmente una resistencia a la compresión mínima de 4000 psi.”

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

4.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el siguiente cronograma se detallarán las actividades realizadas en el transcurso de la práctica profesional, necesaria previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, llevada a cabo desde el lunes 8 de octubre hasta el 21 de diciembre del 2018.

4.1.1. SEMANA 1

La práctica profesional comenzó el 8 de octubre del 2018, culminando la primera semana el viernes 12 de octubre del 2018.

4.1.1.1. 8 de octubre

En esta semana se recibió una charla el lunes acerca de la seguridad industrial que se maneja en la planta, dejando claro el equipo de protección adecuado para determinado tipo de trabajo se vaya a realizar dentro del predio de la empresa.

Por la tarde se llevó a cabo la fundición de un tramo de pavimento de despacho de orol en el área de construcción de los silos 13 y 14. La fundición fue hecha por la empresa MAC y consto de un volumen de 7.38 metros cúbicos de concreto de 1 ½" de agregado, 4000 psi a tres días.

4.1.1.2. 9 de octubre

El martes se empezó la supervisión de la nueva bodega de almacén de bolsas de cemento, en la cual recientemente había culminado la parte de estructura metálica y proseguía con la parte de obra civil es cuál es el pegado de bloques para pares, zapatas corridas, sobreelevación, castillos y soleras.

También se continuo con el proceso de pavimentación de tramos pequeños en el área de los silos 13 y 14, esta vez con un volumen de concreto necesario de 13.18 metros cúbicos. Siempre elaborado por la empresa MAC Honduras. No obstante, han quedaran tramos sin pavimentar que será transferida la responsabilidad de construcción a Construcciones Peña. El pavimento del área cercana de los silos es parte de la fuerte inversión de los dos nuevos silos de cemento, cada uno con una capacidad de 5000 toneladas de almacenamiento.

4.1.1.3. 10 de octubre

Se fue asignado la elaboración de un diseño, planos y presupuesto de un proyecto futuro, una bodega de compresores MCC. Se midieron las dimensiones que tendría la bodega y el área donde se realizara la obra.

En el área civil, se continuaron obras con respecto al despacho en la báscula en los silos metálicos nuevos. Empezando un pedestal con dimensiones de 3.5 metros por 4 metros y 0.5 metros de

altura. Una vez culminado el armado de acero y encofrado se prosiguió a fundir 7 metros cúbicos de concreto.

4.1.1.4. 11 de octubre

Continuando la obra de la rampa de la báscula nueva, se limpió de suciedad un canal que sirve para el desagüe de aguas lluvias mostrado en Ilustración 6. Limpieza del Canal de la Bascula que fue utilizado una retroexcavadora para mayor rapidez. Al estar maltratado, se reconstruyo y expandió para que tenga mayor utilidad. Colocando un encofrado mostrado en la Ilustración 7. Encofrado de parte nueva del Canal, y se fundieron alrededor de 0.87 metros cúbicos de concreto hidráulico.

4.1.1.5. 12 de octubre

Una vez finalizado el canal, continuaron en el área de la rampa nueva, teniendo una altura de 0.5 metros en la altura del pedestal hasta una longitud de 12 metros hasta morir a nivel de piso. Teniendo un ancho de 4 metros.

Se encofro, mostrado en el canal para que la rampa no afectara el canal y se le coloco una parrilla de acero de refuerzo en esa área mostrado en. Continuando con su respectiva fundición de aproximadamente 12 metros cúbicos mostrado en la Ilustración 8. Rampa Nueva.

4.1.2. SEMANA 2

Segunda semana de práctica profesional, comenzando el lunes 15 de octubre y culminando el viernes 19 de octubre.

4.1.2.1. 15 de octubre

Para el lunes de la segunda semana, se empezó con el excavación y armado de acero para pedestales que servirán de soporte de la estructura de techo que tapara el horno nuevo.

En la parte frontal del predio se quebró una tubería de agua potable, por lo cual fue necesario quebrar el concreto que cubría encima y realizar la excavación, mostrado en Ilustración 9. Encofrado de Canal para poder reparar dicha tubería.

4.1.2.2. 16 de octubre

Este día se fue otorgado libre para la preparación y defensa del proyecto de investigación realizado el trimestre anterior acerca de la incorporación de polímeros reciclados en una mezcla asfáltica en caliente.

4.1.2.3. 17 de octubre

Se continuaron con las pavimentaciones en el área de los silos 13 y 14. Llevada a cabo por Construcciones Peña. No obstante, nos encontramos con el problema que una vez vertido el concreto, bajo una escorrentía de agua que lavo la superficie del pavimento, se tuvo que resanar el concreto.

4.1.2.4. 18 de octubre

Anteriormente el pavimento de los silos 13 y 14 fue hecho de nuevo a una menor altura para un mejor funcionalidad de los silos y había partes que se quebraron de muros que colindaban con el pavimento anterior, por lo tanto, se decidió resanar dichos muros con los albañiles permanentes con la utilización de mortero. En total se resanaros 13 metros lineales de muro colindando al pavimento nuevo.

4.1.2.5. 19 de octubre

Se fue asignado la supervisión de la construcción de pedestales nuevos para a estructura de techo metálico que tapara el horno nuevo, llevada a cabo por MAC Honduras, dado a que el horno cuando baja su rendimiento de producción de calor necesaria para el Clinker en días que está lloviendo y esto es porque el agua baja la temperatura deseada del horno, y para empezar se estuvo armando el acero de las zapatas para los pedestales.

4.1.3. SEMANA 3

La semana tres de la práctica profesional abarca desde la fecha del 22 al 26 de octubre del 2018.

4.1.3.1. 22 de octubre

Una vez culminado el armado de dos de las ocho zapatas se prosiguió a la excavación 1.5 metros de profundidad con una sección de 2 por 2 metros y su fundición, de cómo se puede mostrar en la Ilustración 15..

4.1.3.2. 23 de octubre

El martes 23 de octubre de la tercera semana de la práctica se realizaron distintas actividades en la planta, como ser el retiro del encofrado de la losa de la sala de generadores y el retiro de pavimento existente para la ampliación de la rampa de los silos metálicos.

4.1.3.3. 24 de octubre

El 24 de octubre se preparó el terreno para la ampliación de la rampa y posteriormente se fundieron 9.23 m³ de concreto.

4.1.3.4. 25 de octubre

Una vez culminada el desencofrado de la losa de la sala de generadores se continuaron los trabajos con el pegado de pared de bloques de 6", con un total de 66.95 m².

4.1.3.5. 26 de octubre

En el área de las estructura de techo para el horno nuevo, se continuo con el armado de pedestales en las zapatas ya fundidas.

4.1.4. SEMANA 4

La cuarta semana de la práctica profesional abarca desde la fecha del 29 de octubre al 2 de noviembre.

4.1.4.1. 29 de octubre

El lunes 29 de octubre de la cuarta semana de práctica profesional se empezó con la construcción con una escalera de 1.73 metros de alto y 3.5 metros de largo en el área de silos 13 y 14. Empezando por la remoción de material y limpieza del terreno como se ve en Ilustración 21.
Limpieza de Área de Escaleras

4.1.4.2. 30 de octubre

El martes 30 de octubre se continuó el armado de la escalera con bloques para marcar el contorno y relleno en el área central, para que posteriormente se fundiera lo faltante.

4.1.4.3. 31 de octubre

El miércoles 31 de octubre se empezó la remoción de talud en área de parqueo, ya que este mismo se tiene pensando expandir, y así la preparación del terreno para posterior pavimentación.

4.1.4.4. 1 de noviembre

Una vez preparado el terreno de la ampliación del parqueo se continuo con la fundición de 6 metros cúbicos de concreto 4000 psi de 1 ½ ”.

4.1.4.5. 2 de noviembre

Este día no se laboró al ser feriado del día de los difuntos, tradición que tiene hace años la empresa CENOSA.

4.1.5. SEMANA 5

La quinta semana de la práctica profesional abarca desde la fecha del 5 al 9 de noviembre.

4.1.5.1. 5 de noviembre

Al estar inundado el piso de los silos 13 y 14 se tomó la decisión de fundir un piso nuevo con una pendiente para que corriera el agua estancada hasta el desagüe. Se empezó sacando toda el agua del silo 13 y limpiándolo de los residuos de lodos que quedaron.

4.1.5.2. 6 de noviembre

Una vez limpio el silo 13, se empezó a colocar una banda elástica en los bordes para evitar la filtración de humedad y un electro malla de varillas de ¼ ” mostradas en la Ilustración 25. Electro malla y banda aislante

4.1.5.3. 7 de noviembre

Se terminó de colocar el electro mallas y amarrarlas a las varillas de anclajes en el piso y la banda, por horas de la tarde se fundió la mayoría del silo, dejando una parte para el día siguiente.

4.1.5.4. 8 de noviembre

El jueves 8 de noviembre se culminó la preparación antes de la fundición para el silo 13. Y se fundió la mayoría del piso, exceptuando la parte debajo de básculas previamente colocadas ya que la fundición era muy complicada con el revenimiento del concreto, el cual era de 3".

4.1.5.5. 9 de noviembre

Se continuó con la preparación del silo 14, también inundado, con su limpieza y remoción de lodos. Los albañiles avanzaron en un pequeño porcentaje en la colocación de las mallas y las bandas.

4.1.6. SEMANA 6

La sexta semana de la práctica profesional abarca desde la fecha del 12 al 16 de noviembre.

4.1.6.1. 12 de noviembre

El lunes 12 de octubre se continuaron las preparación del silo 14 para el fundido del piso, con electro mallas de $\frac{1}{4}$ "con pendiente a conexión con el silo 13.

4.1.6.2. 13 de noviembre

El martes 13 de noviembre culminó la preparación del silo 14, listo para la fundición. Se mandaron a pedir 22 m³ de concreto 4000 psi, $\frac{3}{4}$ "y revenimiento de 8" para mayor trabajabilidad dado a las dificultades de fundir el piso del silo.

4.1.6.3. 14 de noviembre

No se pudo fundir el piso restante del silo 13, entonces se tomó como prioridad este día. El piso estaba lleno de agua así que se consiguió una bomba para poder expulsarla y posteriormente

mandar a pedir el mismo tipo de concreto pedido el día anterior, igualmente fundido con bomba. Se pidieron 5 m³. Se tuvo dificultad de fundir este piso restante dado a las condiciones que proporcionaba tener una báscula metálica por encima. Se utilizaron técnicas poco ortodoxas para poder llevar el concreto a los lugares más difíciles.

4.1.6.4. 15 de noviembre

Una vez culminado la fundición de los silos de los pisos, se fue asignado con la cuadrilla de albañiles y el camión del departamento la limpieza general de todo el plantel, removiendo los residuos de agregado, madera y concreto utilizados en la construcción de obra civil en los últimos días.

4.1.6.5. 16 de noviembre

Se les dio seguimiento a dos proyectos pendientes dentro el plantel. El primero era la fundición de pedestales para estructura metálica en el área de los silos. Con un total de cuatro pedestales que faltaban encofrar y fundir al final del día solo se pudieron fundir dos. Por otro lado, en el canal de la rampa del silo metálico faltaban por colocar un par de quiebra patas, pero uno de los lados estaba dañado y ocupaba ser resanado para poder colocarlo de la mejor manera. Con la ayuda del departamento de mecánica se cortó un quiebra patas anterior para poder adaptarlo a los segmentos restantes.

4.1.7. SEMANA 7

La semana 7 abarca del lunes 19 al viernes 23 de noviembre del 2018.

4.1.7.1. 19 de noviembre

La bodega de compresores MCC tuvo modificaciones en su diseño, se fue asignado la elaboración de los planos de construcción, el modelo 3D de la bodega mediante Trimble SketchUp y el presupuesto de la construcción de la bodega.

4.1.7.2. 20 de noviembre

En el área de parqueo que había sido expandido se dejó pendiente un muro de bloques de concreto para sostener la tierra. En total siendo 13.38 metros cuadrados de muro con un total de

168 bloques pegados. También se supervisó el proyecto de los pedestales de la estructura de techo del horno nuevo.

4.1.7.3. 21 de noviembre

Con respecto a las dos casetas de control en el área de los silos 13 y 14, se terminó de limpiar el área de construcción de la primera caseta, siendo entregada ya a obra eléctrica, y se prosiguió a al encofrado y la fundición de la losa de la segunda caseta, teniendo un área de fundición de 6 metros cuadrados de losa.

4.1.7.4. 22 de noviembre

Se fue asignado la realización del diseño y dibujo de un tanque para almacenamiento de agua de sección 5 metros por 5 metros y una altura de 2.5 metros. Se investigaron los procedimientos de los diseños de paredes fundidas y losas de cimentación.

4.1.7.5. 23 de noviembre

Se continuó con el diseño de la losa del tanque y su posterior revisión antes de dibujarla. Al estar todo el orden se dibujaron los planos de vista en planta, corte de sección transversal y detalles de WaterStop y compuerta para mantenimiento del tanque.

4.1.8. SEMANA 8

La semana 8 de la práctica profesional abarca del 25 al 30 de noviembre del 2018.

4.1.8.1. 26 de noviembre

Se empezaron las obras para la construcción de la sala de compresores, MCC, con el rompimiento del piso existente para la excavación de las zapatas aislada y posteriormente fueron excavadas casi en su totalidad por una retroexcavadora. En la parte de la estructura del techo para el horno nuevo se desencofraron los pedestales fundidos la semana anterior.

4.1.8.2. 27 de noviembre

Una vez desencofrados los pedestales, el nivel de piso quedo 20 centímetros menor al del pavimento así que se fundieron tres pedestales para nivelar el piso. También se repello y pulió una pared exterior de la oficina central.

4.1.8.3. 28 de noviembre

Se empezaron las obras de un tanque circular en el área de almacenamiento del carbón, este tanque cuenta con 5 metros de alto y 16 metros de diámetro siendo apoyado en el piso. Se comenzaron el con el marcado del piso y su posterior relleno para estar a nivel para poder fundir.

En el área de los silos 13 y 14 faltaban por fundir una rampa de 25.5 metros de longitud con una altura de 0.2 metros y 1.5 metros de amplitud. Se tuvo que limpiar el área y marcar los puntos donde irían los anclajes necesarios para que el concreto nuevo tenga agarre con el concreto ya existente del pavimento.

4.1.8.4. 29 de noviembre

En la sala de compresores se tenía que fundir un pedestal a petición de los ingenieros mecánicos para que un compresor tuviera una altura y apoyo necesarios para su ideal funcionamiento. El pedestal es de 0.5 metros de alto con un base y altura de 2 metros. Se realizo el armado de acero y fundido a mano por lo albañiles permanentes de la planta.

En los silos 13 y 14 se empezaron la colocación de piso epóxico en el techo de los silos, ya que es fundamentalmente importante impermeabilizar el techo ya que cual infiltración de agua en un silo que almacena cemento sería una problema muy grave. La impermeabilización consta de un sistema de tres capas de epóxidos para obtener la adherencia deseada, la impermeabilización del piso y la última siendo reflector de rayos solares.

4.1.8.5. 30 de noviembre

Los silos nuevos necesitaban una volumetría así que se fue asignado el dibujo en 3d y la medición de peso total de cemento a cada 0.5 metros. Con ayuda de los planos y del programa de Trimble

Sketchup se sacaron volúmenes de concreto que restaban el espacio de almacenamiento de cemento.

4.1.9. SEMANA 9

La antepenúltima semana de la practica profesional abarca del lunes 3 al viernes 7 de diciembre.

4.1.9.1. 3 de diciembre

Continuar la construcción de muro de concreto ciclópeo en el área de parqueo de equipo pesado y resanar un apoyo de quiebra patas ya que está dañado.

4.1.9.2. 4 de diciembre

Terminar la ampliación del parqueo de equipo pesado con la retroexcavadora se corto y relleno el terreno para que quedara con un espesor de pastilla de 20cm y posteriormente se fundieron 25m³ de concreto 4000 psi de 1 ½".

4.1.9.3. 5 de diciembre

Continuar con la ampliación del parqueo de equipo pesado. Se cortaron las pastillas fundidas el día anterior para controlar las fisuras del pavimento. La retroexcavadora continuo su trabajo de rellenar el terreno y se encofraron dos pastillas para su posterior fundido con 32m³ de concreto 4000 psi de agregado nominal de 1 ½".

4.1.9.4. 6 de diciembre

Se siguió el proceso de cortado de las pastillas y arreglado de terreno. Esta vez se fundieron tres pastillas distintas dado a que el tamaño era menor. En un tramo se fundieron dos pastillas dejando el espacio de la otra en medio para que después no sea necesario encofrarla, se fundieron 25m³ de concreto 4000 psi de tamaño de agregado nominal de 1 ½".

4.1.9.5. 7 de diciembre

Culminar las últimas dos pastillas del parqueo de equipo pesado, desencofrar el pavimento del día anterior y cortarlo para tener un mejor control de las grietas. Se encofraron las dos pastillas y

se fundieron con un total de 20m³ de concreto 4000 psi a 3 días con agregado de tamaño nominal de 1 ½".

4.1.10. SEMANA 10

La penúltima semana de la práctica profesional empieza el lunes 10 y termina el viernes 14 de diciembre.

4.1.10.1. 10 de diciembre

Se arreglo terreno para pavimentación frente a la sala de compresores porque la semana anterior se retiró un pavimento frente los AFRs para bajar el nivel de tubería de aguas grises ya que estaba expuesta a nivel de piso. Con la retroexcavadora se preparó el terreno y los albañiles trabajaron en el encofrado.

4.1.10.2. 11 de diciembre

Construir un canal entre los silos 13 y 14. Se tuvo que retirar un muro pequeño de concreto que obstruía el flujo de desagüe de los silos y se empezó a encofrar un canal para una parte entre los silos que todavía estaba sin fundir y dejar un canal para que pueda fluir el agua entre los silos.

4.1.10.3. 12 de diciembre

Se fue asignado la supervisión de la construcción del muro de concreto ciclópeo en el área del parqueo de equipo pesado. Con ayuda de los muleteros se abrieron agujeros para la colocación de varillas a cada 30 centímetros.

4.1.10.4. 13 de diciembre

Se llevo a cabo la fundición de 200 metros cúbicos de concreto 4000psi en la primera etapa de la construcción del taque nuevo para la red contra incendios de la planta. Se empezó a las 9am, y se empezó a fundir con bomba 28 mixers con 7m³ de concreto cada uno. Se fue asignado el acompañamiento y colaboración con la empresa Geotec como supervisora de la calidad de obra realizando pruebas de temperatura y revenimiento del concreto proporcionado por Segeco.

4.1.10.5. 14 de diciembre

Se retomo la construcción del pavimento frente a la sala de compresores. Se termino de rellenar y compactar el terreno para posteriormente colocar los niveles de pavimento dejando 20cm de espesor. Se fundieron un total de 25m³ de concreto 4000 psi de tamaño de agregado nominal de 1 ½".

4.1.11. SEMANA 11

La última semana de la práctica profesional abarca del lunes 17 de diciembre hasta el viernes 21 de diciembre.

4.1.11.1. 17 de diciembre

Se fue asignado el diseño de un muro en voladizo que servirá como represa en uno de los proyectos sociales de la empresa Cementos del Norte S.A. Se empezó por la revisión de la literatura para por horas de la tarde empezar con los cálculos de diseño.

4.1.11.2. 18 de diciembre

Se tuvo supervisando el desencofrado y armado de pared en el tanque de red de distribución contra incendios. Se quitaron las costillas y se empezó a armar lo restante de pared, en total 1.8 metros para llegar a los cuatro metros en total de altura que tiene previsto tener.

4.1.11.3. 19 de diciembre

En los silos se tuvo romper la rampa para ser ampliada al día siguiente.

4.1.11.4. 20 de diciembre

En área de los silos 13 y 14 quedo un problema con las maniobras de las cisternas a la hora de salir del llenado. La solución fue ampliar la rampa para disminuir su pendiente y expandirla hacia los lados para tener mayor espacio de maniobra.

4.1.11.5. 21 de diciembre

En el último día de la práctica se retiró un pavimento atrás de las oficinas centrales para que tuviera la misma altura de un pavimento reciente. Se fundieron 26 m³ en un tramo de 25 metros de pavimento.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

En el siguiente capítulo se recapitulan las conclusiones más importantes en la práctica profesional en Cementos del Norte S.A.

- Las vigas, columnas y otros elementos estructurales generalmente se deben de sobre diseñar en la planta ya que están sujetas a una posterior expansión.
- La compactación de la un pavimento rígido es importante ya que si no está bien compactado las capas de relleno tienden a tener un comportamiento irregular provocando la flexión de la parte inferior, la que trabajo a flexión, del pavimento provocando grietas.
- Se fue facilitado manuales acerca del diseño y construcción de estructuras de taques para almacenamiento de agua, con los cuales se pudo implementar en el diseño de un tanque de almacenamiento rectangular. Cabe destacar que las estructuras de almacenamiento de agua de concreto se construyen con paredes fundidas reforzadas y con sistemas de impermeabilización en las juntas frías.
- Se concluye la seguridad industrial no es negociable en la obra civil, ya que es la que mantiene la integridad física y salud de las personas colaborando en las obras de construcción.

CAPITULO IV. RECOMENDACIONES

En el siguiente capítulo se recopilan las recomendaciones para un mejor aprovechamiento de la práctica profesional en cualquier rubro y recomendaciones para mejoramiento de la empresa.

- 1) Un mejor desarrollo de un plan de actividades prioritarias con sus respectivos tiempos de elaboración y fechas de inicio. Muchos trabajos se realizaban sin un previo planeamiento provocando problemas a la hora de la organización para su elaboración. Con los planes ya establecidos se puede hacer un mejor manejo de actividades repentinas que se puede presentar en el plantel.
- 2) Los tanques de concreto deben de tener un wáter stop, o algo similar, para poder evitar las filtraciones en las juntas que tenga.
- 3) La seguridad industrial es un deber de los ingenieros en la obra para garantizar la seguridad y salud de todos los colaboradores en la construcción.

BIBLIOGRAFÍA

Cañas, J. (2009). *ANÁLISIS DE TAMAÑO DE PARTÍCULAS POR TAMIZADO*.

Coronado Iturbide, J. (2002). *Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos*. Guatemala.

IMCYC. (2009). *Pavimentos de Concreto Compactados con Rodillo*.

Ministerio de Transportes Y Comunicaciones de Peru. (2008). *Glosario de Terminos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial*. Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles de Peru.

Montejo Fonseca, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*. Bogota: Agora Editores.

ANEXOS

Ilustración 1. Pavimento área silos 13 y 14



Fuente: Propia

Ilustración 2. Bodega de Almacén de Bolsas



Fuente: Propia

Ilustración 3. Pavimentos Silo 13 y 14



Fuente: Propia

Ilustración 4. Área de futuro MCC



Fuente: Propia

Ilustración 5. Pedestales para Bascula Nueva



Fuente: Propia

Ilustración 6. Limpieza del Canal de la Bascula



Fuente: Propia

Ilustración 7. Encofrado de parte nueva del Canal



Fuente: Propia

Ilustración 8. Rampa Nueva



Fuente: Propia

Ilustración 9. Encofrado de Canal



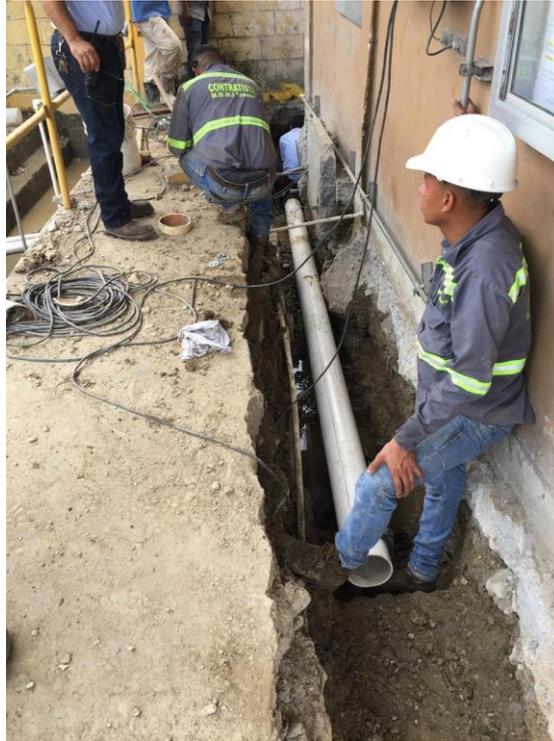
Fuente: Propia

Ilustración 10. Colocación de Parrilla



Fuente: Propia

Ilustración 11. Reparación de Tubería



Fuente: Propia

Ilustración 12. Lavado de Pavimentación área Silos 13 y 14



Fuente: Propia

Ilustración 13. Muros en Pavimento de Silos 13 y 14



Fuente: Propia

Ilustración 14. Armado de Acero de Pedestales



Fuente: Propia

Ilustración 15. Fundición de Zapatas para Pedestal



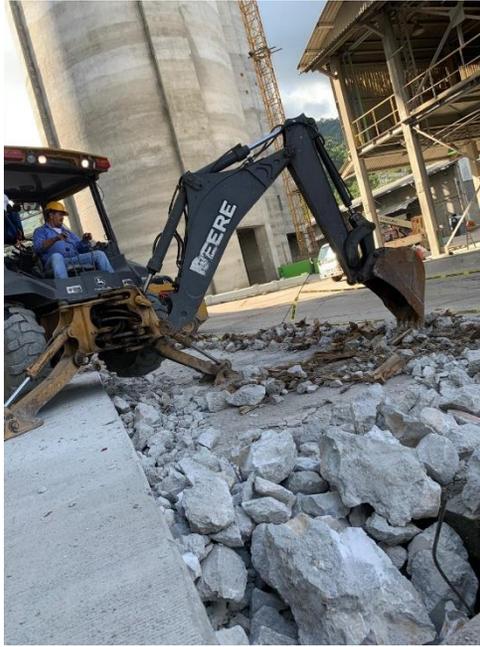
Fuente: Propia

Ilustración 16. Desencofrado de Losa



Fuente: Propia

Ilustración 17. Remoción de Pavimento Existente



Fuente: Propia

Ilustración 18. Ampliación de Rampa



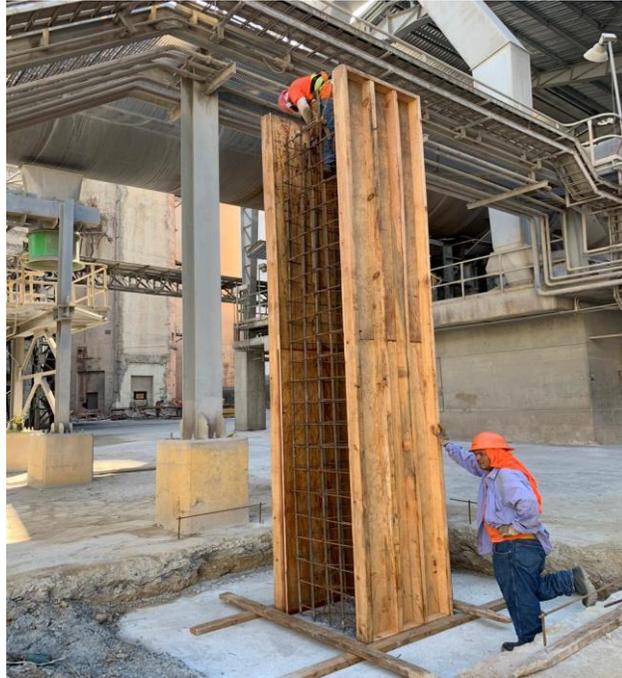
Fuente: Propia

Ilustración 19. Pared de bloques Sala de Generadores



Fuente: Propia

Ilustración 20. Pedestales de Estructura de Techo



Fuente: Propia

Ilustración 21. Limpieza de Área de Escaleras



Fuente: Propia

Ilustración 22. Escaleras de Concreto



Fuente: Propia

Ilustración 23. Limpieza ampliación de parqueo



Fuente: Propia

Ilustración 24. Pavimentación de Ampliación de Parqueo



Fuente: Propia

Ilustración 25. Electro malla y banda aislante



Fuente: Propia

Ilustración 26. Fundición de Piso de Silo 13



Fuente: Propia

Ilustración 27. Desencofrado de Pedestales para Estructura de Techo



Fuente: Propia

Ilustración 28. Fundición de Piso en Pedestales



Fuente: Propia

Ilustración 29. Excavación de Zapatas para Sala de Compresores



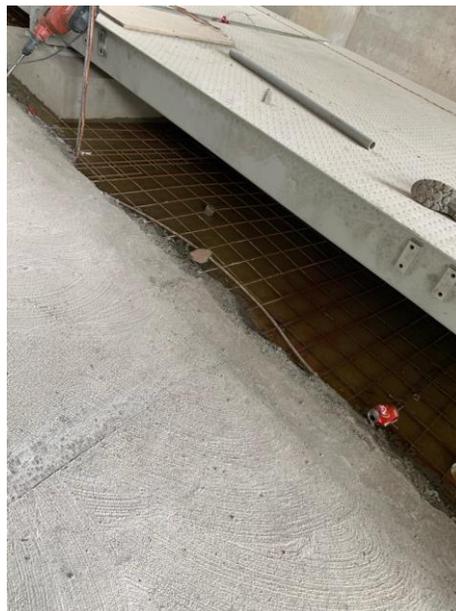
Fuente: Propia

Ilustración 30. Armado para Pedestales para Estructura Metálica en Silo 13 y 14



Fuente: Propia

Ilustración 31. Fundición de Piso pendiente bajo bascula



Fuente: Propia

Ilustración 32. Fundición de Losa de Techo



Fuente: Propia

Ilustración 33. Armado de Zapatas para Pedestales



Fuente: Propia

Ilustración 34. Pintado de afueras de Oficinas Principal



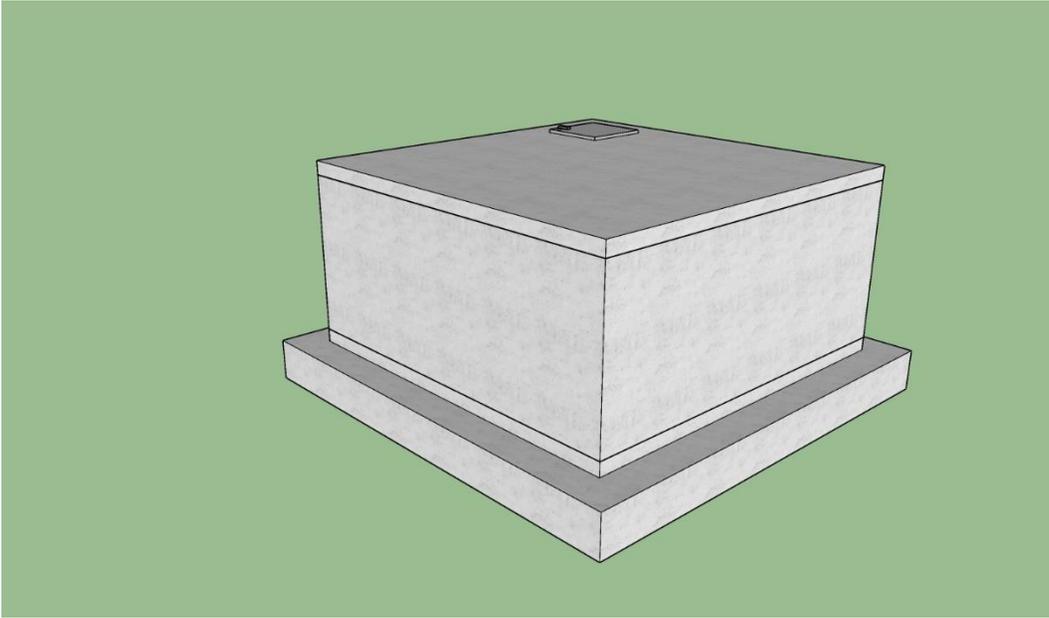
Fuente: Propia

Ilustración 35. Limpieza General del Plantel



Fuente: Propia

Ilustración 36. Diseño en 3D de Tanque Rectangular



Fuente: Propia