



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

PRÁCTICA PROFESIONAL

**PROYECTO: OPERACIONES TÉCNICAS Y DE INGENIERÍA EN EL
PORTAFOLIO DE PROTEÍNA CARGILL LATIN AMERICA (CAPEX)**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

DARÍO ELIÉZER LAGOS BORJAS

#21941317

ASESOR:

ING. HECTOR PADILLA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

ENERO 2024

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA
UNITEC**

**RECTORA Y PRESIDENTE EJECUTIVA
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERECTOR ACADÉMICO NACIONAL
JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**DIRECTORA CAMPUS SAN PEDRO SULA
MARIA ROXANA ESPINAL**

**JEFE ACADÉMICO INGENIERÍA CIVIL
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

CARGILL DE HONDURAS

**PROYECTO: OPERACIONES TÉCNICAS Y DE INGENIERÍA EN EL PORTAFOLIO DE
PROTEÍNA CARGILL LATIN AMERICA (CAPEX)**

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

“ING. HÉCTOR PADILLA”

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT 2024
DARÍO ELÍEZER LAGOS BORJAS

TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS

AUTORIZACIÓN

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

Señores

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

San Pedro Sula

Estimados Señores:

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

Yo, Darío Eliézer Lagos Borjas, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional, Proyecto: Operaciones Técnicas y de Ingeniería en el Portafolio de Proteína Cargill Latin America (CAPEX), presentado y aprobado en el año 2024, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniero Civil, autorizo a:

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

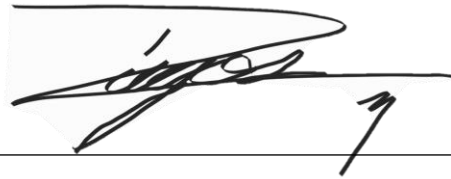
Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la sala de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

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

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

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

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 20 días del mes de junio de dos mil veinticuatro.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lagos', is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a vertical stroke at the end.

Darío E. Lagos Borjas

21941317

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. Hector Wilfredo Padilla

Asesor Metodológico | UNITEC

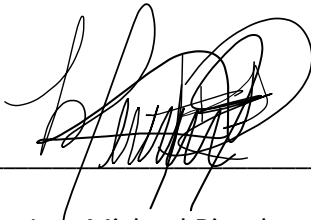
Ing. Héctor Wilfredo Padilla

Jefe Académico de la carrera

de Ingeniería Civil | UNITEC

Ing. Edwin Enrique Dore Rivera

Director Académico de La Facultad de Ingeniería | UNITEC

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

Ing. Michael Pineda

Asesor Metodológico | UNITEC

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado a: A mis padres Darío Lagos y Adelma Borjas, mi orgullo, mis modelos a seguir, mis impulsores para este logro que, gracias a su paciencia y dedicación, hemos conseguido otro de muchos logros y aún más por venir, pero por, sobre todo gracias por instruirme en el camino de Dios. Mi hermano, amigo y basquetbolista, Andrés Lagos, que gracias a su compañía y cariño me he convertido y aprendido a ser el hermano mayor que soy. A toda mi familia, abuelos, tíos y primos por su amor incondicional, que con gran cariño aún recuerdo de cada uno de ellos sus consejos y palabras de aliento que en su momento me dieron. De San Pedro Sula a Tegucigalpa con gran amor les mando un abrazo. A todos mis amigos y maestros que he conocido en mi proceso formativo en instituciones como ECSA, UNAH y UNITEC. Finalmente dedicarles un versículo a mis padres que con cariño ellos me dieron en su momento, "Todo lo puedo en Cristo que me fortalece" (Filipenses 4:13).

Darío E. Lagos

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco primeramente a Dios que me ha bendecido con dos padres ejemplares, Adelma Borjas y Félix Darío Lagos los cuales me han proporcionado y brindado todo lo necesario en el transcurso de mi etapa universitaria. Extender mi agradecimiento a mi alma máter, UNITEC, que me brindó una excelente educación con todo el equipo tecnológico y pedagógico necesario para proporcionarme un aprendizaje de calidad.

De misma manera agradecer a todos los ingenieros del departamento de Ingeniería Civil-UNITEC que fueron parte de mi formación en la carrera como el Ing. Otto Flores, Ing. Ada Rodríguez, Ing. Raúl Medina, Ing. David Fúnez, Ing. Mario Cárdenas, Ing. Oscar Castro, Ing. Michael Pineda, Ing. Héctor Padilla, entre otros.

A la empresa CARGILL por brindarme la oportunidad de realizar la práctica profesional con ellos y al mismo tiempo hacer amena y enriquecedora mi estancia de práctica en la planta PRONORSA. Por último y no menos importante, al Ing. Servio Madrid y a todo el equipo de Proyectos en PRONORSA, el cual era el departamento en el que estuve asignado y donde tuve excelentes compañeros de trabajo que me proporcionaron distintos tipos de nuevos conocimientos y consejos.

A todos, muchas gracias.



RESUMEN EJECUTIVO

Como parte final del proceso para concluir los estudios universitarios, se es requerido que el futuro profesional atraviese la etapa laboral-formativa para que este pueda poner en práctica todos sus conocimientos, aptitudes e ideas que fueron transmitidos a lo largo de la carrera asimismo para que pueda desarrollar y enriquecer sus conocimientos en el rubro.

El presente informe de práctica constata que el alumno Darío Lagos realizó su práctica profesional en la empresa transnacional Cargill de Honduras. Cargill ofrece productos y servicios alimentarios, agrícolas, financieros e industriales al mundo junto con agricultores, clientes, gobiernos y comunidades, cuentan con 155.000 empleados en 70 países/regiones y la casa matriz se encuentra en el país de Estados Unidos, en Minneapolis, estado de Minnesota. La práctica profesional se realizó en la división de proteína en la planta de Pollos Norteño (una de las distintas divisiones), específicamente en la planta PRONORSA, ubicada en la ciudad de Búfalo, del municipio de Villanueva, Cortés. En este departamento de Proteína se procesan carne de aves para los mercados alimenticios.

La práctica titulada: "Operaciones Técnicas y de Ingeniería en el Portafolio de Proteína Cargill Latin America (CAPEX)" consistió en realizar distintas asignaciones de ingeniería que conllevaban toma de decisiones, supervisión, liderazgo; y en la parte técnica, desarrollo de planos de la planta, obtención de cantidades de obra, seguimiento de avance de proyectos, lectura de mediciones en campo, etc.

Palabras clave: Cargill, Operaciones de Ingeniería, Práctica profesional, PRONORSA, Supervisión.



ABSTRACT

As a final part of the process to conclude university studies, it is required that the future professional goes through the work-training stage so that he/she can put into practice all his/her knowledge, skills and ideas that were transmitted throughout the career and also so that he/she can develop and enrich his/her knowledge in the field.

This internship report shows that the student Dario Lagos did his professional internship at the transnational company Cargill de Honduras. Cargill offers food, agricultural, financial and industrial products and services to the world together with farmers, customers, governments and communities, Cargill has 155,000 employees in 70 countries/regions and is headquartered in the United States, in Minneapolis, Minnesota. The internship took place in the protein division of the Pollos Norteño plant (one of the different divisions), specifically in the PRONORSA plant, located in the city of Búfalo, in the municipality of Villanueva, Cortés. In this Protein department, poultry meat is processed for the food markets.

The internship entitled: "Technical and Engineering Operations in the Cargill Latin America Protein Portfolio (CAPEX)" consisted in performing different engineering assignments that involved decision making, supervision, leadership; and on the technical side, development of plant drawings, obtaining work quantities, monitoring project progress, reading field measurements, etc.

Key words: Cargill, Engineering Operations, Internship, PRONORSA, Supervision.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | | |
|--------|---|----|
| I. | Introducción..... | 1 |
| II. | Generalidades de la Empresa..... | 2 |
| 2.1 | Descripción de la Empresa..... | 2 |
| 2.2. | Descripción del Departamento o Unidad..... | 3 |
| 2.3. | Objetivos..... | 4 |
| 2.3.1 | Objetivo General..... | 4 |
| 2.3.2 | Objetivos Específicos..... | 4 |
| III. | Marco Teórico..... | 5 |
| 3.1 | Operaciones Técnicas..... | 5 |
| 3.2 | Supervisión de Campo..... | 6 |
| 3.3 | Seguridad Industrial..... | 7 |
| 3.4 | Capex..... | 8 |
| IV. | Desarrollo..... | 10 |
| 4.1. | Descripción Del Trabajo Desarrollado..... | 10 |
| 4.1.1. | SEMANA I DEL LUNES 22 AL SÁBADO 27 DE Enero DEL 2024..... | 10 |
| 4.1.2. | SEMANA II DEL LUNES 29 Enero AL SÁBADO 3 DE Febrero DEL 2024..... | 13 |
| 4.1.3. | SEMANA III DEL LUNES 5 AL SÁBADO 10 DE Febrero DEL 2024..... | 15 |
| 4.1.4. | SEMANA IV DEL LUNES 12 AL SÁBADO 17 DE Febrero DEL 2024..... | 16 |
| 4.1.5. | SEMANA V DEL LUNES 19 AL SÁBADO 24 DE Febrero DEL 2024..... | 18 |
| 4.1.6. | SEMANA VI DEL LUNES 26 AL SÁBADO 2 DE Marzo DEL 2024..... | 20 |
| 4.1.7. | SEMANA VII DEL LUNES 4 AL SÁBADO 9 DE Marzo DEL 2024..... | 21 |
| 4.1.8. | SEMANA VIII DEL LUNES 11 AL SÁBADO 16 DE Marzo DEL 2024..... | 24 |

| | |
|--|----|
| 4.1.9. SEMANA IX DEL LUNES 18 AL SÁBADO 23 DE Marzo DEL 2024..... | 26 |
| 4.1.10. SEMANA X DEL LUNES 25 AL SÁBADO 30 DE Marzo DEL 2024 | 29 |
| 4.1.11. SEMANA XI DEL LUNES 1 AL SÁBADO 6 DE Abril DEL 2024..... | 31 |
| V. Conclusiones..... | 32 |
| VI. Recomendaciones..... | 33 |
| VII. Bibliografía..... | 34 |
| VIII. Anexos..... | 35 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|-----------|
| Ilustración 1- Logo de la empresa Cargill® | 2 |
| Ilustración 2-Proyecto Gaviones..... | 11 |
| Ilustración 3-Proyecto Reforzamiento..... | 12 |
| Ilustración 4-Plano Secador de Lodos..... | 13 |
| Ilustración 5-Plano de Gaviones | 15 |
| Ilustración 6-Bitácora Gaviones | 15 |
| <i>Ilustración 7- Proyecto Gaviones</i>..... | 16 |
| Ilustración 8-Proyecto Gaviones..... | 16 |
| Ilustración 9-Demolición de Lockers | 17 |
| Ilustración 10-Paredes Pintadas..... | 18 |
| Ilustración 11-Paredes Pintadas..... | 18 |
| Ilustración 12-Material Supercapa..... | 19 |
| Ilustración 13-Elaboracion de Plano de Extractores | 20 |
| Ilustración 14-Pared Proceso Primario..... | 20 |
| Ilustración 15-Mapeo de Tuberías | 21 |
| Ilustración 16-Tuberías..... | 22 |
| Ilustración 17-Tuberías Exterior..... | 22 |
| Ilustración 18-Categorías de Aguas | 23 |
| Ilustración 19-Tuberías Muro Perimetral..... | 24 |
| Ilustración 20-Bombas de Agua Dura | 25 |
| Ilustración 21-Encofrado Aletas..... | 26 |

| | |
|--|-----------|
| Ilustración 22-Avance de Fundición..... | 27 |
| Ilustración 23-Llenado Total | 28 |
| Ilustración 24-Aleta Fundida..... | 28 |
| Ilustración 25-Reforzamiento Torre Enfriamiento..... | 29 |
| Ilustración 26-Maquina Flejadora | 30 |
| Ilustración 27-Fundición de Losa..... | 31 |
| Ilustración 28-Plano de Gaviones Sitio 1 | 35 |
| Ilustración 29-Plano de Gaviones Sitio 2..... | 35 |
| Ilustración 30-Plano Gaviones Sitio 3 | 36 |
| Ilustración 31-Plano Gaviones Sitio 4 | 36 |
| Ilustración 32-Plano Gaviones Sitio 5 | 37 |
| Ilustración 33-Día de Finalización de Práctica Profesional..... | 38 |

GLOSARIO

1. Agua dura

Agua que contiene altos niveles de minerales como calcio y magnesio, lo que puede causar problemas como acumulación de sarro en tuberías y electrodomésticos. (Madrid, 2024)

2. Agua suave

Agua que contiene bajos niveles de minerales, especialmente calcio y magnesio, lo que reduce la formación de sarro y facilita la formación de espuma con jabón. (Madrid, 2024)

3. Arriostres

Elementos estructurales utilizados para reforzar y estabilizar estructuras, como puentes, edificios o torres. (Madrid, 2024)

4. CAPEX

Acrónimo de Capital Expenditure, que se refiere a la inversión de capital en la adquisición, mejora o mantenimiento de activos a largo plazo en una empresa. (Madrid, 2024)

5. Gavión

Estructura de malla metálica rellena de piedras u otros materiales, utilizada en ingeniería civil para la estabilización de suelos, control de erosión, protección de taludes, entre otros usos. (Madrid, 2024)

6. Placas

Elementos planos y delgados utilizados en la construcción de estructuras, equipos o dispositivos, como placas de acero, placas electrónicas, placas de yeso, etc. (Madrid, 2024)

7. Planta industrial

Instalación dedicada a la producción de bienes o servicios a gran escala, que puede incluir fábricas, plantas de producción, centros de manufactura, entre otros. (Madrid, 2024)

8. Piso blando

Tipo de suelo con baja capacidad de soporte, que puede requerir refuerzos o técnicas especiales de construcción para soportar cargas pesadas y/o terreno que se emplea cuando la altura de un nivel es distinta al resto de los demás, sea de menor o mayor altura. (Madrid, 2024)

9. PTAR

Acrónimo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que se refiere a instalaciones diseñadas para purificar aguas residuales antes de ser devueltas al medio ambiente. (Madrid, 2024)

I. INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los últimos meses, he tenido el privilegio de sumergirme en el Departamento de Capex de Cargill Honduras como parte integral de mi práctica universitaria, una experiencia que se erige como un pilar crucial en mi formación como futuro Ingeniero Civil. Esta oportunidad no solo ha representado un ejercicio de aplicación directa de los principios y conocimientos adquiridos durante mi formación académica, sino también la adquisición de perspectivas fundamentales en la convergencia entre la ingeniería civil y la gestión de activos capitales en un entorno empresarial de envergadura internacional.

La complejidad inherente a los proyectos abordados en este departamento ha sido el catalizador de un proceso de aprendizaje significativo, permitiéndome no solo contribuir al diseño y ejecución de soluciones ingenieriles, sino también entender a fondo la intersección crítica entre la ingeniería y la toma de decisiones estratégicas en el ámbito corporativo.

Este informe documenta los progresos realizados durante mi participación en Cargill Honduras, destacando las contribuciones específicas al Departamento de Capex y, por extensión, a la eficiencia y optimización de los activos capitales de la empresa. A través de la revisión detallada de proyectos, desafíos superados y lecciones aprendidas, se busca presentar un análisis crítico y profesional de mi experiencia, delineando con claridad la relevancia de esta práctica para mi desarrollo como Ingeniero Civil.

Con la obtención inminente de mi título, este informe no solo sirve como un testimonio de mi capacidad para aplicar conocimientos teóricos en un entorno práctico y dinámico, sino también como un compendio que subraya la valía de esta experiencia para mi crecimiento profesional continuo.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En el presente segmento del capítulo II se detallan las características generales de la empresa en la cual se realizó la práctica. Asimismo, se explicará sobre el departamento en el cual mi persona estuvo asignada y consecuentemente se brindarán algunas de las responsabilidades que están sujetas al departamento.

Cargill ofrece productos y servicios alimentarios, agrícolas, financieros e industriales al mundo. Junto con agricultores, clientes, gobiernos y comunidades, ayudan a las personas a prosperar aplicando sus conocimientos y 150 años de experiencia. Cuentan con 155.000 empleados en 70 países/regiones y la casa matriz se encuentra en el país de Estados Unidos, en Minneapolis, estado de Minnesota. En Honduras sus oficinas principales se encuentran en San Pedro Sula, Nuevos Horizontes Business Center Colonia Rancho el Coco, pero cuentan con operaciones en 11 ciudades de todo el país: Tocoa, La Ceiba, San Pedro Sula, Villanueva, Santa Cruz de Yojoa, Siguatepeque, Comayagua, Tegucigalpa, Juticalpa, Danlí y Choluteca. Cargill opera en Centroamérica desde 1969 con dos negocios principales: Cargill Protein (carnes y aves de corral) y Cargill Feed and Nutrition (nutrición animal), siendo las marcas como Pollo Norteño, Delicia, Kimby, Castillo del Roble, ALCON, Dogui, Gati, Pet Master y Don Gato.

Con presencia en Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Colombia, Cargill emplea un equipo de más de 15000 empleados en la región. En Honduras, cuentan con más de 2300 empleados.



Ilustración 1- Logo de la empresa Cargill®

Fuente: (Cargill Company)

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

El departamento el cual mi persona estuvo asignada en todo el proceso de práctica se le denomina Capex cuyo significado es capital expenditures, lo cual traducido al español es inversiones de capital las cuales un especialista en confiabilidad y mantenimiento de Ingeniería realiza prácticas de mantenimiento complejas, gestión de recursos y controles de herramientas y procesos para mantener y mejorar la utilización de la capacidad y los estándares de calidad realizados a través de un enfoque en las operaciones técnicas y de ingeniería de nuestra organización. En este rol, ejecuta el trabajo seleccionado y necesario por el equipo de producción mediante la aplicación de principios, conceptos y estándares, resolviendo problemas complejos para mejorar los productos y servicios de la organización. Algunas de las responsabilidades puntuales son:

- a) Ejecutar mantenimiento de equipos específico para cada activo involucrado en contener, controlar o salvaguardar un proceso de alto riesgo para garantizar la integridad mecánica, eléctrica y estructural continua de los equipos de la planta.
- b) Implementar, monitorear y mantener las mejores prácticas para mejorar la efectividad operativa a través de métodos y herramientas de mejora continua y excelencia en confiabilidad.
- c) Completar el análisis de riesgos de nuevos diseños y procesos y mantener la integridad mecánica y eléctrica de nuevas instalaciones y sistemas existentes.
- d) Supervise los proyectos de reparación y reemplazo capitalizados, mitigue problemas de riesgos complejos y elimine barreras para garantizar la finalización de los hitos dentro del presupuesto.
- e) Completar pruebas y análisis de fallas, proponiendo cambios en el diseño o formulación para mejorar la confiabilidad del sistema y/o proceso.
- f) Recomendar métodos de diseño o prueba y procedimientos de control estadístico de procesos para lograr los niveles requeridos de confiabilidad del producto.
- g) Manejo de forma independiente problemas complejos con una supervisión mínima, mientras deriva solo los problemas más complejos al personal adecuado.

2.3. OBJETIVOS

A continuación, se presenta tanto el objetivo general que detalla el propósito primario de realizar la práctica, como los objetivos específicos que puntualizan las funciones que se llevaron a cabo en el transcurso de la práctica en Cargill de Honduras

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el proceso de práctica profesional con la finalidad de emplear los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera y de misma forma adquirir experiencia en el ámbito laboral de tal forma se pueda obtener el título de Ingeniero Civil una vez concretada la práctica.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Elaborar dibujos técnicos para el cálculo de áreas y realización de planos
- b. Supervisión e Inspección de reglas de seguridad dentro de la planta
- c. Realizar informes de seguimiento de proyectos

III. MARCO TEÓRICO

A continuación, se desarrolla el marco teórico con el que se explicaran generalidades de los distintos temas y conceptos que se manejaron a lo largo de la práctica profesional en Cargill de Honduras con el fin de brindar la información necesaria para comprender sobre los distintos temas abordados a lo largo del informe.

3.1 OPERACIONES TÉCNICAS

Las operaciones técnicas en ingeniería se refieren al conjunto de procesos y actividades utilizados para diseñar, fabricar, operar y mantener sistemas, productos o servicios en diversos campos de la ingeniería. Estas operaciones son fundamentales para el desarrollo y funcionamiento eficiente de infraestructuras, maquinarias, dispositivos electrónicos, sistemas informáticos, entre otros.

Diseño y planificación: Esta etapa implica la concepción inicial de un proyecto técnico, donde se definen los objetivos, requisitos y especificaciones del producto o sistema a desarrollar. Incluye la creación de modelos, dibujos técnicos, análisis de viabilidad y selección de materiales y tecnologías apropiadas.

Fabricación y producción: Aquí se lleva a cabo la construcción física del producto o sistema diseñado. Incluye procesos como el mecanizado, soldadura, ensamblaje, fabricación de componentes electrónicos, entre otros. Es crucial asegurar la calidad y precisión durante la producción para garantizar el correcto funcionamiento del producto final.

Operación y control: Una vez que el producto o sistema está listo, se procede a su puesta en funcionamiento. Esto implica la operación de maquinarias, sistemas eléctricos, software, entre otros, siguiendo procedimientos y protocolos establecidos. También se incluye el monitoreo y control de procesos para garantizar la eficiencia y seguridad operativa.

Mantenimiento y reparación: Con el uso continuo, los productos y sistemas pueden requerir mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar su rendimiento óptimo y prolongar su vida útil. Esta fase involucra inspecciones periódicas, ajustes, reemplazo de piezas y reparaciones según sea necesario.

Optimización y mejora continua: Las operaciones técnicas también incluyen la búsqueda constante de mejoras en los procesos, productos y sistemas. Esto puede implicar la implementación de nuevas tecnologías, la optimización de procesos existentes, la reducción de costos, el aumento de la eficiencia energética, entre otros aspectos.

3.2 SUPERVISIÓN DE CAMPO

La supervisión de campo se refiere al proceso de monitoreo, control y dirección de las actividades operativas y técnicas en el lugar donde se lleva a cabo un proyecto o actividad específica. Este proceso implica la supervisión directa de trabajadores, equipos, materiales y procesos para asegurar el cumplimiento de estándares, procedimientos y objetivos establecidos.

Componentes de la supervisión de campo:

Planificación de la supervisión: Antes de comenzar la supervisión, es crucial realizar una planificación adecuada. Esto incluye la definición de objetivos y metas de supervisión, la asignación de recursos humanos y materiales necesarios, la elaboración de procedimientos y protocolos de supervisión, y la identificación de riesgos potenciales.

Supervisión directa: La supervisión de campo implica la presencia física en el lugar donde se llevan a cabo las actividades. Los supervisores deben monitorear de cerca el progreso de las tareas, asegurarse de que se sigan los procedimientos establecidos, resolver problemas y tomar decisiones en tiempo real para garantizar la eficiencia y calidad del trabajo.

Comunicación y coordinación: Es fundamental mantener una comunicación efectiva con el equipo de trabajo, otros supervisores y la dirección del proyecto. Esto incluye la transmisión de instrucciones claras, la recepción de informes y actualizaciones periódicas, la coordinación de actividades entre diferentes equipos y la resolución de conflictos y problemas de manera colaborativa.

Control de calidad y seguridad: La supervisión de campo también implica asegurar que se cumplan los estándares de calidad y seguridad establecidos. Esto incluye la inspección de equipos y materiales, la evaluación del desempeño de los trabajadores, la identificación y corrección de desviaciones y la implementación de medidas para prevenir accidentes y riesgos laborales.

Registro y reporte: Durante el proceso de supervisión, es importante llevar registros detallados de las actividades, incidentes, decisiones tomadas y resultados obtenidos. Estos registros sirven como evidencia de cumplimiento, facilitan la evaluación del desempeño y permiten la elaboración de informes y reportes para la dirección del proyecto y otras partes interesadas.

Importancia de la supervisión de campo:

Garantiza el cumplimiento de estándares y procedimientos.

Mejora la eficiencia y calidad de las actividades operativas.

Contribuye a la seguridad y prevención de riesgos laborales.

Facilita la toma de decisiones en tiempo real y la resolución de problemas.

Proporciona información para la evaluación del desempeño y la mejora continua.

3.3 SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial se refiere al conjunto de medidas, procedimientos y políticas diseñadas para prevenir accidentes, proteger la salud y garantizar el bienestar de los trabajadores en entornos laborales. Estas medidas buscan identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales asociados con actividades, equipos, productos o procesos industriales.

Componentes de la seguridad industrial:

Identificación de riesgos: El primer paso en seguridad industrial es identificar y evaluar los riesgos presentes en el lugar de trabajo. Esto incluye analizar las condiciones físicas, químicas, biológicas y ergonómicas, así como los factores psicosociales que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores.

Prevención y control de riesgos: Una vez identificados los riesgos, se deben implementar medidas preventivas y de control para mitigarlos. Esto puede incluir la adopción de equipos de protección personal (EPP), la implementación de procedimientos seguros de trabajo, la instalación de barreras físicas, el mantenimiento adecuado de equipos, entre otras acciones.

Capacitación y entrenamiento: Es fundamental capacitar y entrenar a los trabajadores en prácticas seguras de trabajo, el uso correcto de equipos de protección, la identificación de riesgos y la

respuesta ante emergencias. La capacitación también debe extenderse a supervisores y personal de dirección para asegurar un ambiente de trabajo seguro.

Gestión de emergencias: Se deben establecer procedimientos y planes de acción para responder de manera efectiva a situaciones de emergencia, como incendios, derrames químicos, accidentes graves, entre otros. Esto incluye la capacitación en primeros auxilios, la coordinación con servicios de emergencia y la implementación de sistemas de alerta y evacuación.

Monitoreo y evaluación: La seguridad industrial requiere un monitoreo constante de las condiciones laborales y el cumplimiento de medidas de seguridad. Se deben realizar inspecciones periódicas, análisis de incidentes y accidentes, revisiones de equipos y procesos, así como evaluaciones de riesgos para identificar áreas de mejora y tomar acciones correctivas.

3.4 CAPEX

CAPEX es el acrónimo de Capital Expenditure, que en español se traduce como Gasto de Capital. Se refiere a los fondos que una empresa invierte en la adquisición, mejora o mantenimiento de activos tangibles e intangibles que se espera generen beneficios económicos a largo plazo.

Componentes y tipos de CAPEX:

Adquisición de activos fijos: Incluye la compra de maquinaria, equipos, instalaciones, terrenos y otros activos físicos que son necesarios para la operación de la empresa.

Mejoras y ampliaciones: Se refiere a los gastos destinados a mejorar la capacidad productiva, la eficiencia operativa o la calidad de los productos y servicios. Esto puede incluir la modernización de equipos, la expansión de instalaciones o la implementación de tecnologías innovadoras.

Desarrollo de proyectos: CAPEX también puede incluir los costos asociados con el desarrollo de nuevos productos, la investigación y desarrollo (I+D), la expansión a nuevos mercados o la construcción de infraestructuras.

Activos intangibles: Aunque menos comunes, algunos CAPEX pueden estar relacionados con la adquisición de activos intangibles como patentes, marcas registradas, software especializado o derechos de propiedad intelectual.

Importancia de CAPEX:

Crecimiento y expansión: El CAPEX es fundamental para financiar proyectos de crecimiento y expansión de la empresa, permitiendo aumentar la capacidad productiva y la presencia en nuevos mercados.

Modernización y competitividad: Al invertir en mejoras y tecnologías innovadoras, las empresas pueden modernizar sus operaciones, aumentar su eficiencia y mantenerse competitivas en un entorno cambiante.

Generación de valor: Los activos adquiridos mediante CAPEX se esperan que generen beneficios económicos a largo plazo, contribuyendo a la generación de valor para la empresa y sus accionistas.

Cumplimiento de normativas: En algunos casos, el CAPEX también puede estar destinado a cumplir con regulaciones y normativas ambientales, de seguridad o de calidad, asegurando el cumplimiento de estándares y la responsabilidad corporativa.

Evaluación y gestión de CAPEX:

La evaluación y gestión efectiva de CAPEX es crucial para garantizar su rentabilidad y éxito. Esto incluye la evaluación de proyectos mediante análisis de rentabilidad (ROI, TIR, VAN), la priorización de inversiones según su impacto estratégico, la gestión eficiente de presupuestos y recursos, y el seguimiento continuo de los resultados obtenidos para tomar decisiones informadas.

IV. DESARROLLO

A continuación, en el capítulo IV se explicará el desarrollo de actividades que se realizaron por cada semana de practica siendo un total de 11 semanas de seguimiento donde se detalla el trabajo que se realizó dentro de las responsabilidades de realizar dibujos técnicos como planos hasta informes de seguimiento de proyectos internos.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

4.1.1. SEMANA I | DEL LUNES 22 AL SÁBADO 27 DE ENERO DEL 2024

Generales Diarios

Firma de permisos de pretarea, el cual consiste en chequear que los contratistas que estén laburando en la planta están siguiendo las normas de seguridad y se encuentran debidamente certificados para desarrollar las distintas labores.

Supervisión proyecto gaviones

GAVIÓN: Consisten en una caja o cesta de forma prismática rectangular, rellena de piedra o tierra, de mimbre o mallas metálicas de acero inoxidable o hierro galvanizado con bajo contenido de carbono.

Actualmente se está ejecutando la instalacion de Gaviones para reforzar y contener el suelo a cercanías de la planta ya que a no menos de 2m se encuentra el Rio Chasnnigua. Se han instalado un total de 104 gaviones representando un 57.78% de la obra civil, de un total de 104 metros lineales que se planean reforzar.



Ilustración 2-Proyecto Gaviones

Fuente: (Propia)

Supervisión proyecto cuarto de máquinas (arriostres)

ARRIOSTRE: Elementos diagonales de acero o madera, que une dos aristas de un marco estructural. Actualmente se está reforzando la estructura con ángulos y placas. Actualmente se están reforzando elementos como columnas y vigas con placas de 3/8 y ángulos de 3x3x1/4.



Ilustración 3-Proyecto Reforzamiento

Fuente: (Propia)

4.1.2. SEMANA II | DEL LUNES 29 ENERO AL SÁBADO 3 DE FEBRERO DEL 2024

Generales Diarios

Al inicio del día se empieza por el llenado de formularios de las pretareas de los contratistas que consiste en llenar permisos que el personal contratado debe cumplir con las normas que establece Cargill para trabajar. Y para cada tipo de trabajo existe un tipo de permiso ya sea, demolición, soldadura, uso de maquinaria, trabajo de alturas, etc.

Esta segunda semana en el departamento de Proyecto se estuvo analizando la viabilidad de instalar un secador de lodos. Para esto los encargados del proyecto se estaban guiando del plano existente de la planta PRONORSA. Para cerciorarse se le pidió a mi persona inspeccionar la ubicación del lugar tentativo a instalar la maquina y tomar medidas de referencia para saber si el plano que estaban usando coincidía con la realidad. Al realizar el trabajo se encontraron nuevas modificaciones al lugar y los espacios entre estructuras no concordaban. Con las nuevas medidas obtenidas se inició la corrección de los planos.

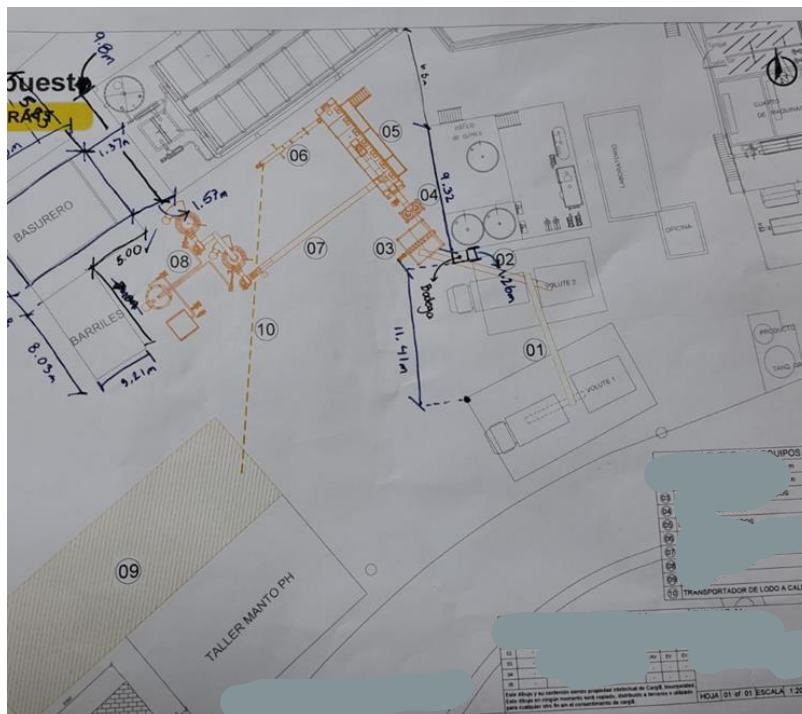


Ilustración 4-Plano Secador de Lodos

Fuente: (Propia)

Retos encontrados

Anteriormente se fue a inspeccionar el lugar pero debido a que solo mi persona fue a obtener estas medidas, resultó un tanto laborioso obtenerlas ya que solo contaba con un laser y metro. A pesar que el laser es bastante práctico, se pierde el laser al estar expuesto al sol y mas cuando son distancias de 10 o mas metros en el día, o también hay colaboradores trabajando, camiones trasladándose y lugares un tanto reducidos.

Nuevos conocimientos adquiridos

Debido a que dentro de la planta se pasan efectuando distintos tipos de trabajo de ingeniería uno va conociendo nuevas herramientas u otros nombres que se le dan a estas, así mismo como las normas bajo las que se rigen el equipo de seguridad usado.

- Soso (Sierra Caladora)
- Norma ANSI # para los arneses
- Garrucha
- Bomba Achicadora
- Elevador Genie tipo tijera ("Jenny")

4.1.3. SEMANA III | DEL LUNES 5 AL SÁBADO 10 DE FEBRERO DEL 2024

En esta tercera semana se continuó dando seguimiento al proyecto de Gaviones el cual se encontraba en su segunda etapa. Algunas de las tareas diarias en la supervisión de este proyecto era el llenado de formulario de actividades que iba a realizar el contratista en la obra, dar un seguimiento de avance de obra contabilizando los gaviones que se iban instalando y en paralelo se realizaba la bitácora para documentar el trabajo diario.

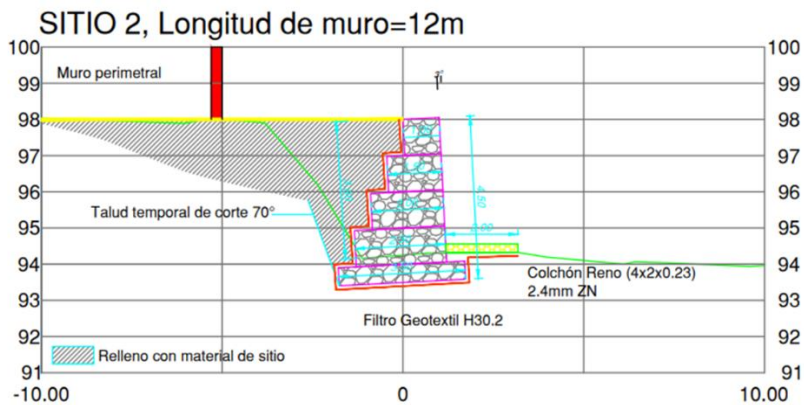


Ilustración 5-Plano de Gaviones

Fuente: (Propia)

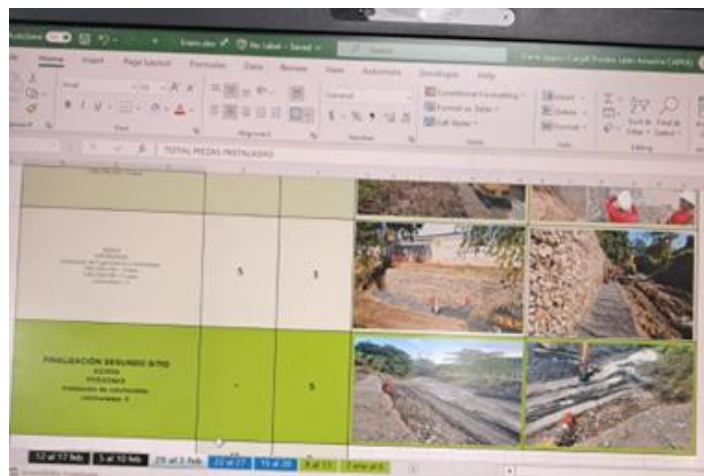


Ilustración 6-Bitácora Gaviones

Fuente: (Propia)

4.1.4. SEMANA IV | DEL LUNES 12 AL SÁBADO 17 DE FEBRERO DEL 2024

Esta cuarta semana se continuó dando seguimiento al proyecto de gaviones el cual se encuentra en su tercera etapa constando de 27ml de gaviones representando un total de 162 canastas. Según el reporte de avance que se está dando se encuentra en un 60% completado ese sitio.



Ilustración 7- Proyecto Gaviones

Fuente: (Propia)



Ilustración 8-Proyecto Gaviones

Fuente: (Propia)

En esta misma semana se dejó a disposición el proyecto de remodelación del cuarto de Lockers en la entrada del edificio de Proceso Secundario, el cual es el edificio donde los trabajadores ingresan para trabajar el pollo en su deshuese, corte y empaquetado. El propósito de la remodelación es transformar el cuarto de Lockers a un cuarto de higiene donde se encuentra todo el equipo necesario para la limpieza del área de trabajo. En esta labor se asignaron las responsabilidades de diseño de plano del área del cuarto y propuesta de instalación del equipo de higiene, supervisar el avance de obra, revisar los avances de las tareas y supervisión del cumplimiento de los lineamientos de seguridad industrial de Cargill por parte del contratista.

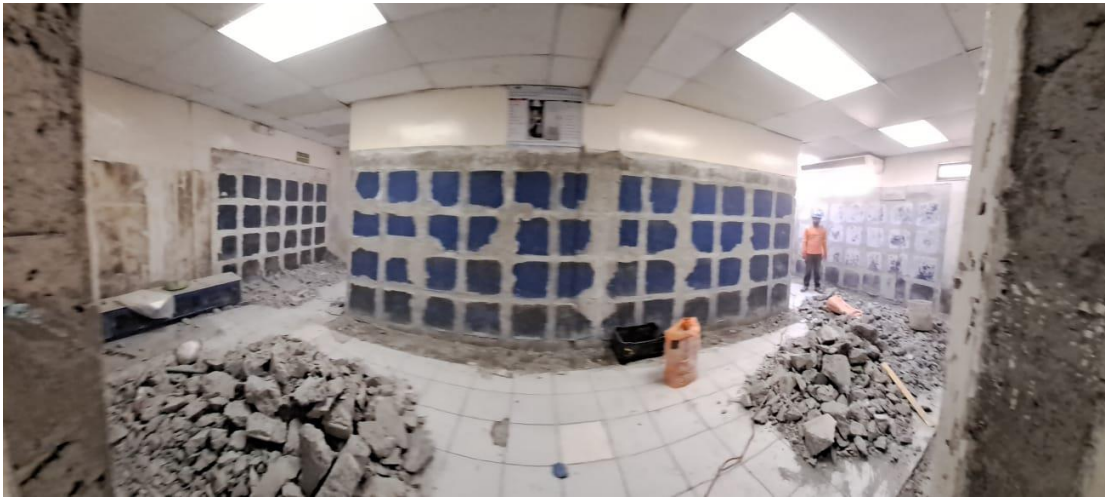


Ilustración 9-Demolición de Lockers

Fuente: (Propia)

4.1.5. SEMANA V | DEL LUNES 19 AL SÁBADO 24 DE FEBRERO DEL 2024

En la quinta semana se continuo en la supervisión y avance del proyecto de Lockers, el cual se hizo la demolición de los lockers que estaban hechos a base de concreto armado. También se hizo el trabajo de repello de paredes con el material "supercapa" el cual hacia el trabajo de repellar y pulir las paredes. Así mismo se inicio con el trabajo de nivelación del piso tanto como el trabajo de epoxicación del mismo.



Ilustración 10-Paredes Pintadas

Fuente: (Propia)



Ilustración 11-Paredes Pintadas

Fuente: (Propia)



Ilustración 12-Material Supercapa

Fuente: (Propia)

4.1.6. SEMANA VI | DEL LUNES 26 AL SÁBADO 2 DE MARZO DEL 2024

Esta semana se levantó un plano con las medidas de pared, columnas, vigas perfiles y tuberías que pasan por una pared de la planta donde se busca instalar 5 extractores. Se realizó el plano, pero se pudo encontrar que las tuberías eléctricas que están colocadas en la pared no dan suficiente espacio para los 5 extractores ya que los extractores ocupan 1.175 de altura y la longitud excedente después de las tuberías es menor a lo requerido. Se está evaluando el costo de mover las tuberías para instalar los extractores.

Por otro lado, el cuarto de Lockers que será una nueva bodega de higiene, se encuentran en su última etapa ya que se están pintando los interiores del cuarto, actualmente se encuentran epoxicando el piso.



Ilustración 14-Pared Proceso Primario

Fuente: (Propia)

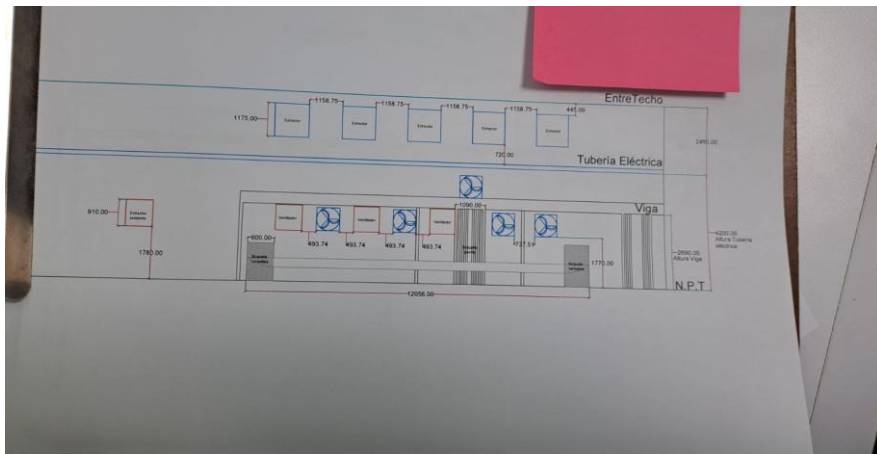


Ilustración 13-Elaboracion de Plano de Extractores

Fuente: (Propia)

4.1.7. SEMANA VII | DEL LUNES 4 AL SÁBADO 9 DE MARZO DEL 2024

En la septuagésima semana de la practica profesional se inició con el proyecto mas complejo y por el cual habían solicitado un practicante, el cual era el mapeo de las tuberías de toda la planta PRONORSA, siendo un trabajo de campo por la identificación del trayecto de cada tubería y su mapeo en AutoCAD en el plano general de la planta. Algunas de las tuberías que se mapearon fueron las tuberías de Agua Dura, Agua Suave, Agua Presión y Aire comprimido.

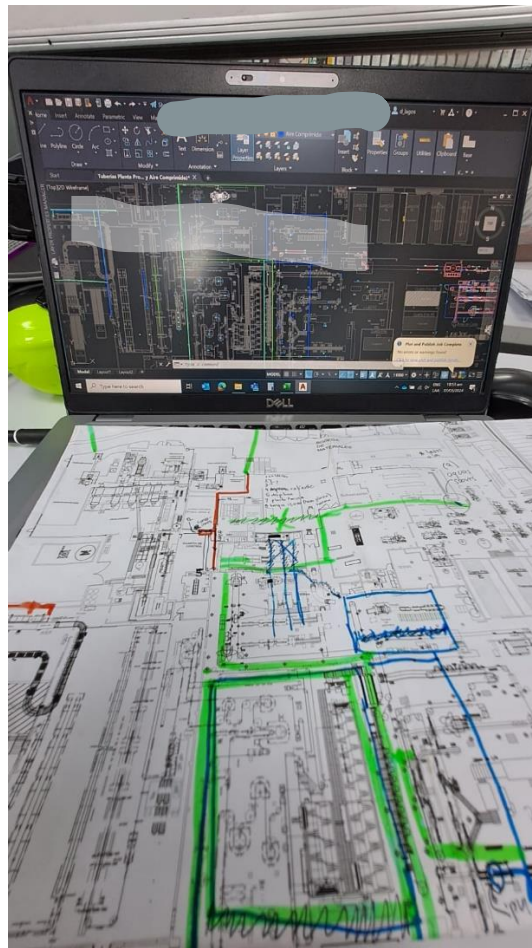


Ilustración 15-Mapeo de Tuberías

Fuente: (Propia)

Retos encontrados

Algunos de los retos encontrados a lo largo de este proyecto fue la dificultad de identificar el tipo de tuberías y su rumbo ya que al ser tuberías viejas no se encuentran bien identificadas por estar descoloridas o por estar amontonadas con otro tipo de tuberías. Aparte que al ser una planta industrial alimenticia se encuentran distintas maquinas en trabajo como los empleados alrededor haciendo más difícil la libre circulación a la hora de seguir el rumbo de cada tubería.



Ilustración 16-Tuberías

Fuente: (Propia)



Ilustración 17-Tuberías Exterior

Fuente: (Propia)

Nuevos conocimientos adquiridos

Terminología como Agua Dura y Agua Suave fueron de nuevo aprendizaje.

Las aguas naturales contienen diversas cantidades de sales de composición variada y tienen la particularidad que al utilizarlas para el lavado con jabones de elevado peso molecular se forman precipitados en forma de grumos esto se debe más que nada a sales solubles de calcio y magnesio. La dureza puede ser temporal o permanente, en el primer caso, el agua puede contener bicarbonato de calcio y de magnesio, hierro o magnesio. Se caracteriza porque su ablandamiento se logra con la ebullición, que consiste en que el bicarbonato se precipita desprendiendo dióxido de carbono y disminuyendo el valor del pH por las formaciones de ácido carbónico. Por lo tanto, la diferencia entre el agua dura y blanda depende de la cantidad de cal y minerales que contiene cada una. Un agua blanda es poco concentrada, mientras un agua dura contiene altos niveles de sales minerales. Principalmente, el nivel de dureza del agua dependerá de la naturaleza geológica del suelo y el área geográfica de donde esta provenga.

| Tipos de agua | Concentración de carbonato de calcio en el agua |
|----------------------------|---|
| Aguas blandas | Menos de 150 mg/l (0 – 15° F) |
| Aguas semi blandas | Entre 150 – 200 mg/l (15 – 20° F) |
| Aguas duras | Entre 200 y 400 mg/l (20 – 40°F) |
| Aguas muy duras | Entre 400 y 550 mg/l (40 – 55°F) |
| Aguas extremadamente duras | Superior a 550 mg/l (más de 55°F) |

Ilustración 18-Categorías de Aguas

Fuente: (Propia)

4.1.8. SEMANA VIII | DEL LUNES 11 AL SÁBADO 16 DE MARZO DEL 2024

En esta séptima semana se continuó con el mapeo de las tuberías, esta vez se estuvo mapeando con un técnico de mantenimiento que fue de mucho apoyo para ubicar el trayecto de las distintas tuberías.



Ilustración 19-Tuberías Muro Perimetral

Fuente: (Propia)



Ilustración 20-Bombas de Agua Dura

Fuente: (Propia)

4.1.9. SEMANA IX | DEL LUNES 18 AL SÁBADO 23 DE MARZO DEL 2024

En esta novena semana se continuó con el mapeo de las tuberías el cual hasta la fecha se contaba con un 60% su avance trazado en el plano general de la planta. Asimismo, esta misma semana se incorporó un nuevo proyecto en el que se tenía que dar un seguimiento del avance de la obra, este proyecto consistía en la construcción de unas aletas para una caja puente que se encuentra cerca de la planta, con el propósito de crear como un muro de contención y este contenga el suelo de asentarse y provocar daños cerca de la planta.



Ilustración 21-Encofrado Aletas

Fuente: (Propia)



Ilustración 22-Avance de Fundición

Fuente: (Propia)



Ilustración 23-Llenado Total

Fuente: (Propia)



Ilustración 24-Aleta Fundida

Fuente: (Propia)

4.1.10. SEMANA X | DEL LUNES 25 AL SÁBADO 30 DE MARZO DEL 2024

En la decima semana se estuvo llevando la supervisión del proyecto de reforzamiento de la torre de enfriamiento que consistía en remplazar unos perfiles y de reforzar y pintar existentes. En paralelo también se trabajó en la logística del movimiento de una maquina flejadora en el cual se tuvo que ir a campo para tomar las medidas y ver si era factible mover la maquina al lugar que se planteaba trasladar. Se hicieron planos y se dibujó en vista en planta la maquina flejeadora.

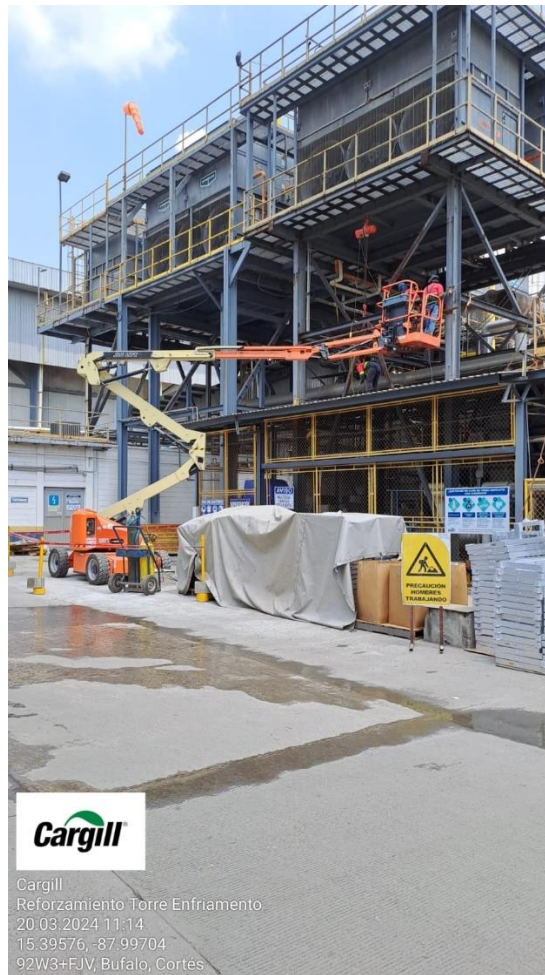


Ilustración 25-Reforzamiento Torre Enfriamiento

Fuente: (Propia)



Ilustración 26-Maquina Flejadora

Fuente: (Propia)

4.1.11. SEMANA XI | DEL LUNES 1 AL SÁBADO 6 DE ABRIL DEL 2024

En la decimoprimer semana, como asignación final se estuvo dando seguimiento al proyecto de fundición de losa en el área de canastas el cual es un sector donde transita distinto equipo pesado y para mejorar la circulación y acceso se fundió una losa de concreto hidráulico con un espesor de 20cm.



Ilustración 27-Fundición de Losa

Fuente: (Propia)

V. CONCLUSIONES

- Durante el período de práctica, se ha desarrollado la capacidad de elaborar dibujos técnicos con precisión, los cuales son fundamentales para el cálculo de áreas y la realización de planos de distintas áreas de la Planta PRONORSA en proyectos de ingeniería civil. Este proceso involucró el uso de herramientas como software de diseño asistido por computadora (CAD), así como el dominio de técnicas de dibujo a mano alzada. Estos dibujos han sido utilizados en diversas etapas del proyecto, contribuyendo significativamente a la comprensión y comunicación efectiva de los diseños y modificaciones a la planta.
- Se ha realizado una supervisión exhaustiva e inspección constante de las reglas de seguridad en la planta. Esto ha implicado la aplicación y seguimiento estricto de los protocolos de seguridad establecidos, la identificación de riesgos potenciales, la implementación de medidas correctivas cuando sea necesario, y la promoción de una cultura de seguridad entre el personal. Estas acciones han contribuido significativamente a mantener un ambiente de trabajo seguro y cumplir con las normativas legales y de seguridad vigentes.
- La elaboración de informes de seguimiento de proyectos ha sido una parte integral de la práctica profesional. Estos informes han permitido evaluar el progreso de los proyectos, identificar posibles desviaciones o problemas, y tomar decisiones informadas para garantizar el éxito de los mismos. Además, los informes han servido como herramientas de comunicación efectiva con los equipos de trabajo y los clientes, facilitando la toma de decisiones estratégicas y el cumplimiento de los objetivos establecidos en cada proyecto.

VI. RECOMENDACIONES

Cargill maneja excelentes lineamientos de seguridad industrial así mismo los impone y hace que se cumplan por parte de sus empleados como de sus contratistas, no obstante, cuando son proyectos de estructura no se le brinda una supervisión técnica a la obra, más que llevar la bitácora y seguimiento de avance. La única parte de mejora que pude contemplar es que, a la hora que los contratistas se encuentren trabajando en el respectivo proyecto de cualquier índole, Cargill debe enfocarse en la parte técnica y estudiar el diseño propuesto por el tercerizado para ver que estos estén presentando una obra funcional y de calidad como lo sugieren los lineamientos de calidad de Cargill. Proyectos con fallas como la instalación de semáforos, que no cambian de color cuando se es requerido; cuarto eléctrico, que tiende a estremecer la estructura por el mal diseño de esta (piso blando), fueron alguno de los proyectos que vi deficiencia por parte del contratista, algo que se pudo erradicar si Cargill presentase sus diseños propios o ya sea que contratasen a un especialista para que analicen técnicamente la propuesta del contratista.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Beckhard, R., & Pritchard, W. (1992). Cambiar la forma en que las organizaciones cambian. McGraw-Hill.

Hammer, M., & Champy, J. (1993). Reingeniería de la empresa. Ediciones Deusto.

Tague, N. R. (2004). La herramienta de resolución de problemas. Ediciones Díaz de Santos.

Meredith, J. R., & Shafer, S. M. (2016). Operaciones de producción: administración de la cadena de suministro. John Wiley & Sons.

Ritzman, L. P., & Krajewski, L. J. (2018). Administración de operaciones: proceso y cadena de valor. Pearson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2017). Administración de operaciones: estrategia y análisis. Pearson Educación.

VIII. ANEXOS

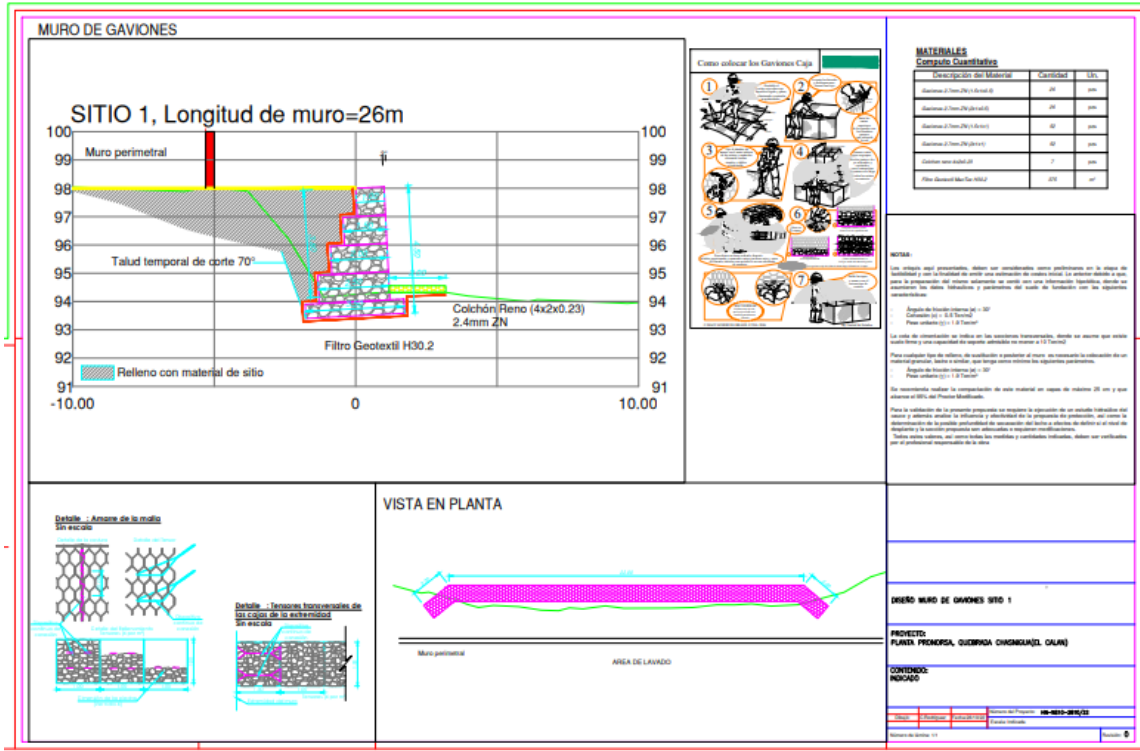


Ilustración 28-Plano de Gaviones Sitio 1

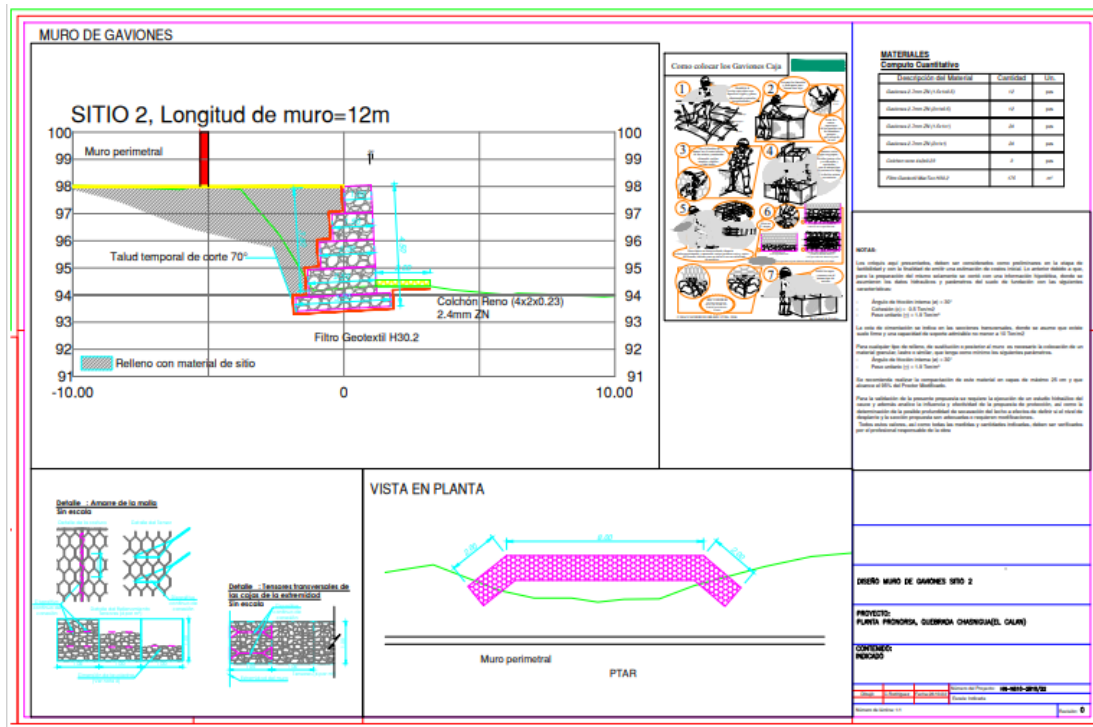


Ilustración 29-Plano de Gaviones Sitio 2

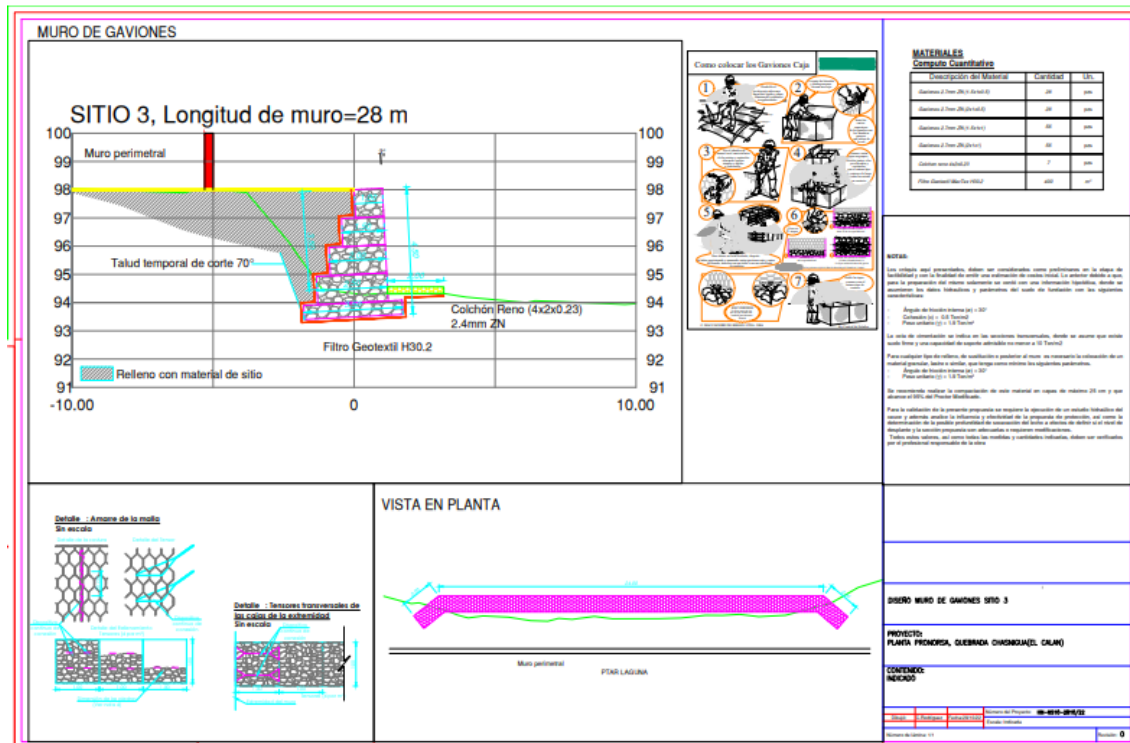


Ilustración 30-Plano Gaviones Sitio 3

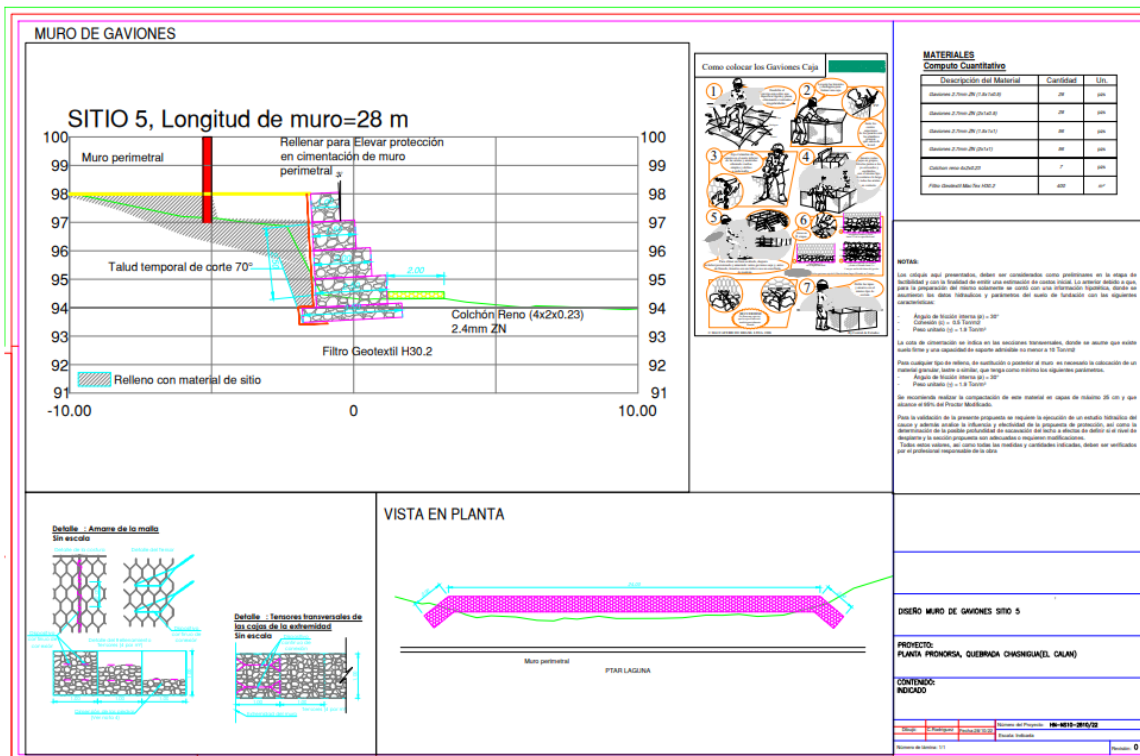


Ilustración 31-Plano Gaviones Sitio 4

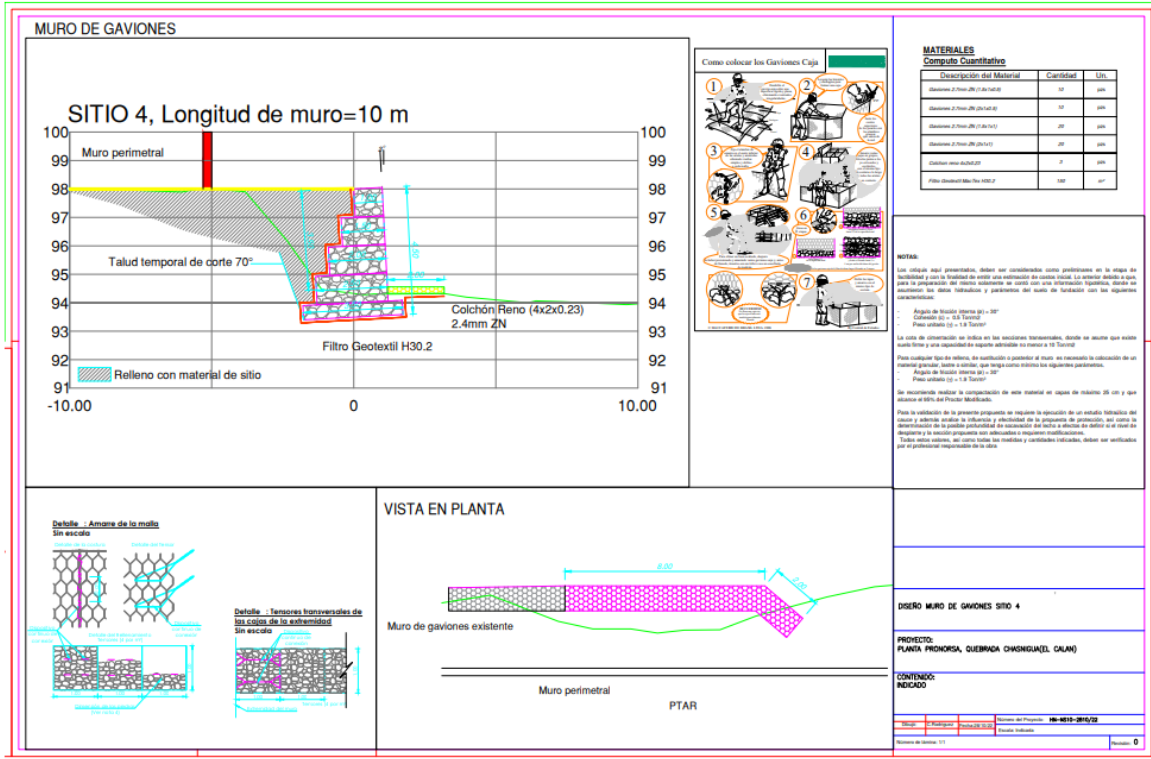


Ilustración 32-Plano Gaviones Sitio 5



Ilustración 33-Día de Finalización de Práctica Profesional