



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL
PROYECTO: SALA DE VENTAS DE BOMOHSA**

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

**PRESENTADO POR:
MARILYN YARITZA PACHECO PAZ 21811134**

**ASESOR:
ING. HECTOR WILFREDO PADILLA SIERRA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA
NOVIEMBRE 2021**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO
DESIRÉ TEJADA CALVO**

**RECTOR ACADÉMICO
MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA
CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

INMSA ARGO INTERNATIONAL S.A. DE C.V.

**PROYECTO: OFICINA DE DISEÑO Y DESARROLLO DE INMSA ARGO Y
CONSTRUCCIÓN DE SALA DE VENTAS EN BOMOHTSA, SAN PEDRO SULA**

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

**ASESOR METODOLÓGICO
"ING. HECTOR WILFREDO PADILLA"**

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT

MARILYN YARITZA PACHECO PAZ

TODOS LOS DERECHOS 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 los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

Ing. Héctor Wilfredo Padilla

Asesor Metodológico | UNITEC

Ing. Héctor Wilfredo Padilla

Jefe Académico de la Facultad

de Ingeniería Civil | UNITEC

Ing. Cesar Orellana

Jefe Académico de Ingenierías | UNITEC

DEDICATORIA

En primera instancia quiero dedicarle este logro a Dios por haberme permitido culminar con esta etapa valiosa de mi vida. A mi padre, René Pacheco, por estar siempre a mi lado y motivarme a ser mejor cada día a mi madre, Aracely Paz, por celebrarme cada pequeño paso que daba en el proceso, a ambos porque sin ellos no sería la persona que soy ahora. Le dedico este sueño cumplido a mis hermanos, Gizeira y Erick Pacheco Paz que siempre han sido la roca que me ha sostenido a lo largo del tiempo, enseñándome lo valiosa que soy desde que tengo memoria. A mi abuela, Josefa del Carmen Rosa por confiar en mí e inspirarme cuando necesito aliento.

Quiero agradecer a mi *cuadrilla de amigos*, en especial a Douglas Mejía por no dejarme sola y llegar hasta este momento junto a Andrés Muñoz quienes me acompañan compartiéndome su sabiduría en este proyecto, a mi grupo de compañeros becados quienes me han enseñado lo que no aprendí dentro de la universidad, "verdadera amistad", a todos aquellos que forman parte de mis días dándome su amor y en especial a María Fernanda Estévez quien ha sido un apoyo incondicional alentándome a dar lo mejor de mí siempre.

Marilyn Y. Pacheco

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme vida, amor y sus bendiciones cada día, por ser fortaleza para mí en todo momento.

Agradezco a mis padres, por el esfuerzo que han realizado hasta ahora, con el sueño de ver a sus hijos graduarse y alcanzando una buena vida, contagiándome con el deseo de superación, empeñándome a luchar por lo que quiero sin importar la dificultad.

A mis hermanos, por ser mis consejeros y guías en todo momento ya que sin ellos no podría realizar un logro tan grande como este, ellos son mi vida y motivación diaria.

A mis catedráticos por brindarme sus enseñanzas e incluso su confianza, para formarme como buen profesional.

De manera muy sincera agradezco al matrimonio Beltrán Kattán, por ser mis segundos padres, sin su motivación y amor no podría haber culminado este proceso universitario con tanto éxito.

Finalmente, agradezco a la empresa INMSA ARGO INTERNATIONAL S.A. DE C.V., por abrirme sus puertas para poder realizar la práctica profesional en ambos contextos, enriqueciéndome con grandes experiencias en mi primer acercamiento con la vida profesional, en especial a los ingenieros Amílcar Corrales y Eduardo Reyes por brindarme su conocimiento y experiencia que con paciencia me brindaron a lo largo de mi práctica profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

La práctica profesional es el último paso para dar de la carrera de ingeniería Civil en donde se ponen en práctica y a prueba los conocimientos adquiridos dentro de un salón de clases, en este caso la práctica dentro de la empresa INMSA ARGO en el proyecto correspondiente a una sala de ventas de la empresa BOMOHSa a cargo del Ingeniero residente Amílcar García Corrales, el encargado de calidad y seguridad el Ingeniero Eduardo Reyes y el estructuralista a cargo en planta el ingeniero Carlos Rivera, dicho proyecto consta de obra civil, metálica, sistemas hidrosanitarios, eléctricos y acabados. Es un edificio de dos niveles con una forma irregular ubicado entre la Avenida Nueva Orleans y la 27 calle, en San Pedro Sula, Cortés. Este proyecto es perfecto para la práctica de varias obras en uno solo, ya que este edificio además de tener obras como parqueo, cisterna, losas de mantenimiento, losa de entrepiso y estructura metálica posee una gran gama de acabados como ser; ACM, enchape, cisado decorativo, repello, pulido, tabla yeso, Durock, densglass, muro cortina, etc. Se debe llevar trabajo en paralelo con diferentes contratistas con el fin de que la obra sea un éxito. En campo se han hecho modificaciones de planos, cantidades de materiales ya que todo esto debe acoplarse a la obra en sitio con sus necesidades reales, teniendo en cuenta que la propuesta del proyecto fue presentada de manera ideal. De manera más explicativa se presentan las once semanas de labor dentro del proyecto, con un reporte fotográfico del avance de esta. Las primeras dos semanas con experiencia dentro de planta en Inmsa en el área de planificación, con la parte de planos de montaje con referencia a la estructura metálica de diferentes proyectos que se llevan a cabo en paralelo de manera que estas pasan a revisión y posteriormente a fabricación en el taller de la empresa.

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 |
| 2.1.4 POLÍTICA DE GESTIÓN..... | 2 |
| 2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD..... | 3 |
| 2.3 OBJETIVOS..... | 4 |
| 2.3.1 OBJETIVO GENERAL..... | 4 |
| CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| CAPÍTULO IV. DESARROLLO..... | 8 |
| Descripción Del Trabajo Desarrollado..... | 8 |
| Semana 1: del 21 de julio al 24 de julio de 2021..... | 8 |
| Semana 2: del 26 de julio al 30 de julio de 2021..... | 9 |
| Semana 3: del 02 de agosto al 06 de agosto de 2021..... | 10 |
| Semana 4: del 09 de agosto al 13 de agosto de 2021..... | 12 |
| Semana 5: del 16 de agosto al 21 de agosto de 2021..... | 13 |
| Semana 6: del 23 de agosto al 27 de agosto de 2021..... | 14 |
| Semana 7: del 30 de agosto al 03 de septiembre de 2021..... | 15 |
| Semana 8: del 06 de septiembre al 10 de septiembre de 2021..... | 16 |

| | |
|---|----|
| Semana 9: del 13 de septiembre al 17 de septiembre de 2021 | 17 |
| Semana 10: del 20 de septiembre al 24 de septiembre de 2021 | 18 |
| Semana 11: del 27 de septiembre al 01 de octubre de 2021 | 18 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES | 21 |
| CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES | 23 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 24 |
| ANEXOS | 25 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Planos originales para modificación | 25 |
| Ilustración 2. Plano modificado | 25 |
| Ilustración 3. Plano correspondiente al Joist #1 | 26 |
| Ilustración 4. Planta de fabricación de INMSA ARGO | 26 |
| Ilustración 5. Plano de fabricación de INMSA ARGO | 27 |
| Ilustración 6. Lista de materiales para marco de techo | 27 |
| Ilustración 7. Componentes de un Joist | 28 |
| Ilustración 8. Excavación de cisterna..... | 28 |
| Ilustración 9. Instalación de lámina para losa acero | 29 |
| Ilustración 10. Mezcla de concreto para repello | 29 |
| Ilustración 11. Instalación de madera para encofrado de losa acero..... | 30 |
| Ilustración 12. Instalación de acero en entrepiso | 30 |
| Ilustración 13. Encofrado y armado de acero en cisterna..... | 31 |
| Ilustración 14. Fundición de entrepiso..... | 31 |
| Ilustración 15. Armado de losa inferior y cárcamo..... | 32 |
| Ilustración 16. Fundición de losa entrepiso..... | 32 |
| Ilustración 17. Instalación de waterstop..... | 33 |
| Ilustración 18. Fundición de cisterna | 33 |
| Ilustración 19. Armado de muros de cisterna | 34 |
| Ilustración 20. Encofrado de cisterna..... | 34 |
| Ilustración 21. Rompimiento de encofrado..... | 35 |
| Ilustración 22. Plano frontal de muro de colindancia..... | 35 |

| | |
|---|----|
| Ilustración 23. Plano de baños de sistema de AP | 36 |
| Ilustración 24. Losa de entrepiso frontal..... | 36 |
| Ilustración 25. Fundición de losa entrepiso..... | 37 |
| Ilustración 26. Araña de tubería hidrosanitaria..... | 37 |
| Ilustración 27. Plano arbóreo..... | 38 |
| Ilustración 28. Ubicación de entrepiso a fundir..... | 38 |
| Ilustración 29. Impermeabilización de muros de cisterna | 39 |
| Ilustración 30. Movimiento de contenedor..... | 39 |
| Ilustración 31. Fundición de losa superior de cisterna..... | 40 |
| Ilustración 32. Instalación de vinil en techo | 40 |
| Ilustración 33. Fundición de solera inferior pared frontal..... | 41 |
| Ilustración 34. Repello de paredes segundo nivel..... | 41 |
| Ilustración 35. Encofrado de solera inferior en baños de segundo nivel..... | 42 |
| Ilustración 36. Levantamiento de paredes..... | 42 |
| Ilustración 37. Relleno con material selecto en área de cisterna | 43 |
| Ilustración 38. Ejemplo de submittal..... | 43 |
| Ilustración 39. Colocación de guindolas..... | 44 |
| Ilustración 40. Carga de bloque de 8'' | 44 |
| Ilustración 41. Limpieza de material contaminado dentro de la nave..... | 45 |
| Ilustración 42. Plano de distribución de trabajadores..... | 45 |

GLOSARIO

1. Adenda: Es un añadido o incorporado a una obra escrita y terminada. En sí misma no es un contrato.
2. Atiesador: Esta consiste en una placa que se colocan en las vigas de acero con la finalidad de reforzarlas.
3. Canecheras: Vacíos en el concreto, huecos que se ven al desencofrar. (Pinto, s.f.)
4. Canopy: El sistema es una solución transparente y de vanguardia que proporciona protección contra la lluvia y el sol asegurando accesos luminosos a través de la transparencia del vidrio. (GLASSTECH, s.f.)
5. Cárcamo: El cárcamo es un hoyo o zanja generalmente cuadrado donde esta alojada la pichanca (esta es una válvula de pie para evitar el paso de sólidos a la bomba ya que tiene una rejilla de protección) que va colocada en la parte final del tubo de succión. Y esta su vez sirve para que siempre contenga agua ya que está construida un nivel más abajo del nivel final del piso.
6. Churumbulo: Palabra en campo que hace referencia a los mixers de concreto.
7. Culata: Muro sin vista de una edificación que colinda con terrenos vecinos.
8. Distorsiones: Pandeo por soldadura.
9. Eslinga: Es una cinta que puede ser de diferentes longitudes que sirve para sostener material levantado por una grúa, esta cinta tiene un anillo en cada extremo para poder ser sujeta por la grúa.
10. Hangares: Se refiere a un cobertizo grande, generalmente abierto para guardar o mantener aeronaves o dirigibles.
11. Master Flash Roof Flashing: Este es un elemento que se ubica en el techo perfilado diseñado para instalaciones en donde el tapajuntas estándar no se puede utilizar.
12. Rodapié: Este consiste en una pieza que se coloca en la base de los muros o en las escaleras.
13. Silleta: Son accesorios cuya función es la de lograr una separación adecuada entre el suelo y el armado de varilla para brindar la resistencia y el soporte adecuados. (MN, 2019)

14. Waterstop: Son bandas flexibles de caucho de diversos tipos, anchos y diseños utilizados para evitar el pasaje de agua en juntas de contracción, expansión y construcción en estructuras de concreto que vayan a contener agua en su interior. (Global Rubber Corporation, 2020)

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los proyectos de obra civil se caracterizan por su complejidad, estos suponen el diseño y la construcción de grandes estructuras, edificios, puentes, ferrocarriles y en general obras a las que llamamos megaproyectos. En el desarrollo de un proyecto intervienen tres etapas; diseño, licitación y ejecución. En la fase de diseño se encuentra todo lo relacionado con la planificación, investigación, estudio e información adicional. Es la etapa en la que el proyecto se justifica y se sustenta en términos de viabilidad financiera, técnica y sostenibilidad.

La carrera de Ingeniería civil como parte de su plan de estudios cuenta con una práctica profesional la cual tiene una duración de once (11) semanas dentro de la cual el estudiante puede enriquecer su conocimiento en el ámbito del diseño y presupuestos como en el de campo. En este caso el informe a presentar a continuación abarca la experiencia de la estudiante en ambos contextos, dicha práctica es realizada en la empresa INMSA ARGO International S.A. de C.V.

La parte de diseño en esta empresa abarca la realización de un paquete de planos que contiene (constructivo, conjunto, arquitectónico, fachadas, plantas, secciones, cimentaciones, etc.) los cuales son para la actividad de participación dentro de una licitación, por otra parte, clientes que buscan la empresa para cierto tipo de proyecto con la posibilidad o no de contar con estos juegos de planos. En el caso de contratar la empresa como una constructora esta también revisa a detalle ese conjunto de planos para aprobación de manera que no existan malos cálculos en las estructuras incluidas. En el documento que se le presenta a continuación, se le brindan las experiencias encontradas por un estudiante a punto de culminar su carrera para la obtención del título de ingeniero civil tanto en el ámbito de diseño como el área de campo participando en la construcción de una sala de ventas perteneciente a BOMOHS A en la que participa la empresa INMSA ARGO como constructora.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el siguiente capítulo se realiza un breve resumen acerca de la empresa INMSA ARGO para obtener un mejor contexto sobre el lugar donde se pretende llevar a cabo la práctica profesional.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa INMSA ARGO INTERNATIONAL es una empresa hondureña que nace en 1973 dedicada a la ingeniería, el diseño y la construcción, especializados en la gerencia de la construcción; partiendo de la idea del cliente, y se dedican a desarrollar cada una de las etapas el diseño y la planificación, la ejecución del proyecto y su entrega.

2.1.1 MISIÓN

La misión de INMSA ARGO es desarrollar proyectos de construcción seguros, con calidad a tiempo y competitivos.

2.1.2 VISIÓN

INMSA ARGO garantiza confianza y seguridad a nuestros clientes, empleados y cadena de valor.

2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA

Dios

Familia

Trabajo

2.1.4 POLÍTICA DE GESTIÓN

Los integrantes de INMSA ARGO International S.A. de C.V., empresa constructora dedicada a la gestión, diseño y construcción de proyectos industriales, comerciales y de servicios, incluyendo obras civiles, productos y estructuras metálicas; estamos comprometidos a enfocar nuestros esfuerzos para cubrir las expectativas de calidad, seguridad industrial y preservación del medio ambiente, que nuestros clientes, empleados y partes interesadas, esperan y merecen.

Nuestros servicios, productos y proyectos cumplen con los requisitos aplicables en Honduras y en el extranjero; son construidos bajo las normas y estándares nacionales e internacionales pertinentes; y son de manera integral obras estructurales seguras, confiables, funcionales y amigables con el medio ambiente.

Asumimos responsablemente un compromiso para la eliminación de peligros y la reducción de riesgos, previniendo incidentes laborales, así como lesiones y enfermedades generadas en y por el trabajo. Contando con procesos adecuados de participación y consulta, desarrollamos permanentemente programas de salud e higiene y mejoras en la gestión de la seguridad y salud ocupacional en la organización.

Aprendemos de nuestras experiencias en el trabajo, nos capacitamos continuamente y valoramos la opinión de quienes servimos para generar una mejora continua en la organización gestionando para su sostenibilidad orientado al aumento de la satisfacción de nuestros clientes actuales y futuros.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

Debido a que la empresa recibe proyectos para la construcción ya sean entregados en planos o iniciados de cero en el departamento de *Diseño y Desarrollo* es donde se verifica que todos esos cálculos elaborados para desarrollar un plano se encuentren en orden. La empresa INMSA ARGO se especializa además de realizar toda la estructura metálica de los proyectos en curso, por lo que todos aquellos cálculos realizados por entes fuera de la empresa misma deben someterse a revisión. Estas actividades se realizan en la parte de diseño elaborado por la unidad técnica de la empresa donde un grupo de profesionales graduados y en curso como ser ingenieros civiles con maestrías en estructuras son quienes desarrollan este diseño para los proyectos. Siendo un proceso continuo a lo largo de los proyectos ya que, estos sufren modificaciones recibidas desde campo donde se llevan a cabo. Por otra parte, en el área de desarrollo como lo indica la palabra es donde en base al diseño establecido y aprobado se inician las actividades competentes a la obra de construcción, entre ellas las más comunes; naves industriales, tanques de almacenamiento, torres de control, etc. Cada uno de ellos debe ir con su plano de montaje ya que en el área de taller de la empresa utilizan este mismo para la realización de las piezas estructurales.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos y las habilidades adquiridas a lo largo de la carrera de ingeniería civil en el área de diseño y desarrollo de la empresa INMSA ARGO International, así como en el área de campo correspondiente al proyecto en BOMOHSA.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Brindar mi conocimiento en la elaboración y/o modificación de planos de proyectos nuevos o en curso en el área de diseño en la empresa INMSA ARGO.
- 2) Apoyar en la elaboración de cálculos de cantidades de materiales de los elementos en los planos elaborados con la finalidad de hacer una orden de producción con la cantidad de material correcto.
- 3) Realizar revisiones en campo del proyecto de sala de ventas de BOMOHSA de la mano de los planos aprobados y cronograma llevando un control de actividades ejecutadas a diario.
- 4) Implementar el programa de Excel como una herramienta de cálculo para la comprobación de cantidades de obra en campo.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

Después de correcta selección de un sitio, el aspecto más importante es la concepción y desarrollo de un proyecto de diseño de infraestructura que provea un nivel de seguridad acorde con el objetivo de protección definido para el establecimiento.

Se hace escuchar que un mal diseño generará restricciones en las demás etapas del proyecto que podrán dificultar o imposibilitar el cumplimiento del objetivo establecido. Dentro de los proyectos elaborados con base de una estructura metálica y en la etapa de diseño se encuentran las naves industriales como proyecto común.

“Una nave industrial es el conjunto de elementos que se combinan para la construcción periférica de grandes almacenes, depósitos, plantas, talleres, etc. En la fabricación de una nave se requiere de una estructura metálica, techos aligerados y equipos” (González, 2009)

Existen diferentes tipos de naves industriales que dependen de un sistema estructural que sea seguro y económico. A menudo se requieren varios estudios independientes de diversas soluciones antes de decidir cuál es la forma más apropiada ya sea un marco, armadura, arco, etc. Una vez tomada esa decisión se especifican las cargas, materiales, miembros y dimensiones de estos.

Entre las formas estructurales comunes para una nave industrial se encuentran las siguientes:

- 1) Marcos Rígidos: Estas estructuras se utilizan a menudo en edificios y se componen de vigas y columnas que están articuladas o son rígidas en sus cimentaciones. Estos pueden ser bidimensionales o tridimensionales. La carga que recibe este marco ocasiona una flexión en sus miembros en sus elementos internos de la estructura.
- 2) Armaduras y columnas: Cuando se necesita que la longitud de una estructura sea grande y su altura no es un criterio importante en la fase de diseño puede elegirse este tipo de armadura. Estas consisten en barras que se encuentran en tensión y elementos esbeltos tipo columna, usualmente dispuestos de manera triangular. Estos miembros arreglados de forma geométrica reciben la carga ocasionando flexión en las armaduras y se convierten en fuerza de tensión o compresión en ellos y esta es una ventaja de la armadura con

respecto a una viga, utiliza menos material para soportar la carga dada y se puede adaptar de diferentes maneras para soportar dicha carga impuesta. En las armaduras de cubiertas de naves industriales la carga se transmite a través de los nudos. A la armadura de cubierta unida a sus columnas de soporte se llama marco.

- 3) Otros sistemas estructurales: Los arcos se constituyen como otra solución, están son utilizadas para cubiertas de naves industriales o hangares y también en estructuras de puentes. Igualmente, a los cables, los arcos pueden usarse para reducir los momentos que flexionan en estructuras de grandes claros. En pocas palabras un arco es un cable invertido que recibe su carga principal en compresión, aunque debido a su rigidez debe resistir cierta flexión y fuerza cortante.

Dentro de las naves industriales se colocan las llamadas pasarelas, estas son ubicadas en naves para realizar mantenimiento de techos.

“Las pasarelas son proyectadas para facilitar el acceso al equipo y efectuar su mantenimiento con seguridad. Estas son normalmente utilizadas en puentes y pórticos de gran porte que utilizan viga doble con carro grúa” (CSM (Sistemas de Construcción y Maquinarias), s.f.)

Parte importante de estas naves son las estructuras que sostienen el techo como ser Joist metálicos y tijeras, para ellos se debe conceptualizar estas estructuras. Las vigas estructurales Joist se basan en vigas de alma abierta cuya función es la de sostener tanto cubiertas como entrepisos salvando grandes claros. Una gran ventaja es la de combinar resistencia con liviandad además de reducir la superficie susceptible al fuego. Esta tiene un gran defecto, la necesidad de bastante mano de obra en su conformación y su máximo cuidado en las soldaduras frente a los perfiles metálicos simples.

Todo proyecto arquitectónico, renovación, construcción y diseño, pasa por diferentes etapas; y el término obra negra, obra gris y obra blanca siempre estará presente.

Obra negra: Se refiere a la primera fase del proyecto donde se realizan las acciones de delimitación del área de construcción, excavación, nivelación y cimentación, hasta llegar a tener la obra externa terminada con todos sus detalles estructurales como: muros, losas,

techos y tuberías principales. En este paso el proyecto aún no es habitable y faltan gran parte de los detalles finales.

Obra gris: La construcción comienza a tomar la forma que imaginamos al comienzo del proyecto. Los muros de cerramiento se levantan, al igual que los muros de la vivienda; en algunos casos de agregan las tejas de los techos o impermeabilización. Además, se termina de instalar las tuberías internas, los cableados y las conexiones de servicios públicos. (AD (AD, 2019)

Obra blanca: La última etapa de toda construcción es esta. Aquí se instalan los acabados que definen el estilo de la casa y la hacen habitable. Se añaden la fontanería, la carpintería interior y exterior, acabados, soldaduras, revestimientos, pintura, cocina, baños y más. (AD, 2019)

CAPÍTULO IV. DESARROLLO

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

En el capítulo que se presenta a continuación, se relatan aquellas actividades realizadas en el área de *Diseño y Desarrollo* o en *campo* dejando en evidencia la aplicación del conocimiento adquirido durante la carrera de ingeniería civil.

SEMANA 1: DEL 21 DE JULIO AL 24 DE JULIO DE 2021

En la primera semana de práctica profesional se comenzó presentando el equipo de *Diseño y Desarrollo* conformado por ingenieros civiles graduados y estudiantes en curso especialistas en estructuras y arquitectos, me brindaron una charla de las actividades realizadas por esa unidad y la ejemplificación de proyectos que han sido desarrollados por la empresa de INMSA ARGO. Mostrándome planos; me explicaron un poco de los proyectos en curso, como funcionan las ordenes de producción, cuáles son los pasos que seguir cuando se recibe un proyecto nuevo, me dieron un recorrido por la empresa incluyendo el área del taller que es donde se realiza la estructura metálica y me asignaron con la arquitecta Cristina Castellanos para que empezara a empaparme de un proyecto el cuál se llama Caracol Knits ubicado en Potrerillos, la arquitecta trabajaba en una pasarela en techo para mantenimiento de "eolis" de lo que es una nave industrial correspondiente a una maquila.

El segundo día al encontrarme en la empresa me asignaron una computadora para poder ayudar con la modificación de unos planos del proyecto de la nave industrial en Potrerillos, estos consistían en el movimiento de una columna por lo que las longitudes los joist cambiaban y se debían reestructurar de manera que se tenía que realizar un cálculo y plasmarlo en detalle elaborando un plano de montaje en conjunto con una tabla de lista de materiales y cantidades del mismo para proceder a hacer lo que denominan como OP (orden de producción).

El tercer día inició con la continuación del plano del día anterior, al terminarlo pasó a revisión del Ing. Fajardo y me asignó la realización de los planos individuales pertinentes a cada joist con la modificación que se realizó. De la mano también de la modificación de los planos originales en la

parte de cantidades de material lo que son lances de acero para la elaboración de joist de esta manera poder hacer una comparativa para el pedido del material.

El cuarto día comencé preparando el plano del joist #2 en el cual se incluía; ubicación de la sección, acotarlos y cantidad de material a ocupar. Al final de la jornada se entregaron los cuatro planos impresos para proceder a pedir el material.

SEMANA 2: DEL 26 DE JULIO AL 30 DE JULIO DE 2021

El día 26 de julio dio comienzo la semana dos del período de práctica profesional, por la mañana del lunes realicé unas correcciones en los planos que había trabajado la semana anterior, por lo que después de estas los planos quedaron listos para aprobar. Después de esta actividad me asignaron la revisión de un juego de planos correspondiente a unas columnas diseñadas para el proyecto de Caracol que se ubica en Potrerillos, la actividad consistió en revisar plano por plano las dimensiones, cotas, líneas y cuadros de materiales a utilizar por lo que tuve que realizar el cálculo para corroborar los materiales de esas columnas, entregando comentarios sobre diferencias encontradas y dudas acerca del proceso.

El día siguiente estuve encargada completamente con el proyecto de Potrerillos el cuál corresponde a una nave industrial haciendo revisión de joist, corroborando que tuvieran las dimensiones correctas, para los planos de montaje y fabricación que son los cuales envían a planta para la producción de las tijeras que se van necesitando a medida que avanza el proyecto.

Para el miércoles me asignaron trabajar de la mano con la arquitecta Jiménez en los planos referentes a las pasarelas de mantenimiento de techo y eolis del proyecto de Caracol Knits, tomando como base un corte de la pasarela con sus debidos perfiles y tubos estructurales dibujamos la vista en planta de estas pasarelas para posteriormente ubicar los perfiles para vigas longitudinales y transversales, piso de malla adentado, tubos estructurales, baranda, ángulos de soporte de la malla. El dibujo realizado en formato .dwg con el programa de AutoCAD fue revisado por el ingeniero Fajardo quién realizó correcciones respecto a la agregación de un ángulo más por tema de estética ya que le faltaba simetría al dibujo, esta pieza no es necesaria por su función ya que el diseño cumplía anteriormente, pero lo hace ver mucho mejor.

El jueves inició con una nueva asignación la cuál fue construir unos planos para un marco de techo de una bodega azucarera ubicada en Choluteca, la cual contaba con la característica de ser simétrica por lo que realicé el diseño de una mitad, dibujando una vista lateral, ubicando el refuerzo transversal con la ayuda de placas metálicas y unos tensores longitudinales conformados por ángulos de 3"x3"x3/16". Dicho marco tenía una peculiaridad ya que al hacer un cambio en la sección del mismo también se generaba un cambio de espesores por lo que se debía tener sumo cuidado con el tema del tipo de soldadura y con las secciones de corte por el cambio de sección ya que iba una altura variable que va desde 1200 mm a 800 mm, en el transcurso de la tarde ocurrió un contratiempo respecto al proyecto de BOMOHSa ubicado entre la 27 calle y la avenida New Orleans ya que en el plano de planta de la estructura metálica no se habían etiquetado los joist de manera correcta en los ejes verticales todos tenían etiqueta de joist 2 por lo que se debía medir las luces de cada uno para poder identificarlos con ayuda de los cortes en los ejes y de esta manera etiquetarlos correctamente.

El último día laboral de la semana continué con el marco de techo, realizando los cortes para las secciones de éste. Me pidieron sacar el cálculo de materiales para la pasarela aprobada el miércoles por lo que tuve que poner en pausa el marco de techo, para el cálculo de estos materiales entre ellos perfil W8X10, W8X24, W8X28, ángulo 3"x3"x3/16", Tubo estructural y malla adentada, con ayuda de los planos fui calculando la cantidad en metros lineales de cada uno.

SEMANA 3: DEL 02 DE AGOSTO AL 06 DE AGOSTO DE 2021

El lunes continué con el plano de marco de techo, realizando unos planos de corte transversales en las diferentes secciones del marco, estos planos fueron entregados al ingeniero Merlin Fajardo para aprobación y se procede a realizar los planos de fabricación los cuales van a planta para ser fabricados. Este día también pude leer un manual de instalación de tanques elevados realizado por los mismos ingenieros de la empresa de INMSA ARGO el cuál ellos desarrollaron a partir de la experiencia adquirida realizando estos proyectos.

El segundo día pude comenzar en el área de campo en el proyecto de BOMOHSa ubicado entre la 27 calle y la avenida Nueva Orleans el cual consiste en una sala de ventas en el predio donde antiguamente se encontraba una, pero hubo un accidente laboral y quedo en llamas por lo que

la destruyeron y volvieron a reconstruir. Los ingenieros a cargo me dieron un recorrido por el lugar, me brindaron planos de la obra, me presentaron con los capataces encargados de obra civil, estructura metálica y bodegueros.

Al siguiente día, me hablaron de la historia de ese proyecto ya que había estado parado desde el año pasado por la crisis sanitaria Covid-19 y es hasta este 01-marzo del presente año que se puede dar inicio a la fabricación de estructura metálica correspondiente al proyecto, después de eso se me asignó mi primera tarea la cuál fue calcular una cantidad de material de tubería para AP (agua potable), por lo cual me auxilié de los planos y del ingeniero Eduardo Reyes para que me explicara como va instalada la tubería en baños y en segundo piso.

El segundo día en campo (jueves), se realizó una reunión de control industrial con la finalidad de recordar las medidas de bioseguridad, seguridad, control y calidad del trabajo realizado por el personal contratado, me presentaron con ellos y brindaron reglas acerca del comportamiento que deben tener hacia mi persona. Por la tarde se tenían que brindar datos sobre la cantidad de elementos estructurales en sitio para pago de trabajadores por lo que junto al ingeniero Eduardo Reyes se hizo medición de paredes, castillos K1, castillos CC1 (borde extra de 10 ml), cargadores y jambas.

El último día de la semana se presentó un detalle con el capataz de Obra Civil ya que se presentaron los cálculos de elementos construidos en sitio y él tenía esos cálculos con una diferencia en las áreas por lo que se tuvo que revisar nuevamente donde se encontraba el error, el capataz hizo una proyección de paredes a una altura de 4.60 m y no todas las paredes en sitio estaban terminadas a esa altura por lo que no era la cantidad real además de eso contaban las soleras y castillos como espacio de bloque lo que no es así ya que esos elementos se pagan por ml aparte del área de bloque en pared, se resolvió ese problema y al hablar con el capataz de estructura metálica nos comentó que hacía falta un joist y unas placas para unión de vigas en columna por lo que se llamó a la planta para encontrar una solución al respecto.

SEMANA 4: DEL 09 DE AGOSTO AL 13 DE AGOSTO DE 2021

El lunes 09 de agosto comenzó la mañana con la realización del cálculo del sistema de aguas lluvias, utilizando tubería de 6 y 8 pulgadas, reductores, boca tubo, codos y tee de PVC. A partir de esos cálculos realicé una solicitud de los materiales requeridos para el sistema de aguas lluvias. Después de esta actividad hice supervisión del izaje e instalación de elementos estructurales para un entrepiso frontal de la sala de ventas de BOMOHS. Se realizó un levantamiento y marcaje para la ubicación de la cisterna, después de ello se hizo la excavación hasta una tercera parte de la actividad. Al final del día se realizó una reunión para discutir el programa de actividades del proyecto en el software de Project, notando puntos importantes de cambio en la programación.

Al día siguiente se terminó la excavación de la cisterna con ayuda de la retroexcavadora y con ayuda de una volqueta de 12 m³ realizó 19 viajes para botar material siendo aproximadamente 228 m³ de material de sitio abundado. Recibí un material enviado por la planta de INMSA ARGO siendo láminas de acero galvanizado de 40 pies y 2 pies. Se me encomendó armar un juego de planos del proyecto para presentar a los contratistas, jefes y dueños del proyecto. Por la tarde se realizó un cálculo nuevo de paredes externas en sitio de esta manera se realizan las adendas con la obra realizada y proyecciones semanales.

Procediendo los cálculos de paredes, utilizando un Excel se realizó un cuadro resumen de que áreas del proyecto tienen diferentes acabados como ACM, cisa decorativa y enchape negro, al terminar se supervisó la instalación de la lámina de acero galvanizada para la losa de acero del entrepiso, en paralelo se realizaba el repello de paredes del primer piso con una altura de 4.5 metros y la instalación de la madera para encofrar la losa se instaló el mismo día.

Para el jueves se tenía ubicado el 100% de la losa del entrepiso y se estaba colocando la cama de acero siendo varilla de 3/8" ubicados a cada 0.30m en ambos sentidos. Otras actividades realizadas el mismo día fueron, izaje y colocación de estructuras metálicas, re-soldadura de elementos punteados armados con anterioridad, repello de paredes y excavación donde se ubicarán los baños del primer nivel, para la colocación de un cimiento corrido.

SEMANA 5: DEL 16 DE AGOSTO AL 21 DE AGOSTO DE 2021

La semana comenzó haciendo cálculo para poder realizar solicitud de tabla yeso correspondiente a las paredes internas de la sala de ventas, se llevó a cabo el encofrado para la losa inferior de la cisterna y el armado de esta, teniendo sumo cuidado de armar de manera correcta el cárcamo. Se terminó el armado de acero de entrepiso y encofrado de esta. Se terminó zapata corrida de los baños del primer nivel y se comenzó la solera inferior y castillos de paredes.

El martes se hizo fundición del entrepiso desde las 7:00 am hasta las 6:00 pm de la tarde, para la fundición de este se ocuparon 9.2 mixers de 8 m³ cada uno. El mayor tiempo se ocupó realizando unos pañuelos correspondientes a las losas de mantenimiento que van sin techo. A las cuales se les debía dar una pendiente de 2% en el momento de la fundición. Este concreto fue bombeado hasta una altura de 4.6 metros aproximadamente. Al terminar de bombear este concreto se empezó con la mezcla para la función de la losa inferior de la cisterna. A esta se le debía agregar un aditivo impermeabilizante 10 minutos mezclando antes de tirarlo en el área de la losa. Ocupando una cantidad de 6 m³ de concreto una cantidad de 6 litros de impermeabilizante. Este día llovió por lo que esto incidió en no obtener un acabado como el que se esperaba. Antes de colocar el concreto en la cisterna se ubicó el water stop el cual es una cinta que ayuda en las juntas evitando el pasaje de agua.

Al siguiente día se comenzó a realizar las líneas de excavación para el sistema de tuberías, de agua potable, aguas negras y grises. Se hizo demolición manual de una acera para poder ubicar una caja de registro. Se realizó el desencofrado de la losa de entrepiso, en la madrugada de este día se realizaron los debidos cortes para las juntas. Se llevó a cabo también una reunión con los proveedores del proyecto en la que se les dió un recorrido y aclararon dudas ya que tanto los de instalación de cámaras, energía y sistema de aguas.

El jueves comenzó con la respectiva reunión de seguridad e higiene con los trabajadores de campo, recordándoles las medidas de bioseguridad, limpieza, orden y obligaciones de cada uno. También se hizo el levantamiento de elementos estructuras hasta la fecha para poder tener los datos para pagos, se continuó con el armado de los muros de la cisterna para poder encofrar y fundir. Se realizó la solera del segundo nivel en el eje B del proyecto.

Teniendo las excavaciones para la tubería se procedió a hacer la cama de arena para la tubería, se comenzó a hacer pegado de bloque en el nivel 2 arriba de 4.5 metros de altura. Se me asignó la modificación de varios planos, siendo éstos: plano de cimentación, planta constructiva de primer y segundo nivel, planta de pisos y planta de ubicación de placas y columnas. En estos planos estuve trabajando el viernes por la tarde, sábado por la mañana y lunes por la mañana.

SEMANA 6: DEL 23 DE AGOSTO AL 27 DE AGOSTO DE 2021

La semana inició con los planos entregados la semana anterior, trabajando directamente con planos de acabados los cuales llevan mucho más tiempo, haciendo modificaciones de paredes corridas, cambios de acabados por exterior e interior y agregando acabados como el Durock. Este día solo pude terminar el del primer nivel dado que estuve con otras actividades en paralelo como la supervisión de las excavaciones y demoliciones de cajas existentes para cajas nuevas de registro del sistema de aguas, se encontró con tubería existente y en un principio se tomó en cuenta utilizar la misma para evitar romper acera para colocación de nueva pero la existente se encontraba ripiada, a pesar de intentar limpiarla con varillas solo se pudieron rescatar dos de los cuatro tubos de 4" y se instalaron dos nuevos. También se terminó el encofrado de la cisterna.

El martes pude hacer las modificaciones a la segunda planta del plano de acabados siendo este el que contenía la mayoría de las modificaciones por lo que en eso consistió todo el día.

Para el día siguiente temprano por la mañana se comenzó la fundición de los muros de pared correspondientes a la cisterna, con un concreto de 3000 psi y un aditivo impermeabilizante en total eran 9 m³ de concreto, pero ocurrió un problema. La madera del encofrado se encontraba verde y sumado a esto la manera de colocación del concreto no fue la adecuada ya que éste se debe colocar al contrario de las manecillas del reloj, en capas entre 3 o cuatro capas y en cada una se va vibrando el concreto para evitar las llamadas canecheras, al colocar la primera capa los encargados de la manguera del concreto decidieron regresar el concreto por la dirección que venían "al contrario" por lo que no se había vibrado el concreto y se aplicó demasiada presión en un encofrado de longitud 3.8 m y se abrió el encofrado depositando concreto sobre la losa inferior al centro y provocando una mala fundición en ese muro. Se decidió fundir los otros tres muros, desencofrar ese que se abrió, picarlo y volverlo a fundir.

Para el jueves se procedió a desencofrar el muro de la cisterna y picarlo para volver a encofrar y poder fundir. La mañana comenzó con la charla de seguridad y calidad con los trabajadores en sitio recordándoles las medidas de bioseguridad, limpieza, orden y obligaciones de cada uno, también se hizo una charla sobre el Covid ya que con la variante delta ha habido bastantes contagiados en la plaza de INMSA ARGO entonces se implementaron más normas al respecto. Se tomaron medidas de un muro que se debe levantar colindante en el eje 8, se realizó un cálculo de material en Excel y un plano frontal del muro a construir, a partir de eso se elaboró la ficha para poder mandarla a la parte de mercadeo de la empresa.

Al día siguiente comenzó la mañana con la inspección del desencofrado y limpieza del muro de cisterna que se debe fundir, se mandó a colocar bien el acero y preparar el hierro para la nueva fundición. Realicé un cálculo de forro de Joist ubicados en el eje 7 correspondientes al área de la losa de mantenimiento, este forro hecho con tabla yeso de 1.22m x 2.44m y canaleta de 2"x4"x1.3 mm, también se realiza un esquema en AutoCAD para conocer su instalación a posterior y con estas cantidades realizar la solicitud de materiales a planta.

SEMANA 7: DEL 30 DE AGOSTO AL 03 DE SEPTIEMBRE DE 2021

La semana comenzó con supervisión, la semana pasada se terminó de enviar planos para revisión y aprobaciones. Se comenzó repello por exterior del eje B en el proyecto.

El día siguiente trabajé el plano hidrosanitario de agua potable en el primer nivel, ya que estas obras ya están en marcha, se hace una supervisión en sitio para poder plasmar en los planos como queda al final el sistema de agua potable.

Terminé el plano de Agua potable de primer nivel, el gerente general de INMSA ARGO hizo visita por lo que realizamos una inspección en la obra para que pudiera ver reflejados los planos en la vida real después de esto revisamos la programación de MS Project y las fechas van cumpliendo.

Para el jueves se debían mandar las estimaciones del trabajo realizado por lo tanto se realizó levantamiento de la obra gris, esto siempre teniendo cuidado de las proyecciones realizadas anteriormente para poder ver el avance real de la obra y no descuidar el presupuesto de esta. Se realizó fundición de una losa frontal de entrepiso a una altura de 8.46 metros, se utilizaron dos

churumbulos de 8 m³, pero en la losa solo se ocuparon 12 m³ lo demás lo utilizaron los albañiles para fundir un cimiento corrido correspondiente al área de pruebas del edificio.

El último día de la semana comenzó con una reunión de seguridad, bioseguridad y calidad a los trabajadores presentes en la obra. Se terminó de realizar el levantamiento de castillos K1 (0.15x0.20m) y CC1 (0.15x0.25m) para sacar los metros lineales de repello de estos. Por parte del cliente se pidió un plano arbóreo el cual se me indicó realizarlo para poder entregarlo.

SEMANA 8: DEL 06 DE SEPTIEMBRE AL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2021

El lunes se hizo una revisión de los materiales pedidos mediante solicitudes y llevados al proyecto, para ello se revisaron las solicitudes y las ordenes de entrega de materiales, revisando que fueran la cantidad pedida anteriormente. Y por la tarde solo supervisión de obra en campo.

Al día siguiente por la mañana se realizó un levantamiento de castillos, K1, CC1, K2, K3 y K5 de esta manera se podrán realizar las estimaciones de esa semana, haciendo una comparativa y sacando los pagos correspondientes. Se impermeabilizó los muros de la cisterna por exterior con un bitumen especial.

El miércoles se llenaron unos formatos de permiso de izaje y permiso de trabajo en alturas actualizando así la carpeta referente a la empresa, donde se debe llenar con los nombres de las personas que han estado trabajando en esas actividades. Por la tarde se hizo el movimiento del contenedor cambiándolo de posición para poder continuar con las actividades predestinadas al área donde se encontraba.

Por la mañana del día siguiente recibimos una visita del gerente general José Martín Chicas, el cual nos brindó comentario de tener cuidado con las ligas del pegado de bloques, aunque estas paredes fueran a repellarse. Se terminaron de llenar los formatos de izaje los cuales son uno por semana.

El último día de la semana, se comenzó a ubicar el vinil, aislante y láminas troqueladas para techo de la sala de ventas, este mismo día se fundió la losa superior de la cisterna y una losa para el transformador. Se realizó un listado de actividades por realizar para los siguientes días, referente al terreno del parqueo trasero del proyecto.

SEMANA 9: DEL 13 DE SEPTIEMBRE AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 2021

En el primer día de la semana solo se realizaron supervisiones, ya que se están haciendo varias actividades en paralelo dentro del proyecto, como ser: levantamiento de paredes, repello de paredes, relleno con material selecto en área de cisterna, techado, fundición de soleras, etc. La supervisión consiste en corroborar las alturas de las paredes, del buen repello, del correcto compactado del material, que la fundición de soleras se encuentre en las medidas correctas.

Al próximo día se realizaron supervisiones también ya que no hay trabajo de oficina por el momento, las actividades a las que se le dieron seguimiento son levantamiento de paredes, repello en primer nivel, se realizó el encofrado de solera inferior correspondiente a los baños del segundo nivel, relleno con material selecto en el área de cisterna, armado de acero para columnas, etc.

El miércoles se comenzó con un levantamiento de obra para realizar estimaciones de la próxima semana, se habló con el capataz de obra civil para poder identificar toda la obra realizada desde el lunes y ponernos de acuerdo con cada encargado de su área para saber hasta donde se realizaba la proyección de su trabajo y no cometer errores en el pago de las estimaciones. Se comenzó a demoler parte del muro existente colindante en el eje 7 para iniciar con el levantamiento de este.

Para el jueves se tenía planificado trabajo en oficina, realizando las estimaciones correspondientes en cada uno de los ítems; acabados, paredes de bloque, elementos estructurales (soleras, castillos, etc.) y una presentación donde se plasma todo el avance correspondiente de la semana haciendo una comparativa entre el programa de MS Project y el avance de la obra en tiempo real.

El último día se dedicó para completar los reportes de cada uno de los ítems que van ligados a las estimaciones, se realizó supervisión en campo de las actividades desarrolladas por los albañiles y se entregó en la planta de INMSA ARGO todos los documentos para que pasen al pago de la próxima semana.

SEMANA 10: DEL 20 DE SEPTIEMBRE AL 24 DE SEPTIEMBRE DE 2021

El día comenzó con una ronda por el proyecto, para ver como comenzara el avance de la semana y poder hablar con el capataz sobre que material hace falta y realizar las solicitudes correspondientes. Con ayuda de la ronda se realizó una actualización del trabajo de la obra en una hoja de Excel. Por la tarde realicé supervisiones de actividades como levantamiento de paredes, repellos, pulidos, fundición de soleras intermedias.

El siguiente día solo consistió en realizar supervisiones de las mismas obras mencionadas.

El miércoles llego la cuadrilla de topografía, a realizar la marcación para el cimiento corrido correspondiente al parqueo trasero de la sala de ventas, se realizó muestra de cisado decorativo y terminación de relleno de la cisterna con material selecto, por la tarde pase a un nuevo formato los submittals pendientes del proyecto siendo estos correspondientes a las puertas, ventanas, piso epóxico, muro cortina, etc.

Al día siguiente se llenaron unos reportes de láminas y aislantes térmicos en donde se deja establecido el tipo de vinyl, aislante y lámina de techo instalada el calibre, la marca, etc. Se archivaron varias solicitudes de materiales realizadas y recibidos. Se confirma que venga la cantidad correcta y en buenas condiciones, después de ello en la carpeta de solicitudes se archivan de forma ordenada ascendente.

Por último, el viernes tuvimos una reunión de avance con el dueño de BOMOHS lic. George Faraj, donde por medio de un submittal aprobó la muestra de cisado realizada, dando como comentario mejorar el acabado de la junta por causa estética. Se realizó la marcación e instalación de la tubería de agua potable y aguas negras en los baños de presidencia en el entrepiso y se recibió material en el sitio de la obra.

SEMANA 11: DEL 27 DE SEPTIEMBRE AL 01 DE OCTUBRE DE 2021

La última semana de práctica inicio con la supervisión de trabajo de cada uno de los albañiles, ayudantes, armadores de acero, etc. Se presentó un conflicto ya que el día de pago que fue el sábado anterior no se había podido hacer por problemas económicos en planta por lo que varios trabajadores no comenzaron con sus obligaciones, sino que solo llegaron a esperar su pago

haciendo de esta manera que las actividades se pausaran por ese día. Por otro lado, los que si realizaron sus actividades dieron paso a supervisión de repello, pulido en primer nivel sobre cara interna, pegado de bloque en las paredes frontal a más de una altura de 4.5 metros. En el área de oficina fue día para archivar y revisar papeleo.

Al día siguiente tomando en cuenta las actividades del proyecto que se deben llevar a cabo se elaboran unos documentos llamados submittals en los cuales se especifica la actividad a realizar, la cantidad de dicho material a utilizar, se adjuntan fotografías sobre las muestras del material, el nombre del proveedor y este documento debe ser firmado y aprobado por el cliente por lo que este día se llevaron a cabo las revisiones de la cantidad de cerámica de las paredes de los sanitarios de la sala de ventas de BOMOHS.

Para el miércoles se hicieron las instalaciones de unas guindolas las cuales sirven como los andamios, evitando armar varios sets desde el nivel de piso así ubicando las guindolas que se sostienen desde la parte superior, estas son utilizadas en niveles superiores al primero. Realicé la supervisión de la carga de bloque de 8" sobrante del proyecto, este se lleva al plantel de INMSA para que pueda ser ingresado al material de planta y utilizado en otros proyectos, en total fueron dos viajes con un total de 300 bloques en buen estado, también se hizo la carga de pedazos de madera los cuales son desperdicios de la construcción que a este punto solo quitan espacio en la obra. También realicé la supervisión del trabajo de una retroexcavadora dentro de la nave ya que esta debía retirar el material contaminado para poder empezar a trabajar el piso dentro de la misma.

Para el jueves se programó la impermeabilización interna de la cisterna pero antes de esta se realizó una inspección para saber si el acabado estaba correcto esta se hizo por parte de una persona de WCS soluciones, este puso identificar algunos de detalles a mejorar dentro de la cisterna, los cuales consistían en picar un rebaba de concreto para que la superficie quedara lisa, también había unas partes desbichinadas que debían repararse con una mezcla de cemento y que esta área quedara completamente limpia para el proceso.

Para el día siguiente comenzó el impermeabilizado de la cisterna por la mañana, se realizó levantamiento de la semana de las obras realizadas y se coordinaron proyecciones para la próxima

esto para poder realizar las estimaciones correspondientes y pueda estar el pago quincenal de los trabajadores, se realizó un esquema en plano con nombre de los trabajadores por áreas y se verificaron las cantidades correctas de material vinyl para el techo, esto aprobado con anterioridad por el cliente.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

- 1) Dentro de un plantel como INMSA ARGO se manejan conocimientos varios, pero uno importante en específico es el trabajo con el acero ya que a raíz de este se fabrican diversos perfiles, marcos, tanques, estructuras metálicas, etc. Siendo esta su ventaja sobre otras empresas de construcción del mercado, ellos licitan proyectos en los que se encargan totalmente de la fabricación de toda esa obra metálica que conlleva un proyecto por lo tanto en el área de diseño y desarrollo del plantel se ven de manera minuciosa, los detalles de estos productos elaborados desde sus planos de diseño, montaje y posteriormente los elementos a entregar en sitio. Por otro lado, en la construcción de BOMOHSA entre la avenida Nueva Orleans y 27 calle se ha podido aplicar conocimientos tales como montaje de estos elementos por la parte metálica y en obra civil todo lo correspondiente a elementos estructurales como ser paredes, castillos, soleras, cimentaciones, etc. Por lo que es evidente el aprendizaje completo en ambas áreas tomando en cuenta que no todos los proyectos muestran estas dos caras, en fabricación de planta y en campo.
- 2) Dentro del área de diseño y desarrollo se utiliza el programa de AUTOCAD donde se realizan los dibujos de todos aquellos elementos calculados previamente, estos deben ser tan explícitos como para que el papel hable solo sobre cómo deben ir en un proyecto en la vida real, la importancia de esto radica en que si algo no está lo suficientemente claro, posteriormente se convertirá en un problema en campo donde se lleva a cabo el proyecto y para ello respecto a la estructura metálica se realizan los llamados planos de montaje donde de manera clara se enumeran los elementos que formaran parte de una estructura como por ejemplo un joist, dentro del mismo plano dependiendo de la estructura que se está dibujando se hace el despiece y la manera en la que se hará el mayor aprovechamiento de la materia que es el acero, evitando así desperdicios mayores.
- 3) De la mano de los planos de montaje se deben realizar las ordenes de producción donde se especifica todo lo que conlleva un proyecto de estructura metálica respectivamente, es un documento completo y detallado con los respectivos cálculos de material para que estos sean pedidos ya que la materia se importa, se puede concluir la importancia que

tienen estos cálculos ya que sin ellos no se podría continuar con el proceso de elaboración de cada uno de los elementos metálicos en planta.

- 4) En el área de campo se puede visualizar de mejor manera la importancia de tener un cronograma que nos ayude a controlar las actividades que se deben ir realizando día con día en la obra de la sala de ventas de BOMOHS, como sabemos todas las actividades llevadas en paralelo han sido programadas previamente, estas se supervisaron con planos en mano para poder revisar que todos los elementos que se fueran levantando y construyendo estuvieran bajo los planos, sin embargo, todos ellos fueron sujetos a cambios y sin duda alguna hubieron cambios en cantidades de materiales y diseño de algunos elementos. Se debe llevar anotado con las actividades diarias en cantidad de obra ya que estas nos ayudan a realizar las estimaciones que en este caso fueron quincenales, llevando un orden y pudiendo visualizar fácilmente donde se llevaba un atraso.
- 5) Dados los cambios realizados por parte del cliente consecuentemente se realizaron cambios en las cantidades de materiales en el sistema hidrosanitario el cuál fue el más afectado, para ello utilice Excel ya que es una herramienta que uno puede automatizar para poder sacar cantidades y tener una memoria de cálculo descriptiva. Todos los cambios y modificaciones realizadas por el cliente o por tema estructural se fueron plasmando en planos realizados siempre por el equipo de campo.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

- 1) Dentro del área de campo en la construcción ocurren diversos problemas que a menudo se encuentran fuera de nuestras manos, uno de los más grandes e incidentes dentro del proyecto de la sala de ventas de BOMOHSA fue el atraso de la llegada de materiales al sitio de la obra, por lo que esto ocasionaba un atraso en las actividades diarias realizadas en el mismo, se recomienda que asignen a una persona del área de compras por proyecto para poder cubrir las necesidades de manera completa, ya que al tener varios proyectos desarrollados por la empresa INMSA ARGO en paralelo se satura al personal de compra ya que van resolviendo las solicitudes de compra que llegan, al asignar una persona para cada uno de los proyectos para que sea una atención personalizada y fluya el proceso de compra de materiales.
- 2) Al momento de realizar estimaciones en el proyecto de la sala de ventas de BOMOHSA se hacen las llamadas proyecciones, estas son pasar a pago obras que aún no se han construido con el fin de que salga pago para los contratistas del proyecto ya que las estimaciones se hacen cada quince días, de mi parte les recomiendo que para hacer estas proyecciones se hable con el capataz encargado y con cada persona asignada en cada área para que ellos mismos digan que tanto avance de obra podrían tener o cumplir dentro de ciertos días de esta manera todos están enterados y cumpliendo con su parte.
- 3) Un dictamen claro de cómo va el proyecto respecto al tiempo en el que se debe cumplir es la planificación previa que se realiza con el cronograma ya sea utilizando MS Project o cualquier otro software dedicado a esto, es importante poner a prueba el avance de la obra y respetar las fechas asignadas anteriormente ya que aunque sabemos que está sujeta a cambio es mejor siempre llevar la mentalidad de que el proyecto ya va con atraso es una manera de adelantar las actividades del mismo por cualquier imprevisto que se presente.
- 4) En una construcción en el área de campo es muy importante el tema de la seguridad, la calidad y la bioseguridad, por lo que se recomienda continuar las charlas realizadas semanalmente, los llamados de atención y en caso de ser necesario la aplicación de multas a aquellos trabajadores que no sigan las reglas que están puestas al respecto.

BIBLIOGRAFÍA

- AD. (2019). ¿Qué es obra negra, obra gris, y obra blanca? Obtenido de <https://www.admagazine.com/arquitectura/diferencia-entre-obra-negra-obra-gris-y-obra-blanca-en-cosntruccion-20191028-6082-articulos.html>
- CSM (Sistemas de Construcción y Maquinarias). (s.f.). Obtenido de <http://www.csm.ind.br/ingenieria/producto/pasarelas-de-mantenimiento/>
- GLASSTECH. (s.f.). Obtenido de <https://www.glasstech.cl/productos/sistema-canopy/>
- Global Rubber Corporation. (2020). Obtenido de <https://globalrubbercorporation.com/construccion/31-waterstop-de-caucho>
- González, I. F. (2009). Análisis y Diseño Estructural de una Nave Industrial para una planta de reciclaje de desechos sólidos, bajo efectos de sismo y viento con el criterio del reglamento de construcciones del D.F. .
- MN. (2019). Obtenido de <https://www.mndelgolfo.com/blog/reportaje/tipos-de-sillets-para-construccion-y-sus-usos/#:~:text=Las%20sillets%20utilizadas%20en%20construcci%C3%B3n,resistencia%20y%20el%20soporte%20adecuados.>
- Pinto, I. A. (s.f.). Ingeniería Real. Obtenido de <https://ingenieriareal.com/defectos-concreto/>

ANEXOS

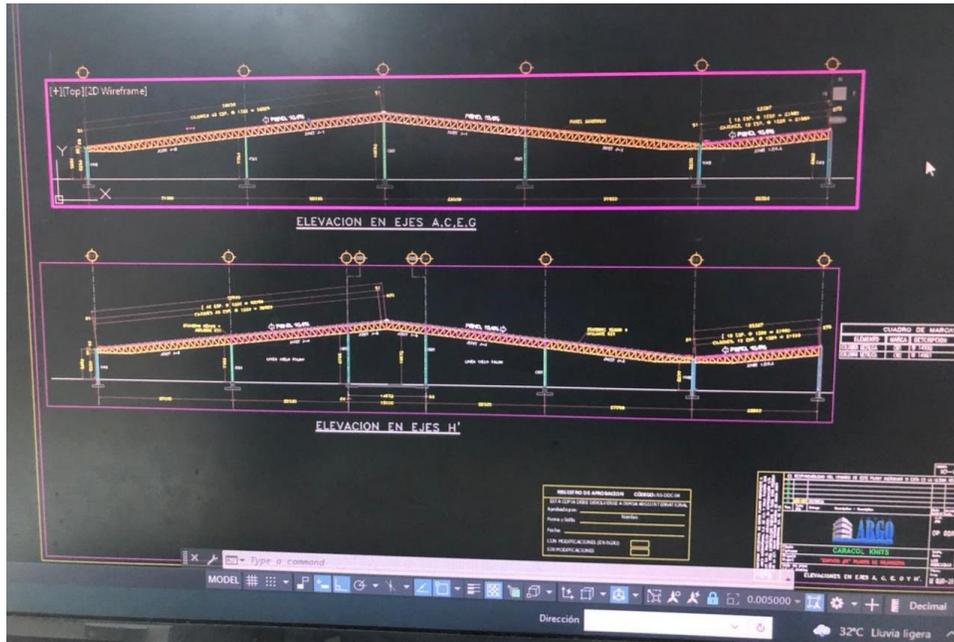


Ilustración 1. Planos originales para modificación

Fuente: propia.



Ilustración 2. Plano modificado

Fuente: propia.

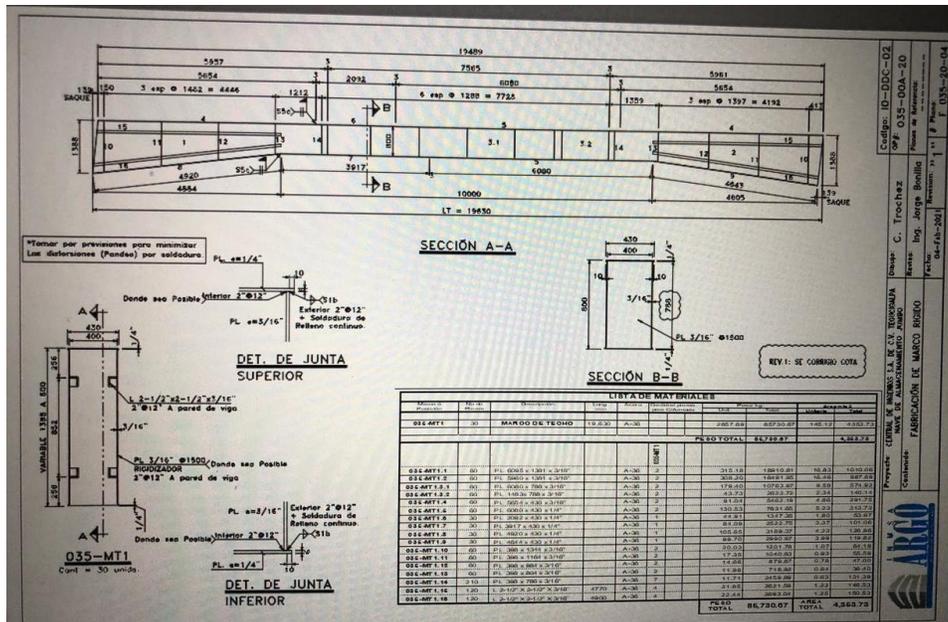


Ilustración 5. Plano de fabricación de INMSA ARGO

Fuente: propia.

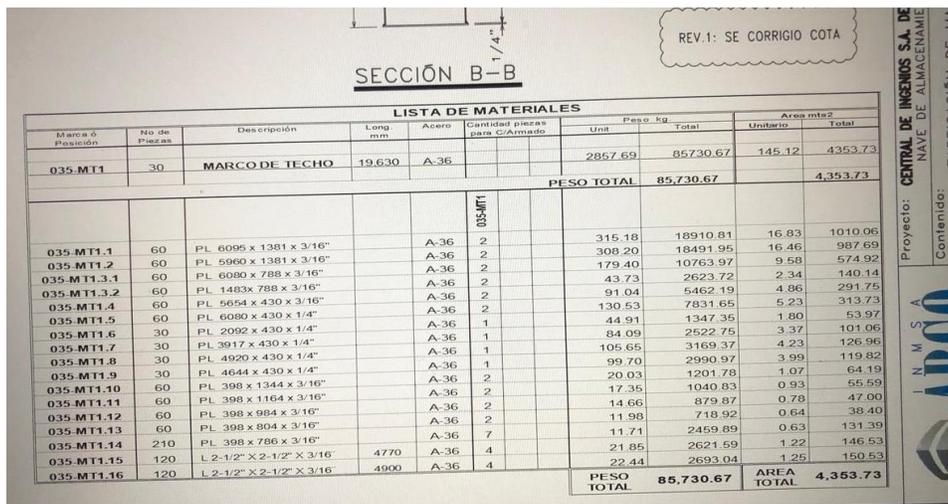


Ilustración 6. Lista de materiales para marco de techo

Fuente: propia.

COMPONENTES

- 1 **Cordón Superior:** 2 ángulos en acero estructural ASTM A-572 en dimensiones desde 1-1/2" x 1/8" hasta 4" x 1/2".
- 2 **Celosía:** En barra redonda lisa de acero estructural ASTM-A36, figurada de forma continua, en dimensiones desde: 1/2" hasta 1-1/4".
- 3 **Cordón Inferior:** 2 ángulos en acero estructural ASTM A-572 en dimensiones desde 1-1/2" x 1/8" hasta 4" x 1/2".
- 4 **Soldadura:** GMAW clase ER-705-6 Certificado Basado en AWS D1,4 : 2011. PQRN° P-17149

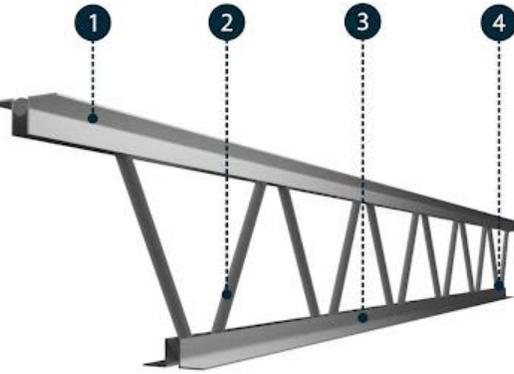


Ilustración 7. Componentes de un Joist

Fuente: propia.



Ilustración 8. Excavación de cisterna

Fuente: propia.



Ilustración 9. Instalación de lámina para losa acero

Fuente: propia.



Ilustración 10. Mezcla de concreto para repello

Fuente: propia.



Ilustración 11. Instalación de madera para encofrado de losa acero

Fuente: propia.

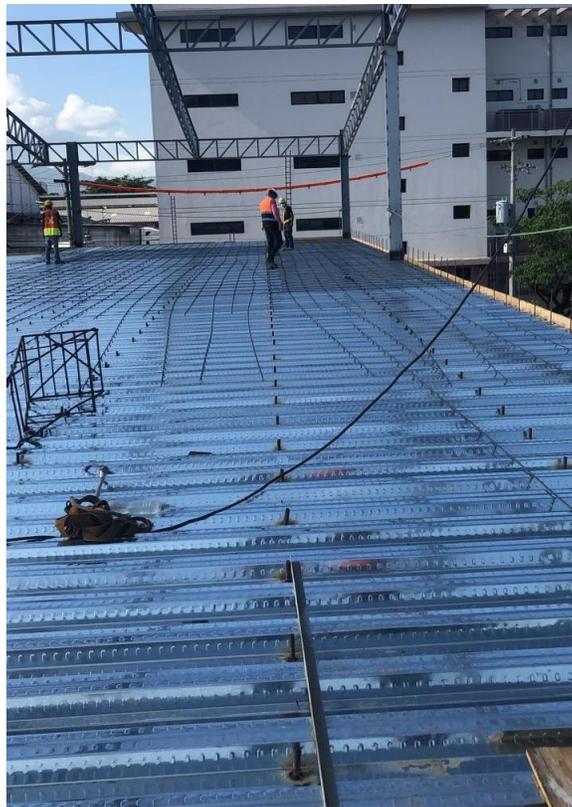


Ilustración 12. Instalación de acero en entepiso

Fuente: propia.



Ilustración 13. Encofrado y armado de acero en cisterna

Fuente: propia.



Ilustración 14. Fundición de entrepiso

Fuente: propia.



Ilustración 15. Armado de losa inferior y cárcamo

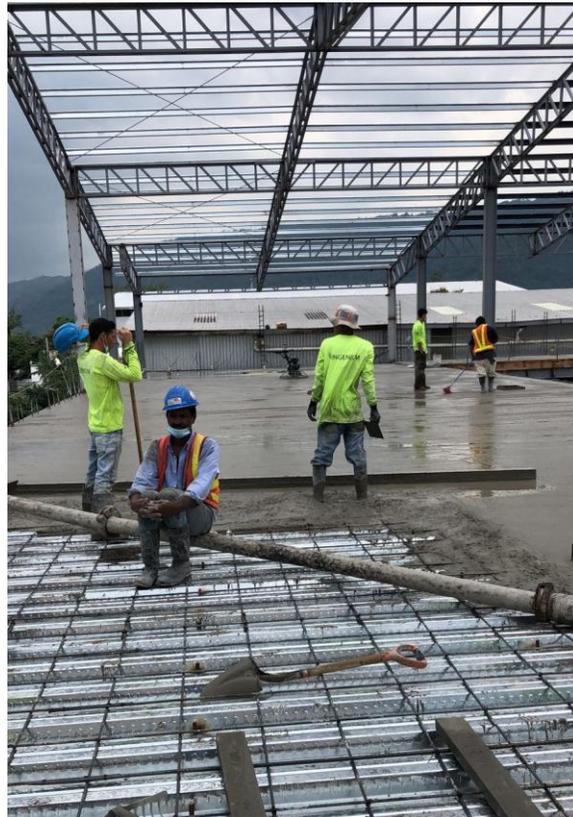


Ilustración 16. Fundición de losa entepiso

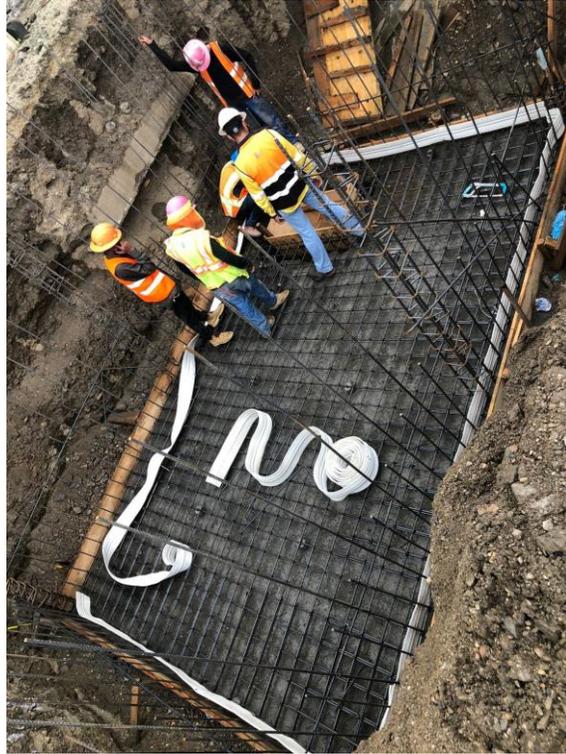


Ilustración 17. Instalación de waterstop

Fuente: propia.

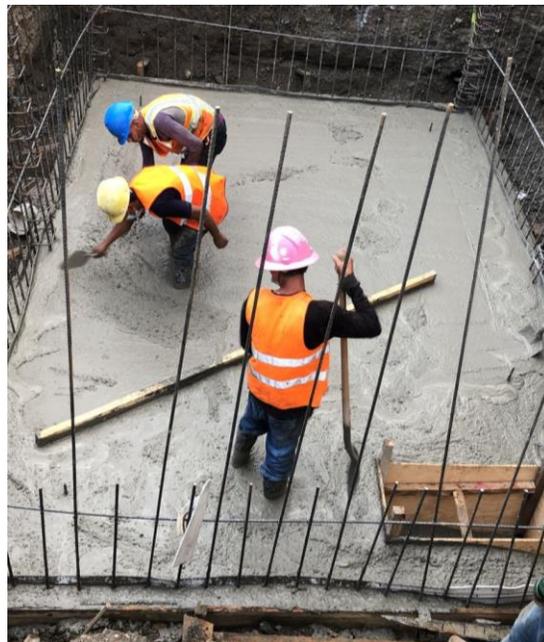


Ilustración 18. Fundición de cisterna

Fuente: propia.



Ilustración 19. Armado de muros de cisterna

Fuente: propia.



Ilustración 20. Encofrado de cisterna

Fuente: propia.

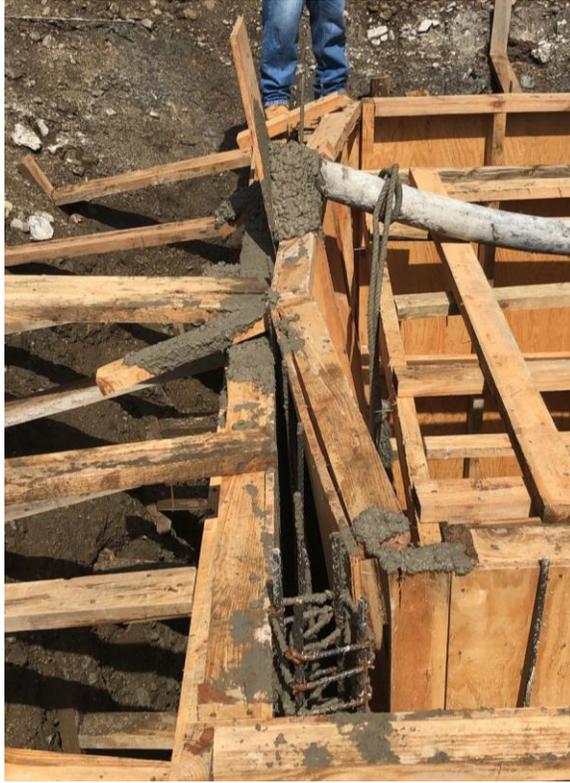


Ilustración 21. Rompimiento de encofrado

Fuente: propia.

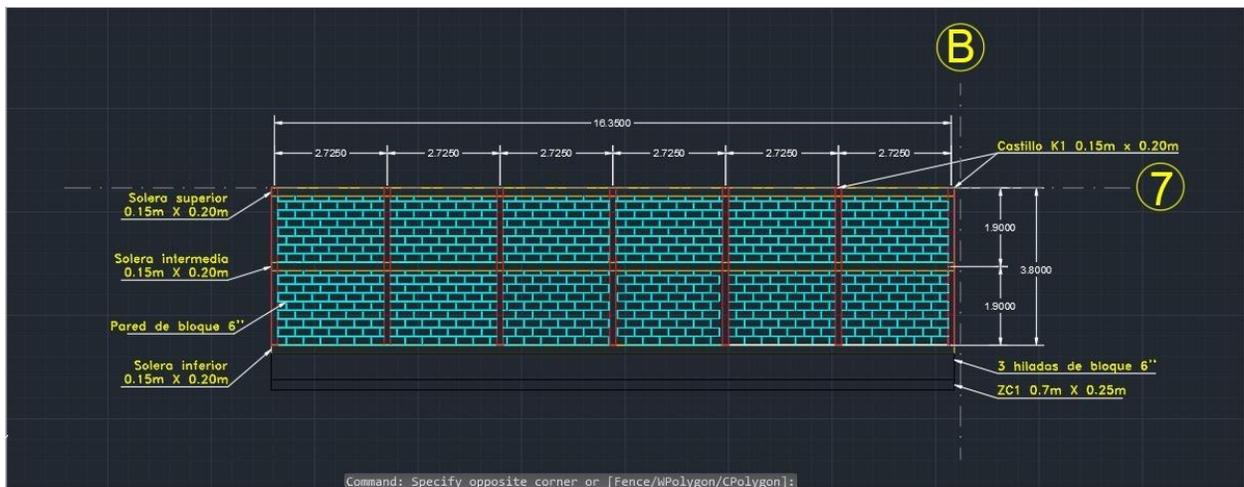


Ilustración 22. Plano frontal de muro de colindancia

Fuente: propia.

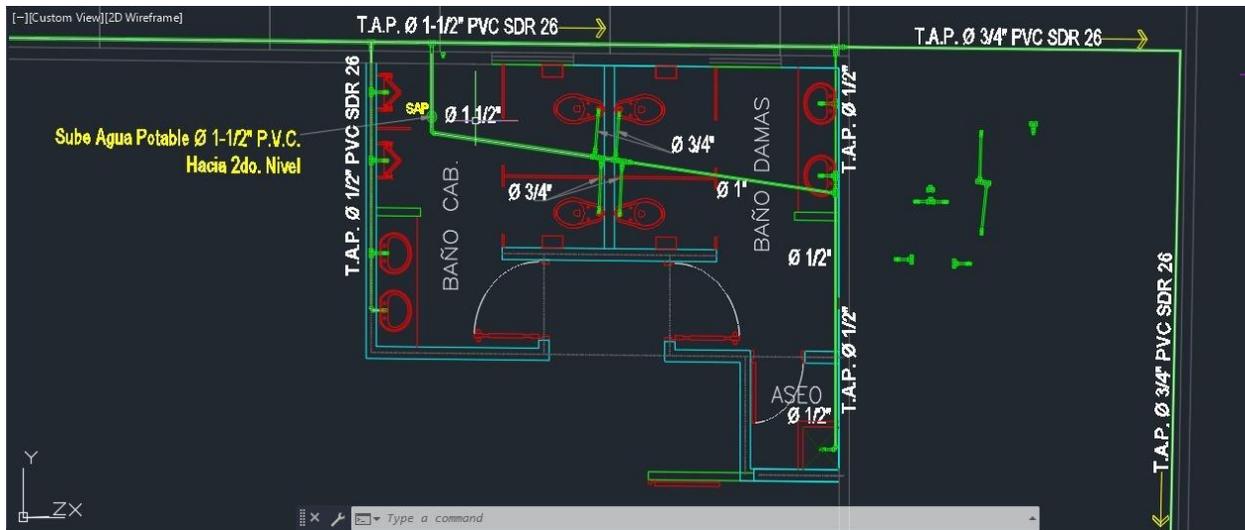


Ilustración 23. Plano de baños de sistema de AP

Fuente: propia.

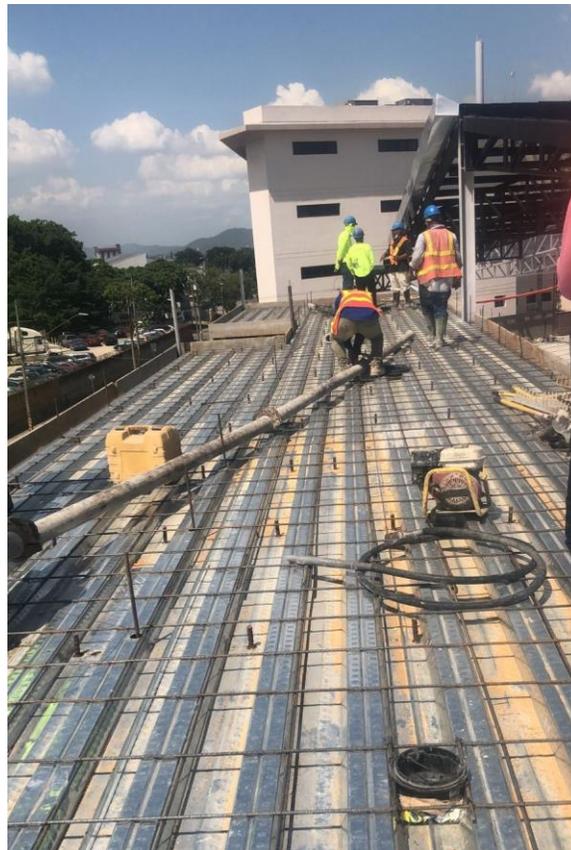


Ilustración 24. Losa de entepiso frontal

Fuente: propia.

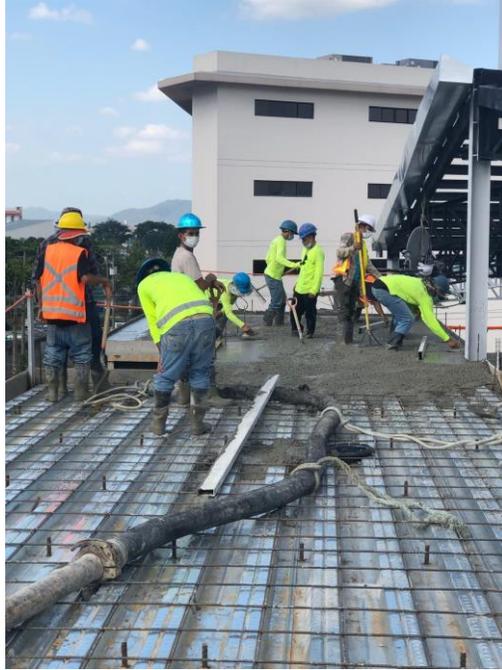


Ilustración 25. Fundición de losa entrepiso

Fuente: propia.



Ilustración 26. Araña de tubería hidrosanitaria

Fuente: propia.

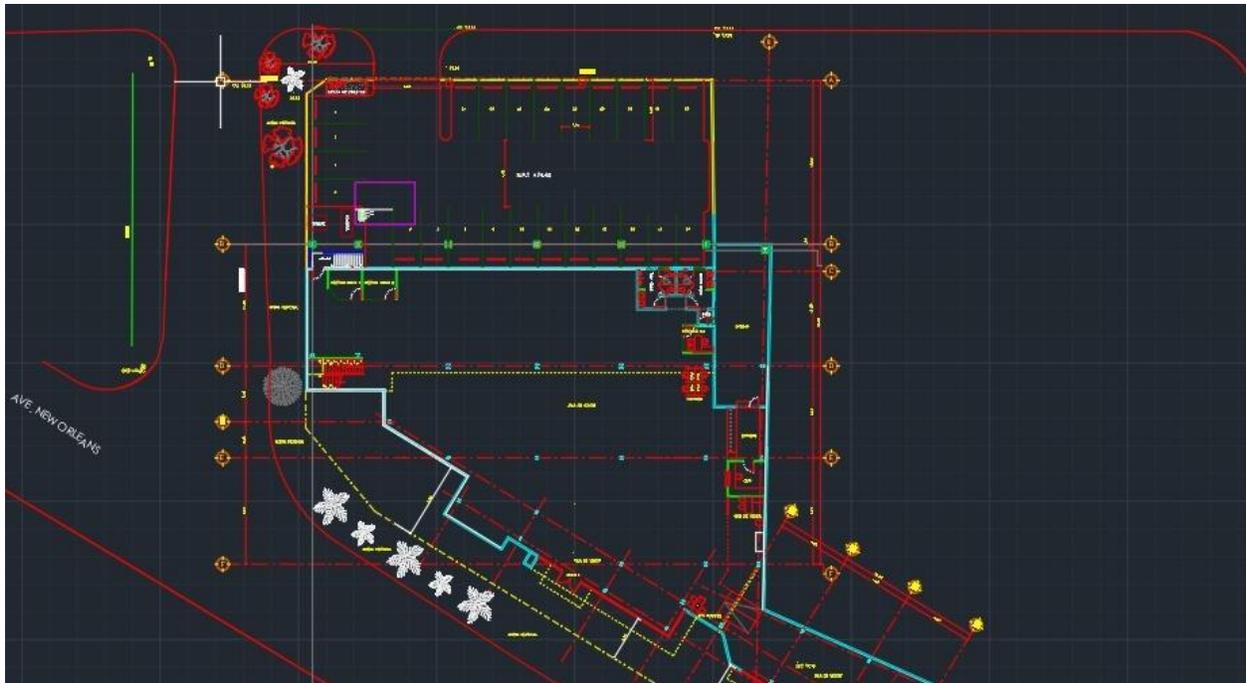


Ilustración 27. Plano arbóreo

Fuente: propia.



Ilustración 28. Ubicación de entepiso a fundir

Fuente: propia.



Ilustración 29. Impermeabilización de muros de cisterna

Fuente: propia.

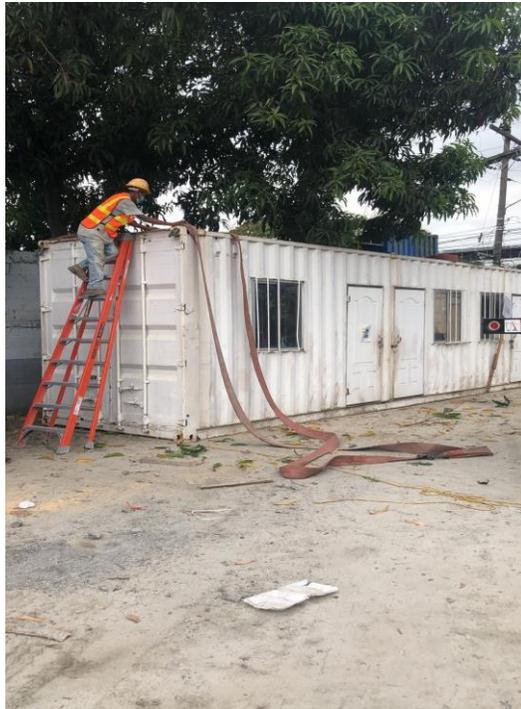


Ilustración 30. Movimiento de contenedor

Fuente: propia.



Ilustración 31. Fundición de losa superior de cisterna

Fuente: propia.



Ilustración 32. Instalación de vinil en techo

Fuente: propia.



Ilustración 33. Fundición de solera inferior pared frontal

Fuente: propia.



Ilustración 34. Repello de paredes segundo nivel

Fuente: propia.



Ilustración 35. Encofrado de solera inferior en baños de segundo nivel

Fuente: propia.

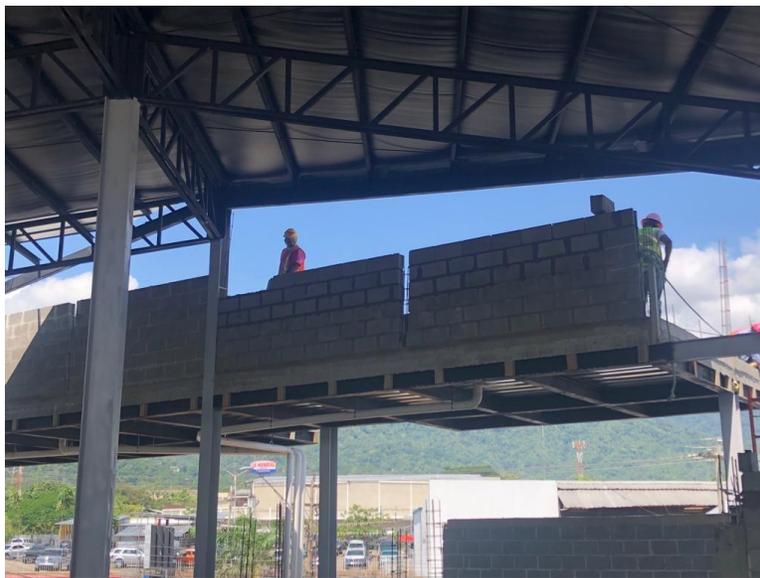


Ilustración 36. Levantamiento de paredes

Fuente: propia.



Ilustración 37. Relleno con material selecto en área de cisterna

Fuente: propia.

| INMSA ARGO Sistema de Gestión | | HOJA DE SOMETIMIENTO DE MATERIALES | | | CODIGO: RO-OCC-04 | |
|--|---|------------------------------------|-------------|---|-----------------------------|-----------|
| | | | | VERSIÓN: 1 | | |
| | | | | Página 1 de 1 | | |
| PROYECTO: | BOMOHA | | FECHA: | 06-08-21 | | |
| OP: | 034-001-20 | | NÚMERO: | | | |
| PROVEEDOR: CENTRO DE CERAMICAS – CERAMICA EN BAÑOS | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | REFERENCIA: | | APROBACION | |
| | | | PLANO N° | ESPECIFICACION N° | CUMPLE | NO CUMPLE |
| 1.00 | Cerámica pared en baños 30x60 cms, color New York grafito o similar | 239.46 M2 | M034-20-32A | Planta de acabados, primer y segundo nivel. | | |
| 1.00 | Cerámica 30x30 cms, pared cuartos de aseo | 49.00 M2 | M034-20-32A | Planta de acabados, primer y segundo nivel. | | |
| 1.00 | Mosalco de vidrio de 30x30 cms, marca Vidrepur, color tornasol. | 5.17 M2 | M034-20-32A | Planta de acabados, primer y segundo nivel. | | |
| REVISIÓN DEL MATERIAL | | | | | | |
| SOPORTE | | LOTE | SI | NO | N/A | |
| COMENTARIOS Y OBSERVACIONES: | | | | | | |
| Se adjunta ficha tecnica del producto. | | | | | | |
| Opción Baños Generales: | | | | | | |

Ilustración 38. Ejemplo de submittal

Fuente: propia.



Ilustración 39. Colocación de guindolas

Fuente: propia.



Ilustración 40. Carga de bloque de 8''

Fuente: propia.



Ilustración 41. Limpieza de material contaminado dentro de la nave

Fuente: propia.

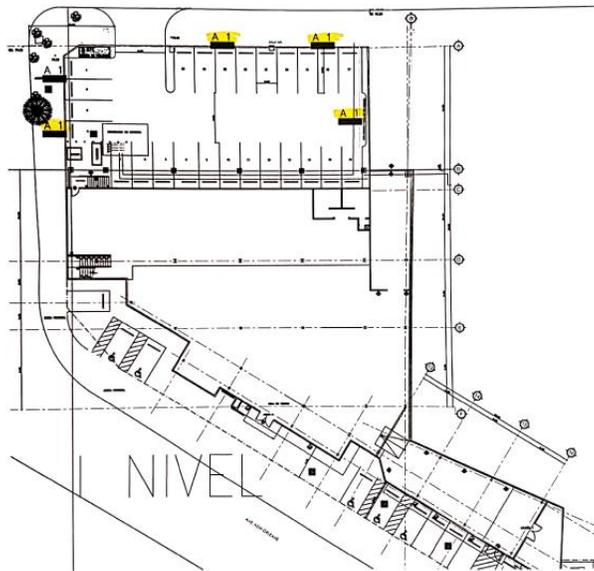


Ilustración 42. Plano de distribución de trabajadores

Fuente: propia.