

Universidad Técnica Federico Santa María
Sede Viña del Mar- José Miguel Carrera

“CONSTRUCCION BANCO DE PRUEBAS DE BOMBAS TALLER 362 ASMAR
(V)

Trabajo de título para optar al título
profesional de Técnico Universitario en
Construcción

Alumno:

Diego Bravo

Profesor guía:

Ing. Renzo Piazze

RESUMEN

CONSTRUCCIÓN DE BANCO DE PRUEBAS DE BOMBAS TALLER 362 ASMAR (V)

Este trabajo presenta la construcción del banco de prueba de bombas del taller 362 de ASMAR (V) Astilleros y Maestranzas de la Armada ubicado en Valparaíso, el cual se presenta como una necesidad dentro de la industria naval, al ser requerido un aumento de las capacidades, la variación, la confiabilidad y seguridad de las pruebas a equipos intervenidos por el taller de mecánica.

Se resume el estudio previo a comenzar la obra, la organización y el desarrollo del banco, junto con las características técnicas y requerimientos de un proyecto llevado a cabo de forma completa por la empresa de servicios de ingeniería ACELMEC.

INDICE

INTRODUCCION

OBJETIVOS GENERALES

OBJETIVOS ESPECIFICOS

CAPÍTULO 1: LA ORGANIZACIÓN. DESCRIPCION

1.1 Ubicación geográfica.

1.2 ACELMEC.

1.2.1 Misión.

1.2.2 Visión.

1.2.3 Objetivo.

1.2.4 Organigrama de funcionamiento.

1.3 Ámbitos y proyectos desarrollados.

1.3.1 Construcción.

1.3.2 Mecánica.

1.4 Asmar

1.4.1 Misión.

1.4.2 Visión.

1.4.2 Organigrama.

1.4.3 ISO 9001.

1.5 Estado actual del estado del banco de pruebas.

1.6 Requerimientos del mandante.

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DEL PROYECTO

2.1 Visita a terreno.

2.1.1 Reconocimiento de conexiones eléctricas.

2.1.2 Reconocimiento suministro agua potable.

2.1.3 Ubicación de bodegas y oficina.

2.2 Descripción del proyecto.

2.2.1 Primer Análisis constructivo.

2.2.2 Interpretación de planos

2.2.3. Mejoramiento de superficie

2.2.4 Mejora constructiva

2.5 Cubicación del proyecto

2.5.1. APU.

2.5.2 Presupuesto.

2.4 Requerimientos de desarrollo.

2.4.1 Costos.

2.4.2 Recursos humanos necesarios.

2.4.3 Herramientas.

2.4.4 Materiales.

2.4.5 Proveedores.

CAPITULO 3: ADJUDICACIÓN

3.1 Recopilación de documentos necesarios.

3.1.1 Carpeta fuerza laboral.

3.1.2 Carpeta técnica.

3.1.3 Libro de obra.

3.1.4 Libro de asistencia.

3.2 Creación de procesos requeridos.

3.2.1 Carta Gantt.

3.2.2 Charlas prevención de riesgos.

3.2.3 Protocolos

3.3 Exigencias del mandante para el inicio de obra.

CAPITULO 4: INICIO OBRA CIVIL

4.1 Obras provisionales

4.1.1 Cierre provisorio.

4.1.2 Oficina y bodega.

4.2. Replanteo y demoliciones.

4.2.1 Trazado, niveles y replanteo.

4.2.2 Demoliciones.

4.3 Preparación de superficies

4.3.1 Abertura banco de fierro

4.3.2 Puntereo de losa

4.3.3 Instalación dowers

4.3.4 Aplicación Epoxico

4.3.5 Emplantillado

4.4 Alcantarillado

4.5 Moldajes

4.5.1 Moldajes de muretes

4.5.2 Moldajes de piscina

4.5.3 Moldaje de alcantarillado b

4.6 Fabricación enfierradura

4.6.1 Estribos

4.6.2 Viga completa

4.6.3 Viga piscina antiderrame

4.7 Montaje enfierradura

4.8 Hormigonado muretes.

4.9 Descimbre

4.10 Radieres

4.10.1 Preparación de superficie

4.10.2 Niveles

4.10.3 Hormigonado radier

4.11 Terminación

4.11.1 Afinado

4.11.2 Dilataciones

CAPITULO 5: ENTREGA Y ASEO

5.1 Aseo

5.2 Entrega

INTRODUCCIÓN

Una de las áreas donde el estudio previo cobra gran importancia es en la construcción, específicamente en el análisis de cada proyecto donde se hace necesario tener en cuenta todos los aspectos que conlleva una obra, desde el recurso humano hasta los recursos a utilizar, siempre con la intención de evitar la mayor cantidad de imprevistos y sacar adelante el proyecto que se desee de la mejor forma.

La planificación es clave en la construcción desempeña un importante papel, no solo para mantener la obra en funcionamiento, sino que también para anticiparse a posibles situaciones, un factor determinante al momento de tomar decisiones claves en terreno.

Por otra parte, el control de los materiales y el personal, pueden disminuir o promover el avance de la obra, siendo este punto fundamental a la hora de cumplimiento de plazos acordados.

El incumplimiento de plazos o exigencias técnicas pueden conllevar a un desequilibrio entre el contratista y el mandante, generando situaciones de conflicto y cuestionamientos. En la mayoría de las obras se requiere una estructura básica formal de profesionales encargados a que el proceso constructivo sea ejecutado como debe, junto con el cuidado de cumplir estrictas normas de seguridad que aseguran el bien estar de todo el personal en faena.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del proyecto es construir y realizar la obra civil del banco de prueba de bombas dentro del taller 362 de ASMAR (V) automatizado, para las pruebas de fluidos y presiones de aceite, agua y petróleo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO

- Especificar el estudio previo del proyecto.
- Especificar características técnicas del banco de pruebas a construir
- Especificar protocolos de funcionamiento.
- Evaluar económicamente los costos de construcción.

1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

La planta ASMAR se encuentra ubicado en la calle Altamirano 1015 de la ciudad de Valparaíso., plano de la ubicación figura 1-1

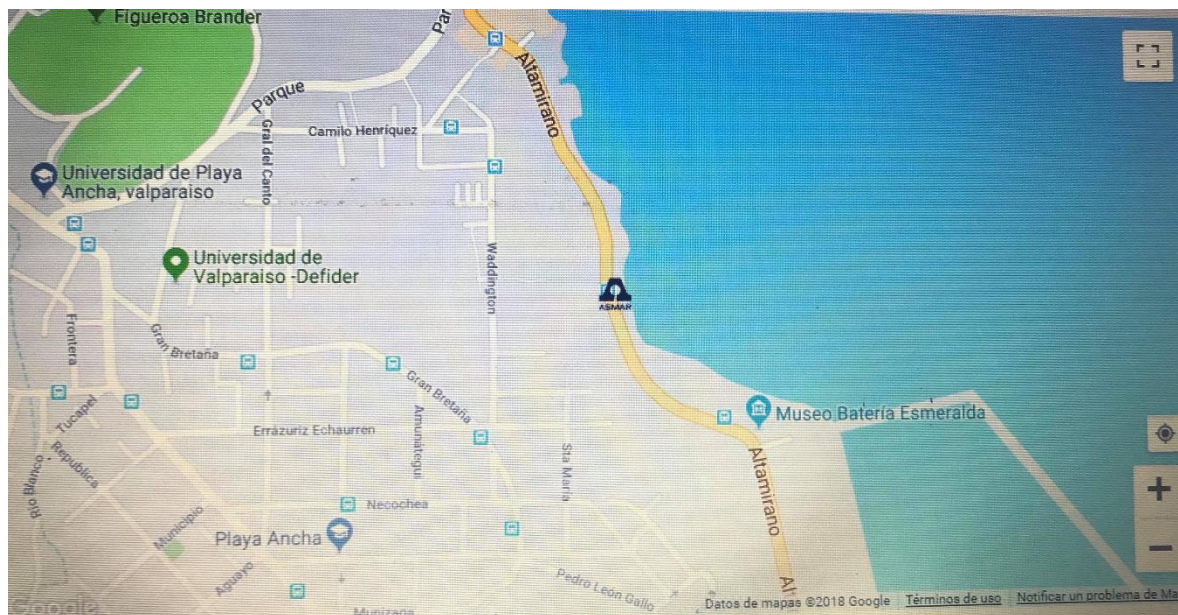


Figura 1-1 ubicación geográfica ASMAR (V)

1.2 ACELMEC

1.2.1 Misión

Agregar valores a los servicios entregados y crecer como empresa con cada nuevo proyecto que emprendamos, proporcionando a nuestros clientes un servicio de excelencia en ingeniería y construcción, a través de metas y objetivos comunes de nuestros colaboradores: costo, calidad, seguridad, medio ambiente, cumplimiento de plazos y una post venta eficiente.

1.2.2 Visión

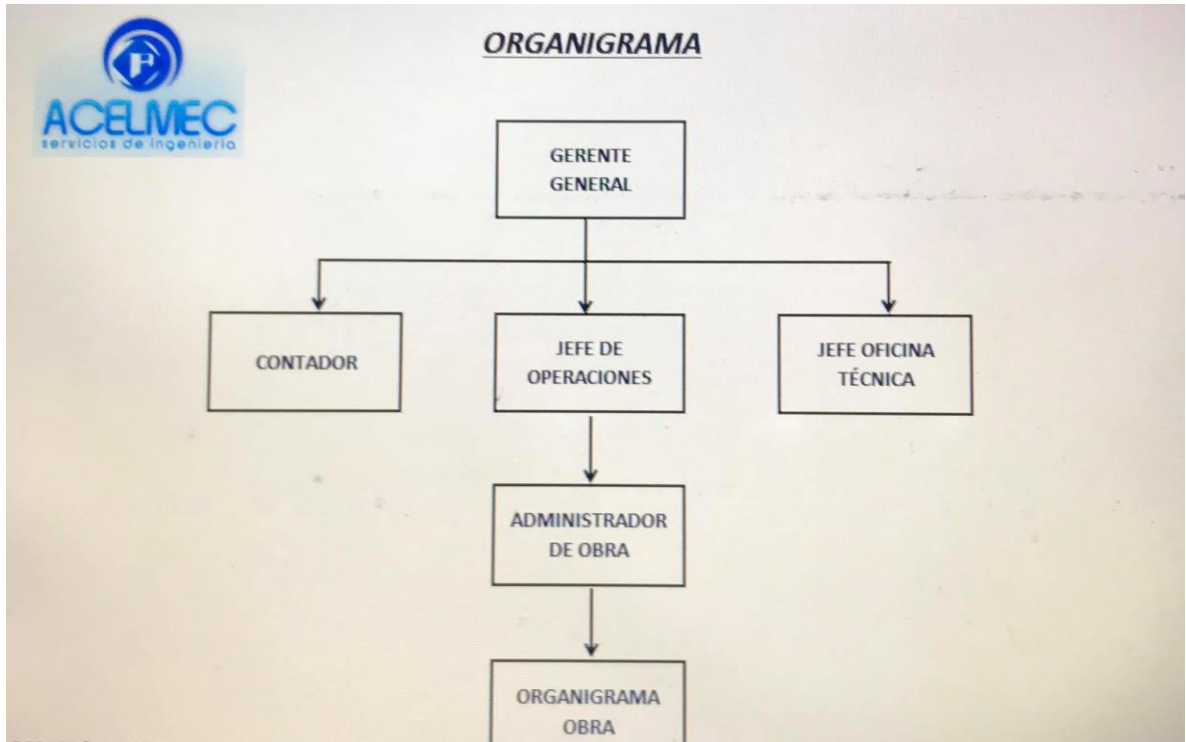
Satisfacer las necesidades constructivas e ingeniería de nuestros clientes en términos de calidad, confiabilidad de los productos y servicios que podamos ofrecer, resguardando siempre la seguridad de nuestros clientes y de nuestro personal además de una permanente preocupación del medio ambiente.

1.2.3 Objetivos

Agregar valores a los servicios entregados y crecer como empresa con cada nuevo proyecto que emprendamos, proporcionando a nuestros clientes un servicio de excelencia en ingeniería y construcción, a través de metas y objetivos comunes de nuestros colaboradores: costo, calidad, seguridad, medio ambiente, cumplimiento de plazos y una post venta eficiente.

1.2.4 Organigrama de funcionamiento

El organigrama establece la jerarquización de la empresa, junto con el rol de cada integrante según lo que especifique el organigrama. Indica los circuitos de mando, como también los de apoyo, como en este caso, el contador.



1.3 AMBITOS Y PROYECTOS DESARROLLADOS

1.3.1 Construcción

Galpón industrial ASMAR.

Construcción de Galpón industrial de 360 m². Consta de una estructura acero reticulado, un revestimiento de termo paneles ISOPOL y cubierta de planchas tipo PV4, además de un proyecto eléctrico e instalaciones donde se instalan 3 carretes eléctricos de 380V y 3 carretes de aire comprimido realizando así un Galpón autodependiente para taller. Sus dimensiones son de 11,7 metros de ancho, 11 metros de alto por 30 metros largo.

Estas características son solicitadas por ASMAR con el fin de trabajar con los llamados “Safe Boats” en su proceso de fabricación y armado.

Este galpón se sitúa sobre un suelo con nivel freático producto de su ubicación geográfica, por lo cual se realizó un estudio de mecánica de suelos para sobrellevar de la manera más óptima la ejecución del mismo. Como resultado, el estudio determina realizar un drenaje de captación de agua subterránea en un emplazamiento donde el tipo de suelo era rocoso y dada las condiciones geográficas se procedió a realizar una excavación mediante el uso de explosivos.



Plaza de Michilla Narcizo Álvarez

Ubicada en la localidad de Michilla, comuna de Mejillones. Antofagasta.

Esta plaza de 2085 m² consta con la construcción de sombradores metálicos con cubierta de pino protegido con policarbonato, pavimentos estampados y pulidos, instalaciones de juegos modulares y pavimento en goma como también habilitación de áreas de ejercicios y decoración.



1.3.2 MECANICA

Proyecto Mall Marina Arauco

Ejecución de obras civiles terminaciones y apoyo al montaje de la escalera mecánica ubicada entre el 3° y 4° nivel del Mall Marina Arauco. Libertad con 14 Norte, Viña del Mar.



1.4 ASMAR

ASMAR es una empresa del Estado de Chile, de administración autónoma, del área de la industria naval y de defensa, orientada a cuya actividad principal es efectuar el mantenimiento y la reparación de las unidades navales de la Armada de Chile y, además, de embarcaciones nacionales y extranjeras. Junto con esto, construye naves y artefactos navales para la Marina y para terceros.

Para ello, la Empresa está organizada en tres plantas industriales ubicadas en las ciudades de Valparaíso, Talcahuano y Punta Arenas, y su Dirección Corporativa se encuentra ubicada también en Valparaíso.

1.4.1 Misión

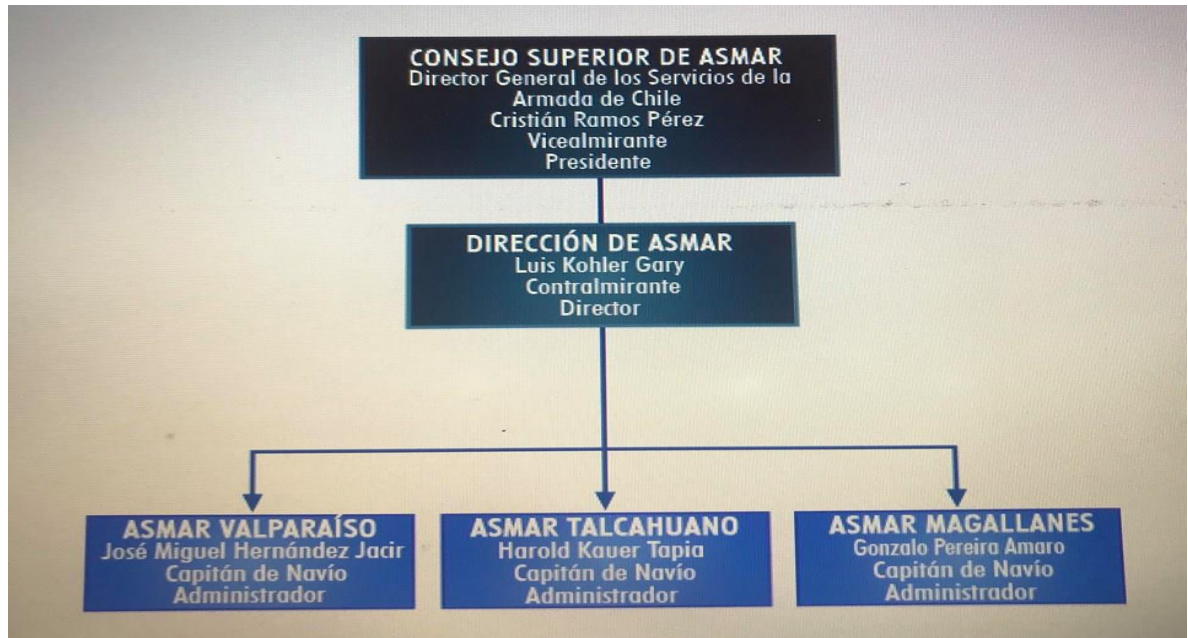
ASMAR es una Empresa del Estado, de administración autónoma, del área de la industria naval y de defensa, cuya actividad principal es satisfacer eficientemente las necesidades de reparaciones, carenas y construcciones de la Armada de Chile y efectuar reparaciones, carenas y construcciones de naves y artefactos navales para terceros.

1.4.2 Visión

La visión de ASMAR es tener una administración, infraestructura, procesos y personal capacitado, para mantener en los niveles que le compete a las unidades de la Marina, poniendo a disposición de la Armada de Chile y de las empresas navieras del mundo sus capacidades de reparación y construcción naval, con el objeto de lograr su pleno empleo, alcanzando costos que la transformen en una Empresa más competitiva y rentable

1.4.3 Organigrama

Organigrama mayor oficial de Asmar, empresa que establece rígidas diferencias de mando y jerarquizaciones.



1.4.5 ISO 9001

Durante la Planificación Estratégica de 1993, ASMAR identificó que era mandatorio contar a corto plazo con una certificación internacional de calidad, que permitiera asegurar la entera satisfacción de sus clientes y, además, poder entrar en negocios de una industria naval cada vez más competitiva.

Como consecuencia, se generó un programa de certificación de sus Plantas Industriales en la Norma ISO-9001, iniciándose en Talcahuano, con una dotación de alrededor de 3.000 personas, siendo la mayor industria en el rubro de astilleros del Pacífico en Sudamérica. En 1996, este Astillero fue acreditado por el Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA), efectuándose en esa ocasión la entrega del certificado a través del Presidente mundial de Lloyd's, Mr. Patrick O'Ferrall, en una solemne ceremonia

efectuado en Santiago de Chile. Posteriormente, el LRQA certificó las Plantas de Valparaíso y de Magallanes, todas en la Norma ISO-9001 versión del año 1994.

ISO-9001 LR

Al emitirse la Norma de Gestión de la Calidad ISO-9001:2000, orientada fundamentalmente a obtener la satisfacción del cliente, a gestionar la Empresa en la forma de procesos orientados a satisfacer los objetivos establecidos, y a establecer un sistema de mejoramiento continuo, ASMAR se adelantó en un año a recertificar sus Sistemas de Gestión de la Calidad en esta nueva norma, para traspasar anticipadamente a sus clientes los beneficios que ofrece este nuevo y moderno sistema.

En noviembre del año 2002, todos los Astilleros y la Dirección Corporativa de ASMAR obtuvieron la Certificación ISO-9001:2000. De esta manera, ASMAR fue la primera Industria pesada del área marítima en América del Sur certificada en la nueva norma.

En noviembre y diciembre de 2009, ASMAR validó los sistemas de gestión de sus Astilleros y Dirección Corporativa en la nueva versión de la norma, la ISO-9001:2008.

En diciembre de 2017, la Dirección Corporativa y las Plantas de Talcahuano y Magallanes certificaron sus sistemas de gestión de calidad en la norma ISO-9001:2015. La Planta de Valparaíso efectuó este proceso en junio de 2018.

1.5 ESTADO ACTUAL DEL BANCO DE PRUEBAS

Actualmente el banco de pruebas se encuentra en funcionamiento, con una capacidad de flujo limitada, que no permite llevar acabo procedimientos a gran escala.

Hoy en día Asmar cuenta con una gran cantidad de faena naviera por lo que sea hace necesario aumentar la capacidad actual de pruebas de bombas.



1.6 REQUERIMIENTOS DEL MANDANTE

Se requiere la construcción de una nueva piscina en fundaciones de hormigón armado y radier, junto con el cumplimiento de todas las exigencias por parte del mandante.

Dentro de los requerimientos se encuentra la realización de trazados, niveles, demoliciones de losa existente, construcción de muretes, radieres y piscina antiderrame, junto con el mejoramiento de superficie necesario según el estudio previo.

El mandante exige lo siguiente:

1.6.1 Programación de los trabajos

El contratista debe elaborar una Carta Gantt, la que deberá ser presentada a Asmar, con el fin de coordinar con las otras actividades que Asmar tenga en ejecución.

1.6.2 Terminaciones

En todos los lugares donde el contratista, producto de los trabajos realice modificación, deberá reponer todo aquello que resulte dañado a su entero costo.

1.6.3 Equipos y herramientas

El contratista deberá disponer de todas las herramientas que necesite su personal, debiendo ser de primera calidad y encontrarse en buen estado para asegurar la correcta ejecución de las obras.

CAPITULO 2: ESTUDIO DEL PROYECTO

2.1 VISITA A TERRENO

El mandante solicita visita a terreno, con el fin que la empresa ejecutora se oriente de mejor forma en el espacio donde se trabajara y se resuelvan dudas respecto al proyecto.

Durante la visita a terreno el ITO dio a conocer puntos importantes para el inicio de faenas;

2.1.1 Electricidad

Asmar proporcionara la energía eléctrica en el entorno de la obra, en un punto indicado oportunamente, siendo de cargo para el contratista su distribución y consumo hasta el lugar de la obra, se deberá instalar un remarcador solo para control.

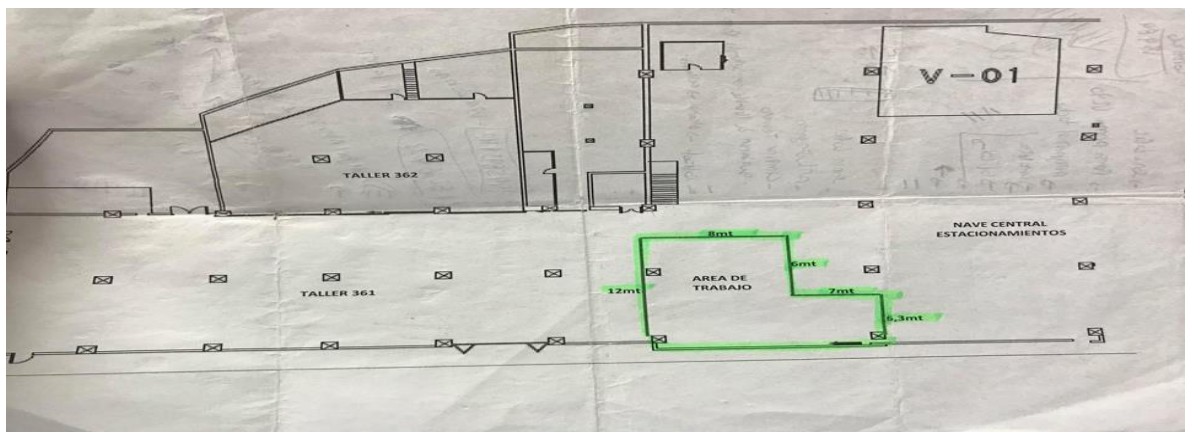
La conducción de la energía eléctrica, se hará totalmente independiente de cualquier tipo de obra definitiva. En todo caso deberán tomarse las precauciones que resguarden la seguridad del personal en faenas. Se incluyen empalmes, red de fuerza, red de alumbrado, equipos, etc.

2.1.2 Agua

Asmar proporcionara el agua en el entorno de la obra en un punto oportuno, siendo cargo del contratista su distribución y consumo, además de colocar un remarcador este último solo para control.

2.1.3 Ubicaciones

En la visita a terreno se delimito en que zona se instalaran las faenas previas a la obra, como, oficina, bodega y de que dimensiones respectivamente serán, tal como muestra el plano de detalle “área de trabajo”.



2.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consta de la construcción de un banco de pruebas el cual contempla las demoliciones de piscina existente y construcción de una nueva piscina en fundaciones de hormigón armado y radier.

Durante todo el proceso de la obra Asmar asignara a un Inspector del taller de mecánica quien tendrá responsabilidad de revisar, en conjunto con el inspector de contratos e Ingeniero de Diseño, cada etapa de la obra y sus partidas.

Los trabajos estarán a cargo de un profesional residente idóneo que la empresa contratista designe para este tipo de trabajos y con experiencia comprobable especialmente en lo referido a la integración eléctrica y control automatizado.

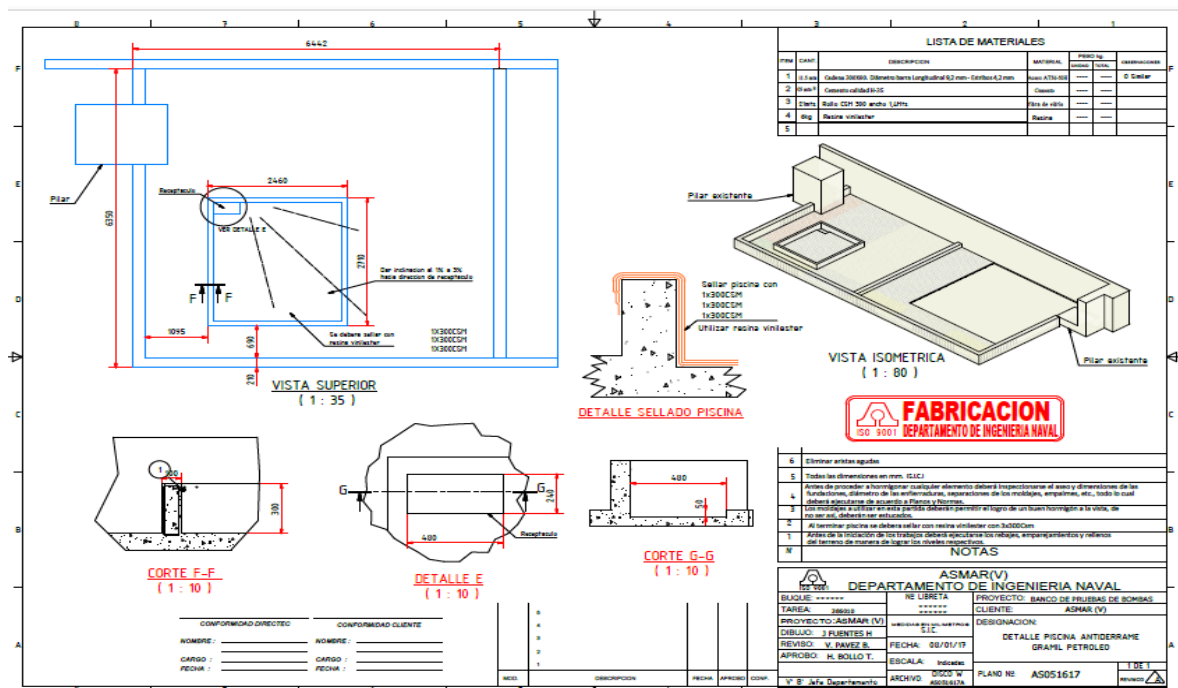
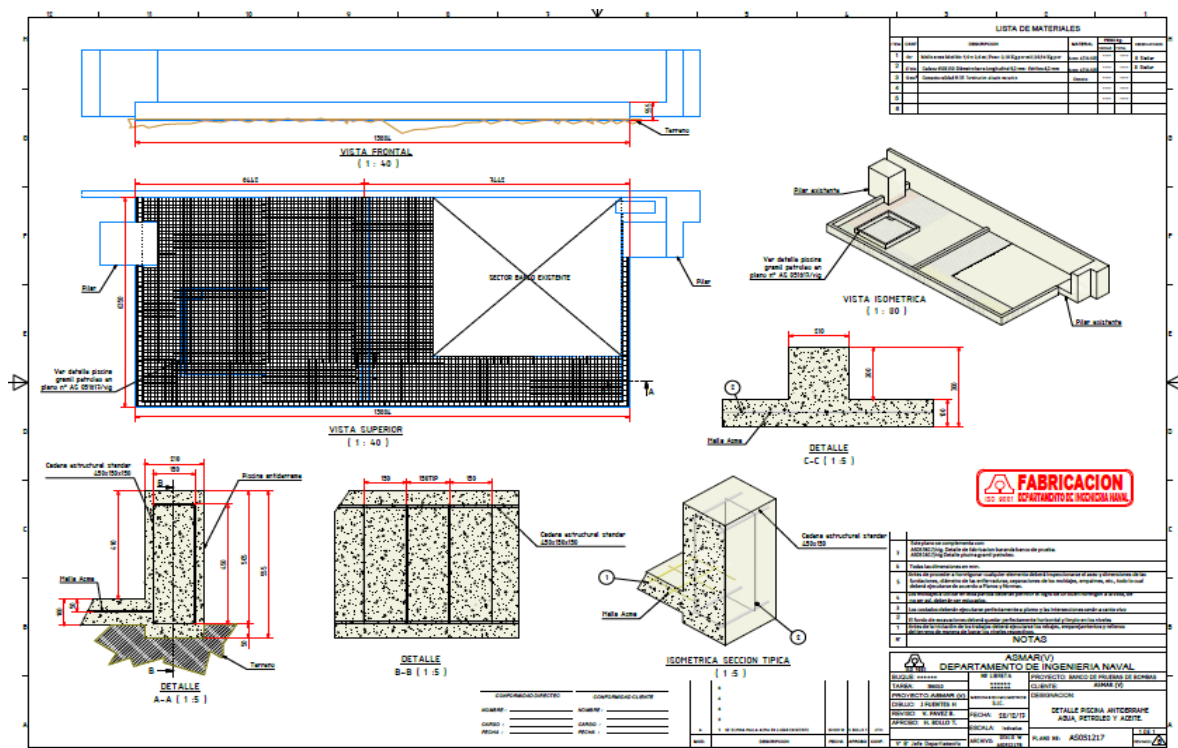
2.2.1 Primer Análisis constructivo.

Tras la visita a terreno, se observa que la zona del banco de pruebas se encuentra en condiciones irregulares, piso desnivelado, losa quebrada, banco de fierro en desuso y en mal estado. Por estas razones se concluye que el trabajo contemplara principalmente un mejoramiento de superficie total, junto con la demolición del radier que se encuentra en mal estado, la construcción de uno nuevo, los muretes que conformaran el banco y la piscina receptora de fluidos.

2.2.2 Interpretación de planos

La interpretación de planos es vital en cualquier tipo de obra, ya que nos indican todas las características técnicas que debemos tener en cuenta antes y durante el proceso constructivo.

En este caso los planos indicaban; niveles de losa existentes, alturas de muretes, detalles de fundación, tipos enfierradura, detalles de piscina. Todas estas medidas fueron la base para la cuantificación del proyecto respecto a material, recurso humano necesario y programación. Hay dos planos que nos indican casi todas las características necesarias para realizar la faena de piscinas y muretes;



Estos dos planos se utilizaron en gran medida posteriormente en terreno, ya que contaban con medidas fundamentales. Adjuntados como anexos.

2.2.3 Mejoramiento de superficie

Tal como se muestra en la foto inferior, la zona de trabajo se encuentra en condiciones irregulares. Por lo que requiere en gran parte un mejoramiento de superficie, ya que para la construcción de una losa nueva, se necesita una buena superficie para la adherencia y estabilidad del hormigón. Por lo que se procedió a planificar y posteriormente realizar un emplantillado junto con aplicar técnicas específicas de mejoramiento.



2.2.4 Factor de innovación o mejora constructiva

Durante el análisis de la partida de mejoramiento de superficie, se decide efectuar procesos de mejora fuera de estipulado con el fin de entregar un mejor servicio y por su puesto una mejor obra civil.

Procesos constructivos como puntereos de radier existente, rayado con esmeril al banco de fierro existente, instalación de dowers con producto Sika, aplicación Epoxico, mejoras proyectadas a ejecutar en terreno al momento de iniciar el tratamiento de superficie, procesos los cuales serán descritos con mayor profundidad en su respectivo capítulo.

2.5 CUBICACION DEL PROYECTO

La cubicación del proyecto se llevó acabo en Excel, según planos, especificaciones técnicas, y requerimientos específicos entregados por el mandante.

Se analizó que material, que variedad y cuanta cantidad de material utilizara cada partida, realizando los cálculos necesarios para encontrar el valor más cercano a la realidad, siempre con un factor de holgura según el calculista.

Por ejemplo esta es la planilla de cierre perimetral, en la cual se describe cada material:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2						LISTADO DE MATERIALES								
3						TOTAL PRESTO:	39,3							
4						DESCRIPCIÓN	unidad	cantidad	Precio	Total	TOTAL REAL			
5						Pino tapa canteada 1x4	und	50	579,83	741	28991,5			
6						Pino dimensionado verde 2"x3"	und	50	1.168	1.851	58403			
7						Pino dimensionado verde 2"x2"	und	21	882	566	18529,35			
8						Clavos corrientes 3" 25 kg	und	1	17377,39	389	17377,39			
9						OSB estructural 2440 x 1220 x 11,1 mm.	pl	33	6.490	7.405	214170			
10						Malla rachel negra 4,2 m	m2	15,72	1136,13	202	17859,9636			
11						Tornillo yeso cartón pta broca 6x1 1/4"	und	25	13	325	325			
12						Fierro construcción #10	tira	4	1979		7916			
13										TOTAL	\$ 363.572			
14									Guías					
15														
16														
17														
18														

De esta forma se realiza la cubicación completa del proyecto, la cual incluye cada partida, desde el cierre perimetral hasta el aseo y entrega.

LISTADO DE MATERIALES					
TOTAL PRESTO:	88,16				
DESCRIPCIÓN	unidad	cantidad	Precio	TOTAL REAL	
Pino bto. seco 1" x 4"	und	37	\$ 580	\$ 21.454	
Pino bto. seco 2" x 3"	und	37	\$ 1.168	\$ 43.218	
Alambre N° 18	kg	8	\$ 1.989	\$ 15.912	
Clavos corrientes 3"	kg	1	\$ 17.377	\$ 17.377	
Tierra de color	kg	8	\$ 2.049	\$ 16.392	
Cal demarcación	kg	5	\$ 3.587	\$ 17.935	
Arriendo instrumentos topográficos	gl		\$ 41.650	\$ -	
			TOTAL	\$ 132.288	

Se consideraron 4 cubos para los muretes, ya que ese fue el resultado del cálculo de relleno, en el cual se consideraba alto, ancho y largo de todo el perímetro de muretes. Esta partida no se puede ejecutar sin sonda vibradora, por lo que se consideró dentro del costo, junto con el Colma fix como puente adherente entre losa vieja y nueva y el polietileno para el fraguado.

[illegible]

Ya habiendo realizado la cubicación de cada partida, el gerente general de la empresa, exige que esta información sea rectificadada, para posteriormente realizar el APU y el presupuesto.

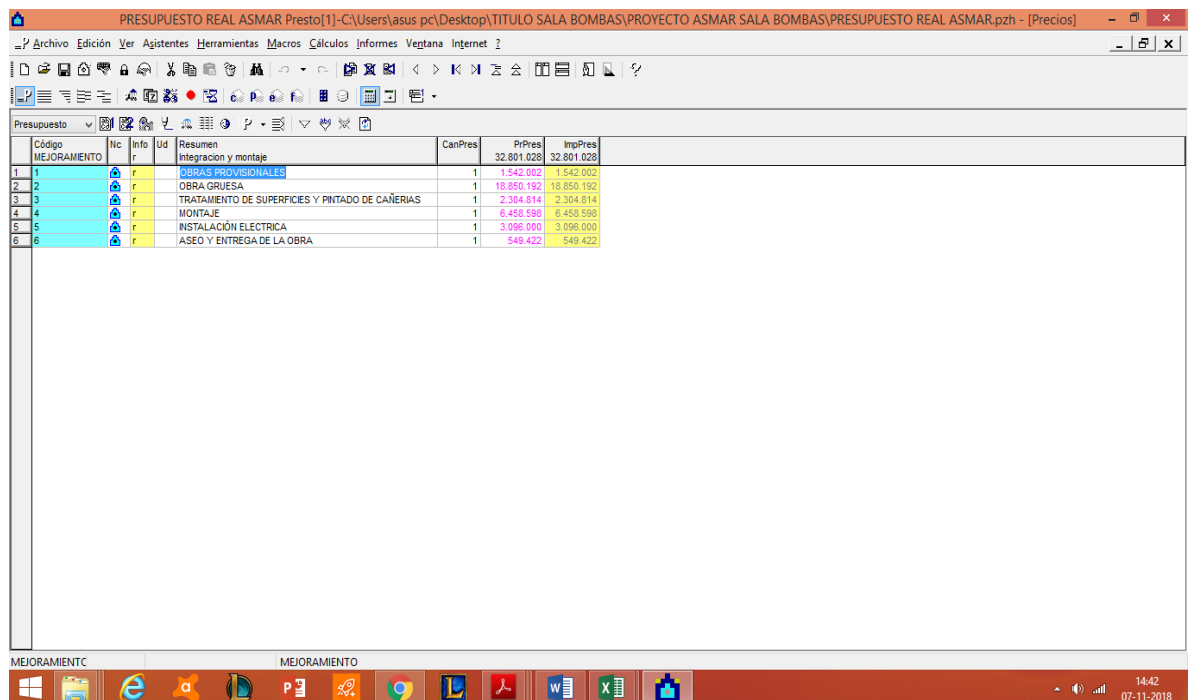
2.5.1. Análisis de precio unitario (PRESTO)

El análisis de precio unitario, tal cual como dice es el análisis de cada faena que se realizara junto con la cuantificación unitaria del producto o el global requerido, por ejemplo si para la instalación de faena se utilizaran 30 planchas de OSB, se debe calcular la cifra costo de cada unidad de plancha, así hacen un resumen global y de esta forma generar el presupuesto.

El APU se realiza en el software Presto, el cual entrega diversas herramientas que permiten realizarlo de forma más eficiente.

La funcionalidad de este programa abarca desde la elaboración del presupuesto hasta el control pormenorizado de costes de ejecución, pasando por la planificación técnica, económica y la elaboración de las certificaciones mensuales. La importancia del coste y el plazo en la ejecución de obras convierten a Presto en una herramienta crítica de control.

Este es el APU real realizado en Presto, el cual muestra las partidas globales, pero también cada partida tiene su sub partida, la cual muestra el siguiente global, hasta llegar a lo más específico.



The screenshot shows the PRESTO software interface with a menu bar (Archivo, Edición, Ver, Asistentes, Herramientas, Macros, Cálculos, Informes, Ventana, Internet) and a toolbar. The main window displays a table titled 'Presupuesto' with the following data:

	Código	Nc	Info	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
	MEJORAMIENTO				Integración y montaje		32.801.028	32.801.028
1		r			Subpartidas adicionales	1	1.542.002	1.542.002
2		r			OBRA GRUESA	1	18.850.192	18.850.192
3		r			TRATAMIENTO DE SUPERFICIES Y PINTADO DE CAÑERÍAS	1	2.304.814	2.304.814
4		r			MONTAJE	1	6.458.598	6.458.598
5		r			INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1	3.096.000	3.096.000
6		r			ASEO Y ENTREGA DE LA OBRA	1	549.422	549.422

At the bottom of the window, there are two tabs labeled 'MEJORAMIENTO' and a Windows taskbar with various application icons and a system clock showing 14:42 on 07-11-2018.

Obras provisionales

Esta es la pestaña de “obras provisionales”, la cual se refiere a todo lo construido provisoriamente, como oficina, bodega, camarín. Dentro de estas pestañas se encuentra la sub partida, llamada oficina y bodega.

PRESUPUESTO REAL ASMAR Presup[1]-C:\Users\asus pc\Desktop\TITULO SALA BOMBAS\PROYECTO ASMAR SALA BOMBAS\PRESUPUESTO REAL ASMAR.pzh - [Precios]

Archivo Edición Ver Asistentes Herramientas Macros Cálculos Informes Ventana Internet

Presupuesto

Código	Nc	Info	Usr	Resumen	CanPres	PyPres	ImpPres
1				OBRAS PROVISIONALES	1	1.542.002	1.542.002
1.1				Obras y bodega	1,00	843.730	843.730
1.2				Cerrres provisionales	39,30	16.223	590.264

MEJORAMIENTO/1

14:44 07-11-2018

Oficina y bodega

Esta es la subpartida de “oficina y bodega”, donde se describe detalladamente la unidad, el material, la cantidad, y el valor unitario. Esta subpartida proviene de la partida global “obras provisionales”.

PRESUPUESTO REAL ASMAR Presto[1]-C:\Users\asus pc\Desktop\TITULO SALA BOMBAS\PROYECTO ASMAR SALA BOMBAS\PRESUPUESTO REAL ASMAR.pzh - [Precios]

Archivo Edición Ver Asistentes Herramientas Macros Cálculos Informes Ventana Internet ?

Código 1.1	Info	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
1 MT0516	S	Oficina y bodega	1,00	943,736	943,736
2 MT0517	S	OSB estructural 2440 x 1220 x 11,1 mm.	20,000	6,450	129,000
3 MT0575	S	Canal Metalcon 61x20x6 mt	32,000	333	10,656
5 MT0574	S	Montante Metalcon 60x3x8xmt	31,000	1,000	31,000
6 MT0588	S	Tornillo 6x1/2 cabeza entesa	5,000	24	120
8 MT0902	S	Tornillo yeso cartón pta broca 6x1 1/4"	500,000	13	6,500
6 MT0890	S	Tornillo autoplorforante 10 x 3/4"	18,000	30	540
7 MT0257	S	Disco corte metal 4.5"	10,000	1,890	18,900
9 MT1010	S	Tablero Electrica Faena	1,000	150,000	150,000
9 MT0708	S	Plancha zinc alum onda standar 0,35 mm	8,000	5,464	43,712
10 MT0615	S	Pno blo seco 1' x 4'	15,000	1,319	19,785
11 MT0906	S	Tornillo techo 2 1/2" x 12	144,000	84	12,096
12 MT0766	S	Puerta placarol 80 x 200 cm.	2,000	15,957	31,914
13 MT0008	S	Bragras 3 1/2" x 3 1/2"	6,000	2,115	12,690
14 MT0401	S	Marcos puerta, madera	2,000	7,746	15,492
15 MT0839	S	Tornillo autoplorforante 8x3	24,000	75	1,800
16 MT0218	S	Conduit 20 mm.	10,000	441	4,410
17 MT1032	S	Alambre H07V-U 1,5mm2 verde 1,5mm2	104,000	139	14,456
18 MT1033	S	Alambre H07V-U 1,5mm2 rojo 1,5mm2	104,000	139	14,456
19 MT1034	S	Alambre H07V-U 1,5mm2 blanco 1,5mm2	104,000	139	14,456
20 MT0267	S	Tomacorriente doble embutible 16 A	4,000	1,430	5,720
21 MT0258	S	Interruptor 9x12 embutible con placa 10 A	3,000	1,590	4,770
22 MT1018	S	Salida de caja 20 mm PVC	30,000	240	7,200
23 MT1017	S	Tapa ciega 102x64 P/Vc	4,000	233	932
24 MT1012	S	Tapa ciega perforada 65 mm PVC	2,000	102	204
25 MT1019	S	Curva pvc 20 mm PVC	20,000	42	840
26 MT1020	S	Abrazadera metálica 20 mm	100,000	34	3,400
27 MT1021	S	Cinta aisladora eléctrica 18 mm	4,000	856	3,424
28 MT1022	S	Caja de distribución sobrepuesta	15,000	630	9,450
29 MT1081	S	Cerradura Acceso	2,000	11,672	23,344
30 MTK	S	Pérdidas	5,920,970	1,00	5,921
31 MO0001	S	hd Carpentero	4,000	28,000	112,000
32 MO0005	S	hd Electricista	2,000	30,000	60,000
33 MO0014	S	hd Ayudante electricista	2,000	18,000	36,000
34 MO0017	S	hd Jernial	4,000	15,000	60,000
35 MO%	S	% Leyes sociales	2,680,000	29,00	77,720

MEJORAMIENTO/1/1.1

2.5.2 Presupuesto

El presupuesto es la contabilización del costo necesario para realizar la obra en su totalidad, junto con todos los aspectos que pueda abarcar el desarrollo, incluyendo materiales, herramientas, arriendos, mano de obra y obviamente las ganancias contempladas dentro del costo final.

Resumen del presupuesto para la obra “Construcción de banco de prueba de bombas taller 362 Asmar (V)”

RESUMEN PRESUPUESTO DETALLADO

Proyecto : Integración y montaje
Dirección :
Cliente :
Fec. Presup. : 01/08/2018

Hora : 15:00:47
Fecha : 30/07/2018
Moneda (\$) : 1,00
Página Nº : 1

Item	Descripción	HH	M. Obra	Mater.	Equipos	Subc.	Otros	Total (\$)
1	OBRA PROVISIONALES	0,00	565.879	975.123	0	0	0	1.542.002
2	OBRA GRUESA	0,00	5.275.199	10.095.713	3.473.251	0	0	18.850.162
3	TRATAMIENTO DE SUPERFICIES Y PINTADO DE CAÑERÍAS	0,00	185.524	1.535.159	250.000	0	0	2.304.814
4	MONTAJE	0,00	6.071.419	23.733	353.445	0	0	6.458.598
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	0,00	3.095.000	0	0	0	0	3.095.000
6	ASEO Y ENTREGA DE LA OBRA	0,00	451.500	97.922	0	0	549.422	549.422
TOTAL PRESUPUESTO		0,00	15.849.621	13.034.699	4.116.727	0	549.422	32.801.028

2.4 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO.

2.4.1 Costos.

Según el análisis previo y el presupuesto, se analiza cual será la cantidad de dinero con el que debe contar para dar inicio a la obra, también debe poseer la carta de garantía que solicita el mandante y tener en cuenta hasta qué punto se puede gastar dinero con tal de que no afecte la ganancia, de esta misma forma planificar y controlar lo que sea necesario para ahorrar o generar una ganancia extra hacia la empresa, sin nunca dejar de lado los requerimientos técnicos y calidad de la obra ejecutada.

2.4.2 Recursos humanos necesarios.

El recurso humano es determinado por la magnitud y características de la obra, también influye la experiencia del constructor encargado, ya que debe determinar qué tipo de maestros especialistas necesita y cuanto recurso humano necesita para la ejecución, así mismo debe poner en conocimiento al gerente el cual debe manejar la disponibilidad de mano de obra calificada. En caso de falta de recurso humano, se debe llamar a entrevista a los maestros que cumplan los requisitos establecidos por Acelmec.

2.4.3 Herramientas.

Para ejecutar la obra necesitamos disponer de herramientas las cuales permitirán desarrollar las tareas de forma rápida y prolija. Por esto, se hace una revisión de las herramientas disponibles en bodega y la condición en que se encuentran, así darles uso y no hacer gastos demás.

2.4.4 Materiales

La cuantificación del material es fundamental para el buen desarrollo ya que un error en el conteo nos puede generar una falta y tras esto una pérdida de avance y tiempo, contrario a esto, un exceso de material comprado también significara perdida, ya que tendrá que ser acopiado en bodega esperando otra faena similar para ser utilizado, lo que conlleva recurso humano para la carga del material, traslado y acopio.

2.4.5 Proveedores

La base de proveedores se está actualizando constantemente conforme se desarrollan las obras, de esta forma el encargado de adquisiciones siempre está en contacto con distintos vendedores los cuales ofrecen sus mejores precios contar de que las partidas más grandes de la obra se ejecuten con sus productos. Por ejemplo el hormigón de losa utilizado es de planta, por lo que se cotizó y se optó por el proveedor que ya había entregado hormigón anteriormente sin problema, y que también era el más conveniente según precio y calidad.

CAPITULO 3: ADJUDICACION

Tras recibir la noticia de la adjudicación del proyecto, la empresa debe comenzar a recopilar todos los documentos necesarios para el comienzo del proyecto.

3.1 RECOPIACIÓN DE DOCUMENTOS

3.1.1 Carpeta fuerza laboral.

Es la carpeta que contiene toda la información de los trabajadores, como contratos, liquidaciones etc. Es exigido esta se encuentre actualizada y siempre presente en obra.

3.1.2 Carpeta técnica.

La carpeta técnica contiene todo lo referido a la construcción en sí, todos los planos deben estar presentes en esta carpeta, ya que si algún encargado o profesional requiere algún detalle, es de obligación se encuentre en la carpeta el plano correspondiente.

3.1.3 Libro de obra.

El libro de obra es donde se deja un registro de cualquier información relevante del proyecto, modificaciones, acuerdos, partidas recibidas, etc. Por ejemplo, al realizar la partida de trazado, replanteo y terminarla, el ingeniero a cargo de la obra solicita al ITO le reciba la partida terminada, tras esto, también le pide firme el libro de obra, donde se deja por escrito que se recibe conforme y sin detalles el trabajo realizado, quedando firmado por las dos partes conformes.

3.1.4 Libro de asistencia.

El libro de asistencia es donde los trabajadores en obra deben registrarse cada vez que entran y salen de la obra, de esta forma tener un registro escrito donde indique los días asistidos y las horas trabajadas.

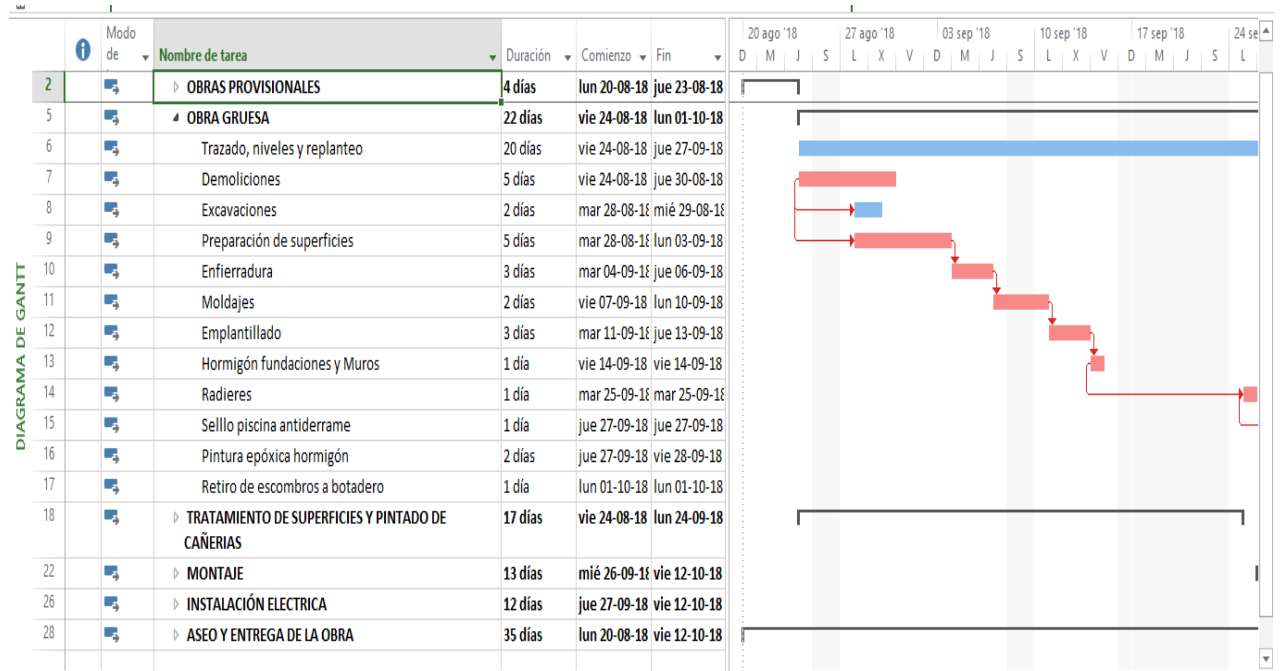
3.2 CREACIÓN DE PROCESOS REQUERIDOS.

Son necesarios documentos y procedimientos los cuales permiten llevar un orden correlativo de la obra, permiten establecer tiempos de faenas previamente analizados, los cuales se deben cumplir. También incluye un sistema de protocolos, que son utilizados para chequear la calidad de la faena en cuestión, junto con charlas de 5 minutos y los respectivos procedimientos necesarios.

3.2.1 Carta Gantt.

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. Se utiliza para controlar el avance de obra, ya que muestra el orden secuencial del desarrollo de la obra , junto con una ruta crítica, la cual nos indica las partidas más incidentes e importantes, ya que al atrasarse afectan directamente en el avance de la obra.

Carta Gantt del proyecto sala de bombas Asmar.



[illegible]

3.2.3 Protocolos.

En construcción es un documento de control (revisión, registro) en el cual establecen por norma o por costumbre una serie de reglas que se siguen para el procedimiento de la buena ejecución de la obra, que son requeridas para testificar el cumplimiento normativo de estas, requeridas no solo por las EETT, como por las Normas de Construcción, o fabricante.

Ejemplo: en la partida de enfierradura se verifico la correcta instalación de los diámetros, cantidades, espaciamientos, lo cual queda verificado por escrito en el protocolo.

3.4 EXIGENCIAS DEL MANDANTE PARA EL INICIO DE OBRA.

Asmar es una empresa certificada con la norma ISO 9001, por lo que todos los procedimientos propios administrativos y dentro de la planta, son efectuados bajo estrictas normas de seguridad y protocolos establecidos rigurosamente, con el objetivo de estar en constante mejoramiento y evitar cualquier tipo de riesgo en los trabajos realizados

Por esta razón, Asmar exige al contratista contar con una específica documentación al día, la cual debe ser entregada y validada por el mandante.

N°	DESCRIPCIÓN
1	Lista del personal dependiente con nombre y RUT.
2	• Certificado actualizado del Organismo Administrador al que se encuentre Adherido • Planilla de las últimas 3 cotizaciones de los Organismos Administradores de la Ley 16.744.
3	Copias de ingreso ante la Inspección del Trabajo y el Servicio de Salud del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del trabajo.
4	Acreditación del Experto en Prevención de Riesgos (Certificado de Título, Resolución y Registro del Seremi)
5	Procedimiento Seguro de Trabajo con respectivo registro de Instrucción a los Trabajadores Dependientes de la Actividad a realizar.
6	Contratos vigentes de los trabajadores dependientes.
7	Exámenes de Salud Ocupacional vigentes de los trabajadores dependientes (Batería Básica, Altura Física o Espacios Confinados según corresponda al trabajo a realizar)
8	Registro de recepción del reglamento interno por parte del o los trabajadores.
9	Lista de recepción de Elementos de Protección Personal firmada por los trabajadores dependientes en la faena.
10	Registro instrucción "Obligación de Informar" según D.S. 40, Art. 21.
11	Registro Instrucción ASMAR (V)
12	Varios

CAPÍTULO 4: INICIO OBRAS CIVILES

Se da inicio oficial a la obra, por lo que se deben estar cumpliendo todos los parámetros exigidos, documentación y normas de prevención de riesgos.

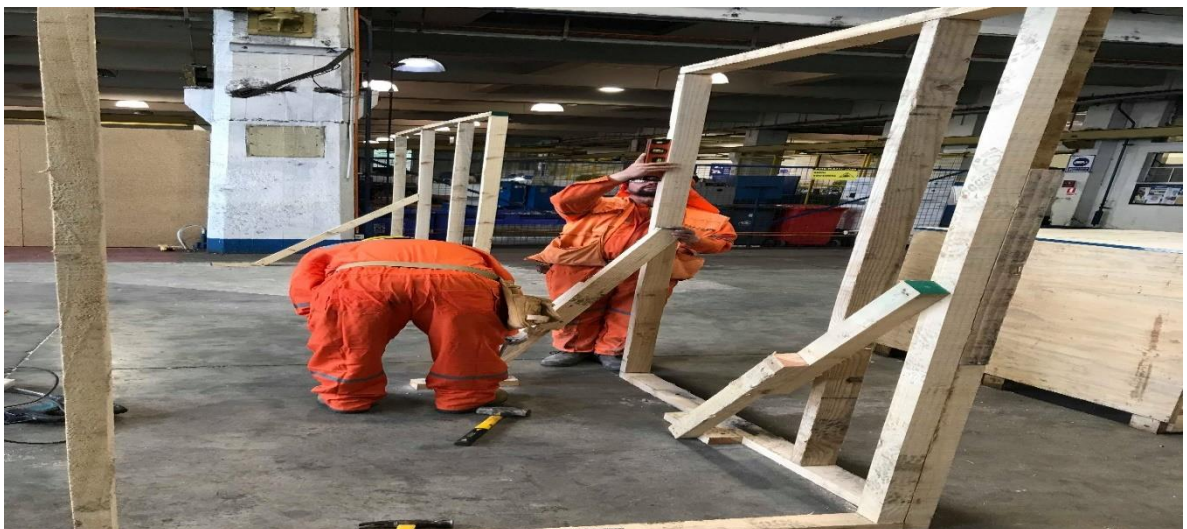
4.1. OBRAS PROVISIONALES

4.1.1 Cierre provisorio

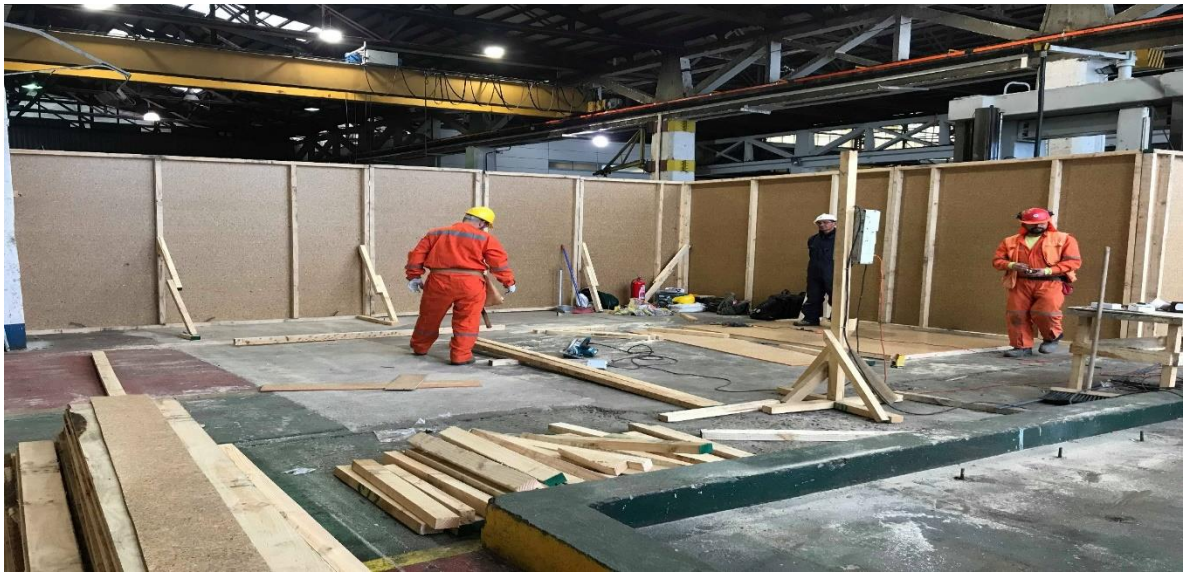
Se comienza la obra con la faena de cierre perimetral, el cual es exigido por el mandante, con razón de separar y aislar la zona de trabajo con el funcionamiento normal de la planta Asmar.

Para realizar el cierre hay que dirigirse al plano de cierre perimetral, el cual nos indica las distancias y el emplazamiento de la obra.

Ya teniendo las medidas claras, trazamos y delimitamos donde irán las soleras del cierre. De esta forma se comienzan a fabricar los tableros en el piso, para luego pararlos y unirlos entre sí. Se fabrican los tableros de las mismas medidas de las placas OSB 8 mm 1.22 x 2.44 m, así se elaboren de forma más práctica y rápida para el maestro, que hace el rectángulo con pino 2 x 3” genérico verde y clavos corrientes de 2 ½ “. Ya teniendo fabricado el esqueleto de la placa, se procede a presentar y fijar, esto se realiza con dowers cada 1 metro, con el taladro percutor y una broca de 10 mm se perfora entre 10 a 15 centímetros la losa, después se perfora la solera y se encaja, incrustando un fierro de construcción de 10 mm y 20 cm sobre la solera, pasando hacia la losa, y con el combo fijamos el dower y con este, la solera.



Ya teniendo todos los cajones fijados y afianzados, se procede a montar las placas de OSB 8 mm cierre perimetral a cada esqueleto, con el taladro y tornillos de madera #6 x 1 ¼, verificando en todo momento la perpendicularidad del cierre con el nivel de mano. Resultando un completo cierre perimetral, simple, practico y efectivo.



4.1.2 Oficina y bodega.

Posterior al cierre se procede a la construcción de la oficina para el administrador de obra y el prevencionista de riesgos. La oficina provisoria será de 4 x 2 metros, estará hecha de las mismas placas utilizadas para el cierre provisorio con el fin de ahorrar tiempo y material.

Se elaboran las placas y se fijan con el mismo sistema de dowers al piso, creando un cubículo, en el cual se atraviesan en el cielo seis tablas de 1" x 4", sobre las cuales irán dos placas de cierre perimetral fijadas con tornillos auto perforantes.

4.2 OBRA GRUESA

4.2.1 Trazado, niveles y replanteo.

Nivel de losa

Una de las etapas más importantes de la obra, fue el trazado, ya que este permitió crear guías, auxiliares fundamentales para mantener y llegar a las medidas necesarias.

Lo primero que se ejecuto fue el traslado del nivel de losa existente a los muros perimetrales, ya que esa losa sería demolida por que se encuentra en mal estado, pero a partir desde esa misma cota se fundaran los muretes posteriores, por lo que se debía mantener ese nivel.

Para trasladar el nivel, se instaló el nivel topográfico, se nivelo y se requirió ayuda de dos jornales. Un jornal puso la huincha al suelo y la elevo mientras que el otro la mantenía derecha y en dirección hacia el instrumento para poder ver la medida.

En el instrumento divise la cota 1,64 en el hilo medio, la cual anote y rectifique. Posterior les solicite se colocaran en el muro perimetral donde no había losa, elevaran la huincha y busque la misma cota 1,64 en el hilo medio, pidiéndoles que subieran 7 mm y luego bajaran 3, hasta llegar exactamente a la cota, pidiéndoles que marcaran en el extremo inferior de la huincha justo cuando el instrumento estaba en la cota necesaria. De esta forma trasladar el nivel de losa y no perderlo. Después el punto marcado se tizo a través del muro.

Nivel de muretes

Al ya tener el nivel de losa, se aprovechó de trazar el nivel de los muretes que recubrirán el banco, los cuales están fundados a partir desde esa cota.

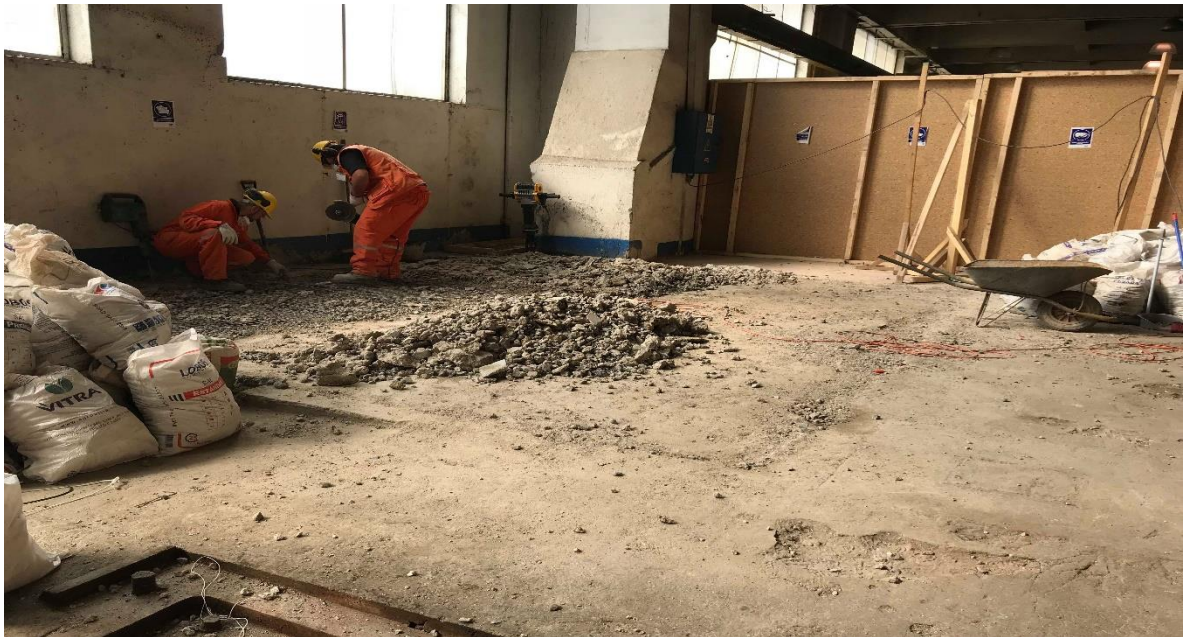
Se instaló el nivel topográfico, se nivelo y se solicitó ayuda de dos jornales, los cuales elevaron la huincha a partir desde el trazado anterior de la losa, y desde ahí se tomaron los 50 centímetros que sería la altura de los muretes perimetrales, se pidió marcaran en cuatro puntos, así después unirlos y tener el nivel de muretes.

4.2.2 Demoliciones.

La demolición es uno de los trabajos más duros y arduos ejecutados, ya que requiere fuerza y resistencia física para poder operar el Kango de 31 kg durante todo el día y acarrear los escombros desprendidos.

Se demolió el radier existente, una de las solicitudes principales del mandante, ya que se encontraba en un estado deplorable, el hormigón se encontró superficialmente descascarado, con evidente corrosión de sal y con desniveles que no permiten trabajar con fluidos, ya que estos se desvían a distintos puntos del radier y no a uno específico como lo requiere Asmar.

Para esta faena se arrendo un Kango de 31 kg, pala, carretilla y cien sacos de escombros.



4.3 PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Para poder llevar a cabo las losas, se necesita tener una base estable y con características favorables para el encuentro de la losa definitiva, por lo que se realizara un emplantillado el que también requiere una preparación de superficie a través de toda el área del banco, esta preparación preliminar requiere una buena limpieza para remover polvo y agentes contaminantes, junto con técnicas constructivas planificadas anteriormente descritas en los siguientes párrafos.

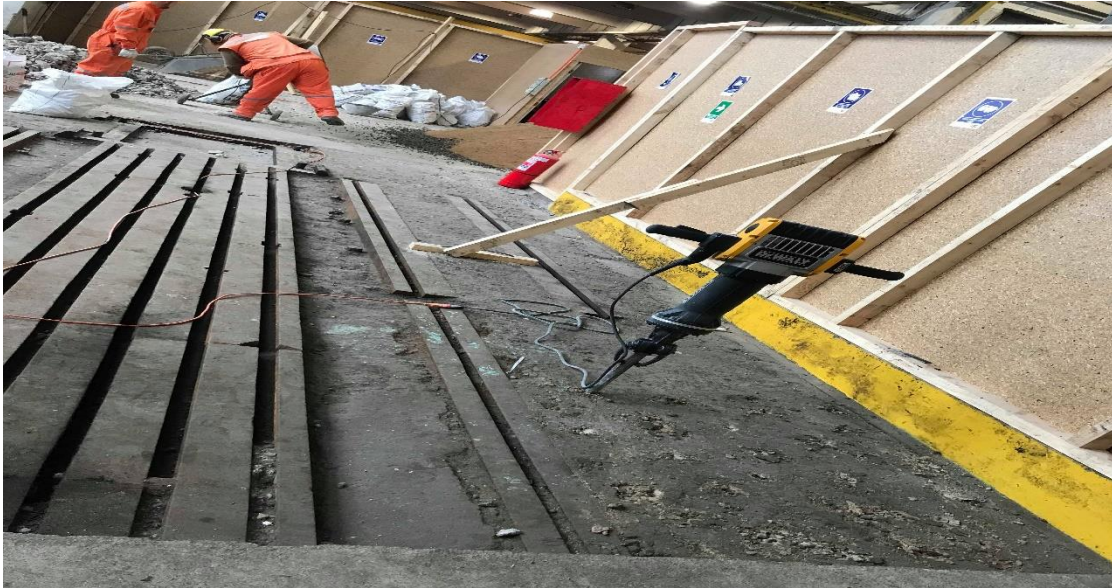
4.3.1 Abertura de banco de fierro

En la zona de trabajo se encuentra una mesa de fierro la cual según planos quedaría bajo el emplantillado, por lo que se recurrió a provocar llagas a través de la mesa con el esmeril circular, con el fin de crear una abertura en la que el hormigón pueda entrar y tener mayor adherencia en la zona, simulando un fierro estriado. Como se muestra en la foto.



4.3.2 Puntereo de losa existente

El puntereo es una técnica muy conocida en la construcción, se le llama de esta forma al provocar orificios en un lugar específico, puede ser con el Kango o el Rotomartillo, en este caso se puntereo con el Kango de 31 kg toda el área, con la intención de generar espacios donde el hormigón se acople al vibrarlo y genere una mayor adherencia a la losa existente.



4.3.3 Instalación dowers

Con el rotomartillo se realizaron 10 perforaciones de 10 mm y 15 centímetros de profundidad en toda el área de la losa vieja, luego se hincaron fierros de construcción de 10 mm, untados la parte inferior en Sikadur 32 Gel, puente de adherencia epóxico que es utilizado en diferentes trabajos de obra gruesa y sirve para facilitar la unión entre el hormigón fresco y el hormigón endurecido. Se utiliza también como adhesivo entre diferentes materiales como, por ejemplo, piedra, mortero, acero, fierro, cemento. Se utilizó el mazo para hincar los fierros a presión contra la losa existente.

4.3.4 Aplicación de Colma fix 32

Se prepara la mezcla epóxica en base a resinas, la cual con brocha fue esparcida en la zona de fierro existente, lo que genera un puente de adherencia entre el fierro viejo y el emplantillado que recibirá.

4.3.5 Emplantillado

Ya teniendo la superficie de contacto preparada, se procede a realizar el emplantillado, el cual tiene varias funciones, aísla la fundación de la armadura y deja una superficie totalmente horizontal, requerimiento escrito por especificaciones tanto en arquitectura como de ingeniería con un espesor mínimo de 5 cm (suficiente aislación del terreno), en el cual se puede trazar también para la ubicación de moldaje y de la enfierradura.

De esta forma según dosificación establecida (H10) se prepara el emplantillado en obra, el cual es preparado en la betonera, vaciado con carretilla y pala.



Luego se van instalando las mallas acma, las cuales fueron reutilizadas del radier demolido, aportan una mayor rigidez y calidad al emplantillado que estamos realizando, las mallas se amarraran entre sí con alambre 14.



Al mismo tiempo que se va vaciando el hormigón vamos vibrando con la sonda, la que genera un movimiento vibratorio que produce que las partículas se acomoden y se compacten.



Anteriormente se había instalado una niveleta con una lienza transversal, que nos ayuda a llegar al nivel requerido, ya que se va midiendo constantemente desde la lienza a la mezcla comprobando la altura total del emplantillado de 8 centímetros, el que se va trabajando con llana para dar un mejor acabado. Después de fraguar 4 horas se le aplico polietileno superficialmente, con objetivo de mantener la humedad y propiciar un fraguado lento. Para esta faena se utilizaron 1 maestro y 4 jornales. Foto inferior emplantillado terminado.



4.4 ALCANTARILLADO

Posterior al emplantillado, se realiza el tapado de un alcantarillado en desuso, el cual estaba abierto y era un agente de peligro al momento de realizar faenas.



Se procedió a instalar dowers 5 centímetros bajo el nivel de emplantillado terminado, en forma horizontal, que tienen como función soportar y dar estabilidad a la losa colaborante que cubrirá la zona y será rellena con mezcla.



Posterior al relleno, se vibra y se llana, dejando una zona uniforme y lista para recibir carga.



4.5 MOLDAJES

El moldaje es un tipo de construcción provisoria, porque luego de cumplir su función se desarma, puede estar hecho de madera o prefabricado, en este caso se fabricaron en obra los moldajes a la medida necesaria para su respectivo llenado.

La función del moldaje es dar la forma definitiva que tendrá el hormigón, es así como si queremos tener un muro curvo, por ejemplo, necesitamos hacer o tener un moldaje que nos de la forma requerida.

Hay que considerar siempre el moldaje dentro del presupuesto ya que forma parte directa del costo de realización en partidas de hormigón, importante mencionar que este debe ser planificado, no es conveniente dejar a la improvisación el moldaje.

El diseño de encofrados ha de ser de tal forma que resulte ser práctico y económico en su preparación.

En general el moldaje se divide en dos partes importantes:

- Molde
- Apuntalamiento.

El apuntalamiento es el soporte del molde, es el que debe resistir las solicitaciones del hormigón fresco, estas pueden ser verticales como en las losas y vigas u horizontales y también diagonales, si estamos moldeando un muro. Como elemento resistente del conjunto, este debe tener la máxima seguridad contra asentamientos verticales y desplazamientos horizontales.

4.5.1 Moldajes de muretes

Lo primero que se hace es trazar donde ira ubicado el encofrado y determinar el nivel de murete terminado y así mismo tizar en el tablero el nivel al cual llegara el hormigón.

Elaborar placas a la medida según sea necesario. En este caso los muretes tienen 41 centímetros de alto y 21 de ancho.

Según la necesidad, se fabrican placas con palo seco de 2x3y 2x2, con los que se forman cajones de 60 centímetros de alto y 1 metro de largo, variando esta última distancia según sea la continuidad del murete. Luego se clava placa terciada de 15 mm la cual viene de 1.22 x 2.44, por lo que se cortó por la mitad, y se clava cada 20 centímetros, formando las placas. Antes de terminar las placas se debe realizar el caneado, que consta en instalar tablas verticales 2x2 por la cara exterior del moldaje, que aseguran no se deforme el moldaje ni se generen “guatas”

Posterior a esto se realizan perforaciones en la losa y la solera, para hincar un dower que entregara rigidez vertical al moldaje. Luego se perfora la losa a 80 centímetros del moldaje y se instala una solera la que recibirá la carga de los puntales como se ve en la foto, los que van clavados y afianzados a presión. De esta forma se hacen los siguientes moldajes de muretes de toda la obra.



4.5.2 Moldaje de piscina

Para realizar los moldajes de la piscina, se realiza el mismo procedimiento con la diferencia que las medidas se ajustan a lo que rellenaremos. Se trazó el perímetro interior y exterior de la piscina, con nivel de mano y tizador. Luego se fabrican las cuatro placas que formaran el molde interior de la piscina anti derrame. Estas placas están hechas de terciado de 15 mm y con estructura de palos de 2"x 3" y canes verticales de 2" x 2, fijadas al radier con dowers de construcción.



Luego se fabrican las cuatro placas “exteriores”, que forman el encofrado que recibirá la mezcla y posterior vibrado. Las placas se montan en el trazado exterior correspondiente, luego se unen entre sí con clavos de 1 ½ “y se canean de la misma forma verticalmente. Se procede a afianzar las placas con dowers en las soleras los cuales quedan bajo el radier 15 centímetros, por último se realiza una solera perimetral e interior, la cual se fija con dowers también y se instala un tensor de 2x3 en 45°, el cual nos dará la firmeza necesaria para que con la presión de la mezcla los moldajes no cedan ni se muevan de su posición trazada.



4.5.3 Moldaje de alcantarillado

En uno de los extremos de la zona de trabajo existe un alcantarillado el cual está ubicado bajo el nivel de losa, por lo tanto, hubo que fabricar un moldaje para evitar que el hormigón de la losa entrara y se cayera por el desagüe. El moldaje fue realizado con placa terciado 15 mm y tablas de 2"x 3" afianzadas con un dower horizontal.



4.6 FABRICACION ENFIERRADURA

Según planificación establecida, se realiza la fabricación de las armaduras de fundación en terreno, ya que las medidas especificadas no se encuentran en el mercado prefabricadas y mandarlas a hacer elevaría de gran forma el costo de la obra. Se compraron 60 tiras de fierros de 10 mm y de 8 mm, las cuales se cortaron con el esmeril a las longitudes determinadas. Las barras de 10 mm se utilizaron para las guías de la viga y las de 8 mm para los estribos.



4.6.1 Fabricación estribos

Para fabricar las vigas necesitamos tener los estribos, que son los elementos de amarre verticales, hechos de fierro de 8 mm y que cumplen la función de cohesionar las guías longitudinales y entregar uniformidad a la viga.

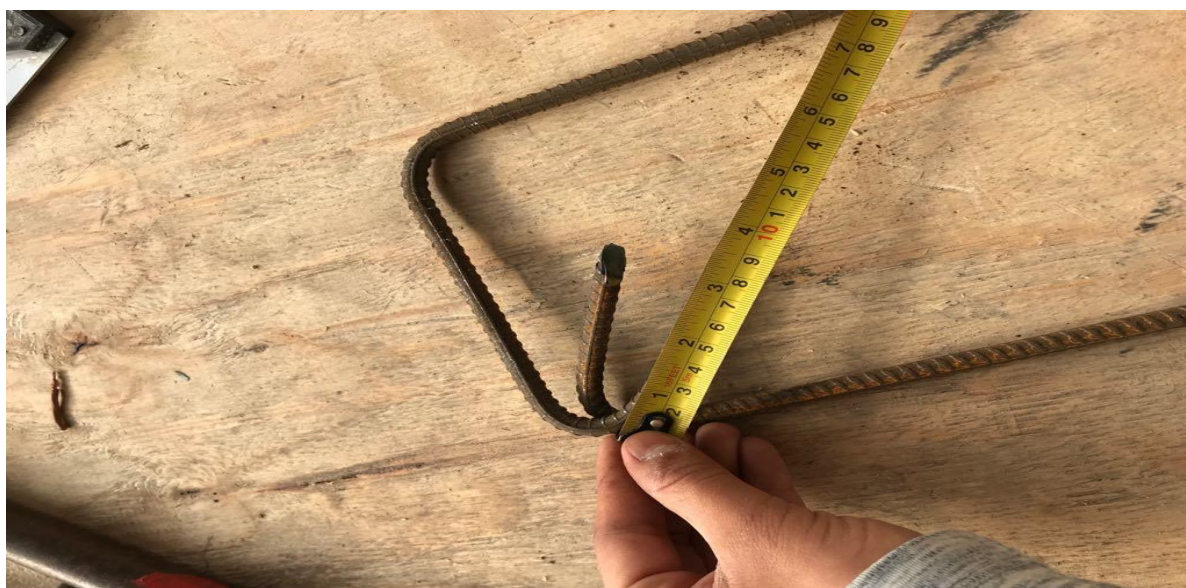
Para fabricar los estribos primero se instala una herramienta de trabajo llamada machina, la que nos permitirá apoyar los fierros y hacer palanca, también es necesario una grifa, para poder doblar los fierros y darle forma, ya que a mano sería imposible realizarlo.

Ya teniendo la herramienta instalada se procede a calcular la medida del estribo, en este caso nuestra viga tiene 45 centímetros de alto y 15 de ancho, por lo que el estribo debe rodear el perímetro por completo. Se suman las cuatro caras de la viga $90 + 30 = 120$, luego se suman 2 centímetros por cada codo del estribo, ya que el doblarlo se achica, por último se agregan 8 centímetros por cada “pata” que queda salida hacia dentro del estribo, que es la pata donde se amarra el estribo. De esta forma no quedaran cortos después de doblarlos.

Ya cortados a 160 centímetros se procede a doblarlos en la herramienta:



Luego se rectifican las medidas, para asegurarse que todos los estribos estén correctos.



4.6.2 Fabricación vigas completas

Ya con los estribos listos se procede con la fabricación de la viga en sí, que actuara de refuerzo principal en la fundación de los muretes.

Primero se fabrican un tipo caballete en el cual pondremos en altura los fierros de 10 mm longitudinales, de esta forma costara menos trabajo pasarle los estribos, contrario a si fuese en el suelo.



Como muestra la imagen, los travesaños sirven de banco para las barras, mientras que los maestros van recubriendo los fierros 10mm con los estribos fabricados y amarrándolos en todas las esquinas a las guías, dándole forma a la viga. Amarrados con alambre 18 y cada 20 centímetros entre sí.

De esta forma se realizan secuencialmente las vigas, las cuales poseen 3 guías verticales por cada cara, dándole rigidez y estabilidad conjunto los estribos.



4.6.3 Viga piscina antiderrame

La piscina antiderrame también se funda en vigas armadas, así que se fabrican de la misma forma que las vigas interiores, solo que con las medidas correspondientes al murete pequeño de la piscina, el que mide 30 centímetros de alto y 10 de ancho.

4.7 MONTAJE DE ENFIERRADURAS

Ya realizadas las partidas de moldajes y fabricación de enfierradura, se continua con el montaje de las vigas fabricadas, estas deben acomodarse dentro del encofrado de tal forma que queden parejas, unidas y formen una sola estructura de fierro, ya que al momento de un movimiento telúrico se agitaran todas juntas, seguirán el ritmo del movimiento y no habrá rupturas ni quiebres, ya que tampoco se soldó en ningún punto de la viga.

Durante el montaje se lleva a cabo la unión de las vigas entre sí, las que se unen a través de un cabezal de amarre con forma de L que forma 90°, que van amarrados a las seis guías de la viga “macho” y posterior se amarran a las seis guías de la viga “hembra”. Estas uniones deben ser 100 veces el diámetro del fierro guía, por lo tanto si nuestra guía es de 10 mm el suple debe ser de 100 centímetros de largo.

Cabezales amarrados a las seis guías de la viga “macho”



Aquí se aprecia la unión de vigas pre montadas, antes de ser amarradas definitivamente entre sí, a las cuales les falta acoplarlas más, y amarrar los cabezales



Se procede a amarrar definitivamente el cabezal, para luego montar en este caso el moldaje faltante, ya que específicamente en la piscina era más conveniente montar la enfierradura primero y luego cerrar el encofrado.

En todos los otros muretes se debe realizar un soplado, para limpiar la zona del polvo que no ayuda a la adherencia del hormigón. En los moldajes rectos, se montan las vigas ya listas y con sus separadores instalados en cada estribo, con la función de separar la viga del moldaje y garantizar un recubrimiento mínimo de 2,5 centímetros.



4.8 HORMIGONADO DE MURETES

La siguiente partida según planificación es el hormigonado de los muretes, lo que conlleva rectificar rigidez de moldajes, amarras de las vigas, el nivel de muro terminado remarcarlo en el tablero y marcar con un clavo, ya que el hormigón después borra la tiza.

Según las especificaciones técnicas se requiere un hormigón G25, el cual está dentro del rango de los más resistentes, requiriendo una dosificación exacta y confiable.

Para esta dosificación se utilizó una tabla estandarizada de dosificaciones, que realizando los cálculos planteados, establece las medidas en gramos, que se transformaron en litros, ya que el balde concretero es de 12 litros.

La dosificación resultante fue 4 ½ baldes de grava, 3 de arena, 2 ½ de cemento y agua a la medida, información entregada al maestro encargado de realizar la mezcla en terreno.

Se comenzó la faena de hormigonado, en la cual antes de vaciar el hormigón se pintó con desmoldante todas las caras de tableros que recibirían hormigón. A medida que se iban vaciando los baldes concreteros, se iba vibrando con la sonda, hasta llegar al nivel tizado. Luego con llana se termina la cara superior del murete. Esta partida se llevó a cabo de comienzo a fin en un solo día.



4.9 DESCIMBRADO

Descimbrar se refiere a la partida de retirar o desmoldar los encofrados instalados anteriormente, con el fin de dejar a la vista los muretes y ver el resultado del hormigonado. Para desmoldar hubo que esperar algunos días, para que el hormigón fraguara.

Al momento del descimbre hubo que demoler todos los puntales y tensores fijados, lo que llevo un gran esfuerzo físico para los maestros. Para la realización utilizaron herramientas específicas como un “diablo”, chuzo, combo, martillo.

Este proceso resulto exitoso, ya que como se observa en la foto, los muretes quedaron sin ningún nido, producto de la buena vibración hormigonando.



4.10 RADIERES

La faena de radieres viene siendo de las más importantes en esta obra, ya que es el requerimiento de mejora principal, siendo una de las partidas que involucra más material, recurso humano y costo. Para hormigonar el radier, se realizó todo un proceso constructivo de acuerdo a planificación, se trazaron niveles, se hizo un mejoramiento de suelo y se levantaron muretes, los que tienen como función darle la estructura al banco de pruebas y a la piscina anti derrame.

Por otro lado, los muretes actuaran como “moldajes”, ya que recorren el área a hormigonar, esto se debe a que la planificación contemplo un ahorro de tiempo y material. Las dos losas se hicieron en un solo día, por lo que fue necesario solicitar mano de obra extra para la ejecución.

El día anterior, se preparó la zona de trabajo, que corresponde al emplantillado anteriormente construido, con la intención de mejorar la superficie y la trabajabilidad de la losa definitiva.

4.10.1 Preparación de superficie

Se preparó la superficie de contacto que tendría la losa nueva, ya que esta necesita un soporte estable donde descansar, en este caso el emplantillado, sobre el cual se aplicó una capa completa de polietileno, para que no entren en contacto directo entre si las losas. También, se instaló malla acma en toda el área a hormigonar, procurando amarrarla bien con alambre y traslapándola tres cuadrados de malla.

Instalación de polietileno

Se cortan los paños según las medidas que debamos retapar y se instala el polietileno, requerimiento establecido por el mandante, ya que según información técnica, es necesario crear una separación entre el emplantillado pobre y la losa definitiva.



Zona de trabajo lista para recibir la carga.

Luego de instalar el polietileno, se cortan con el esmeril angular las mallas acma y se montan sobre el papel, procurando no se quede enganchada, ni levante el papel.

Las malla deben ser traslapadas 3 cuadros y amarradas con alambre.



4.10.2 Nivel de losa.

El nivel de la losa definitiva había sido marcado anteriormente, por lo que se rectificó estuviera correcto y además se trasladó esa medida a más puntos alrededor de los muretes, para que los maestros lleguen a ese nivel y formen las maestras.



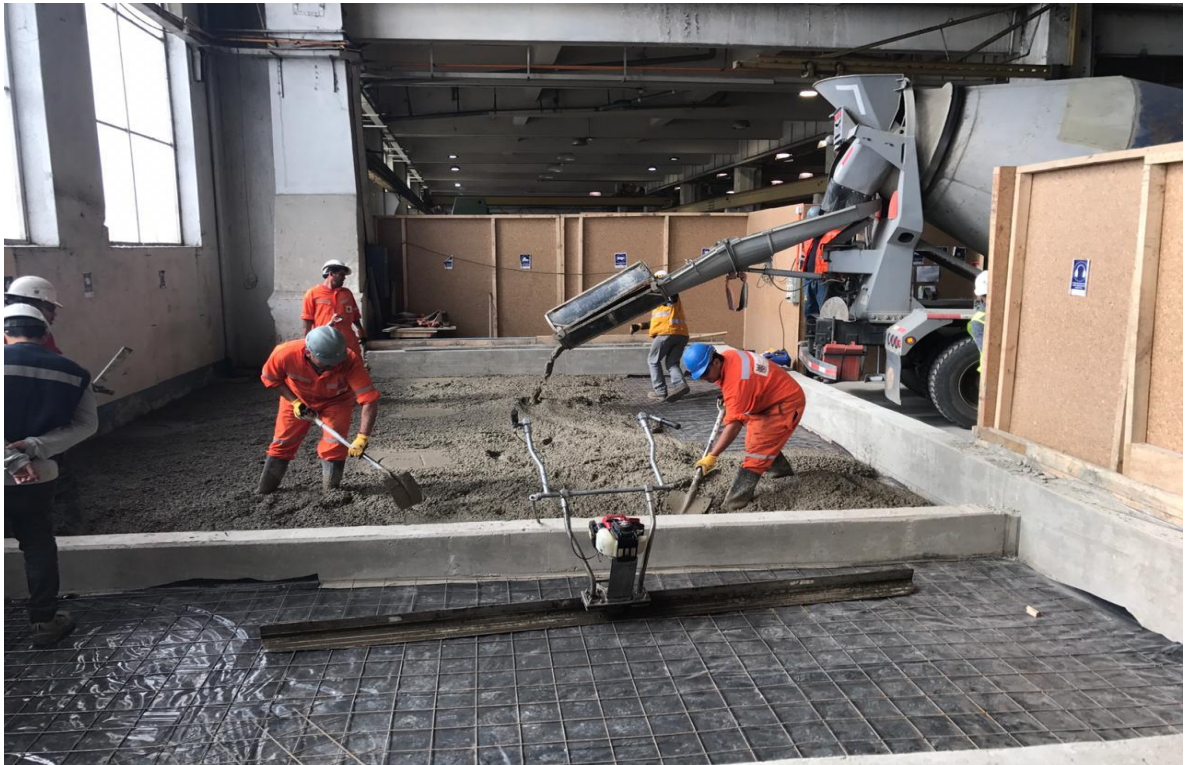
4.10.3 Hormigonado de losa

Ya con la superficie lista para recibir hormigón y los niveles rectificados, se termina la jornada, a la espera del día siguiente, que a las 09:00 el camión mixer llegaría con el hormigón G25.

Llega el día y la hora, junto con el camión, el cual debe realizar exigentes maniobras para hacer ingreso a la obra. Ya dentro, se posiciona donde el jefe de terreno indica, y se instala la canoa. Luego los maestros hacen ingreso al radier, con sus elementos de seguridad y botas concreteras. Comienza el vaciado del hormigón, los maestros deben ir acomodando la mezcla con pala, organizándose, 4 paleando y 3 moldeando el radier, iniciando desde los bordes hacia dentro, creando 2 o 3 maestras según el nivel establecido.



En esta imagen se aprecia como los maestros van acomodando la mezcla, emparejando y encontrando el nivel según las maestras que se forman. La losa a realizar es de 10 cms.



A partir de estas maestras, se palea el hormigón alrededor de la maestra y con la regla se va llegando al nivel, retirando o rellenando según la maestra indique. La regla de albañil en todo momento se traslada, no se presiona.



Como último paso del vaciado, un maestro se encarga de operar la regla vibradora, la cual va produciendo vibraciones en forma vertical y horizontal, acomodando las partículas, generando una “crema” de hormigón superficial, la que es ideal para poder dar una terminación y luego afinar. La regla vibradora tiene una profundidad de acción de 20 centímetros aproximadamente.



Ya con un radier listo, se sigue la faena hacia el radier a un lado, en el que se realiza la misma secuencia. Se vacía el hormigón mientras 4 maestros acomodan la mezcla y otros 3 van realizando las maestras. Después otro maestro para la regla vibradora.



A medida que se va avanzando, se va rectificando los niveles con un instrumento laser, el que se posiciona en un punto estratégico, con una regla vertical, se acomoda y el instrumento indica a que nivel se encuentra. Esta es una forma mucho más rápida y practica de sacar niveles.

Posterior, se reinstala la regla vibradora en el otro radier, se recarga de combustible y va vibrando tal como en el radier anterior.



Después de vibrar, se finaliza nivelando con la regla de albañil de un metro y rematando con llana.



Este procedimiento se realiza a lo largo de todo el día, vaciando el hormigón, acomodando la mezcla y paleando donde haya que rellenar, para posteriormente ubicar las maestras, vibrar el radier con la regla y nivelar con la regla de albañil y el instrumento laser. Por ultimo con la llana, se le da el acabado necesario para dejar fraguando y esperando a que la mezcla se endurezca, para poder pisar y realizar las dilataciones.



De esta forma, después de todo el proceso así queda finalizado el relleno de los dos radieres, a los que se les dieron 2 días para que fraguaran sin apuro y en condiciones óptimas.

4.11 TERMINACIONES

Se requiere según especificaciones técnicas darle una terminación al radier, por lo que después del fraguado, se aplica manualmente un endurecedor superficial en polvo de base cementicia, aditivos y cuarzo especialmente tratados para obtener pisos con alta resistencia a la abrasión.



4.11.1 Afinado

Después de la aplicación del endurecedor superficial, se procede a afinar el radier, requerimiento especificado. Por lo que se arriendan 2 máquinas “helicóptero” las cuales son operadas por dos maestros calificados.



El operador del helicóptero debe tener experiencia con esta máquina, no es sencilla de utilizar, ya que se carga hacia un lado y se debe operar de forma ordenada.

Primero se pasa la maquina con el “plato”, elemento metálico que va bajo las hélices del helicóptero. La función es mejorar el acabado que tiene el radier, pero no afinarlo, más bien, prepararlo para el afinado. Se pasa el plato alrededor de 3 veces, para ir preparando de la mejor forma el radier.

Después de pasar el helicóptero con el “plato”, este último se retira, dejando las hélices de la maquina a la vista. El siguiente paso es comenzar el afinado con las hélices, estas al ser más finas, van dejando un acabado mucho más lechado y de esta forma, pasándolo 3 veces más, se llega al afinado necesario y requerido por el mandante.



Se deja fraguar lo necesario para que el radier se asiente y la crema superficial se endurezca.

El resultado es este, un radier afinado con excelente terminación.



4.11.2 Dilataciones

Es muy frecuente la disposición de juntas de dilatación en pavimentos y losas de hormigón sometidos a gradientes de temperatura que tienen impedido su libre movimiento. La junta de dilatación debe permitir el movimiento relativo entre las dos partes de la estructura que separa.

Las deformaciones de los elementos de la estructura son causadas por las cargas aplicadas y, además, por otras acciones que son independientes de aquéllas, como es el caso de las cargas térmicas, la fluencia y la retracción del hormigón.

Al disponer juntas de dilatación se reduce la armadura necesaria para limitar el ancho de las fisuras en aquellos elementos cuyo movimiento se encuentra impedido.

En resumen, se corta el radier para inducir una grieta en el punto estratégico de tal forma que no se generen grietas inesperadas del radier, ya que al trabajar tiende a acomodarse y a generar grietas.

Trazamos las dilataciones estratégicamente.



Luego con la cortadora de pavimentos fresco, se realiza el corte, apoyándose con una guía que tiene la máquina de tal forma cortar perpendicularmente.

A medida que se van cortando los paños, se van poniendo “cuñas” en los encuentros de dilatación, para que no se quiebren.



Como último paso, con el esmeril se rematan el encuentro de dilatación y muro en el cual la maquina no alcanza llegar.



Lo que conseguimos con la dilatación, es acortar la distancia de trabajo de los paños y no permitir que se generen grietas, si no que realizarlas nosotros.

CAPÍTULO 5: ENTREGA Y ASEO

5.1 Aseo

Se dejan dos días exclusivamente para realizar aseo y entregar las partidas de obra civil realizadas. Se utiliza escoba, pala y sacos para la limpieza.

5.2 Entrega

Se hace entrega del banco de pruebas, y es recibido satisfactoriamente por el mandante.

Imagen del banco de pruebas listo y entregado



