

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN
CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE USO COMERCIAL Y SERVICIO “FERRETERIA FURNIT”**

PRESENTADO POR:

REBECA MICHELLE ROSALES ASCENCIO

CARLOS ARMANDO MELGAR RACINE

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

:

MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIA GENERAL

:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO

:

PHD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO

:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR

:

MSc. y ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Curso de especialización previo a la opción al Grado de:

ARQUITECTO

Título

:

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN
CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE USO COMERCIAL Y SERVICIO “FERRETERIA FURNIT”**

Presentado por

:

REBECA MICHELLE ROSALES ASCENCIO
CARLOS ARMANDO MELGAR RACINE

Curso de Especialización Aprobado por:

Docente Asesor

:

MSc. Y ARQ. LUIS RICARDO MERINO RUIZ

San Salvador, abril 2023

Curso de Especialización Aprobado por:

Docente Asesor :

MSc. Y ARQ. LUIS RICARDO MERINO RUIZ

AGRADECIMIENTOS

A DIOS y la Virgencita, por siempre guiar mis pasos en este camino, llenar mi vida de fuerza, fe, sabiduría, entendimiento sobre todo de amor y luz para llegar al final de mi formación académica. Para ellos sea la gloria siempre.

A mis amados padres, Miguel Ángel Rosales, por ser mi mentor, mi gran amigo, gracias por tu esfuerzo y sacrificio en el desempeño de tu labor profesional, mismos que me ha permitido concluir mis estudios. Pero sobre todo por su amor incondicional, su dedicación y fuerza. A mi madre Ana Sagrario Ascencio de Rosales (Q.E.P.D.) por darme siempre todo su ánimo, fuerza y amor incondicional por el tiempo que la vida nos lo permitió, por sus consejos, historias, risas y enseñanzas, esos que me siguen acompañando en cada paso que doy, te amo y te extraño cada día, gracias por ser mi fuerza, seguirme guiando, y brindándome tu amor en todo lo que me rodea día con día. A mis hermanas, Karla y Ana, por ser mis amigas, mi alegría y mis confidentes. A mis sobrinas Karlita y Aitana por ser esa luz, alegría y orgullo cada día de mi vida. A las distintas personas que la vida me regalo en el camino para llenarme de alegría mi día a día.

A mi mejor amigo y mis amigos Kathya, Melissa, Eyleen, Andy, Alicia, Jorge, Otoniel, Oscar, Miguel y cada una de las personas y compañeros que a lo largo de la carrera estuvieron en diferentes momentos y me apoyaron de diversas maneras.

Agradezco a mi amigo y compañero Carlos Melgar por compartir este maravilloso viaje juntos, por toda su ayuda, apoyo incondicional y valiosos consejos.

A la escuela de Arquitectura y a los catedráticos que me formaron y transmitieron sus valiosos conocimientos y consejos. Gracias Alma Máter ya que en ti pude forjarme como profesional.

Gracias.... Mil Gracias.

REBECA ROSALES

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios, a mi familia, docentes y amigos.

A Dios por proveer, a mi familia por apoyar, a mis docentes por guiar y a mis amigos por creer.

Un agradecimiento especial a mi mamá por ser la persona más fuerte que he conocido, cariñosa y risueña; me hubiera gustado conocerla mucho más. A mi papá por ser el ejemplo de hombre y persona más perseverante, dedicado y comprometido; mi mayor ejemplo a seguir. A mis hermanos por ayudar a su manera, no sería lo mismo sin ellos. A mi familia lejos o cerca, siempre recibí su apoyo y cariño. A mi novia por todo su cariño y apoyo incondicional, al verla siempre me sentí admirado y orgulloso por su compromiso en todo. A mi compañera y amiga de este trabajo, Rebeca Rosales, por su paciencia conmigo y arduo trabajo. Definitivamente una persona y profesional que admiro.

Por supuesto gracias a mis amigos, por haberme dado los que, al momento considero, los mejores años de mi vida.

"La sabiduría humana se resume en dos palabras: confiar y esperar" - Alejandro Dumas.

CARLOS MELGAR

INDICE

INDICE DE IMÁGENES.....	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO 1.....	5
1.0. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1. JUSTIFICACIÓN	7
1.2. OBJETIVOS	7
1.3. LÍMITES Y ALCANCES	8
1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	9
CAPÍTULO 2	10
2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	11
2.2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.	12
2.3. TIPO DE CONSTRUCCIÓN	15
CAPÍTULO 3	16
3.1. PLAN DE INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	17
3.2. METODOLOGÍA PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	21
3.3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD (PCC)	30
3.4. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL	36
3.5. PLAN DE REDUCCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	54
3.6. PLAN DE MANEJO DE TRAFICO Y CONTROL DE POLVO	61
3.7. PLAN DE CONTROL DE POLVO	67
3.8. VERIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS CONTROLES	69
4.0. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	70

CAPÍTULO 4	76
5.1. PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN	77
5.2 PROGRAMA DE TRABAJO	85
5.3 CRONOGRAMA DE COSTOS	86
6.0. CONCLUSIÓN	87
7.0. BIBLIOGRAFIA	88

INDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1: Esquema Metodológico.....	9
Ilustración 2: Esquema de Ubicación.	11
Ilustración 3: Vista Interior Ferretería Furnit	12
Ilustración 4: Primer nivel – Tienda.	13
Ilustración 5: Tercer nivel - Losa de equipos.	14
Ilustración 6: Segundo nivel – Oficinas.....	14
Ilustración 7: Detalle Columnas.	15
Ilustración 8: Ubicación instalaciones provisionales.	18
Ilustración 9: Organigrama de Trabajo.	22
Ilustración 10: Responsables PSSO.....	36
Ilustración 11: Plan de Riesgos.	38
Ilustración 12: Implementos de Botiquin.....	43
Ilustración 13: EPP.....	43
Ilustración 14: Números de Emergencia.....	44
Ilustración 15: Iluminación Nocturna.....	47
Ilustración 16: Sanciones por incumplimiento.....	49
Ilustración 17: Estructuración Plan de Manejo Ambiental.....	55
Ilustración 18: Señalización Ambiental.	60
Ilustración 19: Señalización Vial.	64
Ilustración 20: Señalización Vertical.	66
Ilustración 21: Estructura Externa Furnit.	70

Ilustración 22: Cemento Portland tipo GU.	71
Ilustración 23: Cemento tipo 1.	72
Ilustración 24: Cemento tipo A.R.I. 5000.	73
Ilustración 25: Vigas Metálicas	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Áreas del proyecto.	12
Tabla 2: Matriz de Riesgo Graficada.	39
Tabla 3: Matriz de Probabilidad Graficada.	40
Tabla 4: Matriz de Consecuencia Graficada.	40
Tabla 5: Análisis de trabajo Seguro.	50
Tabla 6: Análisis de trabajo Seguro.	51
Tabla 7: Registro de Charlas.	52
Tabla 8: Entrega de EPP.	53
Tabla 9: Presupuesto de Construcción.	84
Tabla 10: Programa de Trabajo.	85
Tabla 11: Cronograma de Costos.	86

INTRODUCCIÓN

El proceso constructivo es una sucesión de trabajo interactivo, secuencial y progresivo; este considera diversas etapas que involucran Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento, Control y Finalización; estas fases se integran gradualmente hasta lograr su total ejecución, con el objeto de realizar los procedimientos de una forma más eficiente y organizada para ahorrar tiempo, y dinero.

Considerando lo anterior, la realización de este documento se fundamenta en la elaboración e implementación del Plan de Gestión de la Ejecución del proyecto con el propósito de elaborar documentos técnicos que respaldaran el desarrollo del proyecto y seguridad de las personas, Control de costes, planificación y programación del edificio de uso comercial y servicio “FERRETERIA FURNIT” en San Salvador.

Es imprescindible tomar en cuenta que un contenido bien detallado, específico y claro en torno a la documentación técnica, posibilitara obtener como resultado una mejor calidad en la ejecución de las etapas que comprende el proyecto, y facilitando al personal la metodología a seguir dentro del mismo.

Por ello, se ha redactado el siguiente documento, el cuál contendrá todos los elementos que constituyen la estructura a seguir en la planificación y ejecución del proyecto donde se abarca la documentación técnica: Plan de ubicación de instalaciones provisionales, la descripción metodología de ejecución y los planes de calidad, seguridad, ambiental, manejo de tráfico y polvo; y la documentación económica donde se presenta: Presupuesto de construcción, programa de trabajo y protocolos a seguir; con dicha información inicialmente se determina con el equipo de trabajo dentro de la obra, las factibilidades del proyecto, se define el enfoque general y se establecen las bases para su ejecución.

CAPÍTULO 1



GENERALIDADES

1.0. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los proyectos de construcción, ya sea donde se involucren tanto las ramas de arquitectura como ingeniería civil entre otras áreas, requieren de un conjunto de documentos que permiten definir de forma precisa los procesos que se llevan a cabo dentro de la obra, la importancia de la correcta formulación y aplicación de estos sirve como herramienta para todos los agentes intervinientes en el proyecto como: constructor, suministrante, obreros, dirección de obra, incluso para el usuario final y agentes externos a este como el medio ambiente, los transeúntes, entre otros.

Los profesionales a cargo de la elaboración de estos deberán tener en cuenta los reglamentos y leyes que regulan las obras de construcción, con el fin de evitar graves consecuencias a causa de incidentes de seguridad u ambientales que no se prevén con anticipación a la obra, que con la creación de los lineamientos necesarios y buena práctica de estos pueden evitarse.

Por ello en vista a la importancia que supone el desarrollo de documentación técnica que sirva como respaldo para la ejecución en las diversas etapas en el desarrollo del proyecto, así como para el personal que forma parte de este, es necesaria la elaboración de un documento en el cual se detallen los diversos planes, control de costos y especificaciones concretas del proyecto a ejecutar como ubicación, metodología para la efectuación del proyecto, las propiedades de los materiales que se aplicaran, entre otros, con el fin de darle seguridad al equipo de trabajo de que este se desarrollara en orden, velando por el buen progreso de la obra de manera rápida, eficaz y segura.

1.1. JUSTIFICACIÓN

El área de la construcción en El Salvador ha ido creciendo más y más cada año, con este crecimiento se adoptaron prácticas que antes eran realizadas de manera empírica. Las estrategias implementadas se han ido mejorando con el paso de los años, tanto así que su uso a estas alturas ya no es opcional, sino que es necesario para poder garantizar obras civiles y arquitectónicas de buena calidad, seguras y perdurables.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

- Desarrollar la información donde se integre el proceso de gestión y planificación de construcción de edificios comerciales y de servicios, a través de la elaboración de planes de seguridad, salud, medio ambientales y control de costos. Mostrando la importancia de emplear dichos procesos de una forma más eficiente y organizada en la obra para resguardar al personal y ambiente, ahorrando tiempo y dinero.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Integrar los conceptos básicos que faciliten la gestión para el Supervisor y Constructor en el desarrollo del proyecto, mejorando los procesos de construcción en la ejecución de la obra.
- Elaborar un plan de oferta y plan de acción técnico, eficaz y organizado para prever tiempos y gastos excesivos.
- Redactar los planes aplicables a la gestión en obra que resguarden al personal y generen una mayor eficiencia en el desarrollo de la construcción.

1.3. LÍMITES Y ALCANCES

1.3.1. LÍMITES

- Generación de documentación técnica y económica para el proyecto “CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE USO COMERCIAL Y SERVICIO FERRETERIA FURNIT” tomando como base los documentos provistos durante el transcurso de la especialización y, ampliando así mismo mediante investigación, con documentos técnicos utilizados en la actualidad.
- Presentación sintetizada de la información (técnica y económica) generada y recolectada durante el periodo del curso de especialización.

1.3.2. ALCANCES

- Información técnica proporcionada durante el curso, incluyendo documentación técnica adquirida mediante investigación que sea aplicable a la realidad nacional.
- Presentación de los planes necesarios para el teórico funcionamiento de la obra utilizada como base para este curso de especialización.

1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

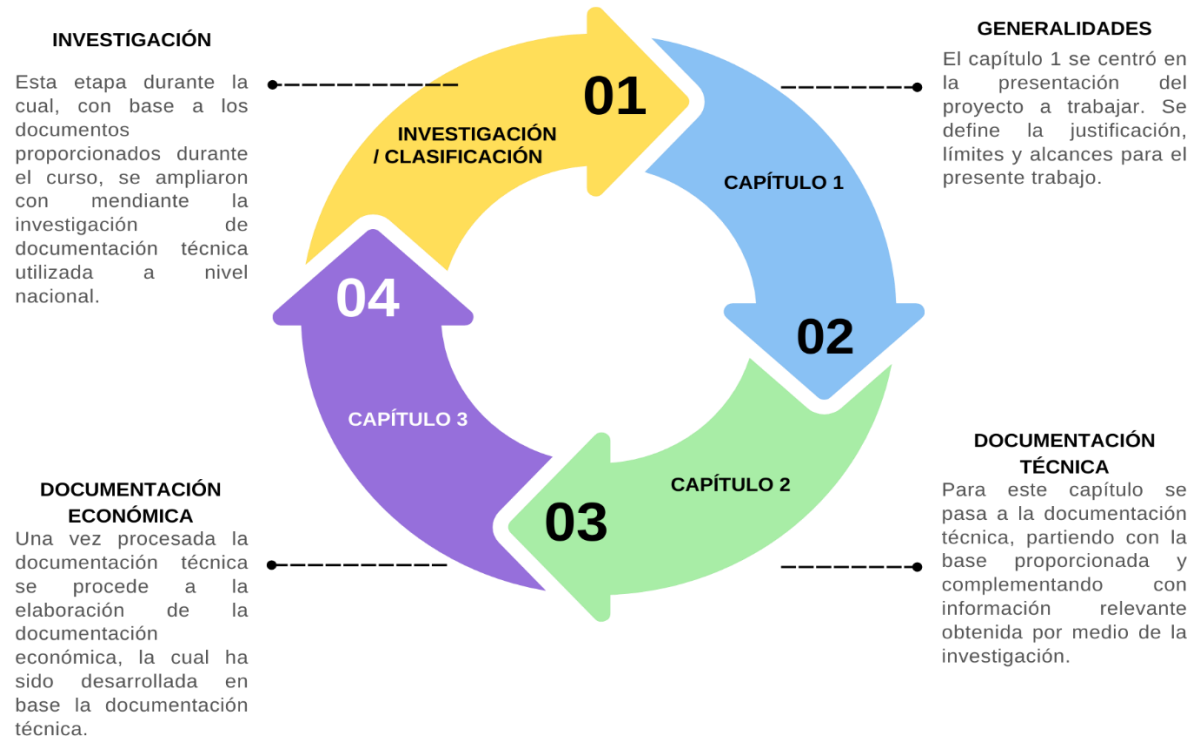


Ilustración 1: Esquema Metodológico.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 2



ANÁLISIS

Apoyando el entendimiento de los Documentos Técnicos y Contractuales requeridos por los Términos de Referencia del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE FERRETERÍA FURNIT” el siguiente módulo descriptivo sirve de inicio a los tramites y procesos previos a la etapa constructiva del proyecto. Para la construcción de la ferretería “FURNIT” en “Colonia las moras”, colon, La Libertad., se establecerá un contrato por Administración y levantamiento de obra gris y obra metálica principal para una ferretería, desde los cimientos hasta la recepción final.

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto en mención se ubica sobre carretera panamericana, San Salvador-Santa Ana km. 23.5 y calle principal las conchitas. colonia las moras, colon, la libertad.

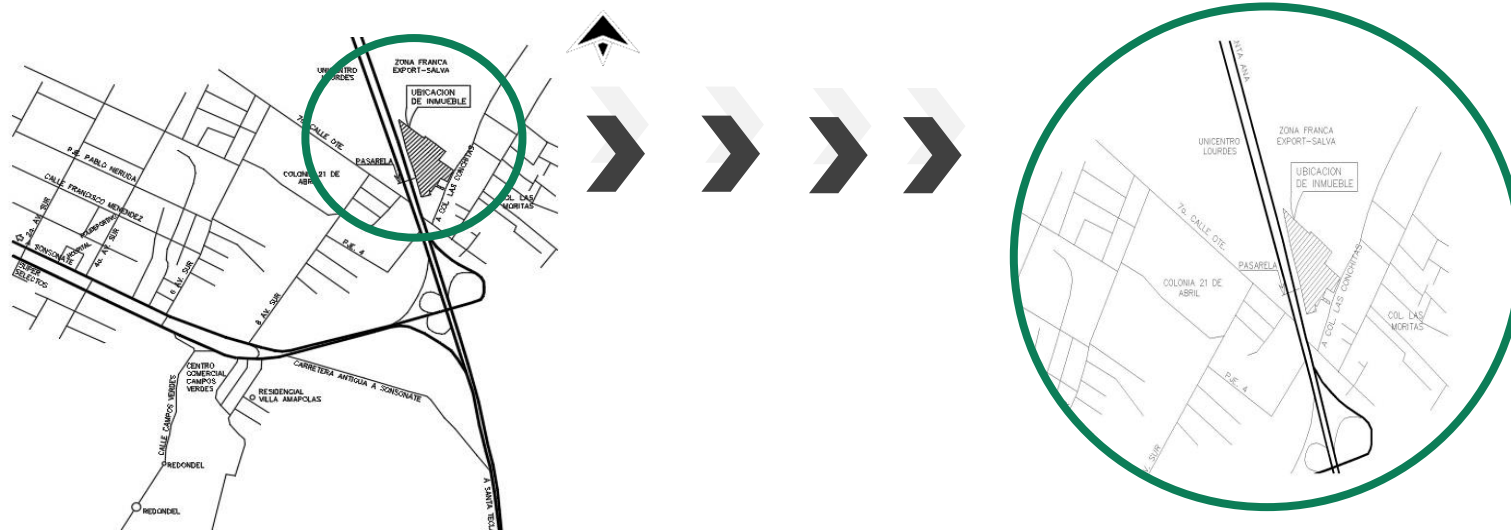


Ilustración 2: Esquema de Ubicación.

Fuente: Planos arquitectónicos

2.2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

Ferretería FURNIT es un proyecto de tipo comercial y de servicios que estará dedicada a la venta de productos al detalle y mayorista de productos de ferretería, herramientas, pinturas, decoración, hogar, jardinería, materiales de construcción, eléctrico, iluminación, fontanería y herrajes.

Está conformada por una nave industrial de 2 niveles de 32.60 mts de ancho x 98 mts de longitud, en el primer nivel se encuentra el área de bodega y almacén de ventas, el segundo nivel se encuentran oficinas, cafetería y baños de empleados, en las áreas exteriores se puede apreciar el estacionamiento, áreas de carga y descarga. El área total del inmueble es de 13,582.11 m² y este se desarrolló de la siguiente manera:



Ilustración 3: Vista Interior Ferreteria Furnit

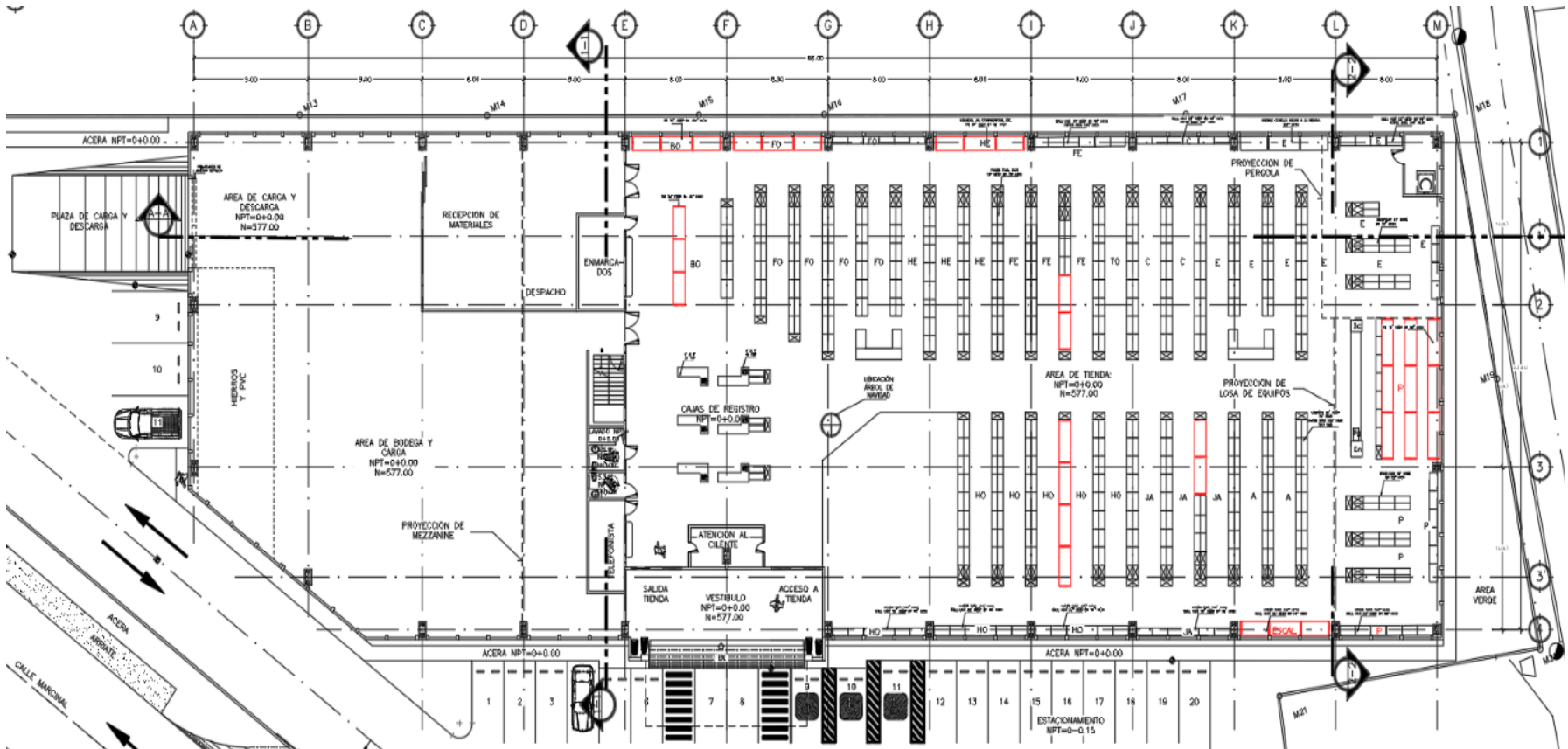
Fuente: Elaboración Propia

CUADRO GENERAL DE ÁREAS

ESPACIO	AREA M2
Almacén-bodega	3312.29 m ²
Oficinas y cafetería segundo nivel	300.12 m ²
Losa para equipos	295.08 m ²
Áreas de circulación peatonal	394.49 m ²
Muro perimetral	85.66 m ²
Estacionamiento	1079.44 m ²
Área verde	2029.06 m ²

Tabla 1: Áreas del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.



Nivel 1 : Planta baja 0+0.00m – Almacén y bodega (área aproximada 3312.29 m2)

Ilustración 4: Primer nivel – Tienda.

Fuente: Planos de diseño.

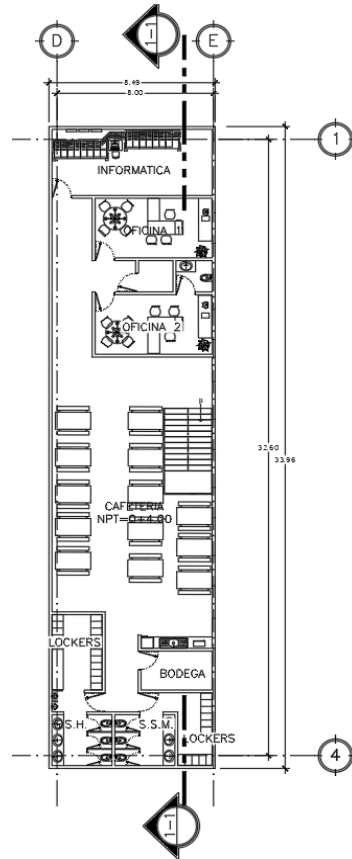


Ilustración 6: Segundo nivel – Oficinas.

Fuente: Planos de diseño.

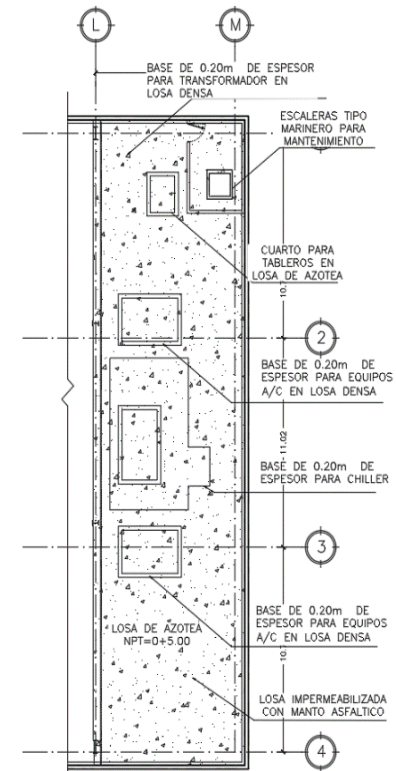


Ilustración 5: Tercer nivel - Losa de equipos.

Fuente: Planos de diseño.

Nivel 2: Oficinas y cafetería 0+4.00m (área aproximada 300.12m²)

Nivel 3: Losa de equipos 0+5.00m (área aproximada 295.08m²)

2.3. TIPO DE CONSTRUCCIÓN

El sistema constructivo empleado en la Ferreteria Furnit es de TIPO MIXTO, esta combina diversos elementos estructurales optimizando las cualidades de cada componente.

La construcción será de un sistema estructural de acero con paredes perimetrales de mampostería. Las fundaciones serán de concreto armado mientras que las columnas y vigas serán metálicas.

Utilizando en el primer nivel mampostería desde el NPT hasta una altura de 2.40m pasada esa altura se utilizarán divisiones armadas con tubo estructural cuadrado y paneles resistentes a la intemperie. Para el segundo nivel y losa de equipos se utilizará mampostería hasta altura de cubierta solo donde se indiquen en planos.

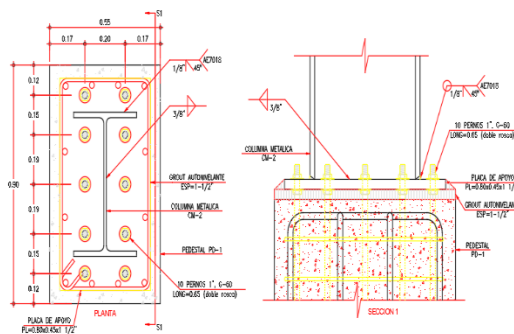


Ilustración 7: Detalle Columnas.

Fuente: Planos estructurales.

Estos materiales, aunque esencialmente diferentes, son totalmente compatibles y complementarios entre sí; y logran complementarse en los siguientes aspectos:

- El concreto es eficiente en compresión y el acero en tracción.
- Los componentes de acero son relativamente delgados y propensos a pandear, el hormigón puede arriostrar dichos componentes evitando su pandeo.
- El acero proporciona mayor ductilidad a la estructura.
- El concreto puede proteger las secciones delgadas de acero contra abolladuras y pandeo lateral por torsión.¹

¹ REYES, M. F. C. (2014). "ESTUDIO COMPARATIVO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EN HORMIGÓN Y ACERO, EN UN EDIFICIO". Universidad de Cuenca, Cuenca.

CAPÍTULO 3



3.1. PLAN DE INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES

3.1.1 INSTALACIONES A IMPLEMENTAR

- Cerco perimetral.
- Accesos: personal y materiales.
- Puesto de Vigilancia.
- Oficinas personales técnico: supervisión y constructora.
- Bodegas: para equipos, de materiales.
- Grúa torre.
- Comedor.
- Vestidores.
- Sanitarios
- Estacionamiento para personal.
- Acopio/residuos

3.1.2. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La ubicación destinada para las instalaciones se hizo en su mayoría en el futuro estacionamiento y parte de las áreas verdes que quedarán en el proyecto a su finalización, por tal motivo la ubicación no se verá afectada a medida que avance la obra y, por tanto, la ubicación de las mismas se mantendrá durante toda la ejecución. Dejando como última zona a intervenir estas ubicaciones.

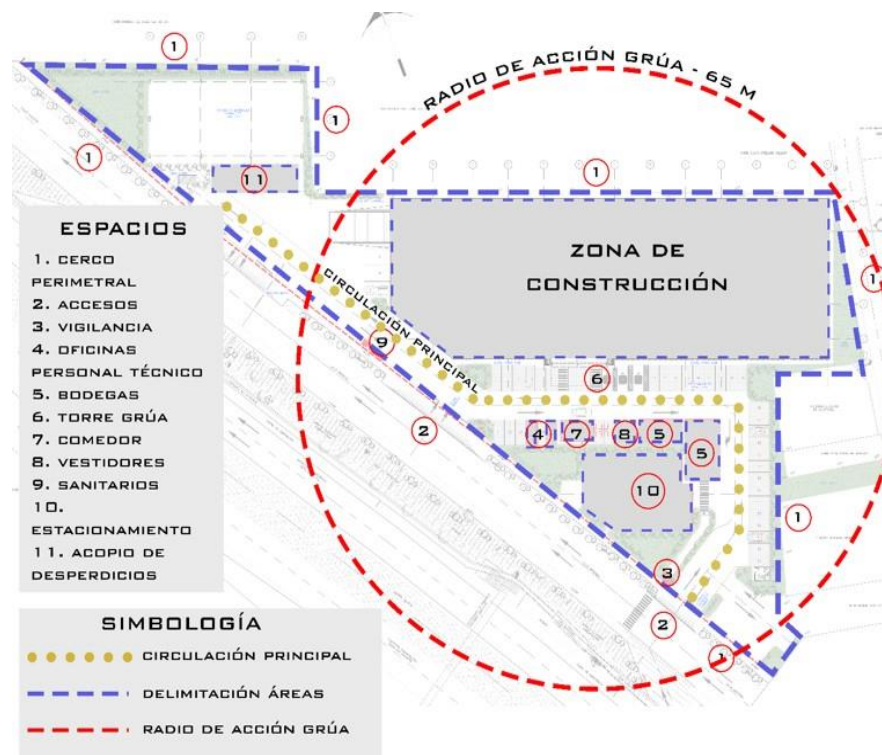


Ilustración 8: Ubicación instalaciones provisionales.

Fuente: Elaboración propia/Planos de diseño.

3.1.3. REQUERIMIENTOS

1- Cerco perimetral

Rodeará la totalidad del proyecto, con objetivo de delimitar el proyecto y dar aviso del trabajo de construcción en proceso. Su ubicación se ve establecida por la forma del terreno del proyecto y los colindante.

2- Accesos

Se consideran dos accesos al proyecto. El primero acceso es para el personal, se encuentra en la fachada sur buscando hacia el costado este. El segundo acceso se destinará únicamente para entrada/salida de materiales y maquinaria pesada, quedando ubicada en la fachada sur lado oeste.

3- Puesto de vigilancia

Se ubicará a la par de la entrada para personal en fachada sur costado este, desde donde pueda vigilar la entrada/salida del personal las 24 horas del día.

4- Oficinas personales técnico

Para las oficinas del personal técnico se consideró el alquiler de dos oficinas contenedores por su fácil y rápida instalación además de sus comodidades. Estas contarán con baño propio, espacio para oficinas y sala de reuniones.

5- Bodegas

Las bodegas se dividirán en dos: una para equipo, herramientas y maquinaria, y la otra para materiales. La primera bodega servirá para guardar equipo. La segunda bodega servirá para guardar materiales de gran tamaño o por grandes cantidades.

6- Grúa torre

Se ha ubicado la grúa torre frente a la fachada sur de la construcción para poder cubrir con su radio de operación la totalidad del área para sus trabajos.

7- Comedor

Espacio que en conjunto con un “chale” será destinado al área donde los trabajadores puedan llegar a comprar comida y descansar durante el almuerzo.

8- Vestidores

Cuarto construido destinado a un espacio privado donde los trabajadores puedan hacer el cambio de sus ropas al llegar y al retirarse del proyecto.

9- Sanitarios

Se tiene proyectado tener dos sanitarios portátiles ubicados céntricamente para su rápido acceso y alejado de los terrenos colindantes habitados, esto para evitar incomodidad con los olores producidos.

10-Estacionamiento

El estacionamiento se ubicará próximo a la entrada para el personal, este deberá estar ubicado en una zona protegida del paso repetido de maquinaria que pueda causar daños a los vehículos.

11-Acopio

La zona destinada al acopio de residuales (tierra, escombros, concreto demolido, entre otros) deberá contar con el espacio suficiente para contener el desperdicio de obra generado durante una semana, así como también estará ubicada cerca del acceso para maquinaria pesada para su fácil desalojo.

3.2. METODOLOGÍA PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

3.2.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La siguiente estructura organizativa busca garantizar el cumplimiento del control de calidad, no dejando a ninguna parte por encima otra sino funcionando como un complemento para alcanzar mejores resultados.

- **Gerencia de proyecto:** Administra y provee asesoramiento cuando se necesita.
- **Residente de proyecto:** responsable directo de la ejecución de la obra. Supervisa, controla y evalúa el cumplimiento de las funciones del personal a su cargo.
- **Gerencia de control de calidad:** responsable del PCC, tendrá autoridad sobre todos los procesos.
- **Maestro de obra:** Encargado de ejecutar la obra según órdenes del residente.
- **Obreros y Auxiliares:** Encargados del trabajo físico de la obra para su realización.

3.2.2. ORGANIGRAMA DE TRABAJO

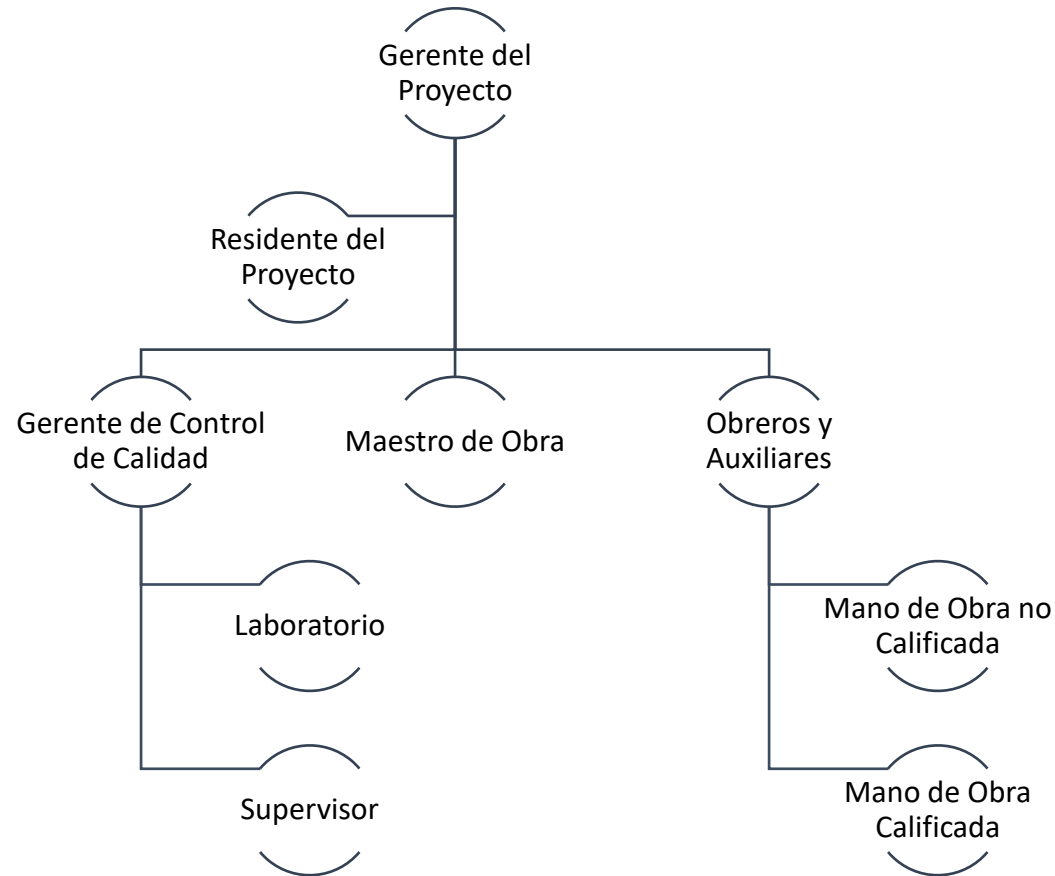


Ilustración 9: Organigrama de Trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. ALCANCE DEL SERVICIO

- **Instalaciones para personal técnico:** procurar instalaciones provisionales para personal técnico 2 semanas con antelación al inicio de la obra y 1 mes luego de la finalización de la misma. Las instalaciones provisionales para personal técnico serán oficinas “contenedor” debidamente abastecidas con agua potable, energía eléctrica y servicios sanitarios. Se incluye dentro de los alcances la limpieza de los baños. El mobiliario de cada contenedor será provisto por la empresa que los utilice.
- **Delimitación de las áreas de trabajo:** dentro de la zona asignada para personal técnico se hará la justa distribución de espacios para las diferentes actividades que requieran espacio fuera de obra como carpinterías, armados, entre otros.
Las zonas de trabajo se considerarán solo en caso de que las actividades así lo requieran, caso contrario se harán in-situ.
- **Servicio de vigilancia:** proveer personal de vigilancia las 24 horas del día 7 días a la semana. Se trabajará con dos personas con horario rotativo hasta al menos haber terminado todos los trabajos de obra gris e instalaciones metálicas. Una vez ya se tengan puertas instaladas los materiales que se estén utilizando serán guardados dentro de la bodega bajo llave y la persona de seguridad pasará a estar mientras se tenga personal en campo.
- **Charlas de seguridad industrial:** se darán al menos dos charlas semanales durante mes y medio sobre seguridad industrial a todas las personas (mano de obra capacitada y no capacitada), charlas que serán de obligatoria asistencia para todos los trabajadores. Pasado el mes y medio, solo se dará una charla semanal durante otro mes y medio. Terminado el plazo de los 3 meses que duran las charlas queda a criterio de la empresa contratante impartir charlas por su cuenta.

- **Construcción de obras provisionales:** construir todas las instalaciones provisionales de nuestro personal (bodegas, oficinas, comedor), darles mantenimiento en caso de ser necesario y desmantelamiento de las mismas una vez ya no sean requerida.

3.2.3. ALCANCE DEL PROYECTO

El inicio del proyecto será desde la orden de inicio prevista para la fecha del 01 de junio del año 2022 hasta la fecha del 08 de marzo del 2023 con una duración prevista de 10 meses calendario.

Tomando de referencia los planos de diseño que se nos han compartido se ha sacado la lista de actividades prevista para la realización del proyecto.

- Construcción instalaciones provisionales.
- Construcción/ adecuación para las zonas de trabajo.
- Cerramiento perimetral del proyecto.
- Control del personal que entre y salga de las zonas de trabajo.
- Terracería (Excavaciones, compactaciones, desalojos).
- Seguimiento de Plan de Control de Calidad
- Seguimiento de plan de seguridad e higiene ocupacional.

- Seguimiento de Plan de Impacto Ambiental
- Trámites, recepciones y entregas de permisos a instituciones correspondientes.
- Terracería (excavaciones, compactaciones, desalojos)
- Fundaciones (armado, moldeado y colado de elementos de concreto en las fundaciones)
- Estructura metálica principal (instalación de placas, columnas y vigas metálicas).

3.2.4. HORARIO DE TRABAJO

De lunes a viernes se trabajarán las 8 horas establecidas, entrando de 8:00 am hasta las 5:00 pm, y sábados de 8:00 am hasta 12:00 md sumando un total de 44 horas semanales. Horario que puede ser extendido con previo conocimiento y aceptación de los trabajadores en casos que sea requerido, ya sea por la naturaleza de los trabajos o momentos de emergencia.

3.2.5. ESTRATEGIA A IMPLEMENTAR

Se designará un ingeniero o arquitecto residente a tiempo completo, un ingeniero residente o arquitecto Jr. Como apoyo al residente. Además, se contará con un equipo de trabajo formado por el maestro de obra, y el/los caporales que sean necesarios para cubrir las actividades a realizar.

Como primer paso se procederá con los trabajos de terracería, limpieza y descapote, excavaciones, compactaciones, desalojos de tierra. Mientras los trabajos de terracería proceden, tanto los armadores como los carpinteros trabajarán paralelamente para que al momento de tener listo el terreno se pueda continuar el proyecto sin retrasos innecesarios.

Lo primero en ser colado serán los pilotes junto con las zapatas, los pedestales quedarán pendientes y solo su armado quedará embebido en la zapata. Teniendo solamente el armado del pedestal se procederá a conectar con los tensores y/o

vigas de fundación que entren en contacto con los pedestales. Una vez ya se tengan colocados los moldes, y conectados los tensores a colar; además de colocar las placas de las columnas metálicas. Una vez preparado todo lo anterior se procederá a aplicar una mano de sikadur “concreto viejo con concreto nuevo” o producto similar.

Para lo que dura el fraguado de las fundaciones se estará trabajando los perfiles metálicos en su zona de trabajo respectiva. Pasado el tiempo de fraguado necesario se colocarán las vigas con su altura completa. Y en los días posteriores se colocarán las vigas de entrepiso y cubierta de techo.

Al terminar de colocar la estructura metálica se instalará la lámina de entrepiso o “losa cero”, paralelamente se moldeará la losa densa con los moldes y contra moldes necesarios. Una vez listos los contras moldes podrá procederse con el colado de la losa de entrepiso y de equipos. Durante todo el proceso que conlleva el trabajo de la estructura principal (colocación de vigas/columnas, empernado, soldado) los trabajos de mampostería estarían en prioridad para que sean terminados a la brevedad posible.

Como paso final y se colocará la estructura de cubierta, la cubierta y sus bajadas, los cerramientos interiores con paredes livianas serán iniciados tan pronto como el interior de la construcción quede protegida. Se contará con el apoyo del personal técnico en todo momento, así como el de la empresa, el personal técnico estará a cargo de proveer los insumos necesarios en todo momento a los trabajadores.

3.2.6. CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

1. Actividades Preliminares:

se sostendrán reuniones con frecuencia de 1 vez por semana durante el plazo de mes y medio previo al inicio de la obra. Estas reuniones servirán como un método para resolver dudas y prever problemas que puedan surgir durante la obra. Se tendrá como objetivo resolver principalmente problemas en los planos de diseño.

2. Instalaciones Provisionales:

R&M ARKITEK se hará responsable de la limpieza y adecuación de los espacios designados para las instalaciones provisionales definidas en los “Alcances de Servicios”.

3. Trazo y Nivelación:

Se proveerá a los trabajadores con el equipo necesario para el trazo de las fundaciones. Durante esta actividad se dispondrá del equipo necesario para confirmar los bancos de marca y el trazo de las mismas fundaciones

4. Terracería:

Definido el trazo de las fundaciones, se procederán con la excavación de estas.

Terminadas las excavaciones, se procederá al lleno de material selecto y posteriormente de suelo cemento con las características establecidas en planos de diseño.

5. Estructura de concreto:

- El concreto en toda la obra será de peso volumétrico normal con una resistencia a la compresión a los 28 días de $f'c = 210.0 \text{ kg/cm}^2$.
- La calidad del concreto endurecido se verificará mediante pruebas de resistencia a la compresión de cilindros elaborados, curados y ensayados de acuerdo a las normas ASTM c 31 y ASTM c 39.

6. Acero de refuerzo:

- El acero de refuerzo será grado 60 cumpliendo con la norma ASTM a-615. todo el refuerzo será corrugado, a excepción de la varilla del # 2. las corrugaciones deberán cumplir con los requisitos mínimos para varillas de acero deformadas para concreto reforzado (ASTM a-305).
- La ubicación de los traslapes del refuerzo longitudinal, en vigas y columnas no se indican en los esquemas de armados será responsabilidad del contratista presentar los planos de taller, en donde deben mostrarse las ubicaciones de estos.

7. Paredes:

- La resistencia de diseño de las paredes de mampostería de bloque de concreto deberá cumplir con la norma ASTM c-90, asumiéndose un $f'm = 70 \text{ kg/cm}^2$.
- El mortero a utilizarse en el pegamento de los bloques deberá cumplir con la norma ASTM c-270. su resistencia a la compresión simple a los 28 días de edad no deberá ser menor a 125.0 kg/cm^2 .

- El concreto fluido (lechada) a utilizarse en el llenado de huecos verticales y soleras de dintel deberá cumplir con el proporciona miento y requisitos dados en norma ASTM c-47.c. su resistencia a la compresión simple a los 28 días de edad no deberá ser menor a 140.0 kg/cm².

8. Estructura metálica:

- Perfiles laminados deberán cumplir con la norma a572 grado 50, tubo estructural deberán cumplir con la norma a500 grado 42.
- Los elementos constituyentes de las estructuras metálicas de techo tendrán resistencia en fluencia (f_y) no inferior de 2,550 kg/cm². (36000 psi) y una resistencia ultima en tensión (f_t) de 4,060 kg/cm².
- Las soldaduras serán de arco metálico y los electrodos deberán cumplir con aws a 5.1 o 5.5 y su designación será: e - 60 - xx.
- Deberá aplicarse al menos dos (2) manos de anticorrosivo a toda la estructura metálica; teniendo el cuidado de exigir que la primera mano de pintura sea de diferente color que la segunda, para garantizar que todas las estructuras tengan las dos manos de pintura.

3.3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD (PCC)

3.3.1. APLICACIÓN PLAN CONTROL DE CALIDAD

El objetivo principal del PLAN DE CONTROL DE CALIDAD será el de administrar y direccionar los procesos constructivos a seguir con criterios de aceptación y calidad para la buena ejecución del proyecto. Para esto se podrá tomar como base el plan de control de las tres fases siendo extendido a cinco fases, por medio del cual se buscará realizar la obra de acuerdo a los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas, normas y ensayos aplicables a los materiales a utilizar para garantizar la calidad de estos durante la ejecución del proyecto.

Durante todo el desarrollo del proyecto se deberá mantener en la obra siguiente documentación detallada a continuación: Bitácora, planos constructivos, planos talleres, programa de ejecución del proyecto, contrato, formulario de oferta, especificaciones técnicas, el plan de control de calidad y Plan de salud y seguridad ocupacional, la muestra de productos y materiales a utilizar.

PRIMERA FASE: PREPARATORIA

Durante esta primera fase se convocará al ingeniero de control de calidad, ingeniero residente y al ingeniero supervisor; así como asistirá el personal clave involucrado con la labor física de la actividad. Previo a la reunión se habrán entregado la documentación necesaria al supervisor para la correspondiente inspección. La finalidad de esta fase es generar un documento tipo acta con la aceptación del proceso.

Se les proporcionará el espacio necesario para estar reuniones y así mismo deberán quedar debidamente documentadas y firmadas por todas las partes en documentos escritos también conocidos como “minutas”.

- Parte 1 – Control de calidad:

Este deberá revisar todos los elementos contractuales, planos generales y planos taller. Así como también deberá asegurarse que se hayan hecho los ensayos necesarios para la realización de control de calidad.

- Parte 2 – Supervisor:

Explicará el método utilizado para asegurar la calidad de la actividad en cuestión.

- Parte 3 – Residente:

Expondrá de forma detallada el proceso constructivo, cantidad de muestras, proceso constructivo y mano de obra clave para la ejecución de la actividad.

SEGUNDA FASE: PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD

Esta fase tiene por finalidad asegurar que todas las actividades que son requeridas para la correcta ejecución de la obra se harán tal cual, empezando por las actividades previas a la ejecución de las actividades como inspección de equipo a utilizar, ensayos según sea el trabajo a realizar, certificación de calidad de los materiales, diseños de mezcla (concretos), entre otros.

El control de calidad será llevado a cabo en todos los procedimientos que R&M ARKITEK esté involucrado, trabajos ajenos o de terceros que necesiten la supervisión y/o control de calidad deberán ser cubiertos por las empresas responsables de tales actividades.

Se plantearán las siguientes etapas:

- 1- Inspección de materiales: este apartado hace referencia al control de calidad que se llevará a cabo de los materiales necesarios para la realización de los todos los materiales utilizados (aceros, cementos, tubos estructurales, tubos PVC, vigas y columnas metálicas, entre otros). Todo material a utilizar en el proyecto deberá cumplir con los requerimientos establecidos en los planos de diseño o TDR, en caso de no encontrarse en ninguno de estos se procederá a informar a supervisión, esperar una respuesta y al momento de tener los materiales se deberán presentar con sus debidas certificaciones, notas técnicas y características para su debida aprobación.
- 2- Elementos In-Situ: por elementos In-Situ se habla tanto de elementos creado totalmente en el proyecto como trabajos complementarios que se necesitan para culminar la instalación de los elementos prefabricados. Estos elementos seguirán las directrices marcadas en los planos de diseño y notas estructurales.

Como parte del control de calidad se proveerán los planos taller utilizados para todos y cada uno de los elementos en obra, desde fundaciones hasta cubierta. Se dejarán fuera únicamente elementos que funjan como instalaciones provisionales, para las cuales ya se habrá presentado un “Plan de Instalaciones Provisionales”.

TERCERA FASE: INSPECCIÓN INICIAL

Será la ejecución de una obra de prueba, pudiendo quedar como obra ejecutada. Dicha inspección deberá quedar documentada y en caso de no quedar un producto conforme quedará documentado, al cual se le dará seguimiento hasta su satisfactoria resolución. El recurso utilizado para la documentación serán bitácoras con formato establecido previamente por el gerente de calidad o la supervisión.

Elementos a evaluar:

- Calidad en mano de obra

- Gestión de laboratorio
- Verificación de materiales utilizados
- Inspección y recepción del proceso constructivo

CUARTA FASE: INSPECCIÓN DE SEGUIMIENTO

Es la revisión diaria de cómo se está ejecutando la obra, donde el ingeniero de calidad verificará que todo se esté desarrollando conforme al programa de calidad establecido. Se verificará que todas las deficiencias encontradas se hayan corregido antes del inicio de otras actividades que sean dependientes de esta/as.

Dado caso que la calidad de los trabajos no sea la solicitada por supervisión, deberán hacerse las correcciones señaladas de manera satisfactoria. Tanto las recepciones como los señalamientos y sus respectivas soluciones serán documentados y firmados una vez queden superadas estas mismas.

QUINTA FASE: INSPECCIÓN FINAL Y RECEPCIÓN

Mediante la última fase se harán una inspección exhaustiva de los elementos terminados comprobando que cumplan con el nivel y la calidad solicitados. Este proceso servirá tanto para hacer las observaciones finales, cuales al ser solucionadas serán presentadas y entregadas a supervisión, quienes deberán firmar un acta donde reciben la obra hecha y quedando por entendido que al recibir la obra esta se encuentra sin observaciones.

Una vez entregada la obra y recibida, será responsabilidad del supervisor velar por la integridad de los elementos. M&R ARKITEK se desentiende por desperfectos u observaciones posteriores a la recepción, entendiéndose que cualquier obra posterior será cobrada como obra extra.

3.3.2. NORMAS Y REGLAMENTOS

Normas nacionales:

- Reglamento para la seguridad estructural de las construcciones de la república de el salvador
- Reglamento para la seguridad estructural de las construcciones.
- Ministerio de obras públicas. República de El Salvador.
- Norma técnica para diseño por sismo. Ministerio de obras públicas, república de El Salvador.
- Norma técnica para diseño y construcción estructural de mampostería.

Normas internacionales:

- American Concrete Instituto, Organismo de U.S.A. que norma las técnicas para las construcciones de concreto reforzado (ACI).
- American Instituto of Steel Construction, Organismo de U.S.A. que norma la construcción de estructuras de acero (AISC) .
- American Society for Testing Materials, Organismos de U.S.A. que norma las pruebas de los materiales (ASTM).

3.3.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

Las actividades a realizar son:

- **Cercamiento perimetral:** el cercamiento perimetral será el primer trabajo en dar inicio antes que cualquier otra actividad.

- **Limpieza general:** limpieza general del terreno, quitando desperdicios y basura en general que se encuentre dentro del área del proyecto.
- **Descapote de material orgánico:** se quitará una capa de tierra de 0.15cm como descapote inicial, dependiendo de la calidad del terreno se decidirá si se quita más o se deja la altura del descapote inicial.
- **Trazo y nivelación:** se trazará la huella para las fundaciones de la construcción contando el sobre ancho de cada elemento si estos lo tuvieran.
- **Sobre excavación de material existente:** La sobre excavación se hará según indicaciones dadas por los planos de diseño, en caso de no contar con una sobre excavación deberá dejarse constancia de dicha decisión.
- **Relleno compactado para restitución:** Consiste en suministrar toda la mano de obra, materiales y equipo necesarios para la restitución de los espesores necesarios para llegar al nivel de la sub-rasante establecidos.
- **Construcción de base con suelo cemento:** este trabajo consiste en la construcción de suelo cemento en las áreas liberadas que servirán para las fundaciones, con los espesores y resistencias especificadas para cada elemento en el plan de oferta.
- **Construcción de concreto:** Esta actividad consiste en el suministro de materiales, elaboración de diseño, suministro y elaboración, consolidación y curado de concreto para fundaciones y losas.
- **Mampostería:** pegado de bloques de concreto con nivel de pita por cada hilada y plomada en cada extremo del elemento. No se permitirá pegar más de 4 hiladas por día.
- **Colocación de placas metálicas:** se hará un ensayo con un molde de la placa para confirmar que los pernos de esta no se vean interferidos con el armado del pedestal. Una vez confirmada la ubicación de la placa, esta se colocará en su posición antes de colado el elemento.

3.4. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

3.4.1 ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN

La identificación y evaluación de riesgos es responsabilidad de un equipo de trabajo el cual debe encargarse de coordinar y proponer mejoras de los sistemas de trabajo, procesos y protocolos dentro del área, de igual manera se mantendrán buenos canales de comunicación tanto entre empleados como organismos administrativos vinculados a este tema.

La correcta organización del personal es imprescindible para designar responsabilidades, por ello se organiza un comité el cual estará conformado por:



Ilustración 10: Responsables PSSO.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.4. ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

Es crucial adoptar para el buen desarrollo del proyecto como herramienta la gestión de las operaciones, requerimientos y directrices principales que irán definidas en este documento y con acciones planificadas a corto, mediano y largo plazo que quedarán debidamente documentadas, con objetivos que reflejen el desempeño que se ha alcanzado.

PLANIFICACIÓN DE TAREAS

Es un proceso de riesgos es un proceso bastante estructurado que tiene como objetivo identificar los riesgos y la forma de actuar frente a estos, y definir como estos serán controlados durante la ejecución del proyecto en esta se deberá considerar el nivel de exposición de la tarea, el entorno de trabajo, maquinarias y equipos a utilizar en el desarrollo del proyecto. Se dispondrá de un mapa de procesos donde se detallarán

- a) **Identificación de los riesgos.** Cada riesgo se identificará con un número, nombre y descripción de cada uno de los riesgos que se identifican con el equipo de trabajo.
- b) **Cuantificación inicial del riesgo.** Es la valoración inicial del impacto que el riesgo puede tener sobre el cronograma y/o coste del proyecto.
- c) **Acciones frente a los riesgos.** Es la definición de las acciones a tomar frente a cada riesgo, junto con el responsable de ejecutar la acción.
- d) **Cuantificación del riesgo.** Esto es la valoración del impacto que el riesgo puede tener sobre el cronograma y/o coste del proyecto después de aplicar las acciones del punto anterior. Estos valores permiten calcular los márgenes por riesgos a incluir en el cronograma y presupuesto del proyecto.

Este plan de seguimiento y control muestra cómo se va a realizar el seguimiento de los riesgos durante la fase de ejecución. Esto se hace durante las reuniones de seguimiento del proyecto, donde se hacen los ajustes necesarios al registro de riesgos, se ajustan los márgenes, o se aplican estos a las partidas que los necesiten.

PASOS PARA CREAR EL PLAN DE RIESGOS.

De forma esquemática los pasos a seguir para la ejecución de un plan de riesgos:

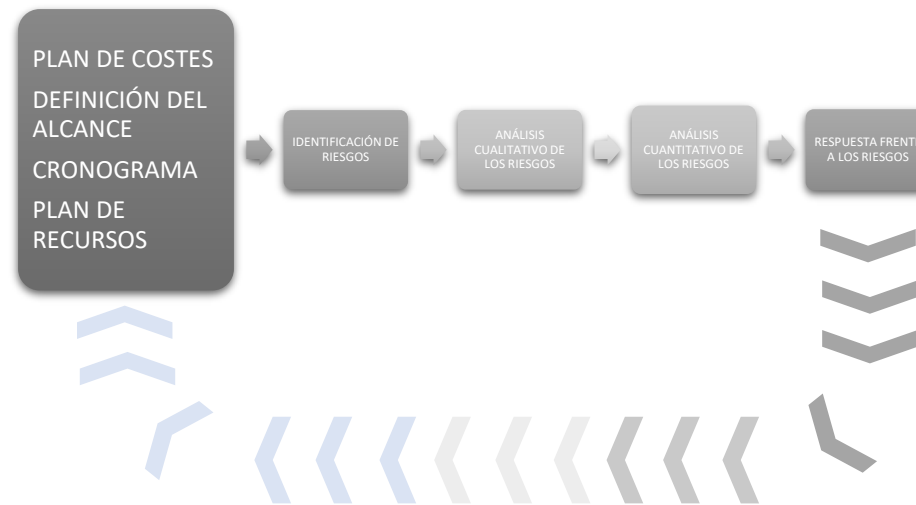


Ilustración 11: Plan de Riesgos.

Fuente: Elaboración Propia

Se debe considerar que estos pasos se llevan a cabo en la planificación del proyecto, sin embargo, durante la ejecución del mismo pueden aparecer nuevos riesgos y estos deberán ser analizados e incluidos en dicha planificación.

3.3.4.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Un mapa de riesgos servirá como un componente de visualización más eficiente para comunicar los riesgos, se debe considerar que este ayudará a:

- Anticipar los problemas para poder resolver estos de manera más eficiente.
- Aprovechar las oportunidades cada vez que se presenten.

Este grafico estará compuesto de 2 ejes, en ellos se considerarán las probabilidades y consecuencias, por ejemplo:

		CONSECUENCIA				
		Insignificante A	Menor B	Moderado C	Peligroso D	Catastrófico E
PROBABILIDAD	Frecuente	5				
	Probable	4				
	Ocasional	3		3C		
	Posible	2				
	Improbable	1				

Tabla 2: Matriz de Riesgo Graficada.

Fuente: Flores, David. www.auditool.org.2019.

Donde se encontrará una matriz de probabilidades:

MATRIZ DE PROBABILIDAD		
Ocurrencia	Significado	Valor
Frecuente	Casi certeza que se produzca	5
Probable	Probable que se produzca	4
Ocasional	Probable que se produzca a veces	3
Posible	Puede ocurrir en algún momento	2
Improbable	Nunca puede ocurrir	1

Tabla 3: Matriz de Probabilidad Graficada.

Fuente: Flores, David. www.auditool.org.2019.

Y otra de consecuencias:

MATRIZ DE CONSECUENCIA		
Consecuencia	Significado	Valor
Catastrófico	Critico, existen importantes errores, severos incumplimientos al Marco Regulatorio que tiene incidencia en el Banco.	E
Peligroso	Errores significativos continuos, existen incumplimientos a los puntos de control internos y disposiciones legales.	D
Moderado	Errores significativos ocasionales, existen incumplimientos a los puntos de control internos y disposiciones legales.	C
Menor	Errores operativos, existen incumplimientos en algunos puntos de control interno pero no constituyen infracciones a la Ley.	B
Insignificante	Errores operativos, existen incumplimientos en algunos puntos de control interno que son subsanables inmediatamente	A

Tabla 4: Matriz de Consecuencia Graficada.

Fuente: Flores, David. www.auditool.org.2019.

Por ejemplo, si analizáramos el riesgo de Paro de labores por falta de suministros haremos dos preguntas:

¿Qué tan probable es que esto suceda? y asignamos un número 3, pues consideramos que es "Ocasional".

¿Qué tanto nos impactaría en caso de suceder? y por ejemplo definimos un C, ya que su efecto de llegar a suceder, sería "Moderado". Por lo que este riesgo tendría una ponderación de: "3D"

Estas nos permitirán graficar los elementos de riesgos ya debidamente valorados y ubicados donde los de mayor puntaje serán los más críticos y por lo tanto necesitan una acción inmediata, los de una franja media podrían ser considerados en un plan a mediano plazo y sobre los de riesgo más bajo deberán tener una vigilancia prudencial.

3.3.5. CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS

Se realizarán con los trabajadores capacitaciones de manera teórica y práctica, considerándose la evaluación escrita y observación en terreno respecto a la comprensión y correcta aplicación de los procedimientos.

Los documentos y datos relevantes en materia de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores, incluidos los procedimientos propios de su tarea en el área de trabajo, están disponibles en terreno mediante archivadores o en el diario mural en formato de fotocopia, los originales serán resguardados por el encargado de Seguridad y Supervisor del proyecto.

Entre los documentos de los que debe llevarse registro son:

- Actas de reuniones de obra.
- Registro de Reuniones de Seguridad y charlas semanales y mensuales.
- Registro de Procedimientos de trabajo seguro
- Plan de emergencia y Evacuación

- Certificados Elementos de Protección Personal, trabajos en altura, entre otros.
- Control listas de Chequeo personal.

3.3.6. PLAN DE CAPACITACIÓN DE OBRA.

En el desarrollo del proyecto se deberá promover el velar por mantener la salud y bienestar físico mental y social de los trabajadores mediante una Concientización y Capacitación continua, sobre las políticas de seguridad en las obras, la implementación de dichas medidas de seguridad y salud ocupacional tienen como objetivo principal reducir al mínimo los riesgos y accidentes de trabajo a que se ven sometidos los obreros y en general todo el personal que labora en una obra de construcción.²

Los trabajadores, tendrán que ser capacitados en temas relacionados a:

- a) Primeros auxilios y asistencia médica.
- b) Equipo de Protección Personal y Listado de Teléfonos de Unidades Médicas.
- c) Evacuación del personal en caso de emergencia.
- d) Extinción de incendios y manejo de productos inflamables.
- e) Iluminación nocturna.

Se capacitará a un encargado de atender las indicaciones dadas directamente por la supervisión para que sea capaz de acatarlas y transmitir las al personal bajo su cargo para agilizar el tiempo de respuesta en solventar problemas y correcciones en la obra.

² Diario Oficial. (5 de Mayo de 2010). Ministerio de Salud. Obtenido de Decreto N° 254: <https://www.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2021/01/DL-DECRETO-254-DO-82-TOMO-387-05-05-2010-LEY-GENERAL-DE-PREVENION-DE-RIESGOS-EN-LOS-LUGARES-DE-TRABAJO.pdf>

a) PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA MÉDICA

En la obra se contará con un botiquín ubicado en la bodega; en caso de emergencia se dispondrá del vehículo asignado al proyecto para el traslado de algún empleado al instituto salvadoreño del seguro social de en caso de lesión u otros. Se tendrán a disposición números telefónicos de la PNC, Unidad de Salud, Emergencias entre otros.

El maestro de obra recibirá dos charlas de primeros auxilios al mes.

Por recomendación clínica es recomendable no incluir medicamentos en botiquín ya que la administración de los mismos corresponde a la etapa de atención médica y no a los primeros auxilios.

En caso de ocurrir un incidente se contará con todos los recursos necesarios de movilización de personal.

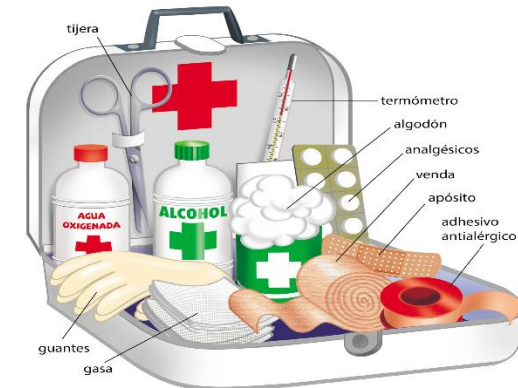


Ilustración 12: Implementos de Botiquín.

Fuente: Dr.Browns.es

b) EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

El equipo de protección personal mínimo con el que contará el personal de acuerdo al tipo de trabajo que se ejecutará, será: Casco, Lentes de protección, guantes, calzado de trabajo (recomendablemente con cubo o suela que soporte el impacto de cualquier objeto puntiagudo), chalecos, mascarillas. Se mantendrá el equipo en un espacio amplio y seguro, el tiempo en que no se esté utilizando para mantenerlo en buenas condiciones.



Ilustración 13: EPP.

Fuente: www.safetyone.cl/articulo/los-equipos-de-proteccion-personal.

LISTADO DE TELÉFONOS DE UNIDADES MEDICAS

En la oficina del proyecto se tendrá el siguiente listado de las unidades médicas que se encuentran cercanas a las rutas del proyecto, con su respectiva dirección, horario de atención y teléfono, para hacer uso de ella cuando se genere una emergencia.



Ilustración 14: Números de Emergencia.

Fuente: <https://www.proteccioncivil.gob.sv/>.

c) EVACUACIÓN DEL PERSONAL EN CASO DE EMERGENCIA.

Se establecerán rutas de evacuación del área de trabajo, los trabajadores deberán estar informados sobre esa ruta, en cualquier caso, de emergencia se debe de mantener la tranquilidad, en los casos de sismos, no se saldrá corriendo, los trabajadores buscaran las zonas abiertas y los puntos de encuentro, no se alojarán en zonas de peligrosidad donde existan materiales que puedan derrumbarse. Se debe tener en cuenta el uso u organización de:

- Simulacros con o sin previo aviso, con el fin de entrenar al personal.
- El uso de señalética en puntos estratégicos que sirvan como guías visuales a los trabajadores ante una evacuación u emergencia.

Es importante recalcar que en cualquier caso que exista un desastre de esta índole prevalecerá la persona sobre cualquier bien material.

d) PLAN CONTRA INCENDIOS

La prevención de incendios es una medida que se debe adoptar en todo proyecto, ya que es clave para minimizar las lesiones y pérdidas que se puedan presentar como consecuencia de incendios o explosiones.

Se debe destacar que esta actividad involucra diferentes herramientas y actividades, que permiten detectar a tiempo la presencia del fuego y dar la voz de alarma para que las personas evacúen un inmueble.

Como elemento indispensable para la prevención se debe tener a los mismos trabajadores, ya que todos deben conocer las rutas de escape, ubicación de extintores y se debe actuar según el caso con brigadas de auxilio dentro del mismo edificio, los cuales deberán estar capacitados para realizar las acciones básicas ante un incendio como el manejo de equipos, primeros auxilios y tareas de evacuación.

Entre las normas básicas para prevenir estos percances se encuentran:

- Almacenar los productos inflamables por separado.
- Mantener limpio el puesto de trabajo.
- No sobrecargar los enchufes.
- Evitar que se acumulen materiales en espacios ocultos, como los rincones, detrás de las puertas y debajo de las estanterías.
- Desconectar los aparatos eléctricos si no se utilizan.
- No obstaculizar los recorridos ni las salidas de emergencia.

- Evitar los cúmulos de ripio y basura.

Entre los recursos que se deben considerar para salvaguardar la vida de las personas ante la prevención de un percance están:

- Colocar y disponer de extintores para áreas cerca a equipos eléctricos o electrónicos, así como multipropósito para incendios de tipo A (madera, papel, etc.) B (inflamables) y C (eléctricos).
- Ubicar los extintores en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos. Arriba del extintor debe ubicarse una señal indicando que allí se encuentra el mismo.
- Señalización de emergencia: se cuenta con señalización de extintores, salidas de emergencia y rutas de evacuación claras y libres.
- Botiquín.
- Vías de escape adecuadas.
- Realización de simulacros contra incendio.

e) ILUMINACIÓN NOCTURNA.

La iluminación adecuada en los sitios de construcción garantiza la seguridad y salud del personal, permitiendo así detectar y evitar peligros. Al desarrollarse actividades en horarios nocturnos se iluminará adecuadamente la zona de trabajo, al igual que las áreas de evacuación. Se debe aplicar una adecuada iluminación para:



Ilustración 15: Iluminación Nocturna.

Fuente: <https://armandoiachini.com/>

- Garantizar la calidad del trabajo.
- Señalizar las rutas de evacuación y evitar así lesiones u accidentes.
- La buena iluminación es vital para el movimiento seguro de vehículos dentro del sitio de construcción, así como el debido cuidado con los demás trabajadores, ya que resulta más fácil para el Operador poder observarlos en horarios nocturnos.

3.3.6.1. CAPACITACIÓN HOMBRE NUEVO

Las personas antes de ingresar al proyecto, deberán recibir una charla de inducción de una duración de 4 horas, el temario deberá ser preparado por el encargado de seguridad industrial y será obligación de este el informar de manera oportuna y conveniente a todos los trabajadores, acerca de los riesgos laborales a los cuales se pueden ver involucrados, las medidas preventivas y de los métodos de trabajo seguro.

El nivel de aprendizaje de la capacitación, se medirá a través de una prueba al finalizar la inducción, queda establecido que la aprobación será para aquellas personas que hayan obtenido un 100%, las personas con nota bajo el valor máximo deberán realizar nuevamente la inducción.

3.3.7. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.

Si se presentase algún tipo de accidente leve, grave o mortal debe seguirse el siguiente procedimiento:

- Resguardar al personal que se encontraba cercano al accidente de peligros cercanos al hecho.
- Alertar a los responsables de lo sucedido al encargado de Seguridad y este alerte a los servicios de emergencia correspondientes si estos fueran muy graves.
- Brindar primeros auxilios correspondientes verificando signos vitales básicos, los trabajadores debes estar capacitados para este tipo de eventos y saber cómo actuar.

El encargado deberá proceder a informarse sobre los hechos sucedidos y realizar otras actividades que involucran:

- Conocimiento del accidente.
- Que el lugar del accidente se mantenga intacto.
- Comunicar lo sucedido a las entidades laborales.
- Realización de una reunión extraordinaria del comité de seguridad y salud, en esta estarán presentes los técnicos de prevención encargados de investigar el accidente.
- Verificar el uso de EPP de los demás trabajadores y dar conocimiento a estos de lo ocurrido.
- Reevaluar las acciones preventivas con el comité de seguridad.
- Registro documental sobre los accidentes reportados.

3.3.8. SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO A LAS NORMAS DE SEGURIDAD.

En caso de que no sean acatadas las normas de seguridad por parte del contratista con el personal que se encuentre a su cargo se les aplicaran las siguientes sanciones;

a) Sanción Leve:

Cuando se tratan de hechos poco eventuales, se realizará una amonestación verbal y escrita firmada por el Residente del Proyecto y por el que incumple y que estará vigente durante el periodo en que se esté ejecutando dicha obra.

b) Sanción Alta:


En caso de no acatar las indicaciones o sobrepasar por lo mínimo dos amonestaciones, será suspendido de la obra que esté realizando y al proyecto de manera permanente sin lugar a negociación.



Ilustración 16: Sanciones por incumplimiento.

Fuente:


https://www.formalizatunegocio.org/el-salvador/guia_legal_cap/

 EMPRESA CONSTRUCTORA	Ampos:	Revisión #	Página 1 de 2
	FORMATO DE REGISTRO DE CHARLAS		Fecha de Emisión:

Capacitación de 6 minutos	Capacitación de 30 minutos	Capacitación Quincenal	Capacitación Mensual	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Unidad:	Proyecto:			
Expositor:	Tema:			
Fecha:	Hora de Inicio:	Hora de Término:		
N°	Apellidos y Nombres	Categoría	Especialidad	Firma
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
Observaciones (Usar hoja adicional de ser necesario):				

Tabla 7: Registro de Charlas.

Fuente: Elaboración Propia.

 EMPRESA CONSTRUCTORA	Ampos:	Revisión #	Página 1 de 1
	FORMATO DE ENTREGA DE EPP		Fecha de Emisión:

UNIDAD:	PROYECTO:
RESPONSABLE DE ENTREGA:	CARGO:
	FIRMA:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CASCO	BARBIQUEJO	LENTES	CARETA DE ESMERILAR	LENTES SOLD. OXCOLTE	TAPONES	GUANTES DE CUERO	GUANTES DE BADAHA	GUANTES HYCRO	GUANTES DIELECTRICOS	GUANTES SOLD CAÑA LARG.	MASCARILLA POLVO	RESPIRADORES DE DOBLE VIA	BOTAS CON CUBO	CORTA VIENTOS	MANDIL CUERO	ARNES	CAPOTIN	LINEA DE VIDA	CHALECO	FECHA	FIRMA
01																							
02																							
03																							
04																							
05																							
06																							
07																							
08																							
09																							
10																							
11																							
12																							

Tabla 8: Entrega de EPP.

Fuente: Elaboración Propia.

3.5. PLAN DE REDUCCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El Plan de Reducción de Impacto Ambiental comprende un conjunto de planes con el fin de prevenir, mitigar o lograr controlar dentro de los límites aceptables las actividades de impacto ambiental.

Con el fin de lograr contrarrestar los posibles impactos se pone en marcha el Plan de Reducción de Impacto Ambiental como documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, reducir o eliminar los impactos ambientales causados por el desarrollo de actividades como excavación, cimentación, movimientos de tierra, transporte de materiales, uso de caminos peatonales por la generación de polvo, ruidos, vibraciones, entre otras acciones que afectan más significativamente.

3.5.1. PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN.

El artículo 108 de la Ley del Medio Ambiente se establece que el Programa de Manejo Ambiental (PMA) deberá contener todas las medidas para reducir los niveles de contaminación a efecto de prevenir, corregir, atenuar o compensar, según sea el caso, los impactos negativos en el ambiente.³

³ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). Ley del Medio Ambiente. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se ejecutarán medidas preventivas y mitigadores que se expondrán con el fin de minimizar los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto, contemplando la etapa de diseño hasta la operación de toda la estructura.

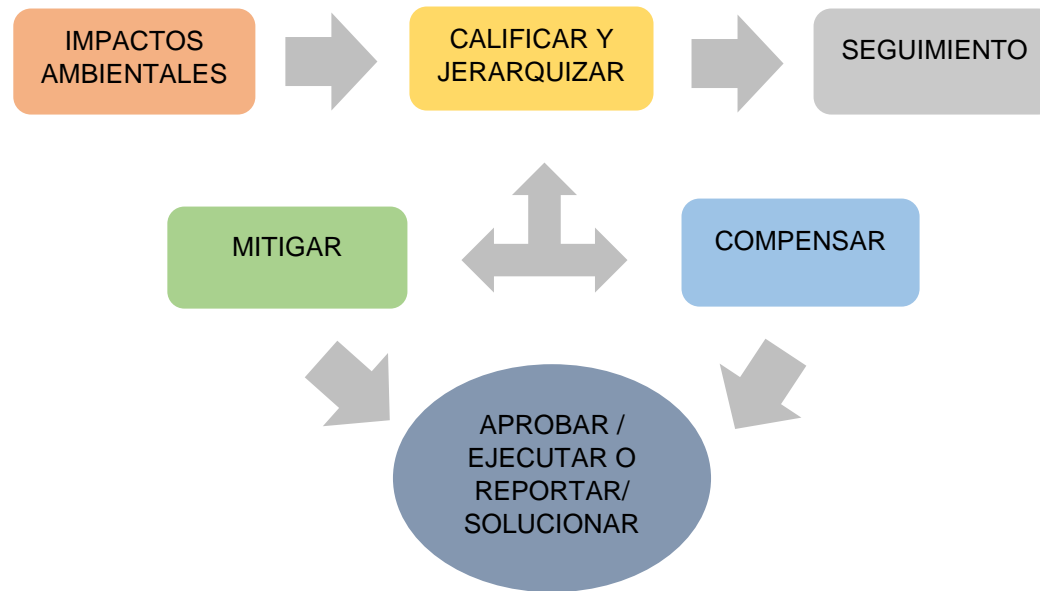


Ilustración 17: Estructuración Plan de Manejo Ambiental.

Fuente: Elaboración propia

La realización de obras de infraestructura introduce importantes aportes al mejoramiento de la calidad de vida, pero implica el desafío de llevarlas adelante dentro de un marco que minimice los impactos que se pudieran generar como consecuencia de la ejecución de las mismas, contribuyendo así al desarrollo sostenible del país.

Se considerarán protocolos ambientales con el fin de establecer iniciativas orientadas a la regulación de los diversos riesgos que afectan la salud de las personas, así como el de los bienes ambientales.⁴

Entre los protocolos a tomar en cuenta ante la ejecución de un proyecto se encuentran:

a) Protocolo para el control en la Generación de Partículas de polvo:

- Se procederá con el control de velocidad de los vehículos dentro del proyecto.
- Riego de vías de circulación mediante el uso de cisternas.
- Los trabajadores usaran permanentemente los equipos de protección como respiradores o mascarillas.
- Se establecerán puntos de monitoreo de calidad de aire, así como vigilar su tendencia a fin de poder mejorar los recursos para el control de polvo.

b) Protocolo para el control de generación de ruidos:

- Con dicho protocolo se tiene como propósito principal el estandarizar y sistematizar el proceso de construcción, para ello es necesario realizar una evaluación de todos aquellos medios generadores de ruido (vehículos, maquinarias), los cuales deberán recibir mantenimiento para mantenerse en buen estado y minimizar la generación sonidos.
- Los trabajadores usaran permanente los equipos de protección auditiva como tapones u orejeras, según la exposición.
- Mantener charlas informativas con el personal sobre la importancia del uso del EPP.
- Se instalarán y mantendrán silenciadores de escapes y sistemas de amortiguamiento de ruidos de equipos accionados por motores.

⁴ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (5 de Marzo de 2019). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de Guía Técnica para la Elaboración del Programa de Manejo Ambiental:

c) Protocolo para el control de gases de combustión

- Se mantendrá un programa de mantenimiento de equipos y vehículos, con el fin de minimizar la generación de gases de combustión.

d) Protocolo para evitar la alteración del entorno paisajístico.

- Se realizará una revegetación en donde se verificará el tipo de especies y mantenimiento de estas.
- Para una mejor revegetación se realizará un inventario forestal que servirá como guía para mayor detalle de las especies a utilizar.
- Se deberá garantizar la sobrevivencia de las especies a utilizar.

e) Protocolo para el buen uso del Agua.

- El agua será transportada por un camión cisterna al proyecto y estará destinada para cuando lo requieran en cada actividad del proceso constructivo; mientras el agua destinada al consumo humano será llevada en fardos o botellas.
- El agua destinada a los servicios sanitarios, así como la limpieza de estos estará a cargo de la empresa suministrante de los mismos.
- Fomentar el uso adecuado del agua, minimizando pérdidas, favoreciendo su recursos y reciclaje.
- Capacitación para todos sus trabajadores sobre el uso óptimo uso del recurso hídrico.

f) Protocolo para la Gestión de Residuos.

- Se ofrecerá por parte del personal de salud una charla dirigida a fortalecer los conocimientos y practicas sanitarias para la gestión del manejo de los desechos comunes a los alrededores, así como dentro el proyecto.
- Segregar los residuos sólidos, de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, para lo cual se colocarán dos (02) recipientes o contenedores debidamente rotulados de forma visible e identificable, todos los cuales deberán

tener tapa y distintivo para su clasificación, lo cual serán: Todos los desechos se clasificarán por tipo de material y naturaleza, según sea reciclable o no.

- El transporte de residuos sólidos hacia el relleno sanitario se realizará dos o tres veces por semana. El ripio que se acumule de la obra será retirado 2 veces por semana y llevado a uno de los botaderos de ripio más cercano a la obra.

g) Protocolo para el control de erosión.

- Se adoptarán las medidas necesarias para la adopción de prácticas adecuadas, el desviar todo tipo de agua procedente de fuentes cercanas al proyecto, construcción de obras que puedan reducir la erosión del suelo.

3.5.2. CAPACITACIÓN AMBIENTAL

Se capacitará al personal del proyecto en aspectos relacionados a la salud, medio ambiente y seguridad, con el fin de prevenir y/o evitar posibles daños personales, al medio ambiente y la infraestructura, durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

3.5.3. CAPACITACIÓN TRABAJADORES.

Sera obligación brindar educación ambiental mediante charlas, afiches, folleros y otros auxiliares visuales, con el objeto de orientar al personal hacia un cambio de actitud frente al medio ambiente.

- **Inducción General:** Se dará a conocer al personal que vaya ingresando sobre el Plan de Reducción de Impacto Ambiental, siendo el personal encargado de esta inducción el Supervisor del proyecto.

- **Charlas de 5-10 minutos:** Es necesario que el trabajador conozca los aspectos e impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto, así como de las características del medio donde se desarrolla el proyecto, el responsable de esto será el Residente del proyecto.
- **Cursos Específicos:** Se deberá capacitar a cada uno de los trabajadores con el fin de que cada uno tenga un conocimiento pleno de los aspectos a considerar en el proyecto.

Entre los temas ambientales considerados para capacitación se encuentran:

- ✓ Aspectos e impactos ambientales
- ✓ Gestión integral de aguas residuales
- ✓ Gestión integral de residuos
- ✓ Control de erosión y sedimentos
- ✓ Contaminación de aguas y suelo
- ✓ Reporte de incidentes ambientales
- ✓ Inspecciones ambientales
- ✓ Manejo de materiales peligrosos
- ✓ Respuesta a emergencias ambientales
- ✓ Conservación de los recursos naturales

- ✓ Uso adecuado de los servicios higiénicos
- ✓ Uso y ahorro de energía
- ✓ Programa de monitoreo ambiental

3.5.4. SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

La señalización ambiental que debe implantarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del ambiente, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:



a) La señalización usada debe contar debe ser visible tanto de día como de noche, para lo cual se deberá utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.

b) Los avisos deben ser hechos con letra grandes que puedan distinguirse a una distancia de 55m.

c) La señalización será colocada en puntos estratégicos designados por el especialista ambiental y el Gerente del proyecto.

Ilustración 18: Señalización Ambiental.

Fuente: <https://www.marn.gob.sv/>

3.6. PLAN DE MANEJO DE TRAFICO Y CONTROL DE POLVO

El Plan de Manejo de Tránsito y Control de Polvo pretende establecer los lineamiento y procedimientos necesarios para garantizar una buena accesibilidad, flujo vehicular y evitar problemas por las emisiones de polvo presentes en el proyecto a ejecutar y generar el menor impacto posible para los usuarios dentro y fuera del área de construcción.

La calidad de las vías y del aire, juega un papel fundamental en el buen desarrollo de la construcción, en tal sentido y considerando las múltiples técnicas de prevención, este plan incluirá las prácticas y la gestión, con las medidas mínimas requeridas para evitar una potencial afectación en la calidad del desarrollo del proyecto.

Con dicho plan se busca:

- Disminuir el impacto ambiental causado por las labores de excavación, movimientos de tierra en la obra.
- Analizar la distribución de los flujos vehiculares en la zona de influencia del proyecto.
- Procurar la seguridad e integridad de los usuarios, peatones y trabajadores.
- Prestar atención continua a la seguridad en las vías dentro del área de influencia de la obra en ejecución.

3.6.1. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.

El PMT tiene la finalidad de establecer las condiciones generales para el control de tránsito vehicular y peatonal durante el desarrollo del proyecto, la señalización a usarse será la planteada en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, en donde se establecen las condiciones mínimas de seguridad para este tipo de intervenciones.

El contratista y supervisor monitorearán periódicamente la efectividad del control del tráfico durante el tiempo que duren los trabajos y realizar los ajustes necesarios.

Ante cualquier eventualidad o emergencia que impacte la zona de trabajo, se tendrá un plan de contingencia y debe estar a total disposiciones del MOP.

MAQUINARIA A EMPLEAR

Para la construcción del proyecto se empleará la siguiente maquinaria y equipos los cuales tendrán inspecciones permanentes para verificar el cumplimiento de la señalización (entrada y salida de volquetas), transporte de maquinaria pesada, transporte de materiales etc.

- Retroexcavadoras
- Volquetas
- Compactadores
- Terminadora de pavimento
- Saltarines
- Herramienta menor
- Cargador ligero (Bobcats)
- Cortadora
- Compresores, etc.

3.6.2. MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES A TOMAR EN CUENTA

- Se deberán instalar las señales preventivas temporales de construcción y conservación vial para protección del público, equipos y trabajadores, conforme lo dispone el Manual. Estas señales deberán ser retiradas una vez finalizadas las obras correspondientes.
- La circulación vehicular y peatonal deberá ser restringida lo menos posible dejando siempre un área adecuadamente señalizada para la movilización por el área de trabajo.
- La continuidad del tráfico sobre los carriles afectados se debe realizar mediante la implementación de desvíos.
- Se debe contar con una brigada que se encargue y asegure el mantenimiento y la permanencia de la señalización en los diferentes niveles todos los días de la obra, incluyendo domingos y festivos.
- En trabajos efectuados con ayuda de vehículos, evitar situarse por delante o por detrás de los mismos, así como en ángulos muertos.
- Colaborar en la revisión del estado de los vehículos al comenzar la jornada y dar cuenta rápidamente de todas las averías detectadas.
- Utilizar uniformes de visibilidad destacada, especialmente en tareas realizadas de noche o con escasa visibilidad.
- Realizar las maniobras de marcha atrás con una visibilidad adecuada o, en su defecto, con la ayuda de otra persona.
- Respetar el área de trabajo señalizada para el desarrollo de los trabajos y la ubicación de las herramientas y otros útiles de trabajo.

3.6.3. CANALIZACIÓN DE TRÁFICO

La canalización de una zona de trabajos cumple las funciones de guiar a los conductores en forma segura a través del área afectada por la obra, advertir sobre el riesgo que ésta representa y proteger a los trabajadores.

En general, los elementos de canalización utilizan combinaciones de colores en franjas o sectores blanco y naranjas en material reflectivo Grado Alta Intensidad, Diamante, los cuales cumplen en mayor o menor grado con los niveles mínimos de retro-reflexión especificado por la Norma ASTM D 4956 – 95, Norma Internacional que regula el material reflectivo.⁵

Las canalizaciones se pueden materializar a través de diversos elementos como:



Ilustración 19: Señalización Vial.

Fuente: <http://www.absenalizacion.com/dispositivos-de-senalizacion/canalizacion-de-trafico/>

⁵ Manual de seguridad vial, imagen institucional y prevención de riesgos en zonas de trabajo. (2021). Fovial.

También es importante Banderillero en el sistema de control PARE / SIGA el Banderero es responsable de la seguridad de los usuarios de la vía, por lo que debe ser seleccionado cuidadosamente, debiendo cumplir, a lo menos, con los siguientes requisitos:

- Haber aprobado la Educación Básica.
- Haber aprobado un curso que lo habilite como Banderero, y
- Poseer visión y audición compatibles con sus labores, aceptándose que estos aspectos puedan estar corregidos por dispositivos tales como lentes o audífonos.

El bandereo debe ser siempre visible para todos los conductores, por ello debe usar permanentemente la vestimenta adecuada, debe ubicarse frente al tránsito que se acerca al área de actividad. Su puesto de trabajo debe situarse fuera de la calzada y detrás de barreras u otros elementos de segregación, excluidos conos y cilindros. Durante la noche el puesto de trabajo debe iluminarse apropiadamente. La velocidad máxima permitida en la vía, en el sector donde se ubica el Banderero, nunca debe superar los 50 km/hr.



Ilustración 20: Señalización Vertical.

Fuente:

<http://www.absenalizacion.com/dispositivos-de-senalizacion/canalizacion-de-trafico/>

3.6.4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

En las zonas donde se está cercana al área de obras se usará para advertir a los usuarios que las condiciones de la vía cambiarán y tendrá que modificar su modo de conducir, disminuir su velocidad y estar atento a las indicaciones que la señalización ofrece.

Todas las señales serán fabricadas en lámina de acero Galvanizada calibre 16 de espesor o lámina de aluminio calibre 16, de primera calidad, deberá colocarse en el perímetro de los paneles un marco de tubo industrial de dimensiones tales que proporcionen rigidez a la señal.

3.6.5. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PMT

Una vez puesto en marcha el Plan de Manejo de Tráfico, el contratista dispondrá del personal suficiente y los elementos necesarios para llevar un adecuado seguimiento del mismo. De este seguimiento y de las acciones a realizar durante el mismo, dependerá el buen funcionamiento del Plan de Manejo de Tráfico. El contratista deberá contar con planes de contingencia que le permitan aplicar acciones oportunas que den solución a las diferentes alteraciones al tráfico que puedan presentarse durante la ejecución de las obras.

3.7. PLAN DE CONTROL DE POLVO

Una de las principales molestias de un proyecto de construcción es la cantidad de polvo y los desechos que se generan. El polvo de la construcción viaja fácilmente por todo el ambiente, de tal manera que se forma una película gruesa en todos los sectores cercanos. A fin de evitarte el problema de tener que limpiar todo el polvo después del proyecto, puedes seguir los siguientes pasos para contener el polvo durante una demolición y remodelación.

3.7.1. ACTIVIDADES CRITICAS

Las actividades críticas que generan polvo y sus fuentes emisoras asociadas en la obra, tanto a salud ocupacional como a la comunidad, son:

- Pulido de hormigón.
- Demoliciones
- Limpieza de moldaje
- Movimiento de Tierra
- Carga de escombros a camiones
- Descarga de escombros
- Cortes de materiales como ladrillos, planchas de yeso cartón, cerámicas, etc.
- Actividades de aseo durante la construcción de la obra

Además, se ha identificado otros elementos que pueden generar polvo.

Equipos y herramientas manuales

- a. Esmeril angular (esporádico).
- b. Bancos de corte.

Manejo de materiales

- a. Descarga de sacos de cemento y/o yeso (esporádico).
- b. Carga y descarga de camiones con material granular (esporádico).
- c. Descarga de escombros por chutes (esporádico).
- d. Descarga de escombros en el capacho y éste al camión (esporádico).

Vehículos y maquinaria pesada

- a. Camiones o maquinaria pesada que circula por el interior de la obra.
- b. Mini cargador al circular por el interior de la obra.
- c. Bomba de Hormigón al momento de cebar la bomba.

3.7.2. MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES A TOMAR EN CUENTA

- Usar mallas protectoras en el entorno, de preferencia polietileno, o Rachel. Se evita generar polvo fugitivo por el aire.
- Humectación del terreno con agua y aditivos que impidan su evaporación.

- Los acopios de materiales deben cubrirse con lonas de material plástico o textil, previo a su retiro. Usar humectación si es necesario.
- Los equipos y maquinarias usadas en el proceso, deben ser manejadas con precaución y con velocidad moderada con el objeto de minimizar la emisión de material particulado.
- Lavar las ruedas de los vehículos antes de abandonar la obra. El lavado debe realizarse una vez recorrido el camino no pavimentado.
- Mojar caminos no pavimentados con vehículos estanques equipados con ducha de rocío.
- Los camiones que transporten materiales, serán cubiertos correctamente con un material impermeable, sujeta a la carrocería para intentar minimizar los escurrimientos o caídas involuntarias, adicionalmente los camiones al salir del terreno del proyecto, serán controlados en cuanto a su nivel de carga y colocación de su lona.
- Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.
- Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados.
- Humectar la base a picar antes de comenzar las actividades de picado con herramientas neumáticas o rotomartillos.

3.8. VERIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS CONTROLES

- Se deberá cumplir el plan de control de polvo, en caso de que el riego resulte insuficiente se deberá comunicar a la supervisión para autorizar el riego en la zona donde haya presencia de polvo.
- El riego de accesos en todos los frentes es obligatorio.

- Se evaluará la alternativa de utilizar un supresor químico de polvo, para disminuir el consumo de agua y la frecuencia de riego.

4.0. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

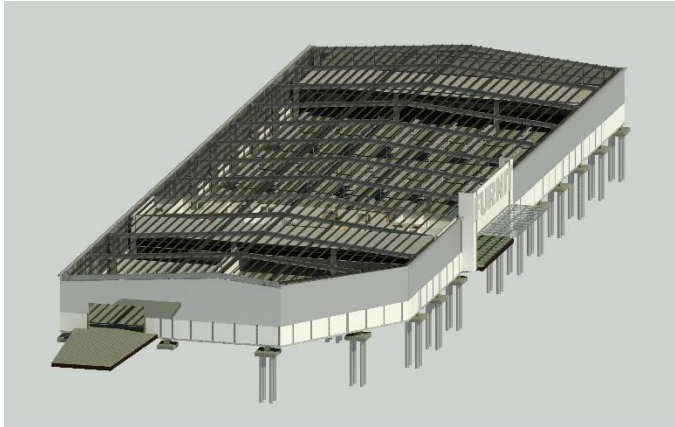


Ilustración 21: Estructura Externa Furnit.

Fuente: Elaboración Propia.

4.1. CONCRETO ESTRUCTURAL

El concreto en toda la obra será de peso volumétrico normal, con una resistencia a la compresión a los 28 días.

Resistencia específica cemento a emplear:

- **Fundaciones:** 280.00 kgf/cm²
- **Niveles 1-2:** 210.00 kgf/cm²

Cemento bajo normativas:

- **Holcim Fuerte, Cemento Portland uso General, Norma ASTM C1157 Tipo GU**, es el cemento hidráulico para uso general de mayor tradición en El Salvador, fabricado con la norma ASTM C1157 tipo GU. Es un cemento puzolánico con características de moderado calor de hidratación y moderada resistencia a los sulfatos.

Se utiliza para elaboración de mezclas de concreto estructural en: zapatas, soleras de fundación, nervios, columnas, vigas, entresijos y otros. También es recomendado en la preparación de mezclas para mortero, suelo cemento convencional y suelo cemento fluido.



Datos técnicos

Parámetros	Unidad	Tipo
Tiempo de fraguado	Minutos	Mayor de 45 - Menor de 420
Resistencias a 7 días	psi	No menor de 2900
Resistencias a 28 días	psi	No menor de 4060
Contenido de aire	%	Menor de 12
Calor de hidratación máx 3D (Opción MH)	KJ/Kg/ícal/g)	Menor de 335 (80)
Expansión barras de mortero en agua	%	Menor de 0.02
Expansión a autoclave	%	Menor de 0.8

Ilustración 22: Cemento Portland tipo GU.

Fuente: FICHA TÉCNICA www.holcim.com.sv/sites/elsalvador/files/2022-07/ficha-holcim-fuerte1.pdf

- **Holcim 5000, cemento de alto desempeño Norma ASTM C150 Tipo 1**, es un cemento sin adiciones, compuesto únicamente de clínker mezclado con un pequeño porcentaje de yeso en la molienda final.

El yeso funciona como regulador del fraguado, ya que sin él los concretos y morteros fraguarían excesivamente rápido y no podrían trabajarse.

Este cemento desarrolla resistencias arriba de los 5,500 psi a los 28 días, lo cual lo hace ideal para estructuras que serán sometidas a grandes cargas. Holcim 5000 se fabrica con la norma ASTM C150 Tipo 1.

Debido a su alto desempeño se recomienda para ser utilizado en la construcción de estructuras con altas resistencias como: Elementos de concreto pre y postensado, Núcleos antisísmicos de edificios, Pisos industriales de baja contracción, Puentes, Pasos a nivel, Edificios, Láminas de fibro cemento, Mortero seco, Concreto premezclado, etc.



Datos técnicos

Parámetros	Unidad	Valor normativo ASTM C150 Tipo 1
Superficie específica (finza según Blaine)	m ² /kg	No menor de 290
Tiempo de fraguado inicial	Minutos	Mayor de 45 - menor de 375
Resistencias a 3 días	Mpa (psi)	No menor de 12.0 (1740)
Resistencias a 7 días	Mpa (psi)	No menor de 19.0 (2760)
Resistencias a 28 día	Mpa (psi)	No menor de 28.0 (4060)
Contenido de aire	%	Menor de 12
Expansión a autoclave	%	Menor de 0.8

Ilustración 23: Cemento tipo 1.

Fuente: FICHA TÉCNICA www.holcim.com.sv/sites/elsalvador/files/2022-07/ficha-holcim-5000.pdf

- Holcim A.R.I. 5000, Cemento de alta resistencia Inicial, Norma ASTM C1157 Tipo HE** es el cemento ideal para la elaboración de productos prefabricados y estructuras moldeadas. Fabricado con la norma ASTM C1157 tipo HE Su uso está aprobado por el ACI 318. Características Este cemento hidráulico alcanza resistencias promedio mayores a los 3,500 psi a los 3 días y 5,600 psi a los 28 días. Los componentes de este cemento permiten alcanzar

altas resistencias a edades tempranas con un tiempo de fraguado más acelerado, al utilizar una adecuada relación agua/cemento.

Este cemento se usa para: Elaboración de mezclas de concreto estructural, Productos prefabricados, Estructuras moldeadas, Bloques, Postes, Tubos, Viviendas de concreto, Puentes, Pasos a nivel, Edificios, Bóvedas, entre otros.

Es ideal para fabricar concretos estructurales con alta resistencia a edades tempranas.



Datos técnicos

Parámetros	Unidad	Valor normativo ASTM C1157 Tipo HE
Tiempo de fraguado inicial	Minutos	Mayor de 45 - menor de 420
Resistencias a 1 día	Mpa (psi)	No menor de 12.0 (1740)
Resistencias a 3 días	Mpa (psi)	No menor de 24.0 (3480)
Contenido de aire	%	Menor de 12
Expansión barras de mortero en agua 14 días	%	Menor de 0.02
Expansión a autoclave	%	Menor de 0.8

Ilustración 24: Cemento tipo A.R.I. 5000..

Fuente: FICHA TÉCNICA www.holcim.com.sv/sites/elsalvador/files/2022-07/ficha-holcim-ari-5000.pdf

4.2. ESTRUCTURA METALICA

- **Perfiles**

Perfiles laminados deberán cumplir con la norma A572 grado 50.

- **Tubo Estructural**

Tubo estructural deberán cumplir con la norma A500 grado 42.

- **Soldadura**

Las soldaduras serán de arco metálico y los electrodos deberán cumplir con aws a 5.1 o 5.5 y su designación será: e – 60.

Todos los procedimientos de soldadura deberán de estar acorde con las especificaciones y procedimientos estipulados por la AWS. El electrodo a utilizar será grado E-7018.

- **Pernos**

Los pernos a utilizar serán de acero grado A60 ($F_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$). Se utilizarán tuercas hexagonales de acero A563 Grado C y las arandelas serán planas, de Acero bajo norma ASTM grado F436.

- **Polin C**

Perfiles abiertos en forma de “C” fabricados con aceros estructurales. Los elementos constituyentes de las estructuras metálicas de techos tendrán resistencia en fluencia (F_y) No inferior de $2,550 \text{ kg/cm}^2$ (36000 PSI) y una resistencia ultima en tensión (F_{tu}) de $4,060 \text{ kg/cm}^2$.

- **Losa Galvadeck**

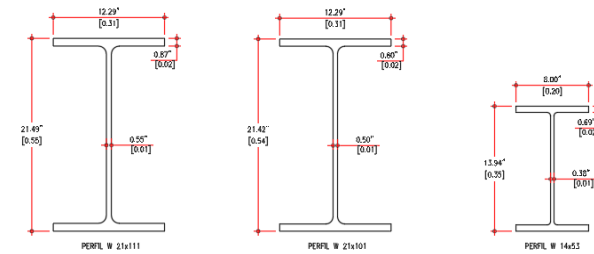


Ilustración 25: Vigas Metálicas

Fuente: Planos de diseño/Planos estructurales

Entrepiso metálico de hacer galvanizado, fabricado bajo la norma ASTM A 653. El concreto deberá ser de resistencia 210 kgf/cm².

4.3. MAMPOSTERIA DE BLOQUE

La resistencia de diseño de las paredes de mampostería de bloque de concreto deberá cumplir con la norma ASTM C-90, asumiéndose un $f'm = 70 \text{ kg/cm}^2$.

El mortero deberá cumplir con la norma ASTM C-270. Su resistencia a la compresión simple a los 28 días de edad no deberá ser menos a 125.0 kg/cm².

El concreto fluido (lechada) a utilizarse en el llenado de huecos verticales y soleras de dintel deberá cumplir con el proporcionamiento y requisitos dados en norma ASTM C-47.C. su resistencia a la compresión simple a los 28 días de edad no deberá ser menos a 140.0 kg/cm².

4.4. ACERO DE REFUERZO

- **Barras corrugadas**

El acero de refuerzo será grado 60 cumpliendo con la norma ASTM A-615 y su equivalente según la Norma Salvadoreña NSO 77.13.01.07 y las corrugaciones deberán cumplir con los requisitos mínimos para varillas de acero deformadas para concreto reforzado (ASTM A-305).

- **Barras Lisas**

El acero de refuerzo será grado 60, la varilla No2 será lisa y deberá tener un esfuerzo de fluencia mínimo de 2,320.0 kg/cm².

Todo el acero deberá cumplir los requisitos de las designaciones especificadas en ASTM A-16 y ASTM A-615.

CAPÍTULO 4



5.1. PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

Item	Partidas	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Subtotales	Totales
PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN.						
PROYECTO: ALMACENES FURNIT COLÓN						
PROPIETARIO: ALMACENES FURNIT S.A DE C.V.						
UBICACION: CARRETERA PANAMERICANA, SAN SALVADOR-SANTA ANA Km. 23.5 Y CALLE PRINCIPAL LAS CONCHITAS. COLONIA LAS MORAS, COLON, LA LIBERTAD.						
FECHA: 28/11/2022						
1.00	PRELIMINARES/ INSTALACIONES PROVISIONALES					\$ 4,832.94
1.01	Construccion de bodega/oficina.	SG	1.00	\$1,025.54	\$1,025.54	
1.02	Oficina subcontrastitas (CONTENEDOR)	SG	1.00	\$1,657.61	\$1,657.61	
1.03	Sanitarios portatiles personal y obreros	SG	2.00	\$129.95	\$259.90	
1.04	Comedor comun provisional	SG	1.00	\$1,400.00	\$1,400.00	
1.05	Instalaciones provisionales agua potable	SG	1.00	\$289.89	\$289.89	
1.06	Instalaciones provisionales de energia electrica	SG	1.00	\$200.00	\$200.00	
2.00	TERRACERIA					\$137,912.71
2.01	Trazo y nivelacion	M2	218.18	\$6.67	\$1,455.26	
2.02	Descapote de marterial organico	M3	742.84	\$11.35	\$8,431.23	
2.03	Excavacion para fundaciones	M3	1019.97	\$11.35	\$11,576.66	
2.04	Base Natural del Terreno, Compactado superficialmente al 90%	M3	1551.36	\$29.99	\$46,525.17	
2.05	Base con suelo-cemento, prop 20:1, compactado al 95% en soleras.	M3	169.83	\$29.19	\$4,957.34	
2.06	Base con suelo Arenoso-Limoso, compactado al 90% .	M3	457.67	\$110.10	\$50,389.70	
2.07	Base de material selecto con gradación tipo D, segun ASTM D 1241, compactada al 90% .	M3	662.46	\$18.11	\$11,997.11	
\$2.08	Desalojo de material sobrante de excavación.	M3	\$682.60	\$3.78	\$2,580.23	

3.00	ESTRUCTURAS DE CONCRETO					\$233,746.05
3.01	FUNDACIONES.					\$ 105,463.41
3.01.1	Pilote tipo P-1, 6 refuerzo longitudinal #5, Zuncho #3 @ 15cm, concreto resistencia 210 kfg/cm2, profundidad de 4.00m.	M3	34.16	\$672.55	\$22,976.46	
3.01.2	Pilote tipo P-2, 5 refuerzo longitudinal #3, Zuncho #3 @ 15cm, concreto tipo resistencia 210 kfg/cm2, profundidad de 4.00m.	M3	4.81	\$795.09	\$3,824.38	
3.01.3	Zapata tipo Z-1, refuerzo lecho inf #6 @ 20cm a.s, ref lecho sup #5 @ 20cm a.s , concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	26.00	\$630.60	\$16,395.60	
3.01.4	Zapata tipo Z-2, refuerzo inferior #6 @ 20cm a.s, concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	62.72	\$140.80	\$8,830.98	
3.01.5	Zapata tipo Z-3, refuerzo lecho inf #6 @ 20cm a.s, ref lecho sup #5 @ 20cm a.s , concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	1.58	\$323.66	\$509.76	
3.01.6	Zapata tipo Z-4, refuerzo lecho inf #6 @ 20cm a.s, ref lecho sup #5 @ 20cm a.s , concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	10.58	\$136.72	\$1,446.50	
3.01.7	Zapata tipo Z-5, refuerzo inferior #6 @ 20cm a.s, concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	5.52	\$752.90	\$4,156.01	
3.01.8	Solera tipo SF-1, 60cmx25cm; refuerzo longitudinal 6 var #4, estribo #3 @15cm, concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	14.70	\$702.49	\$10,326.60	
3.01.9	Viga tipo VF-1, 40cmx35cm; refuerzo longitudinal 4 var #4, estribo #2 @15cm, concreto tipo 9	M3	34.70	\$304.25	\$10,557.60	
3.01.10	Tensor tipo T-1, 25cmx25cm; refuerzo longitudinal 4 var #4, estribo #2 @15cm, concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	5.36	\$324.77	\$1,740.77	
3.01.11	Pedestal tipo PD-1 de 90cmx55cm; ref 12 var #8, estribo + grapa #4 @ 10cm (para columnas CM-1 y CM-2), concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	28.59	\$536.12	\$15,325.66	
3.01.12	Pedestal tipo PD-2 de 70cmx50cm; ref 8 var #8, estribo + grapa #4 @ 10cm (para columnas CM-3), concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	2.45	\$524.42	\$1,284.83	
3.01.13	Contrafuerte tipo CF-1 de 30cmx20cm; ref 4 var #5, estribos #3 @15cm, concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	17.94	\$263.12	\$4,720.37	
3.01.14	Viga tipo V-1, 80cmx40cm; refuerzo longitudinal 12 var #8, 2 var #5, estribo #4 @10cm, concreto resistencia 280 kfg/cm2	M3	4.96	\$679.01	\$3,367.89	
3.02	PAREDES					\$ 102,597.78
3.02.1	Pared bloque de concreto 15cmx20cmx40cm; refuerzo longitudinal var #4@0.60M y refuerzo vertical #4@0.40M, h=2.40M	M2	663.03	\$47.02	\$31,175.67	
3.02.2	Pared bloque de concreto 15cmx20cmx40cm; refuerzo longitudinal var #4@0.60M y refuerzo vertical #4@0.40M, h=2.80M	M2	1349.04	\$51.53	\$69,516.03	
3.02.3	Muro de retención bloque de concreto 15cmx20cmx40cm; refuerzo longitudinal var #4@0.60M y refuerzo vertical #4@0.40M, h=9.00 m	M2	42.48	\$44.87	\$1,906.08	
3.03	ENTREPISO					\$ 25,684.86
3.03.01	Losa densa LD-1, h=0.15M; concreto 210 kfg/cm2, refuerzo superior #3@0.15M ambos sentidos, refuerzo inferior #3@0.15M ambos sentidos	M3	39.25	\$415.68	\$16,315.44	
3.03.02	Losa LM-1, hmax=0.14M, hmin=0.08M; concreto 210 kfg/cm2, refuerzo malla electrosoldada 6"x6", tipo galvadeck 63 cal.20	M3	26.48	\$353.83	\$9,369.42	

4.00	ESTRUCTURAS DE METÁLICA					\$412,483.09
4.01	PLACAS					\$ 12,679.16
4.01.1	Placa de apoyo PL-0.80x0.45x1-1/2", 10 Pernos,G-60. Long 0.65 (doble rosca);Grout Autonivelante Esp=1-1/2"	C/U	32.00	\$376.52	\$12,048.64	
4.01.2	Placa de apoyo PL-0.60x0.40x1-1/2", 8 Pernos,G-60. Long 0.65 (doble rosca);Grout Autonivelante Esp=1-1/2"	C/U	2.00	\$315.26	\$630.52	
4.02	PLANTA BAJA					\$ 79,680.83
4.02.1	Suministro e Instalación de Columna metálica CM-1; Perfil W 21x111, incluye placas de apoyo y acabado final.	ML	141.24	\$410.76	\$58,015.74	
4.02.2	Suministro e Instalación de Columna metálica CM-2; Perfil W 21x101, incluye placas de apoyo y acabado final.	ML	47.32	\$394.48	\$18,666.79	
4.02.3	Suministro e Instalación de Columna metálica CM-3; Perfil W 14x53, incluye placas de apoyo y acabado final.	ML	15.44	\$194.19	\$2,998.29	
4.03	ENTREPISO					\$ 276,233.12
4.03.01	Viga metálica VM-3; Perfil W21x101	ML	185.60	\$828.25	\$153,723.20	
4.03.02	Viga metálica VM-4; Perfil W21x55	ML	86.80	\$485.04	\$42,101.47	
4.03.03	Viga metálica VM-5; Perfil W21x83	ML	107.04	\$751.20	\$80,408.45	
4.04	PAREDES					\$ 43,889.98
4.04.01	Tubo TU-01 Tubo PTR 2"x2" CH-14, incluye dos manos de pintura anticorrosiva.	ML	2254.36	\$9.07	\$20,447.05	
4.04.02	TU-02 Tubo PTR 2"x4" CH-14, incluye dos manos de pintura anticorrosiva.	ML	706.32	\$12.11	\$8,553.54	
4.04.03	TU-03 Tubo PTR 2"x6" CH-14, incluye dos manos de pintura anticorrosiva.	ML	932.92	\$15.96	\$14,889.40	
5.00	TECHOS					\$283,294.27
5.01	CUBIERTA					\$ 270,949.40
5.01.01	Viga metálica VM-1; Perfil W24X76	ML	374.40	\$266.69	\$99,848.74	
5.01.02	Viga metálica VM-2; Perfil W12X35	ML	453.98	\$126.07	\$57,233.26	
5.01.03	Polín 1C-8"x2.5" CH-14	ML	2378.64	\$15.02	\$35,727.17	
5.01.04	Polín 2C-8"x2.5" CH-14	ML	533.79	\$26.11	\$13,937.26	
5.01.05	Cubierta de Lámina Duralum Cal. 14	M2	3015.64	\$21.29	\$64,202.98	
5.02	TECHO ENTRADA					\$ 5,984.00
5.02.01	Viga metálica VM-6; Perfil W21x44	ML	33.85	\$176.78	\$5,984.00	
5.03	UNIONES METÁLICAS					\$ 6,360.87
5.03.01	Unión de VM-4 a VM-3; 6 pernos 5/8", placa de corte 0.40x0.30x1/2"	C/U	18.00	\$41.06	\$739.08	
5.03.02	Unión de VM-4 a VM-4; 6 pernos 5/8", placa de corte 0.40x0.24x1/2"	C/U	8.00	\$40.84	\$326.72	

5.03.03	Unión de VM-5 a VM-3; 6 pernos 5/8", placa de corte 0.40x0.24x1/2"	C/U	18.00	\$38.47	\$692.46	
5.03.04	Unión de VM-5 a VM-5; 6 pernos 5/8", placa de corte 0.40x0.24x1/2"	C/U	12.00	\$33.07	\$396.84	
5.03.05	Unión de VM-6 a Columna C-1; 6 pernos 1", placa de corte 0.60x0.25x3/4", placa de corte 0.35x0.15x1/2"	C/U	2.00	\$30.22	\$60.44	
5.03.06	Unión de VM-6 a VM-6; 6 pernos 5/8", placa de corte 0.40x0.22x1/2"	C/U	5.00	\$39.55	\$197.75	
5.03.07	Unión de VM-6 a V-1; 6 pernos 1", placa de corte 0.35x0.15x3/4", placa de corte 0.35x0.15x1/2"	C/U	3.00	\$38.47	\$115.41	
5.03.08	Unión de VM-1 a VM-2; 6 pernos 5/8", placa de corte 0.20x0.125x1/2"	C/U	62.00	\$27.67	\$1,715.54	
5.03.09	Unión de VM-1 y VM-2 a CM-1 en "L"; 6 pernos 5/8" placa de corte 0.15x0.45x5/8", placa superior 0.25x1.15x1-1/4", 12 pernos 1-1/4"; placa inferior 0.25x0.60x1-1/4", 12 pernos 1-1/4"	C/U	3.00	\$54.67	\$164.01	
5.03.10	Unión de VM-1 y VM-2 a CM-1 en "T"; 6 pernos 1-1/4" placa de corte 0.15x0.45x5/8", placa superior 0.25x1.15x1-1/4", 12 pernos 1-1/4"; placa inferior 0.25x0.60x1-1/4", 12 pernos 1-1/4"	C/U	20.00	\$59.74	\$1,194.80	
5.03.11	Unión de VM-1 y VM-2 a CM-1 en "CRUZ"; 6 pernos 1-1/4" placa de corte 0.15x0.45x5/8", placa superior 0.25x1.75x1-1/4", 12 pernos 1-1/4"; placa inferior 0.25x0.60x1-1/4", 12 pernos 1-1/4"	C/U	3.00	\$60.07	\$180.21	
5.03.12	Unión de VM-1 en Cumbreira; 12 pernos 1-1/4", placa superior 0.25x1.26x1-1/4", 12 pernos 1-1/4", placa inferior 0.25x1.26x1-1/4", 12 pernos 1-1/4"	C/U	11.00	\$52.51	\$577.61	
6.00	INTALACIONES HIDRAULICAS					\$106,765.84
6.01	AGUA POTABLE					\$ 5,892.76
6.01.01	Suministro e instalación de tubería pvc 1" 250 PSI; Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y desinfección.	ML	45.36	\$15.87	\$719.86	
6.01.02	Suministro e instalación de tubería pvc 1/2" 315 PSI; Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y desinfección.	ML	34.65	\$20.43	\$707.90	
6.01.03	Suministro e instalación de tubería pvc 1 1/2" 250 PSI; Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y desinfección.	ML	132.70	\$16.62	\$2,205.47	
6.01.04	Subida de agua potable, tubería pvc 1 1/2" 250 PSI; Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y desinfección.	ML	8.00	\$8.35	\$66.80	
6.01.05	Lavamanos	C/U	9.00	\$121.60	\$1,094.40	
6.01.06	Inodoro	C/U	8.00	\$110.75	\$886.00	
6.01.07	Urinario	C/U	2.00	\$106.16	\$212.32	
6.02	AGUAS NEGRAS					\$ 3,373.04
6.02.02	Suministro e instalación de tubería pvc 4" para Aguas Negras 125 PSI; Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y elementos de sujeción.	ML	62.72	\$19.80	\$1,241.86	

6.02.02	Suministro e instalación de tubería pvc 4" para Aguas Negras 125 PSI, Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y elementos de sujeción.	ML	62.72	\$19.80	\$1,241.86	
6.02.03	Suministro e instalación de tubería pvc 4" para Aguas Grises 125 PSI, Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y elementos de sujeción.	ML	57.31	\$19.80	\$1,134.74	
6.02.04	Bajante de AN tubería pvc 4"	ML	8.00	\$19.80	\$158.40	
6.02.05	Bajante de AG tubería pvc 4"	ML	4.00	\$19.80	\$79.20	
6.02.06	Caja de Registro	C/U	5.00	\$151.77	\$758.85	
6.03	AGUAS LLUVIAS					\$ 97,500.04
6.03.05	Suministro e instalación de bajantes pvc 6" 125 PSI, Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y elementos de sujeción.	ML	66.53	\$57.64	\$3,834.79	
6.03.06	Suministro e Instalación de tubería pvc 8" 1250 PSI, Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y elementos de sujeción.	ML	32.84	\$103.20	\$3,389.09	
6.03.07	Suministro e Instalación de tubería pvc 12" 1250 PSI, Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y elementos de sujeción.	ML	62.20	\$228.51	\$14,213.32	
6.03.08	Suministro e Instalación de tubería pvc 15" 1250 PSI, Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y elementos de sujeción.	ML	242.44	\$228.95	\$55,506.64	
6.03.09	Suministro e Instalación de tubería pvc 18" 1250 PSI, Incluye tuberías, accesorios, señalización, instalación, pruebas y elementos de sujeción.	ML	89.55	\$229.55	\$20,556.20	
7.00	ACABADOS					\$247,792.03
7.01	CIELOS					\$ 61,447.31
7.01.01	ESTRUCTURA DE TECHO VISTO CON ACABADO DE PINTURA DE 2 MANOS	M2	2927.52	\$12.35	\$36,154.87	
7.01.02	LOSA TIPO STEEL DECK CALIBRE 20 Y CIELO FALSO TIPO USG DE 60X60cm	M2	51.95	\$30.70	\$1,594.83	
7.01.03	LOSA Densa vista repelada afinada y pintada con manto asfáltico.	M2	554.90	\$19.45	\$10,792.81	
7.01.04	CANOPY ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA DE ALUMIZINC PREPINTADA BLANCO AMBAS CARAS, CALIBRE 26.	M2	55.88	\$42.80	\$2,391.66	
7.01.05	CIELO FALSO DE TABLA ROCA A UNA ALTURA DE 3.60 m. UNA CARA REPELLADA AFINADA Y PINTADO	M2	94.38	\$36.85	\$3,477.90	
7.01.06	CIELO FALSO TIPO USG DE 60X60cm LINEA METAL FACE	M2	275.68	\$25.52	\$7,035.24	

2.02	PISOS					\$ 35,510.94
7.02.01	PISO DE CONCRETO ESPESOR 0.125m	M2	2162.97	\$9.95	\$21,521.55	
7.02.02	PISO DE CONCRETO LAVADO, TIPO ACERA ESPESOR 0.07m.	M2	238.30	\$6.00	\$1,429.80	
7.02.07	RAMPA PEATONAL ESPESOR 7 cm	M2	22.14	\$9.95	\$220.29	
7.02.08	PISO DE CONCRETO ESPESOR 0.15m CON ACABADO PULIDO	M2	964.45	\$9.95	\$9,596.28	
7.02.09	PISO DE CONCRETO PULIDO	M2	275.68	\$9.95	\$2,743.02	
7.03	PAREDES					\$ 139,414.80
7.03.01	PARED VISTA ALTURA 2.40m DE BLOCC DE CONCRETO DE 15X20X40 REPELLADO, AFINADO Y PINTADO, COLOR A DEFINIR POR EL PROPIETARIO, CON UNA MANO DE IMPERMEABILIZANTE ADISIL.	M2	563.23	\$58.49	\$32,943.32	
7.03.02	COLUMNA DE ACERO PERFIL DE ALMA LLENA UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA Y UNA MANO DE ESMALTE COLOR BLANCO	M2	443.79	\$97.65	\$43,336.09	
7.03.03	PARED DE BLOCC DE CONCRETO DE 15X20X40 ALTURA 2.80 MT REPELLADA, AFINADA Y PINTADA COLOR POR DEFINIR. APARTIR DE LOS 2.80 MT HACIA ARRIBA COLOCAR TAPON DE TABLA ROCA REPELLADA AFINADA Y PINTADA A UNA CARA, CON UNA MANO DE IMPERMEABILIZANTE ADISIL.	M2	198.53	\$58.49	\$11,612.02	
7.03.04	PARED DE FORRO METALPANEL ALTURA 4.20m COLOR GRIS PLATA CON ESTRUCTURA METALICA.	M2	985.66	\$23.00	\$22,670.18	
7.03.05	FASCIA h=2.20m DE FORRO METALPANEL CON ESTRUCTURA METÁLICA COLOR GRIS OSCURO RAL 7022, CON TRASLAPE DE 0.70m DESDE FORRO METALPANEL.	M2	534.23	\$25.27	\$13,499.89	
7.03.06	ENCHAPE CERÁMICO LADRILLO DE 20X20, ALTURA 1.80m, COLOR A DEFINIR POR PROPIETARIO.	M2	60.79	\$48.92	\$2,973.85	
7.03.08	DIVISION DE TABLAYESO DE 1/2", ESPESOR 10cm y ALTURA 1.00m. CON PERFIL LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 26	M2	11.29	\$23.45	\$264.75	
7.03.09	PASAMANOS METALICO, ALTURA 0.90m. ,DOBLE REFUERZO DIAGONAL TUBO HG DE Ø2" Y REFUERZO VERTICAL TUBO HG Ø 1 1/2" @ 1.20m BASE ANTICORROSIVA Y DOS MANOS DE PINTURA COLOR A DEFINIR POR PROPIETARIO.	ML	23.64	\$290.22	\$290.22	

7.03.11	PARED DE BLOQUE DE 0.15X0.20X0.40 ALTURA 9.00 MT REPELLADO, AFINADO Y PINTADO EN AMBAS CARAS	M2	118.08	\$18.42	\$2,175.03	
7.03.13	PARED DE BLOQUE DE 0.15X0.20X0.40 REPELLADO, AFINADO Y PINTADO. ALTURA VARIABLE.	M2	493.83	\$19.54	\$9,649.44	
7.04	VENTANAS					\$ 983.76
7.04.01	VENTANA CORREDIZA XX. LÍNEA EUROPEA, VIDRIO CLARO DE 5.0mm ESPESOR, ALUMINIO ANODIZADO NATURAL. (2.24m X 0.80m)	M2	8.00	\$82.97	\$663.76	
7.04.02	VANO DE VENTANA (SIN VIDRIO); 4.80m X 1.00m	M2	1.00	\$170.00	\$170.00	
7.04.03	VANO DE VENTANA (SIN VIDRIO); 3.24m X 1.00m	M2	1.00	\$150.00	\$150.00	
7.05	PUERTAS					\$ 10,435.23
7.05.01	PUERTAS CRAFTMASTER EMBISAGRADA ESTRUCTURA INTERNA DE MADERA Y DOBLE FORRO DE PLYWOOD; 2.10m X 1.00m	C/U	11.00	\$112.32	\$1,235.52	
7.05.02	MODULO INTEGRADO POR PUERTA DOBLE ACCION, 2 HOJAS; 2.20m X 1.00m	C/U	2.00	\$234.12	\$468.24	
7.05.03	PUERTAS CRAFTMASTER EMBISAGRADA ESTRUCTURA INTERNA DE MADERA Y DOBLE FORRO DE PLYWOOD; 2.10m X 0.90m	C/U	2.00	\$109.32	\$218.64	
7.05.04	PUERTAS CRAFTMASTER EMBISAGRADA ESTRUCTURA INTERNA DE MADERA Y DOBLE FORRO DE PLYWOOD; 2.10m X 0.70m	C/U	2.00	\$112.32	\$224.64	
7.05.05	PUERTA INDUSTRIAL DE ACERO; 2.13m X 2.44 m	C/U	6.00	\$784.32	\$4,705.92	
7.05.06	PUERTA DE MELAMINA DE 3/4" DE GROSOR; 2.00m X 0.80m	C/U	6.00	\$73.82	\$442.92	
7.05.07	CORTINA METÁLICA EN DUELA CERRADA GALVANIZADA CALIBRE 22; 4.85m x 6.00m	ML	10.00	\$120.00	\$1,200.00	
7.05.08	CORTINA METÁLICA EN DUELA CERRADA GALVANIZADA CALIBRE 22; 3.00m x 4.00m	ML	2.00	\$652.30	\$1,304.60	
7.05.09	PUERTA METALICA ABATIBLE CON MARCO DE TUBO CUADRADO DE 1 1/4" x 1 1/4"; 2.10m X 1.20m	C/U	1.00	\$364.75	\$364.75	
7.05.10	PUERTA DE EMERGENCIA METALICA	C/U	1.00	\$270.00	\$270.00	
8.00	EQUIPOS					\$3,558.96

8.01	TRANSFORMADOR	C/U	1.00	\$408.96	\$408.96		
8.02	EQUIPOS DE A/C	C/U	1.00	\$650.00	\$650.00		
8.03	CHILLERS	C/U	1.00	\$2,500.00	\$2,500.00		
9.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	S.G	1			\$125,234.80	
10.00	INSTALACIONES MECANICAS	S.G	1			\$84,123.34	
11.00	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	S.G	1			\$206,547.76	
12.00	SEÑALETICA	S.G	1			\$2,345.85	
	COSTO TOTAL DE PROYECTO (SIN IVA)						\$ 1,848,637.64
	COSTOS INDIRECTOS						\$ 507,867.39
	COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS						\$ 2,356,505.03
	IVA						\$ 306,345.65
	MONTO TOTAL DEL PROYECTO CON IVA						\$ 2,662,850.68

Tabla 9: Presupuesto de Construcción.

Fuente: Elaboración Propia.

5.2 PROGRAMA DE TRABAJO

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin																	
						M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11					
1		FERRETERÍA "FURNIT", LOURDES	201.25 días	mié 1/6/22	mié 8/3/23	S-6	S-3	S1	S4	S7	S10	S13	S16	S19	S22	S25	S28	S31	S34	S37	S40	S43
2		1. Obras Provisionales	4 días	mié 1/6/22	lun 6/6/22																	
8		2. Terracería	29 días	mar 7/6/22	vie 15/7/22																	
16		3. Fundaciones	39 días?	mar 12/7/22	vie 2/9/22																	
39		4. Primer Nivel	44 días?	vie 26/8/22	mié 26/10/22																	
55		5. Entrepiso y Losa de Equipos	95 días?	mar 20/9/22	lun 30/1/23																	
95		6. Cubiertas	35 días	mar 6/12/22	lun 23/1/23																	
104		7. Cerramiento Fachadas	23 días	mar 31/1/23	jue 2/3/23																	
108		8. Etapa Final de Obra	4 días	vie 3/3/23	mié 8/3/23																	

Proyecto: CALENDARIO PROYE Fecha: dom 26/2/23	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin				

Página 1

Tabla 10: Programa de Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.

5.3 CRONOGRAMA DE COSTOS

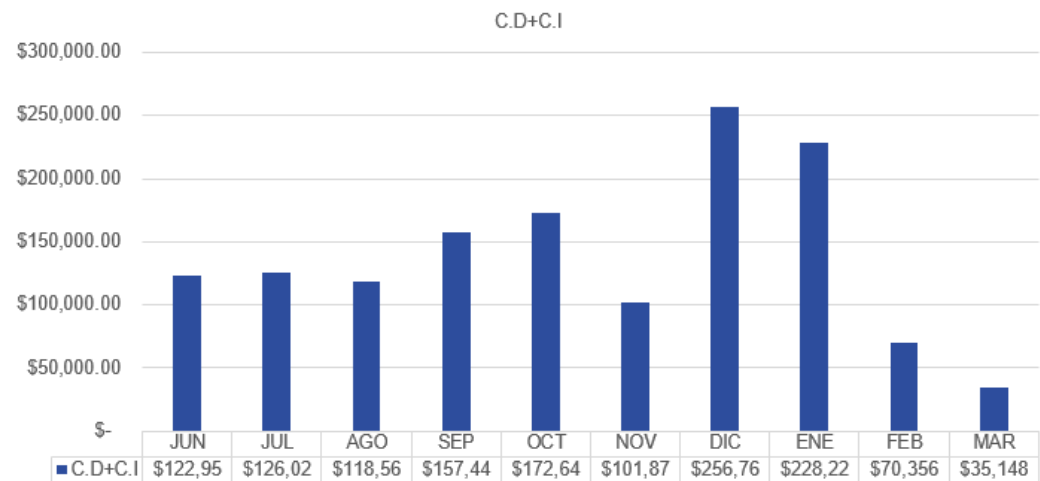
C.D.	C.I.	C.D.+C.I.
\$ 1,072,269.06	\$ 317,719.79	\$ 1,389,988.85

	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	TOTAL
C.I	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 31,771.98	\$ 317,719.79
C.D	\$ 91,178.29	\$ 94,251.13	\$ 86,788.80	\$ 125,673.80	\$ 140,868.90	\$ 70,102.33	\$ 224,997.04	\$ 196,448.03	\$ 38,584.60	\$ 3,376.15	\$ 1,072,269.07
1. Obras Provisionales	\$ 4,832.94										\$ 4,832.94
2. Terracería	\$ 86,345.35	\$ 51,567.36									\$ 137,912.71
3. Fundaciones		\$ 42,683.77	\$ 70,123.33	\$ 5,335.47							\$ 118,142.57
4. Primer Nivel			\$ 16,665.47	\$ 91,660.10	\$ 73,953.04						\$ 182,278.61
5. Entrepiso y Losa de Equipos				\$ 28,678.23	\$ 66,915.86	\$ 70,102.33	\$ 70,102.33	\$ 66,119.24			\$ 301,917.99
6. Cubiertas							\$ 154,894.71	\$ 128,399.56			\$ 283,294.27
7. Cerramiento Fachadas								\$ 1,929.23	\$ 38,584.60	\$ 3,376.15	\$ 43,889.98
C.I. + C.D.	\$ 122,950.27	\$ 126,023.11	\$ 118,560.78	\$ 157,445.78	\$ 172,640.88	\$ 101,874.31	\$ 256,769.02	\$ 228,220.01	\$ 70,356.58	\$ 35,148.13	\$ 1,389,988.86

Tabla 11: Cronograma de Costos.

Fuente: Elaboración Propia.

- Presupuesto de las actividades a realizar: \$1,389,998.85
- Costo directo: \$1,072,269.06
- Costo indirecto: \$317,719.79
- Relación C.I./C.D : %29.63



6.0. CONCLUSIÓN

La realización de la documentación técnica y cálculos del proyecto muestra un mayor panorama de la información que suele ser imprescindible en la ejecución de este, y que todos contratistas y suministrantes deben exigir como mínimo para el éxito y buen desarrollo de la obra.

Es importante tomar en cuenta con el fin de percibir buen panorama, se deben analizar las problemáticas, haciendo un diagnóstico de todos los contratiempos que se pueden presentar, los procesos a seguir en la ejecución de este, tiempos, costos, para posteriormente definir los recursos y previsiones para evitar periodos de tiempo muerto y dar una visión completa de la organización, orden y progreso, permitiendo visualizar todos los beneficios dentro del proyecto como alrededor en lo que respecta al ámbito social y ambiental, así como acciones desfavorables que se van presentando y se deben ir proporcionando alternativas y presentando soluciones conforme lo que se ha estipulado en la programación.

7.0. BIBLIOGRAFIA

- Manual de seguridad vial, imagen institucional y prevención de riesgos en zonas de trabajo. (2021). Fovial.
- Manual de seguridad e higiene ocupacional. (2012). Isdem
- Política de la calidad procesos y procedimientos. (2009). Ministerio de obras públicas, transporte, y de vivienda y desarrollo urbano.
- Drbrowns.Es. Retrieved February 20, 2023, from <https://drbrowns.es/que-debe-tener-un-botiquin-de-primeros-ayudios/>
- Safetyone.Cl. Retrieved February 20, 2023, from <https://www.safetyone.cl/article/los-equipos-de-proteccion-personal>
- <http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/politicas/politicaseguridadsaludocupacionalv1.pdf>
- Diario Oficial. (5 de Mayo de 2010). Ministerio de Salud. Obtenido de Decreto N° 254: <https://www.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2021/01/DL-DECRETO-254-DO-82-TOMO-387-05-05-2010-LEY-GENERAL-DE-PREVENION-DE-RIESGOS-EN-LOS-LUGARES-DE-TRABAJO.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). Ley del Medio Ambiente. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (5 de Marzo de 2019). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de Guía Técnica para la Elaboración del Programa de Manejo Ambiental: <https://appsdec.marn.gob.sv/docs/Guia%20Tecnica%20Programa%20de%20Manejo%20Ambiental.pdf>
- Anilema Cepeda, B. T. (2017). “Análisis estructural y económico comparativo entre sistemas constructivos de hormigón armado, acero y mixto (hormigón armado y acero) para edificaciones de 3 y 5 pisos con luces de 4 y 6 metros (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo, 2017).

- Cabrera Minga, R. X. (2016). Diseño sismo resistente del edificio de oficinas con sistema mixto (acero y hormigón) (Bachelor's thesis).
- REYES, M. F. C. (2014). “ESTUDIO COMPARATIVO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EN HORMIGÓN Y ACERO, EN UN EDIFICIO”. Universidad de Cuenca, Cuenca.