

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



**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

TEMA:

**TORRE DE APARTAMENTOS “EL SALVADOR”**

PRESENTADO POR:

**ALVARO BALMORE RODRIGUEZ VILLA**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**ARQUITECTO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL DE 2022

**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**

**TORRE DE APARTAMENTOS “EL SALVADOR”**

Presentado por:

**ALVARO BALMORE RODRIGUEZ VILLA**

Curso de especialización Aprobado por:

Docente Asesor:

**MSc y ARQ. LUIS RICARDO MERINO RUIZ**

San Salvador, abril 2022.

Curso de especialización Aprobado por:

Docente Asesor:

**MSc y ARQ. LUIS RICARDO MERINO RUIZ**



<b>ÍNDICE</b>	<b>PAG.</b>
Introducción	1
<b>CAPÍTULO 1: GENERALIDADES</b>	
1.1 Delimitación y planteamiento del problema de investigación	2
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general	
1.3.2 Objetivos específicos	
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	
2.1 Metodología de la investigación	3
<b>Documentos técnicos</b>	
3.0 Plan de ubicación de instalaciones provisionales y justificación	5
3.1 Instalaciones provisionales diseñadas	6
3.2 Justificación de obras provisionales	11
4.0 Descripción del proyecto y del tipo de construcción	14
4.1 Descripción del proyecto y del tipo de construcción	15
4.2 Ubicación del proyecto	15
4.3 Características generales del proyecto	15
4.4 Tecnología del proyecto	17
5.0 Metodología para la ejecución del proyecto	22
5.1 Planificación general de la obra	23
5.2 Periodo de los trabajos	23
5.3 Estrategias a implementar	23



5.4 Construcción de las obras	28
5.5 Organigrama del proyecto	35
6.0 Plan de control de calidad	36
6.1 Plan de control de calidad	37
6.2 Componentes del control de calidad	37
6.3 Organización del plan de control de calidad	38
6.4 Procedimientos de control de calidad	41
6.5 Procedimientos a seguir en las fases de inspección	46
6.6 Preparatorias de construcción	50
7.0 Plan de seguridad e higiene ocupacional	56
7.1 Responsabilidades en la organización del plan de seguridad	57
7.2 Generalidades	58
7.3 Higiene en el trabajo	60
7.4 Herramientas de trabajo	60
7.5 Manejo de cargas	61
7.6 Andamios	62
7.7 Equipos móviles	63
7.8 Señalización del proyecto	63
7.9 Política de alcohol y drogas	64
7.10 Informe sobre accidentes	64
7.11 Plan de prevención de emergencias	65
7.12 Protección individual	66
8.0 Plan de impacto ambiental	69
8.1 Impactos generados por la construcción	70
8.2 Medidas de mitigación y prevención del plan de manejo	72



8.3 Actividades generales de monitoreo	75
9.0 Plan de manejo de tráfico y control de polvo	76
9.1 Metodología	77
9.2 Características de las obras	77
9.3 Implementación del plan	77
9.4 Disposiciones generales	78
9.5 Control de tránsito en la zona de cierre temporal de vías	79
9.6 Sistemas de control de tránsito	82
9.7 Plan de control de polvo	86
<b>Documentos Económicos</b>	
10.0 Presupuesto de construcción	89
11.0 Programa de trabajo	90
12.0 Conclusiones	91
13.0 Bibliografía	92



## INTRODUCCIÓN

En el medio de la construcción de obras civiles, para la realización de un proyecto se elaboran una serie de documentos de carácter técnico para la planificación y ejecución de las diversas etapas del proceso constructivo, de manera que se cuente con estándares de calidad, seguridad y nos entreguen un producto que tenga todas las condiciones solicitadas, cumpliendo con las metas económicas, de calidad y de tiempo para satisfacción de todas las partes involucradas.

El presente documento tiene como propósito la elaboración e implementación teórica de una serie de planes, y material técnico con la información requerida para la planificación y ejecución de un proyecto de construcción, denominado "TORRE DE APARTAMENTOS EL SALVADOR" como parte de la especialización en Gestión de Tecnología de la Construcción de la carrera de Arquitectura.

Actualmente este material técnico es indispensable para la ejecución de un proyecto, siendo elaborados en el medio profesional con el objeto de planificar, ejecutar y llevar un control de todas las etapas del proceso.

Los documentos e información están compuestos de una sección descriptiva, de planes en etapas tempranas como lo son las de obras provisionales, la metodología a utilizar en la ejecución de la obra y otras de carácter rutinario y que se contemplan durante toda la duración de la construcción como lo son el control de calidad y seguridad e higiene ocupacional. También se incluyen los de carácter económico, desde la formulación de un presupuesto detallado hasta la programación de la obra.





## 1.0 GENERALIDADES

### 1.1 DELIMITACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ejecución de una obra de construcción engloba muchos aspectos a considerarse si o si para el correcto desarrollo del mismo, tanto los que se ven involucrados directamente como por ejemplo la mano de obra, personal profesional de la construcción, materiales, etc. Así también los agentes externos al proyecto pero que se ven afectados como el medio ambiente próximo, la comunidad, entre otros.

Es trabajo del Arquitecto, y del equipo multidisciplinario que lo acompaña la elaboración de los planes, metodologías, y documentos técnicos que apoyen a la planificación y ejecución durante todo el proceso constructivo, que tenga en cuenta todos los reglamentos, estándares y que incluya todos los aspectos que rodean el proyecto que se está ejecutando, tanto a corto, mediano y largo plazo.

Los documentos serán elaborados para minimizar impactos al medio que los rodea, serán la base para el control de la calidad y que se guarden las medidas de seguridad establecidas para todos los trabajadores, ayudaran a la productividad en el desarrollo de las actividades a ejecutarse y permitirá entregar un producto final de calidad como fue diseñado.

### 1.2 JUSTIFICACIÓN

Con el propósito de planificar, gestionar y ejecutar de manera teórica un proyecto se realiza la elaboración e implementación de una serie de documentos técnicos utilizados por el medio laboral profesional para el desarrollo de obras civiles en El Salvador.

El presente trabajo permitirá la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Arquitectura y de la especialización en Gestión de la tecnología de la construcción para la generación de documentos técnicos.



## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar una propuesta de documentación técnica integral para ser presentada como base para la ejecución de las obras de construcción del proyecto “TORRE DE APARTAMENTOS EL SALVADOR” apegado a las leyes, formatos y normativas del país en materia de construcción, salud y protección del medio ambiente.

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar los planes solicitados por instituciones públicas o privados para la aprobación, desarrollo y finalización de un proyecto de construcción.
- Definir los recursos a destinar tanto materiales como de mano de obra para el desarrollo de las actividades de la construcción.
- Realizar una propuesta que haga un manejo adecuado de los recursos para minimizar el impacto de los procesos constructivos en la población en su área de influencia como también del medio ambiente.

## 2.0 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### 2.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la elaboración de los documentos técnicos que componen el presente trabajo se utilizara un método de investigación bibliográfico, el cual consiste en el estudio y análisis de formatos, documentos y planes elaborados por instituciones públicas y privadas del país.

El procedimiento se divide en dos etapas, que se detalla a continuación:

- **2.1.1 CAPÍTULO 1: GENERALIDADES**

En esta etapa se definirá el enfoque hacia el cual se está trabajando, ayudara a la comprensión de los conceptos que componen el documento, la información que busca dar a conocer, es decir el perfil del trabajo. La descripción del problema, la justificación y los objetivos generales y específicos.



• 2.1.2 CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

En esta etapa se elaborarán e implementarán los planes y documentos técnicos en base a la recopilación analizada, la información y conocimientos obtenidos durante la carrera de Arquitectura y de la especialización en gestión de la tecnología de la construcción. Se estudiarán los reglamentos y normativas que rigen las construcciones en El Salvador, inclusive se tomaran en consideración agentes actuales como la pandemia que afecta nuestro país a fecha de este documento.



Esquema 1. Metodología a implementar.



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"

SAN SALVADOR, EL SALVADOR.



ALVARO VILLA  
ARQUITECTURA



PLAN DE UBICACIÓN DE  
INSTALACIONES PROVISIONALES Y  
JUSTIFICACIÓN

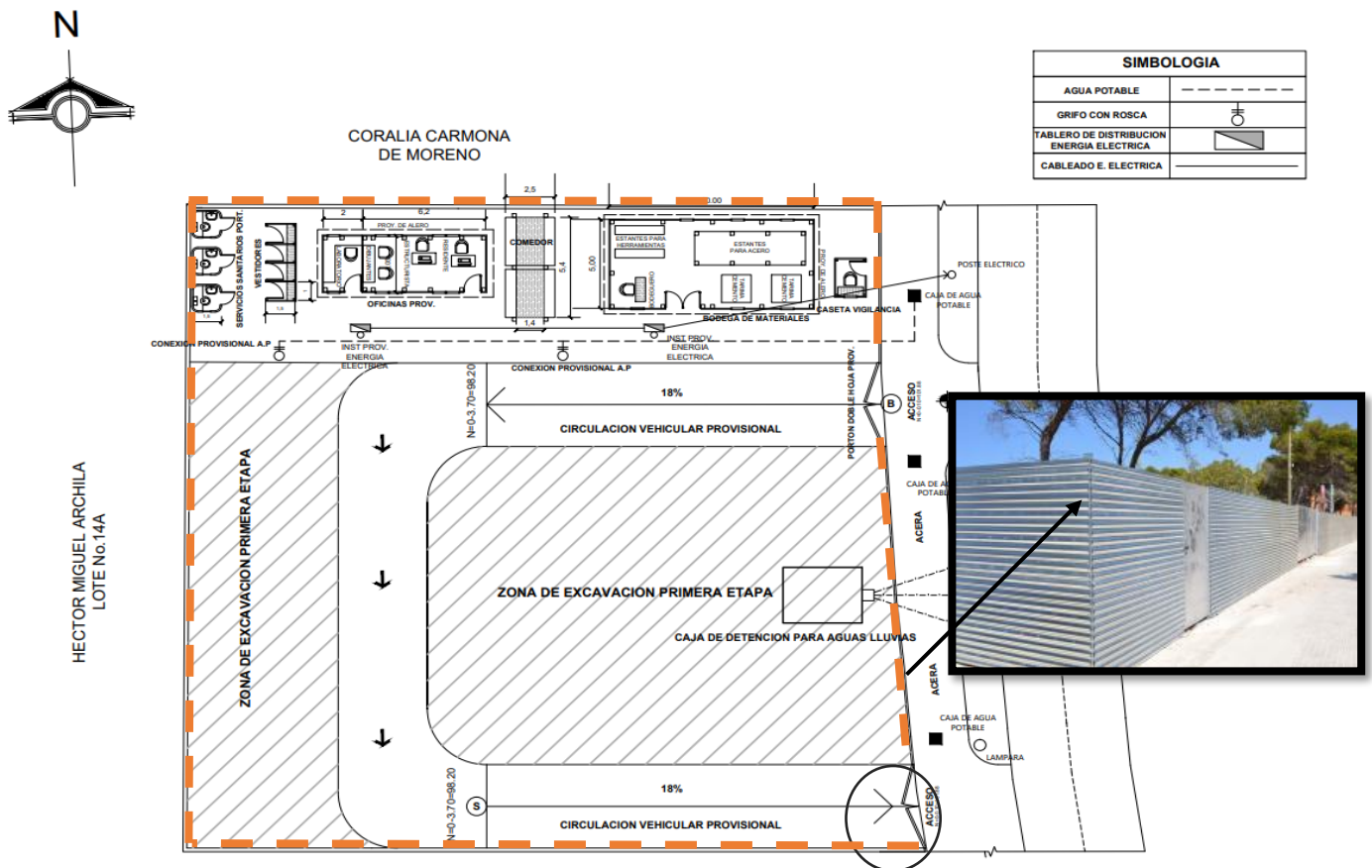
**DOCUMENTOS  
TECNICOS**

### 3.1 INSTALACIONES PROVISIONALES DISEÑADAS:

- Bodega general de materiales
- Oficinas provisionales de personal de campo
- Oficina de laboratorio
- Comedor para trabajadores
- Casetas de vigilancia
- Instalación provisional de agua potable
- Instalación provisional de energía eléctrica
- Servicios sanitarios portátiles
- Vestidores para trabajadores

### CERRAMIENTO DEL PROYECTO:

El cercamiento de la obra será una de las primeras actividades por realizar para evitar el paso de personas ajenas a la misma y daños a terceros.



Plano 1, Instalaciones provisionales. Elaboración propia

Los materiales a utilizar en el cerramiento provisional serán estructura de madera, postes, cuartones y lámina galvanizada para el forro, la estructura de madera estará hincada en el terreno, la altura del cerramiento será de 2.00 mts, la separación entre postes de madera será de 3.00 mts. El cerramiento será todo el perímetro del proyecto, Se tomará en cuenta la hechura de los portones, para acceso al proyecto vehicular y peatonal, serán conformados del mismo material descrito para los muros.

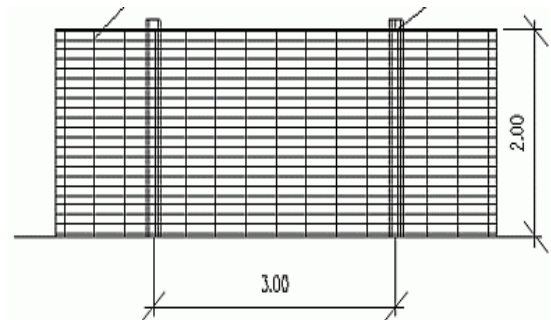


Figura 1, Muro de cerramiento provisional, elaboración propia

### BODEGA GENERAL DEL PROYECTO:

La bodega será el espacio donde se almacene y se protejan los materiales para la obra, debe ser segura, provista de servicio de energía eléctrica y ser diseñada de manera que desinstalarla y instalarla de nuevo en otra área dentro del proyecto sea fácil.

Los materiales a utilizar para su construcción serán los mismos que para el cerramiento, el forro de las paredes será de lámina galvanizada al igual que la cubierta. La estructura que formará los marcos estructurales será de madera, pilares de 4x4" pulgadas para columnas, cuartones de 2x4" para refuerzos y formar la estructura de la cubierta. Las dimensiones de la bodega para el proyecto "torre de apartamentos" será de 5.00 mts de ancho x 10.00 mts de largo. Con un único acceso para un control en la salida y entrada de materiales. La cubierta será a un agua y con una pendiente del 4%, la altura máxima de la bodega será de 3.00 mts de altura.

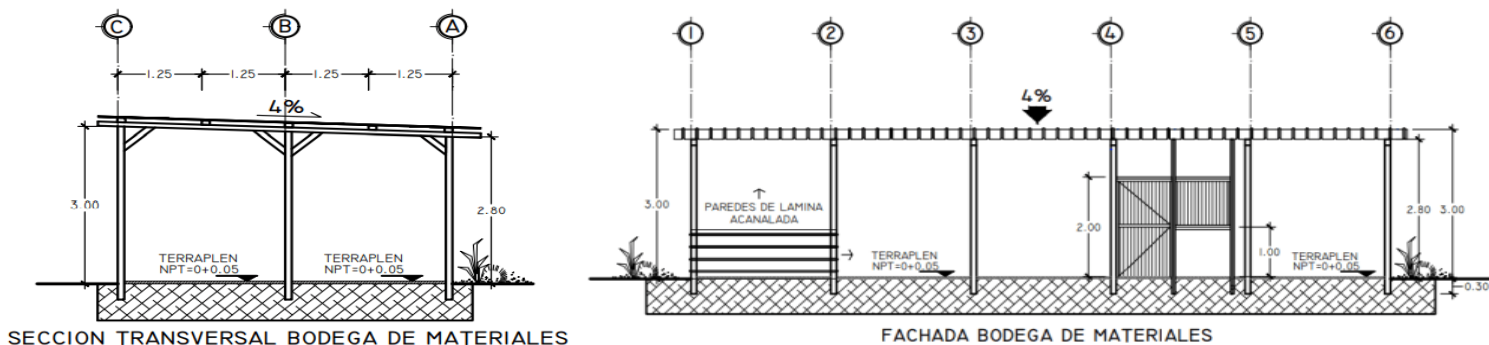


Figura 2, Bodega de materiales, elaboración propia

### OFICINAS PROVISIONALES Y LABORATORIO:

Serán los espacios de trabajo para el personal de campo designado al proyecto, deben ser espacios confortables, con buena ventilación y iluminación natural. Se diseñarán al igual que la bodega de manera que puedan ser reinstalados en otra área del proyecto cuando así sea requerido, por tanto, serán espacios modulares, para el proyecto se propone el uso de madera para la estructura, lámina galvanizada para el forro de las paredes y cubierta.

Las dimensiones para las oficinas provisionales y laboratorio serán de 8.20 mts de largo x 4.00 mts de ancho, los usuarios serán el residente del proyecto, el ingeniero estructurista, los dibujantes, los técnicos de laboratorio y muestra, y el encargado de seguridad ocupacional.

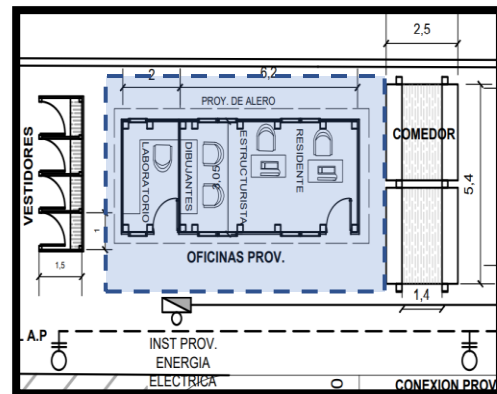


Figura 3, Ubicación de Oficinas, elaboración propia

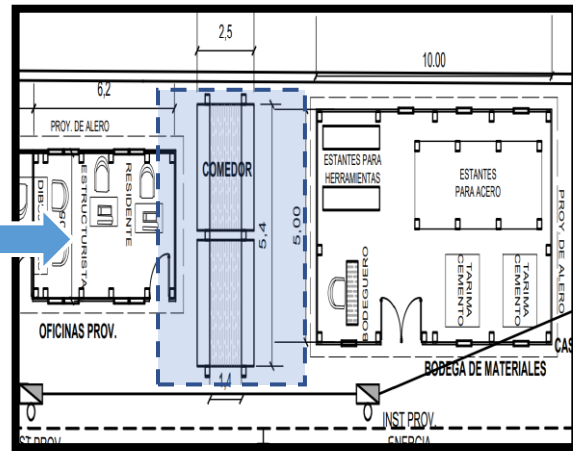
### COMEDOR PARA TRABAJADORES:

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud, pues sabemos que muchas personas traen su alimento desde la casa y necesitan un lugar para poder calentarlo, o también si el proyecto lo amerita.

Se dispondrá de un espacio en común, semi abierto para el comedor. Se ubicará entre las oficinas provisionales y la bodega de materiales, en un lugar céntrico para el acceso de todos los trabajadores, se construirá de madera y contará con una cubierta de lámina galvanizada y energía eléctrica para su uso nocturno.



**Figura 4,** Comedor provisional, fuente: Google imágenes



**Figura 5,** Comedor provisional, elaboración propia

### INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA POTABLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA:

Se realizará la acometida de energía eléctrica desde los postes de tendido eléctrico existente en el lugar, Será necesaria una ubicación adecuada para el equipo eléctrico de acometida, especialmente, para las acometidas temporales. En caso de que este equipo se dañe, puede ocasionar peligros de incendio o electrocución.



**Figura 6,** Conexión provisional de agua potable, fuente: Google imágenes

En la obra será primordial el acceso a agua potable tanto para los procesos constructivos del proyecto, como para uso del personal que estará en campo, para todos los servicios que necesitan los trabajadores. La conexión al servicio de agua potable se realizará a la mecha existente en la zona, cerca del portón principal y se distribuirá de igual manera que la energía eléctrica en todo el proyecto, siendo en una primera etapa en la zona norte del terreno, y cuando las labores de terracería, fundaciones, etc. lo requieran se ubicará otra red de distribución en el sector sur del proyecto.



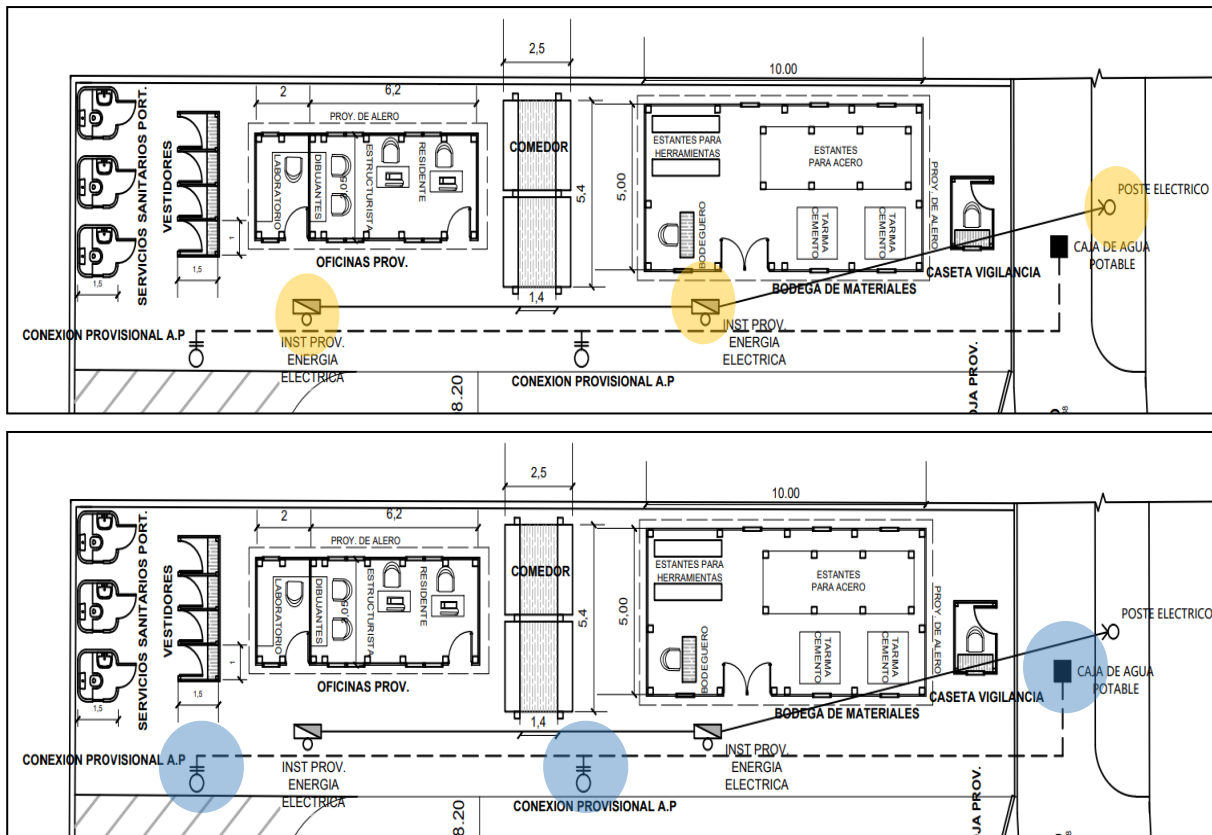


Figura 7, conexiones provisionales, elaboración propia

**SERVICIOS SANITARIOS PORTÁTILES Y VESTIDORES:**

Se ubicarán los servicios sanitarios y vestidores para el personal en el sector noroeste del proyecto, para mayor discreción de los usuarios. Los servicios sanitarios portátiles serán suministrados y mantenidos por sub contratos, y no se utilizarán materiales en su construcción. Para los vestidores se utilizarán estructuras de madera y forro de lámina acanalada en paredes, puertas y cubiertas; tendrá acceso a iluminación con energía eléctrica

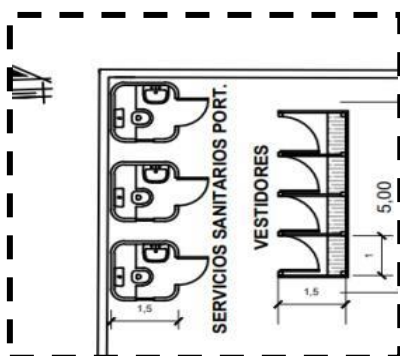


Figura 8, Servicios sanitarios portátiles, fuente: www.arreconsa.com



### 3.2 JUSTIFICACIÓN: OBRAS PROVISIONALES DEL PROYECTO TORRE DE APARTAMENTOS.

La distribución de todos los elementos necesarios de instalaciones provisionales y obras preliminares para el proyecto de Torres de apartamento se realizará en 2 etapas debido a que el diseño incluye estacionamientos en sótano que abarca casi la totalidad del área del lote.

#### 3.2.1 ETAPA 1:

En el plano P-01 se especifica el emplazamiento de las diferentes instalaciones, en esta etapa se realizará las obras de excavación y terracería en el lado sur del terreno, además de las fundaciones del edificio en el mismo sector. Por ello se destina el lado Norte del terreno para la construcción de las oficinas de personal y laboratorio, en una posición estratégica para el control de la obra, la bodega se considera la instalación provisional más complicada de reubicar por tanto se ubica en la zona donde se realizarán las primeras excavaciones, posterior a su instalación se procederá a trabajar el área más grande de excavación. Cuando se alcancen todos los niveles especificados en los planos constructivos en el lado sur, podremos trasladar la bodega nuevamente a ese sector y poder trabajar el lado norte del proyecto.

la caja de detención de aguas lluvias fue ubicada de igual manera en la zona este puesto que debemos tener en cuenta el nivel de los cordones cuneta para la evacuación de las aguas pluviales, y no es factible construirla abajo del nivel de sótano ya que recogerá el agua de todas las cubiertas del proyecto. al ubicarla en el lado Norte su nivel se encuentra por encima del cordón cuneta. Estará ubicada en la misma área de las oficinas provisionales.

Los servicios sanitarios portátiles no suponen problema de movilización, son ubicados al lado norte junto a los vestidores, para brindar privacidad al espacio con respecto a toda la obra.

El comedor se ubicará junto a las oficinas, en una posición cercana para fácil acceso, se diseñó además dos casetas de vigilancia para cada acceso al proyecto.



Las instalaciones provisionales de agua potable tendrán acometida por el lado norte, por la zona donde se realizarán las obras en la primera etapa, cercana a la bodega de materiales, a la zona de servicios sanitarios y otra más cerca de la zona de oficinas y laboratorios, la instalación provisional de energía eléctrica estará ubicada cerca de bodegas, oficina y comedor y desde aquí se distribuirá a todo el proyecto cuando sea necesario.

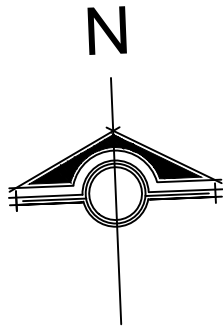
### **3.2.2 ETAPA 2:**

Las obras de excavación y terracería se realizarán en el lado Norte, por tanto, las oficinas, laboratorios, comedor, servicios sanitarios y vestidores se reubicarán en la zona sur del terreno donde las obras preliminares ya estarían finalizadas, y serian ubicadas de manera fija, la bodega se moverá de su emplazamiento inicial, la caja de detención estaría finalizada en el área donde estaba las oficinas provisionales, de igual manera no modificara su ubicación.

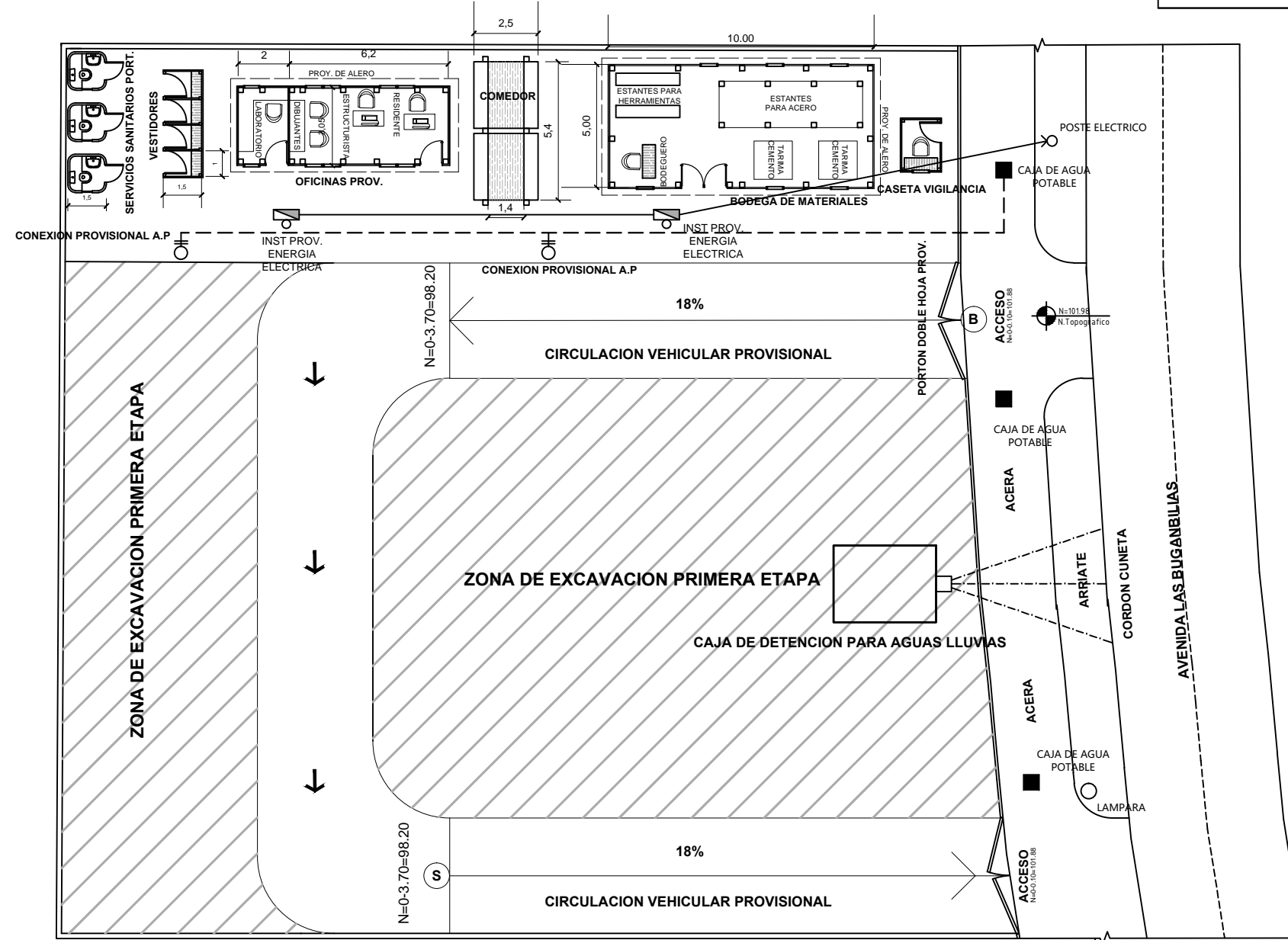
Se aprovecharán las instalaciones provisionales de agua potable previamente colocadas en el lado norte, de igual manera con la energía eléctrica.

### **3.2.3 ACCESOS Y CIRCULACIONES:**

En la primera etapa se plantea doble acceso al proyecto, pero cuando las obras pasen a la segunda etapa, el acceso sur-este del proyecto se cerrará debido a la finalización de las obras de excavación en esa parte, la rampa será eliminada y se empezaran las fundaciones de ese sector. la circulación del proyecto en la etapa de construcción es la misma que la del diseño final, respetando las zonas donde hay columnas por tanto no habrá modificación en este sentido.



CORALIA CARMONA  
DE MORENO



SIMBOLOGÍA	
AGUA POTABLE	---
GRIFO CON ROSCA	⊕
TABLERO DE DISTRIBUCION ENERGIA ELÉCTRICA	▭
CABLEADO E. ELÉCTRICA	---

HECTOR MIGUEL ARCHILA  
LOTE No.14A

INVERSIONES S.A  
LOTE No.15

**PLANTA DE INSTALACIONES PROVISIONALES**  
ESCALA 1:100

PRESENTA: 	PROYECTO: <b>TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"</b>
DIRECCIÓN: AVENIDA LAS BUGAMBILIAS, LOTE N 131 URBANIZACION SAN FRANCISCO, SAN SALVADOR	
PROPIETARIO: INVERSIONES RODRÍGUEZ S.A. DE C.V.	
CONTENIDO: PLAN DE INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PROYECTO	
DISEÑO URBANO:	DISEÑO ARQUITECTÓNICO: ARQ. ALVARO RODRIGUEZ VILLA
DISEÑO ESTRUCTURAL:	DISEÑO ELÉCTRICO:
DISEÑO HIDRÁULICO:	DISEÑO MECÁNICO:
DIBUJO: ARQ. ALVARO RODRIGUEZ VILLA	REVISIÓN: ARQ. LUIS MERINO
ESCALA: INDICADAS	HOJA: <b>P-01</b>
ARCHIVO:	
FECHA: 21 DE JUNIO DE 2021	



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"

SAN SALVADOR, EL SALVADOR.



ALVARO VILLA  
ARQUITECTURA

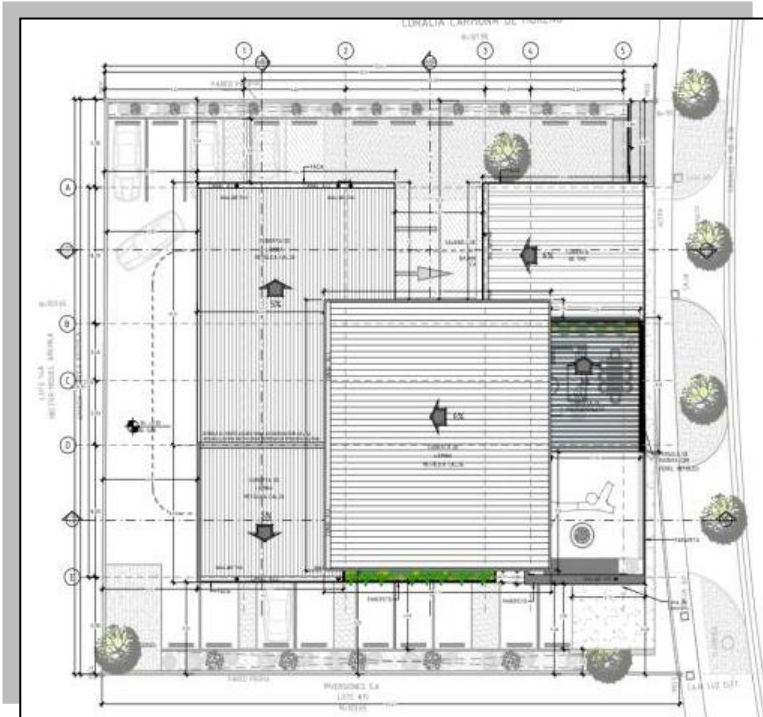


DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO  
Y DEL TIPO DE CONSTRUCCION

DOCUMENTOS  
TÉCNICOS

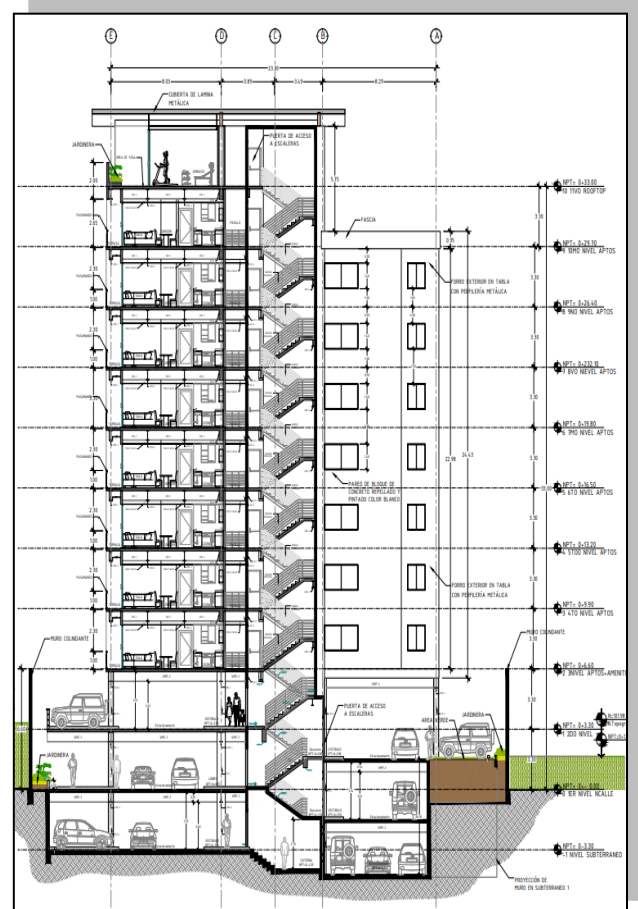


### 4.3.1 CARACTERÍSTICAS FORMALES DEL PROYECTO.



LA **JERARQUÍA** es elemento ordenador de la torre, un volumen de mayor dimensión domina la volumetría, en este caso ese volumen es el núcleo de concreto de el edificio, en el se encuentran las circulaciones verticales y los demás volúmenes se agrupan en torno a él.

la organización es de tipo **CENTRALIZADA**, Las formas rectangulares están adosadas por contacto cara con cara en torno a un elemento central que forma el vestíbulo del edificio.



Plano 2, Cortes y planta de conjunto del proyecto, fuente: Curso de especialización

#### 4.4.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO

El tipo de sistema constructivo utilizado en el proyecto de torre de apartamentos es de **TIPO MIXTO**, Se definen estructuras mixtas aquellas en que se utiliza miembros de construcción de acero y concreto armado, la más común de las aplicaciones de este concepto.

En términos estructurales, las estructuras mixtas permiten optimizar el trabajo de cada uno de los componentes (el acero a tracción o compresión, y el concreto a compresión), logrando atractivas soluciones tanto desde el punto de vista de la estructura como del diseño.

Estructuralmente, las cargas laterales que pueden afectar al edificio son tomadas por los muros del núcleo central, mientras las columnas del perímetro toman las cargas verticales. La transferencia de estas cargas verticales desde el perímetro al núcleo en el punto de quiebre se logra mediante el uso de columnas mixtas.



Figura 10-11, Columnas de concreto, Vigas de acero, fuente: Google imágenes.

#### 4.4.2 FUNDACIONES

Las fundaciones de la torre de apartamentos consisten en un conjunto de zapatas aisladas, zapatas corridas, y gradas de fundación sobre los que se alzan las columnas de concreto armado, contrafuertes, etc. Los otros elementos de fundación del edificio son soleras de fundación, tensores, pedestales etc.



- **Zapatas aisladas y corridas**

Las zapatas son un tipo de cimentación superficial empleadas en terrenos con un grado razonable de homogeneidad y con resistencias a compresión de medias a altas. Se tratan de un prisma ancho hecho de concreto armado que está ubicado debajo de los pilares de la estructura. La función de las zapatas consiste en transmitir las tensiones a las que está sometida la estructura al terreno, y a su vez anclarla. Son aisladas cuando solo hay un pilar unido a ella, y son corridas cuando se unen en hilera dos o más columnas.

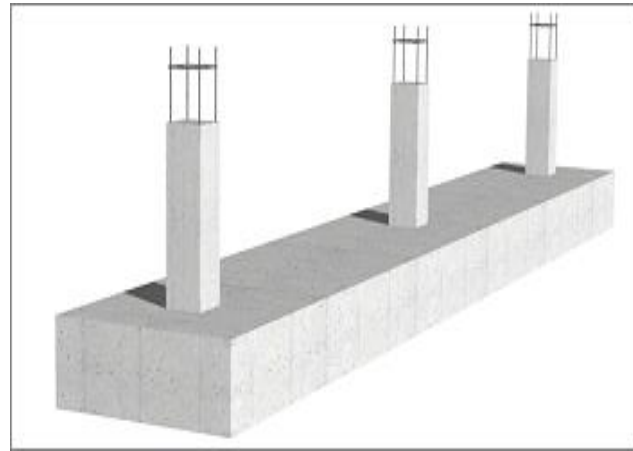
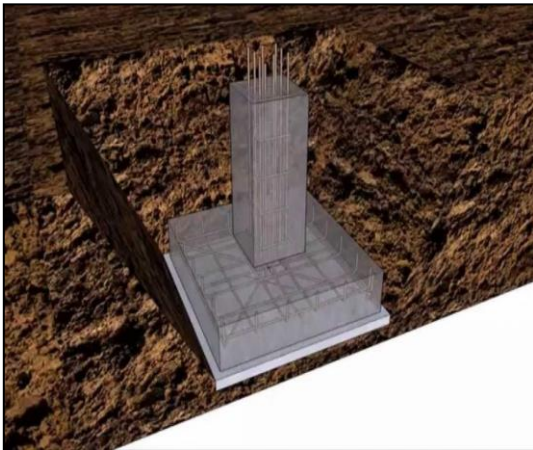


Figura 12-13 Zapata aislada y corrida, fuente: Waterhouse, sketchup.

#### 4.4.3 COLUMNAS

El proyecto utiliza dos tipos de columnas, las de **concreto armado**, se asientan directamente sobre las zapatas y se encuentran en los niveles de sótano del estacionamiento, y sobre ellas en el primer nivel de apartamentos se unen por medio de placas de unión las **columnas de perfilería de acero**, las cuales van variando en su dimensión a mayor altura, menor dimensión.

- **Columnas de concreto armado y de perfilería.**

Son aquellos elementos verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, encargados de transmitir todas las cargas de la estructura a la cimentación; es decir, son uno de los elementos más importantes para el soporte de la estructura, por lo que su construcción requiere especial cuidado.



Figura 14-15 Columnas de concreto armado y perfilería de acero, fuente: Google imágenes.

#### 4.4.4 VIGAS

Las vigas son una estructura lineal resistente a la flexión, las cuales se sostienen por una columna o pilar en cada extremo. Al igual que con las columnas, el proyecto utiliza dos tipos de vigas, las de **concreto armado**, que se unen con la estructura de columnas de concreto y se encuentran en los niveles de sótano del estacionamiento, y a partir del primer nivel de apartamentos las **vigas de perfilería de acero**, las cuales van variando en su dimensión a mayor altura, menor dimensión. Su función principal es ser el soporte o cimiento de pisos superiores. Por lo que son mayormente usadas para soportar pisos y techos de edificaciones. En el caso del edificio de apartamentos sobre ellas se montan las losas de entrepiso de cada uno de los niveles de la torre.

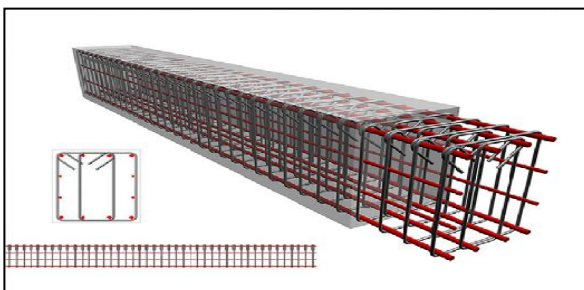


Figura 16-17 Vigas de concreto armado y perfilería de acero, fuente: Google imágenes.

#### 4.4.5 MUROS Y DIVISIONES

El proyecto utiliza paredes de mampostería de bloque de variadas dimensiones, muros de concreto armado, paredes y divisiones ligeras de tabla roca.

- **Muros de mampostería**

La mampostería clasificada como mampostería confinada es aquella en la que se construye usando muros de mampostería que estén rodeados por elementos de concreto reforzado, vaciados luego de la ejecución del muro, elementos que actúan monóticamente con el muro. Los muros de los niveles de estacionamiento utilizan este sistema, son hechos a partir de bloques de concreto unidos con mortero y confinados con columnas y vigas de concreto que han sido fundidas en el sitio. Las paredes exteriores de los apartamentos también son de bloque de concreto.



**Figura 18**, Muro de mampostería, fuente: Google imágenes.

- **Muros de concreto armado.**

Forman las paredes del núcleo de concreto donde se encuentran el ascensor y los cuerpos de escaleras, Los muros de concreto armado pueden diseñarse para grandes alturas, inclusive superiores a los 10,00 m.

Están constituidos por masas relativamente grandes de concreto reforzadas con varillas.



**Figura 19**, Muro de concreto armado, fuente: Google imágenes.

- **Muros ligeros de tabla roca.**

Forman las paredes y divisiones de los interiores de los apartamentos, son paneles de yeso de diferentes espesores y características que se instalan sobre un bastidor metálico sus principales ventajas son la velocidad de instalación, la limpieza, la resistencia al fuego y su ligereza. Pueden ser reforzados acústicamente, etc.



**Figura 20**, Divisiones ligeras, fuente: Google imágenes.

#### 4.4.6 CUBIERTAS

- **Polines de acero.**

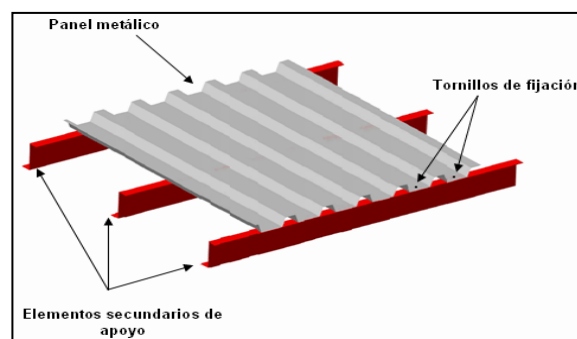
La estructura de la cubierta del edificio está formada por las soleras de coronamiento y la estructura de polines sobre la que se montara la cubierta. Los polines son piezas elaboradas con lámina doblada. Este tipo de polín presenta mayor resistencia que las de madera y de concreto, por lo tanto, logran soportar mayor carga del techo. Además, que la vida útil de este es mucho más larga que los mencionados anteriormente.



**Figura 21**, Estructura de cubierta, fuente: Google imágenes.

- **Cubierta de Lamina Metálica.**

El material de las cubiertas del edificio será de Lamina metálica, su ligereza y fácil instalación son unas de sus características. Se le llama cubierta a la estructura que forma el último diafragma de la construcción que se realiza en la parte superior y exterior de una vivienda. Esta tiene como misión proteger la construcción y a los habitantes de las inclemencias del clima.



**Figura 22**, Instalación de lámina, fuente: [www.grupoferromax.com](http://www.grupoferromax.com)



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"

SAN SALVADOR, EL SALVADOR.



ALVARO VILLA  
ARQUITECTURA



METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN  
DEL PROYECTO

**DOCUMENTOS  
TÉCNICOS**



## 5.1 PLANIFICACIÓN GENERAL DE LA OBRA

La ejecución del proyecto “TORRE DE APARTAMENTOS EL SALVADOR” implicará la aplicación de medidas de carácter obligatorio para el correcto proceso en los trabajos a realizar, serán implementados los siguientes:

- Identificación de todo el personal que ingresara en las instalaciones
- Delimitación y señalización del área de trabajo
- Implementación de un Plan de seguridad e higiene ocupacional.
- Implementación de medidas contra el covid-19.
- Plan de Control de Calidad.
- Plan de manejo de tráfico y polvo.
- Implementación de medidas contra el covid-19.
- Reporte de las propiedades de los materiales a utilizar.

## 5.2 PERÍODO DE LOS TRABAJOS

El desarrollo de los trabajos de construcción de las obras se desarrollará en 440 días calendario, que serán contados a partir del día siguiente de la entrega de la Orden de Inicio. El horario de trabajo será de lunes a viernes de 8:00 am a 5:00pm. Sin embargo, se laborará en períodos extraordinarios, desde el día viernes a partir de las 4:30 pm hasta día domingo a las 7:00 pm de acuerdo a condiciones establecidas en las especificaciones técnicas, con el objetivo de no interrumpir las actividades propias del área a intervenir.

## 5.3 ESTRATEGIA A IMPLEMENTAR

### 5.3.1 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

La administración del proyecto consta de diferentes elementos enfocados en las comunicaciones y gestiones necesarias para apoyar el trabajo del personal de formulación encargado de la elaboración de la construcción. Dichos elementos requieren de diferentes esfuerzos para garantizar que la elaboración tenga un desarrollo constante, eficiente y coordinado que permita cumplir con el tiempo y la calidad del proyecto.



**PERSONAL A UTILIZARSE EN EL PROYECTO**

<b>PERSONAL DE CAMPO</b>			
<b>Recursos Humanos</b>	<b>Instalaciones</b>	<b>Logística</b>	<b>Equipos</b>
Gerente de Proyecto Arq. Nelson Rivas	Oficina central de la empresa y oficina de campo en sitio del proyecto	Dirigir de forma general el proyecto en ejecución, teniendo una comunicación directa con el residente del proyecto para cumplir las metas del proyecto en los tiempos establecidos por la supervisión.	Computadoras portátiles. Internet, telefonía móvil
Residente de Proyecto. Arq. Alvaro Villa	Oficina de Campo en el sitio del proyecto.	Dirigir la obra, establecer los lineamientos de trabajo con el personal de construcción, verificar y validar el avance físico de la obra, así como comprobar los adecuados procesos constructivos y realizar una comunicación constante con la Gerencia del Proyecto haciendo uso de la telefonía y conexiones a internet en oficina central y oficina de proyecto.	Computadoras portátiles. Internet, telefonía móvil
Encargado de salud y seguridad ocupacional  Ing. William López	Oficina de Campo en el sitio del proyecto.	Apoyar al Ingeniero residente en garantizar que todos los procesos se lleven a cabo de la manera correcta, procurando la salud y seguridad ocupacional de todo el personal y personas ajenas en el sitio de construcción. Velando por el cumplimiento de procedimientos estipulados y normas de seguridad aplicables a los trabajos.	Computadoras portátiles. Internet, telefonía móvil
Personal de Campo (maestro de obra, albañiles, auxiliares, operadores, obra mecánica)	Sitio del Proyecto	Ejecutar directamente las actividades constructivas según lo estipulado en los planos constructivos y especificaciones técnicas, atendiendo las directrices del ingeniero residente y de la supervisión.	Equipo de construcción, herramientas, telefonía móvil
Asesores Técnicos:  Diseñadores Arquitectónicos, estructurales, arquitectónicos, hidráulicos, Eléctricos, etc.	Oficina central de la empresa y oficina de campo en sitio del proyecto	Diseñar y brindar especificaciones técnicas de todos los procesos constructivos a realizarse en la obra, Proporcionar planos constructivos, arquitectónicos y demás material necesario para el diseño del edificio.	Computadoras portátiles. Internet, telefonía móvil.



PERSONAL DE OFICINA			
Recursos Humanos	Instalaciones	Logística	Equipos
Asistente Administrativo  Lic. Yanci Córdova	Oficina Central de la empresa en San Salvador	Llevar archivada la información de los proveedores de la empresa, digitación de informes. Elaborar las compras y verificar el suministro oportuno de materiales	Computadora Portátil, Impresores, Fotocopiadora. Telefonía móvil.
Encargado de Compras, logística  Tec. Luis Pérez	Oficina Central de la empresa en San Salvador y sitio del proyecto	Coordinar y ejecutar las compras de los materiales de construcción correspondientes al proyecto, llevar una comunicación constante con el personal de construcción de la obra y con la gerencia del proyecto.	Computadora Portátil, Impresores, Fotocopiadora. Telefonía móvil.

Cuadro 1. personal encargado, fuente: elaboración propia.

A cargo de la Obra estará el Arquitecto Alvaro Villa como **Residente**, que dirigirá desde el campo toda la construcción del proyecto, para las labores de logística tendrá apoyo desde la oficina central de un gerente de proyectos, el cual verificara los avances estipulados en la ejecución de la torre de apartamentos, otros miembros del equipo clave destinados a este proyecto son el **Supervisor de seguridad e higiene ocupacional** designado el Ing. William López el cual apoyara al residente de proyectos en que se cumpla en todo momento los planes desarrollados para seguridad, higiene, medidas contra el covid-19, etc.

El **Maestro de obra** (Tec. Luis Tejada) será el apoyo principal del residente de obra en campo, coordinará según lo estipulado en los planos constructivos y especificaciones, la mano de obra calificada y no calificada se encargará de ejecutar directamente todas las actividades constructivas. El trabajo de oficina será realizado por el personal administrativo y se encargará de las labores de logística y suministro del proyecto.





El equipo y maquinaria principal que designará al proyecto de Torre de apartamentos es el siguiente:

EQUIPO	CAPACIDAD Y CANTIDAD		MARCA	AÑO	CONDICIÓN DE USO	PROPIETARIO
Camión	1	1.5 Ton	KIA	2004	Buen estado	Propio
Camión	1	3.0 Ton	ISUZU	2021	Buen estado	Propio
Pick Up	1	0.5 Ton	Nissan	2020	Buen estado	Propio
Retroexcavadora	1	7 ton	Caterpillar	2015	Buen estado	Propio
Pick Up	1	0.5 Ton	Mitsubishi	2019	Buen estado	Propio
Concreteira	1	1 bolsa	Honda	2019	Buen estado	Propio
Concreteira	1	1 bolsa	Honda	2019	Buen estado	Propio
Compactadora	1	Mezcla	Wacker	2019	Buen estado	Propio
Compactadora	1	Mezcla	Wacker	2019	Buen estado	Propio
Compactadora	1	4 tiempos	Weber	2019	Buen estado	Propio
Vibrador Eléctrico	1	Eléctrico	Oztec	2019	Buen estado	Propio
Vibrador Eléctrico	1	Eléctrico	Oztec	2019	Buen estado	Propio
Soldador Eléctrico c/careta	1	Eléctrico	Lincoln	2019	Buen estado	Propio
Soldador Eléctrico c/careta	1	Eléctrico	Hobart	2019	Buen estado	Propio
Soldador Eléctrico c/careta	1	Eléctrico	MIURA	2019	Buen estado	Propio
Generador Eléctrico	1	5000W	Honda	2021	Buen estado	Propio
Bomba Achicadora	1	5.5HP 2"	Honda	2021	Buen estado	Propio
Bomba Achicadora	1	5.5HP 3"	Honda	2021	Buen estado	Propio
Pulidora	6	0.550 RPM	Dewalt	2021	Buen estado	Propio
Taladros	5	1/2"	Dewalt	2021	Buen estado	Propio
Andamios (juego)	20		S/M	2021	Buen estado	Propio
Tecles	5	1 ton	Vicinay	2021	Buen estado	Propio
Arneces	25		Truper	2021	Buen estado	Propio
Escaleras	20	Dos bandas	Inco	2021	Buen estado	Propio
Carretas	25	Metálicas	Hecasa	2021	Buen estado	Propio
Palas	25	Cuadrada	Imacasa	2021	Buen estado	Propio
Palas duplex	15	Duplex	Imacasa	2021	Buen estado	Propio
Piochas	25	5 lbs	Eastman	2021	Buen estado	Propio
Barras lineales	25	Lineal 5'	Matco	2021	Buen estado	Propio
Almadana	25	10 lbs	Eastman	2021	Buen estado	Propio
Hacha	5	3 lbs	Imacasa	2021	Buen estado	Propio
Corvos	5		Imacasa	2021	Buen estado	Propio
Serruchos	5	18"	Tactix	2021	Buen estado	Propio
Martillos	5	16 onz	Tactix	2021	Buen estado	Propio

Cinzel	10	1"X18"	Milwaukee	2021	Buen estado	Propio
Barriles	10	55 gls	S/M	2021	Buen estado	Propio
Cascos de seguridad	100	Plásticos	Truper	2021	Buen estado	Propio
Mascarillas industriales	100	Industriales	3M	2021	Buen estado	Propio
Lentes protectores	100	Plásticos	Truper	2021	Buen estado	Propio
Extensiones	varias		S/M	2021	Buen estado	Propio

**Cuadro 2.** Herramientas para la ejecución del proyecto, fuente: elaboración



**Cuadro 3.** Equipo disponible, fuente: elaboración propia.

### 5.3.2 SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

La secuencia de las actividades a seguir en el proceso constructivo está plasmada en el programa de trabajo anexo a este documento, con sus respectivas interrelaciones entre actividades, por lo que describiremos el alcance de las actividades siguiendo la secuencia indicada en el Programa de Trabajo:

### 5.4 CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS.

#### 5.4.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES A DESARROLLAR

En el proceso constructivo del proyecto, se deben desarrollar una serie de actividades preliminares que permitirán que el mismo se lleve a cabo con normalidad y las cuales se mencionan a continuación:

#### 5.4.2 REUNIÓN INICIAL DE TRABAJO

Personal de ALVARO VILLA ARQUITECTURA SA DE CV como empresa encargada de la construcción de las obras contratadas se reunirá con el personal de Infraestructura del INVERSIONES RODRIGUEZ SA DE CV, que realizará la supervisión del proyecto, con el fin de definir aspectos tales como fecha de inicio de las actividades constructivas y establecer la logística de trabajo en la zona.



Figura 23. Reunión de trabajo, fuente: Google

#### 5.4.3 BODEGA DE MATERIALES Y OFICINA



Figura 24. Bodega y oficinas provisionales, fuente: Google

Debido a la magnitud del proyecto, es necesario contar con un lugar para el almacenamiento de algunos materiales de construcción, como bolsas de cemento, ladrillos, bloques, acero de refuerzo, entre otros. Es por esto que se vuelve práctico construir una bodega provisional de dimensiones de 200m<sup>2</sup> y materiales acordes a las características de la misma y además, contiguo del mismo espacio de la bodega, se contará con un pequeño sector en donde se puede instalar la oficina para personal de campo de 100m<sup>2</sup>, el cual permanecerá en forma permanente en el sitio del proyecto para la dirección y coordinación de las actividades.

#### 5.4.4 CERRAMIENTO DE LA ZONA DEL PROYECTO

Como parte de las actividades iniciales se recomienda el cerramiento del perímetro de la zona del proyecto, de tal manera de delimitar la zona de trabajo y evitar también la ocurrencia de accidentes por la circulación de personas en la zona donde estén ejecutándose los trabajos. Para esta actividad se utilizarán materiales livianos de fácil y rápida instalación, como láminas galvanizadas de calibres delgados y cuarterones de madera de pino.



Figura 25. Bodega y oficinas provisionales, fuente: Google

#### 5.4.5 TRAZO Y NIVELACIÓN

Se suministrará por parte de la empresa todo el equipo y personal necesario para las labores de medición, replanteo y señalización de la topografía relacionado con la obra civil

de este contrato. Las labores se llevarán a cabo por el topógrafo certificado y la cuadrilla de trabajadores de ALVARO VILLA SA DE CV.

#### 5.4.6 TERRACERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Se ejecutarán los procesos de excavación de todas las zonas determinadas en los planos constructivos para la obtención de las superficies requeridas para cimentar las construcciones. El material producto de la excavación deberá colocarse a un costado de la zanja, a una distancia no menor que 60 cm del borde y la altura del montículo no mayor de 1.25 m, para evitar que la carga produzca derrumbes en la zanja. Como regla general, no deben excavar las zanjas con mucha anticipación a la colocación de la tubería.



**Figura 26.** Obras de terracería, fuente: Google Imágenes.

#### 5.4.7 RELLENO COMPACTADO.

Se suministrará el material con las especificaciones indicadas por los planos constructivos para el proceso de compactado en las fundaciones de la obra, se seguirán las proporciones y medidas indicadas. Los equipos a emplear en esta actividad deberán tener la aprobación previa de la supervisión de la obra y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

#### 5.4.8 ESTRUCTURA DE CONCRETO

Las actividades comprenden toda la hechura, moldeado y colocado de elementos como son Zapatas, Soleras de fundación, tensores de fundación, gradas de fundación, pedestales de columnas, todo el núcleo de apartamentos donde se encuentra el ascensor, gradas forjadas, columnas de concreto, Muros de concreto, etc.

El concreto será tipo A, de 315kgf/cm<sup>2</sup> para todos los elementos del nivel de fundaciones hasta el N-05, y será tipo B de 280kgf/cm<sup>2</sup> para todos los elementos del nivel N-06 al N-11.

Los recubrimientos y demás especificaciones a cumplirse serán las que se encuentran en los planos constructivos aprobados por la supervisión. El concreto se preparará exclusivamente con mezcladoras mecánicas del tipo apropiado y solo en la cantidad que sea necesaria para su uso inmediato.

El acero de refuerzo se cortará, doblará y colocará de acuerdo con lo que indiquen los Planos Constructivos y las Especificaciones Técnicas o como lo ordene el supervisor de la obra. Todo refuerzo será inspeccionado por el supervisor después de ser colocado en los encofrados. Antes de poder colocar el concreto deberá tenerse la aprobación de supervisor.



**Figura 27.** Entrepiso de edificio, fuente: Curso de especialización

#### 5.4.9 ALBAÑILERÍA

Las actividades comprenden todas las paredes de mampostería del edificio, que son en su mayoría las paredes exteriores de los apartamentos y todas las paredes y muros de los niveles de estacionamiento, incluye también otras obras como son las exteriores, aceras, etc. posteriormente se hará la aplicación de repellos y afinados en los lugares indicados en los planos.

Luego se procederá con el montaje de los paneles de tabla roca, tabla verde WR y demás indicadas en los planos, cada una de ellas con su acabado final.

#### 5.4.9 ESTRUCTURAS DE ACERO

Se suministrará el material, maquinaria y mano de obra necesario para el montaje de perfilería de acero, que conformaran las columnas y vigas según indiquen los planos, cada una montadas y unidas sobre placas con dimensiones aprobadas por la supervisión, posteriormente se le aplicara la pintura anticorrosiva como parte del tratamiento a recibir.



**Figura 28.** Marcos estructurales, fuente: Google Imágenes.

#### 5.4.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Se suministrará el material con las especificaciones indicadas y toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y transporte necesarios para completar todos los sistemas de aguas lluvias, aguas negras y agua potable mostrados en los planos o aquí especificados.

La instalación de la tubería comenzará en el punto más bajo de cada ramal y proseguirá en dirección ascendente, orientándose las valonas, campanas y juntas hacia el extremo donde avanza el trabajo.

#### 5.4.11 ESTRUCTURA METÁLICA DE TECHO Y CUBIERTA

Las actividades comprenden la instalación de Tubos estructurales, Polines, y demás elementos metálicos que conformaran la estructura del techo, las soldaduras a realizarse serán según especificaciones en los planos y ALVARO VILLA ARQUITECTURA suministrara todo el material y mano de obra necesarios para su montaje.

Todos los elementos serán pintados con dos manos de pintura anticorrosivos y una mano de pintura de aceite tipo esmalte.



**Figura 29.** Estructura metálica, fuente: Google Imágenes.

#### 5.4.12 CUBIERTA DE TECHOS

Finalizada la instalación de la estructura de techo con su respectivo acabado se procederá a la colocación de la cubierta metálica del tipo y dimensiones indicada en los planos, lo mismo que de los diferentes complementos del techo.

Para estas actividades deberá realizarse con el cuidado necesario, y evitando dañar las láminas de la cubierta, los tornillos autoperforantes, cunbreras, botaguas, etc, serán según indicaciones de los planos y aprobados por la supervisión.

#### 5.4.13 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Este trabajo consiste en la elaboración de las instalaciones eléctricas para los espacios solicitados en las especificaciones. Los trabajos se iniciarán con la instalación de las canalizaciones, posteriormente los alambrados y finalmente se instalarán los elementos eléctricos

#### 5.4.14 ACABADOS

Este trabajo consiste en la elaboración de los respectivos acabados en las superficies de las paredes elaboradas, cumpliendo con lo especificado en los cuadros de acabados del proyecto. Los trabajos se iniciarán con la verificación de los plomos de las paredes, para posteriormente realizar los repellos, afinados y pulidos que se requieren, también incluye el pegado de azulejos, pisos cerámicos y de porcelanato en las áreas definidas, Se aplicara pintura en las estructuras metálicas y cubiertas.



**Figura 30.** Acabados en apartamentos, fuente: [www. Life San Francisco.com](http://www.LifeSanFrancisco.com)

#### 5.4.15 OBRAS EXTERIORES

Las actividades comprenden todas las obras de jardines, circulaciones exteriores, accesos, aceras, cordones, cunetas de drenaje, muros, tapiales y otros senderos peatonales, tal



como se indica en los planos, incluyendo las excavaciones, moldes y cualquier otro trabajo necesario.



Figura 31. Jardines exteriores, fuente: [www. Life San Francisco.com](http://www.LifeSanFrancisco.com)

#### 5.4.16 LIMPIEZA GENERAL DEL PROYECTO

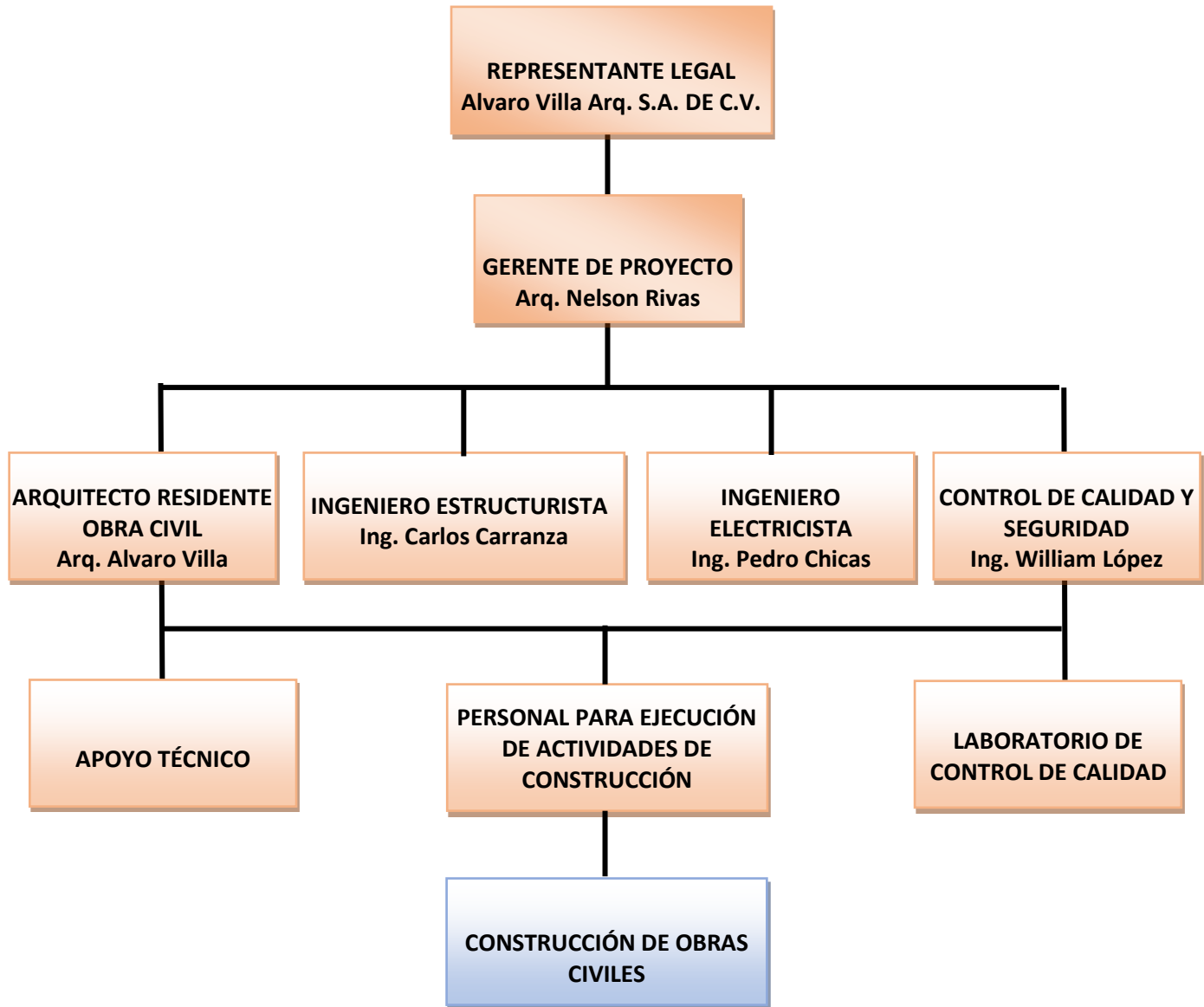
Este trabajo consiste en la limpieza y desalojo de todos los excedentes que se generen durante la ejecución de los trabajos queden después de realizados los trabajos. Los trabajos se iniciarán con la limpieza de las superficies trabajadas y finalmente se realizará el desalojo

#### 5.4.17 RECEPCIÓN DE LA OBRA

Luego de la limpieza general del proyecto, se procederá a una inspección de todo el proyecto de parte del residente, para afinar detalles, de manera que esto nos permita la realización de una entrega preliminar, ya que, una vez terminado el plazo para la ejecución de las obras, el propietario o su representante procederá a la recepción provisional de las obras. Adicional al soporte que dará el personal de campo a los residentes también se tendrá el apoyo del personal de las Oficinas Centrales de Alvaro Villa Arquitectura S.A. DE C.V, en donde se realizarán los trámites para la compra de materiales, pago de planillas y manejo de subcontratos, lo cual le permitirá al personal de campo dedicarse a la labor exclusiva de dirección de obra y construcción.



### 5.5 ORGANIGRAMA DE EL PROYECTO



**Esquema 2.** Organigrama a implementar en el proyecto, elaboración propia.



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"  
SAN SALVADOR, EL SALVADOR.



ALVARO VILLA  
ARQUITECTURA



PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

**DOCUMENTOS  
TÉCNICOS**

## 6.1.- PLAN DE CÓNTROL DE CALIDAD

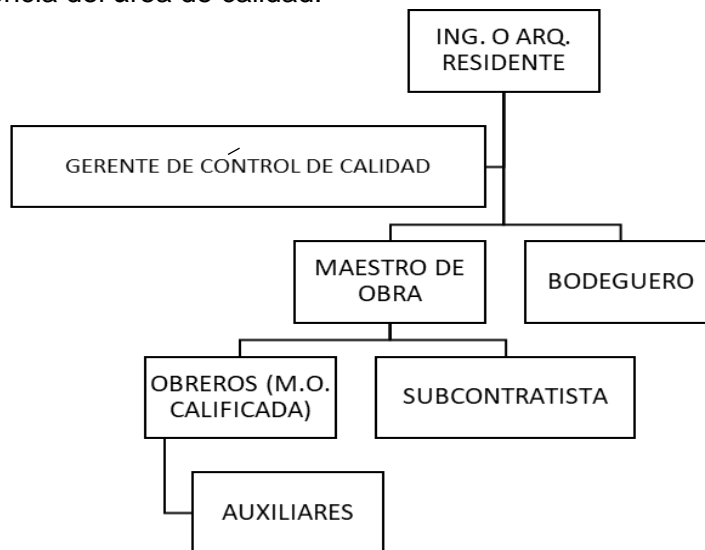
El Plan de Control de Calidad, es el instrumento para planificar y dar seguimiento a todos los trabajos, por medio de reuniones, inspecciones y ensayos. Estas acciones incluyen a todos los trabajos subcontratados, además para todo trabajo que se realice en el sitio de la obra y fuera de la misma.

Dichas acciones se realizarán con el fin de controlar la conformidad de los procesos y los productos con los planos, especificaciones técnicas, normativas y códigos aplicables tanto a procesos, productos y mano de obra.

Para el proyecto denominado “**TORRE DE APARTAMENTOS EL SALVADOR**”, el Plan de Control de Calidad contiene lo siguiente:

## 6.2.- COMPONENTES DEL CÓNTROL DE CALIDAD.

- **Organización.** El organigrama, mostrando las líneas de autoridad, tanto para la ejecución física como para el control de calidad. Establecerá claramente la independencia del área de calidad.



**Esquema 3.** Organigrama a implementar en cóntrol de calidad, elaboración propia.

- **Personal.** Identificará el personal asignado para el área de gestión de la calidad: las funciones, las responsabilidades y la autoridad.

- **Poder del Gerente de Calidad.** El Plan deberá indicar claramente la autoridad y la independencia del personal de gestión de calidad, quien puede llegar a detener los procesos que no estén cumpliendo los requisitos de las normas, especificaciones, etc.
- **Planificación.** Establecerá los procedimientos administrativos para todas las aprobaciones necesarias durante el proceso constructivo, tales como: planos de taller, aprobación de materiales, certificaciones, etc.
- **Laboratorio.** Parte integral del PCC es el laboratorio como instrumento que garantiza la calidad de los materiales a utilizar como la de la obra terminada. Se detallarán los ensayos de laboratorio pertinentes; materiales, procedimientos, mediciones de resultados.

Para este proyecto se tiene previsto realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

- Prueba Proctor ASTM T-134: 2 ensayos
- Densidad de Campo, Método Cono-Arena: 3 ensayos
- Prueba de Revenimiento: 8 ensayos
- Resistencia a la Compresión de Cilindros de Concreto ASTM C-39: 18 ensayos
- Verificación de soldaduras, cortes y uniones en perfiles de acero
- Los resultados de las pruebas deberán enviarse directamente al responsable de la calidad.
- Programación de los ensayos, lo más apegado posible al programa de trabajo.
- El laboratorio reportará directamente al Gerente de Control de Calidad.



**Figura 32.** Prueba de revenimiento, fuente: [www. Ingenieríareal.com](http://www.Ingenieríareal.com)

### 6.3.- ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE CÓNTROL DE CALIDAD.

Para llevar a cabo la implementación del Plan de Control de calidad Alvaro Villa Arquitectura S.A DE C.V contará con una organización dirigida por el **Residente del Proyecto** el cual atenderá todas y cada una de las actividades constructivas, designado el Arq. Alvaro Villa. y el **Gerente de control de Calidad**, el cual garantizará que se cumpla el Plan de Control de Calidad. Designado el Ing. Carlos Ramírez



- **GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD**

El Ing. Civil Carlos Ramírez, garantizará que se cumpla el Plan de Control de Calidad y el Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional. Este tendrá la autoridad para convocar a los involucrados en los procesos del desarrollo de la obra, como también en la gestión de la seguridad. El responsable del Control de Calidad será una persona distinta al responsable de la ejecución de las obras de construcción.

Las responsabilidades del Gerente de Control de Calidad serán las siguientes:

1. Realizará las inspecciones y pruebas requeridas en la obra, verificará que los subcontratistas conozcan el Plan de Control de Calidad, verificará la conformidad de todos los materiales con las especificaciones, verificará la destreza de la mano de obra.
2. Preparará, convocará y conducirá las reuniones preparatorias.
3. Asistirá en la organización de las fases inicial y de seguimiento.
4. Elaborará los reportes correspondientes.
5. Dará seguimiento a las deficiencias identificadas.
6. Verificará que el laboratorio de control de materiales contratado cumpla con los requisitos para realizar los ensayos necesarios.
7. Planificará, coordinará y llevará el registro de todos los ensayos de laboratorio.
8. Durante los ensayos verificará:
  - I. Que el equipo de ensayo se encuentre debidamente calibrado y en buen estado.
  - II. Que los formularios de registros estén correctamente enumerados, identificados y debidamente fechados.
  - III. Que los procedimientos de ensayos cumplan con las especificaciones correspondientes.



Figura 33. Reuniones preparatorias, fuente: Google imágenes

- **PERSONAL DE LABORATORIO**

Deberán ser personas que cuentan con una experiencia suficiente para realizar los trabajos de laboratorio, ya que estos deberán ser capaces de desarrollar las actividades de las pruebas o ensayos (in situ o en laboratorio) de acuerdo a los procedimientos estándares establecidos en las Normas de aceptación internacional (ASTM o equivalentes).

El personal de laboratorio deberá calibrar en forma debida los equipos antes de realizar las pruebas correspondientes, de tal forma que cumpla con los estándares necesarios.

El personal técnico de laboratorio deberá cerciorarse de utilizar los formularios y hojas de registro correspondientes a las pruebas a desarrollar, de tal forma de llevar un control adecuado de los resultados (fechas, números correlativos, etc.).

- **SUPERVISIÓN DEL PROYECTO**

El supervisor del proyecto es el verificador (asegurador) de que el Contratista cumpla con lo establecido en el Plan de Control de Calidad, garantizará que el Plan funcione debidamente para que la obra sea concluida conforme planos y especificaciones. Debe en lo posible evitar que los trabajos sean rechazados por falta de un proceso adecuado en su construcción.



Figura 34. Observación en campo, fuente: Google imágenes



## 6.4.- PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD.

El presente Plan de Control de Calidad tiene como objetivo asegurar que los trabajos de construcción a realizar tengan suficientes trabajos de inspección y ensayos de todas las partidas de la obra, incluyendo los realizados por subcontratistas, con el fin de asegurar la conformidad del trabajo realizado con los planos y las especificaciones técnicas pertinentes, en lo que respecta a materiales, mano de obra, procedimiento constructivo, acabado, rendimiento funcional, e identificación. Este control será establecido para todos los trabajos de construcción contenidos en el contrato, excepto donde los documentos contractuales requieran un control específico, mediante inspecciones, ensayos, auditorías u otros medios.

### 6.4.1 APROBACIÓN DE LOS MATERIALES

Previo al inicio de las actividades de construcción el Gerente de Control de Calidad elaborará un listado completo de materiales y equipos de los cuales solicitará al Contratista principal y a los diferentes subcontratistas muestras o pruebas para ser sometidas a aprobación. Si el propietario considera necesario podrá solicitar pruebas o documentación adicional de cualquier material o equipo.

Ningún material podrá ser utilizado sino ha recibido la aprobación para su uso, caso contrario será responsabilidad del contratista si es rechazado posteriormente por no cumplir con los requerimientos.

### 6.4.2 CONTROL DE LA OBRA

#### • REUNIÓN DE PRE-CONSTRUCCIÓN

Antes del inicio de la construcción, es necesario una reunión en la que participen todos los involucrados: propietario, supervisor, constructor, el diseñador del proyecto, etc.

Dicha reunión buscará aclarar la forma de trabajo, consultas sobre los documentos contractuales, para un entendimiento entre las partes, en dicha reunión se analizarán por lo menos los siguientes aspectos:

- El Plan de Control de Calidad, autoridad del gerente de calidad, residente, laboratorio, etc.
- Programa de reuniones preparatorias.
- Los formatos a utilizar para registro de los ensayos, etc.



- El Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional.



Figura 35. Reuniones, minutas y resoluciones, fuente: Google imágenes

- **FASES DE CÓNTROL**

El plan de gestión de calidad es el mecanismo por el cual el Constructor logrará que la construcción y las obras ejecutadas por los subcontratistas y suministradores de materiales se realicen de acuerdo a los requisitos establecidos por el propietario.

El plan establece tres fases de control que deben realizarse para cada una de las actividades definidas como distintas dentro del programa general de la obra. En cada proyecto, los responsables de la gestión de la calidad, establecerán las actividades a las cuales se aplicará todo el sistema de gestión, con una visión de eficiencia y eficacia.

Las fases de control o inspección son:

1. PREPARATORIA
2. INICIAL
3. SEGUIMIENTO



- **FASE PREPARATORIA**

El responsable de calidad, prepara, convoca y dirige la sesión Preparatoria. Asisten el residente, responsables de la actividad correspondiente, el supervisor, los técnicos de laboratorio si es pertinente.

Instrumento: formato de sesión o inspección preparatoria.

Esta fase se realizará antes del inicio de cualquier actividad contenida en el plan. Esta es una labor de mucha importancia y es en la que el responsable del Plan tiene que poner todo su esfuerzo en la revisión de toda la documentación pertinente.

El responsable de calidad como paso previo a la reunión o inspección preparatoria, realizará una revisión exhaustiva de todos los documentos involucrados en la actividad por ejecutar, luego después de que los planos generales, planos de taller, documentos, procesos y materiales han sido revisados y aprobados por la unidad responsable de la calidad se puede proceder a convocar la reunión preparatoria.

Durante la sesión preparatoria se deben realizar al menos lo siguiente:

1. Revisión de las especificaciones, normas, códigos y estándares.
2. Revisión de los planos generales y planos de taller.
3. Revisión de que todos los materiales y equipos a utilizarse han sido sometidos a las pruebas correspondientes y aprobados.
4. Visita al lugar: revisión del área de trabajo para verificar que los trabajos anteriores ya fueron realizados correctamente.
5. Verificar el almacenamiento adecuado de los materiales.
6. Revisión de los riesgos (seguridad e higiene) de la actividad a realizar.
7. Revisión de los procedimientos para controlar la calidad de la actividad a realizar, las tolerancias aceptables, las habilidades requeridas para la obra analizada.

El resultado de la sesión preparatoria debe documentarse en actas preparadas por la Unidad de Calidad.



- **FASE INICIAL**

El programa de ejecución de la obra, definirá esta fase, pues esta inspección o fase se realizará al iniciar la actividad correspondiente. Como su nombre lo indica, esta es la fase con la que se inicia físicamente la ejecución de la actividad especificada. Quien debe convocar es el responsable de la ejecución de la obra y asistirá el responsable de calidad, el supervisor y los que se considere conveniente.

El personal de calidad realizará lo siguiente:

1. Revisión de que la actividad se realiza acorde a lo establecido en la fase preparatoria.
2. Revisión de cuáles son los controles y las pruebas a realizar.
3. Revisar que todas las obras antecedentes ya fueron realizadas.
4. Revisión de las habilidades de los obreros para la obra a realizar.
5. Solución de todas las dudas o preguntas.
6. Revisión de los riesgos ocupacionales de la actividad a realizar.

- **FASE DE SEGUIMIENTO**

Es la revisión diaria de cómo se ejecuta la obra, esta es una actividad permanente del personal de calidad, es el quehacer cotidiano en el cual se verifica que todo se desarrolla conforme al programa de calidad establecido.

Incluye el control de las pruebas a realizar y el cumplimiento de los requisitos del contrato hasta la finalización de la actividad. Las revisiones de la forma en que se realiza la actividad deben documentarse.

Se hará una inspección de seguimiento y verificación de que todas las deficiencias encontradas se corrigieron antes del inicio de otras actividades que sean dependientes de la actividad en cuestión.

- **FASE DE INSPECCIÓN COMPLEMENTARIA**

Cuando la obra sea completada, ya sea en su totalidad o por subproyectos, el gerente de Control de Calidad del Alvaro Villa Arquitectura S.A DE C.V realizará una inspección de terminación de las obras, y desarrollará una lista de elementos o características no conformes con los planos o documentos contractuales. Este listado, será incluido en los registros de control de calidad. Adicionalmente, incluirá la fecha estimada en la cual las deficiencias apuntadas estarán corregidas. El listado mencionado incluirá las deficiencias



contenidas en los Informes de No Conformidad emitidos por el Supervisor, que no hayan sido corregidas.

- **DEFICIENCIAS**

El plan establecerá los mecanismos para las correcciones de las deficiencias encontradas. Este mecanismo debe dejar claro que cuando se detecta una deficiencia, se debe dejar por escrito la clase de deficiencia (describirla), donde ocurrió, cuándo y cómo se corregirá.

### 6.4.3 PRUEBAS

Se realizará todas las pruebas de suelos, materiales y soldadura especificadas o requeridas para verificar que los controles son adecuados para suministrar un producto que esté acorde a los requerimientos del contrato.

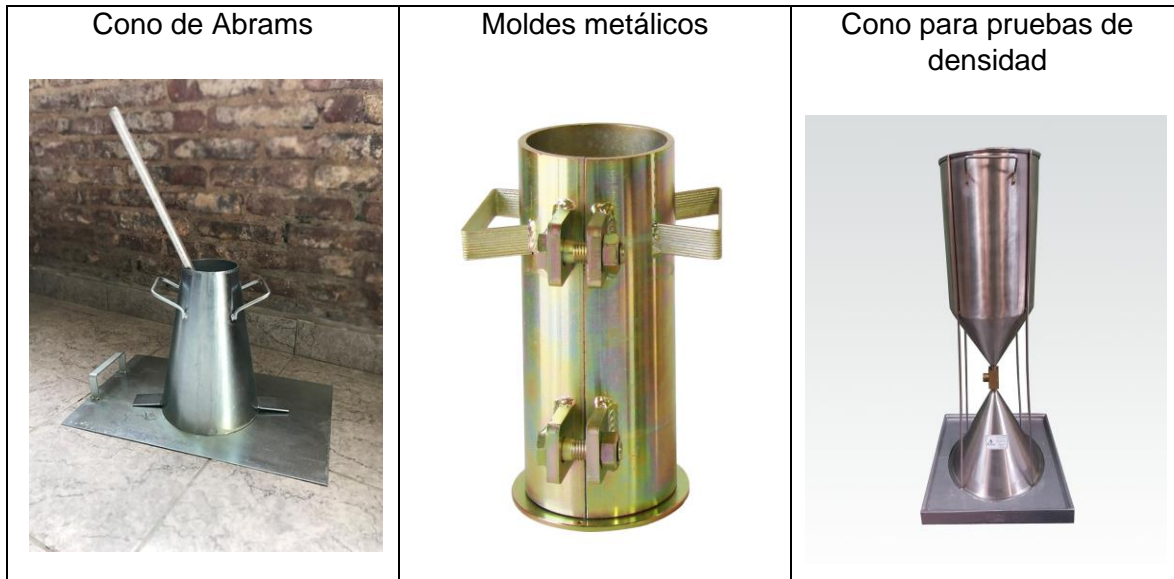
- **EQUIPO DE LABORATORIO**

El equipo para realizar los muestreos y los ensayos respectivos deberá encontrarse en buen estado y correctamente calibrado, con el fin de contar con resultados confiables una vez se han hecho los procedimientos correspondientes.

Dentro del equipo a utilizar podemos mencionar el siguiente:

- Cono de Abrams y accesorios para ensayos para determinar la consistencia del concreto (prueba de revenimiento).
- Moldes metálicos para la elaboración de especímenes de concreto para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en laboratorio a los 7, 14 y 28 días. Dentro de estas pruebas se hace uso de la máquina universal, la cual realiza los ensayos de rotura de los cilindros elaborados en campo.
- Cono para realización de pruebas de densidad de campo, con el fin de determinar la densidad seca del material de compactación y así determinar el porcentaje de compactación según la prueba Proctor.

Es importante destacar que el laboratorio deberá enviar directamente al responsable de Control de Calidad y al Supervisor copia del resultado de la prueba.



**Figura 36.** Cono de Abrams, moldes de muestras y cono de densidad, fuente: [www.ingenieriareal.com](http://www.ingenieriareal.com)

## 6.5 PROCEDIMIENTOS A SEGUIR EN LAS FASES DE INSPECCIÓN.

### ○ CONCRETO ESTRUCTURAL

#### a) Fase Preparatoria

- Revisar y verificar las pruebas y calidad de los materiales a utilizar.
- Verificar la descripción técnica del aditivo a utilizar para el anclaje de los pernos de anclaje.
- Verificar que el material recibido en bodega es nuevo y llena los requerimientos de dimensión y peso.
- Verificar y exponer los procedimientos constructivos a emplearse en las diferentes etapas.
- Establecer los riesgos posibles y las normas de seguridad a implementarse.
- Revisar la forma de almacenaje de los materiales.



**Figura 37.** Cilindros de pruebas de compresión, fuente: [www.ingenieriareal.com](http://www.ingenieriareal.com)



## **b) Fase Inicial**

- Revisar los equipos para la preparación del concreto y el de uso personal.
- Revisar el proceso de la elaboración de los concretos, según las dosificaciones ejecutadas por el laboratorio de suelos y materiales.

## **c) Fase de seguimiento**

- Se verificará que el acero de los colados que se harán contra superficies de suelo o suelo cemento, se encuentren separados por medio de separadores de concreto, de las dimensiones apropiadas para obtener el recubrimiento establecido en los planos.
- Se verificará que para la elaboración de concreto se utilicen los materiales que fueron establecidos en las fases anteriores.
- Se verificará que los elementos de acero no presenten defectos en su alineamiento, grietas o cualquier signo de deformación.
- Se verificará el curado de los elementos que pertenecen a dicha partida.

## **d) Pruebas requeridas**

- Granulometrías de los áridos.
- Diseños de mezcla.
- Ensayos de revenimiento.
- Ensayos de compresión.
- Ensayos de tensión

### **○ ALBAÑILERÍA**

#### **• Fase Preparatoria**

- Verificar los procesos a iniciarse, asegurándose que el personal de campo, obreros y maestros de obra, son calificados y se les instruirá sobre los procedimientos de construcción que están por iniciarse y las Normas de seguridad que deben respetar.



- Comprobar que los materiales, herramientas y equipo a usar son los adecuados a los procesos.
- Confirmarse que existan todos los detalles constructivos que se necesitan, incluyendo Planos de Taller, disponibilidad del Laboratorio de Suelos y materiales para los controles y ensayos correspondientes.

#### **b) Fase Inicial**

- Revisar los equipos para el armado, hechura y pegado de los muros y paredes y el de uso personal.
- Revisar el proceso de la elaboración de los concretos, morteros según las dosificaciones ejecutadas por el laboratorio de suelos y materiales.

#### **c) Fase de seguimiento**

- Se verificará que los muros de bloque estén a plomo.
- Se verificará que el acero de los colados que se harán contra superficies de suelo o suelo cemento, se encuentren separados por medio de separadores de concreto, de las dimensiones apropiadas para obtener el recubrimiento establecido en los planos.
- Se verificará que para la elaboración de concreto se utilicen los materiales que fueron establecidos en las fases anteriores.
- Se verificará que los elementos de acero no presenten defectos en su alineamiento, grietas o cualquier signo de deformación.
- Se verificará que cumpla con los espesores y características de los repellos y afinados de los muros.

#### **d) Pruebas requeridas**

- Granulometrías de los áridos.
- Diseños de mezcla.
- Ensayos de revenimiento.
- Ensayos de compresión.

- Ensayos de tensión

- **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

- **Fase Preparatoria**

- Verificar los procesos a iniciarse, asegurándose que el personal de campo, obreros y maestros de obra, son calificados y se les instruirá sobre los procedimientos de construcción que están por iniciarse y las Normas de seguridad que deben respetar.

- Verificar que los procesos de fabricación de los perfiles y sus medidas sean de acuerdo con las especificaciones que se indiquen en los planos.

- Confirmarse que existan todos los detalles constructivos que se necesitan, incluyendo Planos de Taller, disponibilidad del Laboratorio de Suelos y materiales para los controles y ensayos correspondientes.

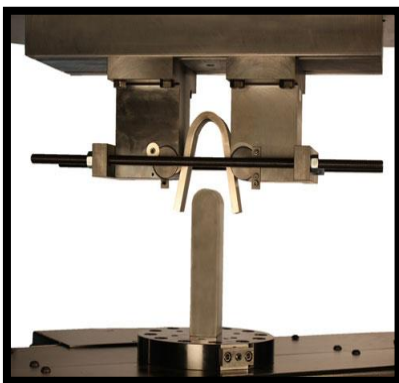
- b) **Fase Inicial**

- Comprobar que los cortes y/o perforaciones dejarán líneas y superficies rectas y limpias. El equipo para corte podrá ser el que mejor facilite el trabajo del contratista exceptuando el corte con acetileno, el cual no se permitirá en ningún caso.

- Verificar que las superficies a soldar deberán limpiarse completamente, liberándolas de escamas, óxidos, escorias, polvo, grasa o cualquier materia extraña que impida una soldadura apropiada.

- c) **Fase de seguimiento**

- Se verificará que el montaje se hará a plomo, escuadra y nivel conforme los planos



- Comprobar la correcta ubicación, plomo y nivel de las estructuras. Si en cualquier momento de la construcción, se comprobara que algún elemento de la estructura tuviese dimensiones reales (como espesor, diámetro, etc.) inferiores a las admitidas por las tolerancias establecidas por las normas indicadas, dicho elemento podrá ser retirado para ser reemplazado por otro conforme a las normas mismas.

**Figura 38.** Prueba de doblé, fuente: [www.ingenieriareal.com](http://www.ingenieriareal.com)





## 6.6 PREPARATORIAS DE CONSTRUCCIÓN

PROTOCOLO DE INSTALACIONES PROVISIONALES				
Contratista: ALVARO VILLA ARQUITECTURA S.A de C.V.		Fecha: 27/07/21		Acta: 01
PROYECTO:	TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"			
INTALACIONES PROVISIONALES				
Actividad	Código	Especificación y planos		
Construcción de bodega provisional		P-P I Instalaciones Provisionales		
Suministro de baño portatil				
Instalaciones provisionales de agua potable y energía electrica				
I. PERSONAL PRESENTE				
No	Nombres	Firma	Cargo	Representa a
1	Ing. William Lopez		Inspector de control de calidad	Alvaro Villa Arquitectura S.A. de C.V.
2				
3	Arq. Alvaro Villa		Residente de obra	Alvaro Villa Arquitectura S.A. de C.V.
4				
5	Ing. Felipe Machado		Residente supervisión	Inversiones Rodriguez S.A. de C.V.
6				
7				
II. MATERIALES				
A. Materiales. Estan protegidos y/o almacenados adecuadamente? SI: X NO:				
B. Obsevaciones (acciones a tomar)				
Construccion de bodega y oficinas provisionales, Suministro de baños portatiles y instalaciones provisionales de agua potable y energía electrica.				
Especificaciones presentes en la obra? SI: X NO:				
III. DESCRIPCION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS				
A. Descripción del proceso constructivo de parte del contratista (incluye inspecciones en el sitio)				
<b>Descripción de la actividad:</b>				
Se identifica un area para bodega en el sector Noreste del terreno para la construccion de la bodega y oficinas provisionales. En dicho lugar se colocan postes de madera de pino, se arma la estructura de madera, una vez armada de forma rígida esta estructura se forra con lámina de hierro galvanizado, se instala techo de bodega y oficinas del mismo material, se instalan las puertas y ventanas con las mismas especificaciones.				
La instalación sanitaria provisional consiste en el suministro de tres servicios sanitarios portatiles, con mantenimiento y limpieza de la empresa dedicada a esto.				
Se colocaran postes provisionales de madera para poder instalar el cableado, cajas electricas, dados y termicos necesarios para las conexiones electricas provisionales del proyecto, se conectaran a la red electrica existente en la zona, dichas actividades seran realizadas por personal calificado y certificado.				
Las actividades continuaran con las conexiones de agua potable, se instalara la red de distribucion especificada en planos de instalaciones provisionales y se conectaran a las mechas existentes de la red de agua potable existente en la zona.				



PROTOCOLO DE INSTALACIONES PROVISIONALES				
Contratista: ALVARO VILLA ARQUITECTURA S.A de C.V.		Fecha: 27/07/21		Acta: 01
<b>TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"</b>				
<b>Proyecto:</b>				
MATERIAL-ACTIVIDAD	PERSONAL	RENDIMIENTO	EQUIPO NECESARIO	
(Instalaciones prov. de agua potable y energia electrica) cableado según especificacion, cajas termicas, dados, 30 ml de tuberia Pvc de 1/2", accesorios.	2 electricistas, 2 fontaneros, 2 auxiliares	10 horas	Herramientas varias	2
(Construccion de bodega y oficinas provisionales) 13 Cuartones, 14 costaneras, 30 láminas galvanizada acanalada y 30 libras de clavos de medidas variadas	2 carpinteros, 4 auxiliares	14 horas	Tipo	Cantidad
			Taladro	2
			Extensión	2
			Herramientas varias	1
IV. REVISION DE PRUEBAS DE LABORATORIO REQUERIDAS Y PROPUESTAS				
NOMBRE DE LA PRUEBA		CUANDO/DONDE	NORMA	FRECUENCIA
N/A				
<b>RESPONSABLE:</b> Ing. William Lopez (Encargado de seguridad ocupacional)				
V. SEGURIDAD				
Revisión de medidas de seguridad ocupacional: Antes de iniciar la actividad se verifica que el personal involucrado use el equipo de proteccion personal, todo el personal hará uso de casco y chaleco reflectivo con identificacion de ALVARO VILLA ARQUITECTURA S.A DE C.V. El operador del taladro usará guantes, macarilla y lentes.				
Revisión de equipo de seguridad ocupacional: Se usará escalera y extensión en buen estado.				
COMENTARIOS DE LA SUPERVISIÓN				

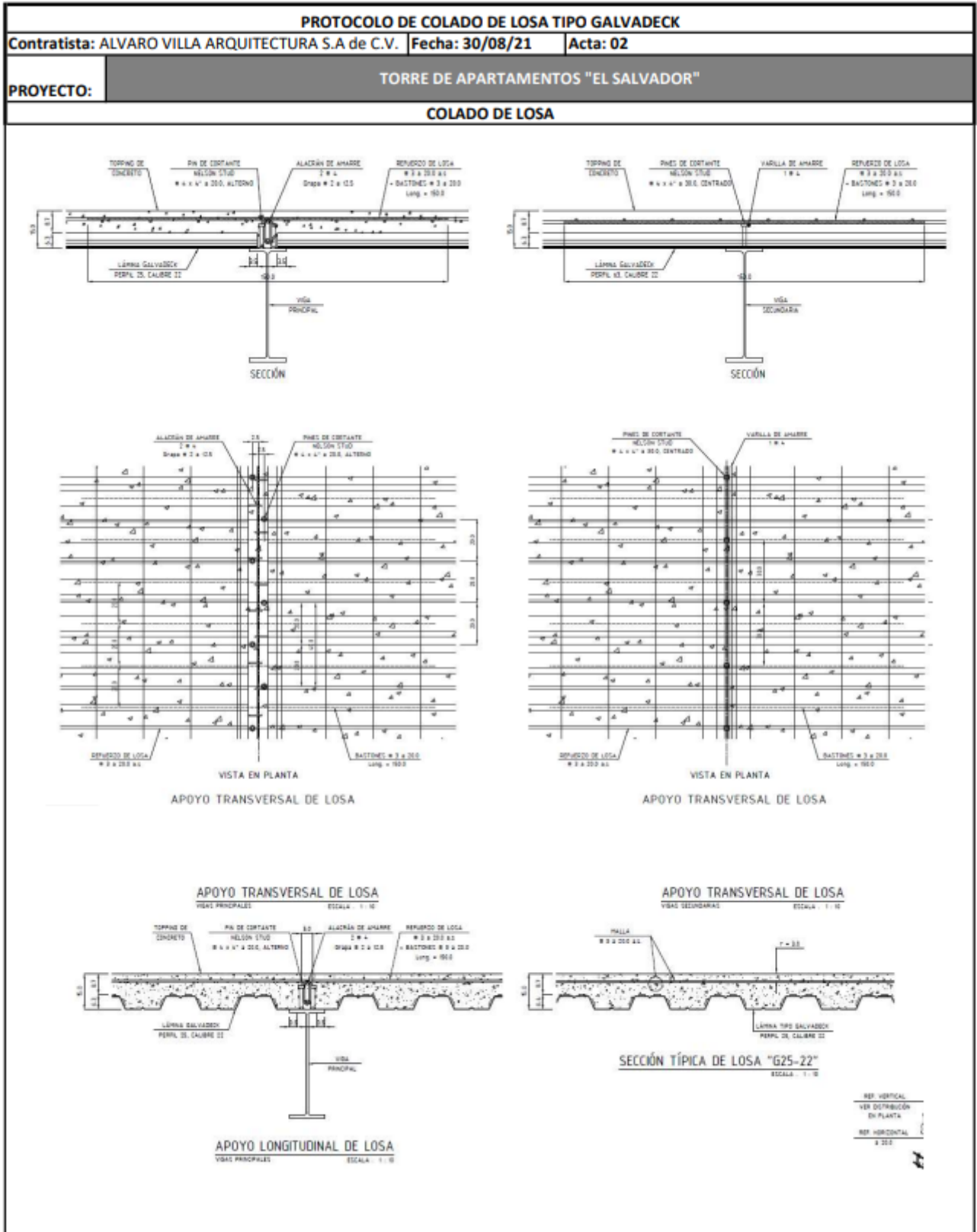




PROTOCOLO DE COLADO DE LOSA TIPO GALVADECK				
Contratista: ALVARO VILLA ARQUITECTURA S.A de C.V.		Fecha: 30/08/21	Acta: 02	
PROYECTO:	TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"			
COLADO DE LOSA				
Actividad	Código	Especificación y planos		
Elaboracion de losa tipo G-25-22, espesor 0.15m, malla #3 @0.20cm a.s, lamina tipo galvadeck perfil 25, calibre 22, Concreto tipo A.	3.06.1	E-16 DETALLES ESTRUCTURALES		
I. PERSONAL PRESENTE				
No	Nombres	Firma	Cargo	Representa a
1	Ing. William Lopez		Inspector de control de calidad	Alvaro Villa Arquitectura S.A. de C.V.
2	Arq. Alvaro Villa		Residente de obra	Alvaro Villa Arquitectura S.A. de C.V.
3	Ing. Felipe Machado		Residente supervisión	Inversiones Rodriguez S.A. de C.V.
4	Sr. Miguel Lopez		Maestro de obra	Alvaro Villa Arquitectura S.A. de C.V.
5	Sr. Arturo Perez		Armador	Alvaro Villa Arquitectura S.A. de C.V.
6	Sr. Pedro Martinez		Albañil	Alvaro Villa Arquitectura S.A. de C.V.
7	Sr. Manuel Lopez		Albañil	Alvaro Villa Arquitectura S.A. de C.V.
II. MATERIALES				
A. Materiales. Estan protegidos y/o almacenados adecuadamente? SI: X NO:				
B. Obsevaciones (acciones a tomar)				
Colado de losa de entrepiso nivel S2 (nivel 0-3.30), se tomara muestras con cilindros de concreto que seran probados a compresion en laboratorio a los 4 dias, si en ese tiempo se ha alcanzado el 80% de la resistencia a compresion, se procedera con el desmontaje de los puntales que sostienen				
Especificaciones presentes en la obra? SI: X NO:				
III. DESCRIPCION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS				
A. Descripción del proceso constructivo de parte del contratista (incluye inspecciones en el sitio)				
<b>Descripción de la actividad:</b>				
<p>Luego de concluir con la instalacion de las columnas y Vigas de perfileria de los niveles de sotano, se procedera a la colocacion de la lamina Galvadeck perfil 25, de cal. 22, se colocaran puntales metalicos a cada metro y estos tendran 3.30 mts de altura, la lamina tendra colocado moldeado en los extremos donde limita el edificio.</p> <p>Luego de concluir con la instalacion de la lamina galvadeck se procedera con el colocado de la malla electrosoldada de 6x6 con sus separadores.</p> <p style="text-align: right;">Se</p> <p>procedera al colado de la losa con Concreto HOLCIM con resistencia de F'c 210kg/cm2, las actividades se realizaran con bomba telescopica, se realizara el vibrado para evitar formacion de colmenas en la losa. Para el curado de la losa se aplicara Antisol y se utilizara una bomba tipo mochila para dejar una pelicula. Cada camion con material que ingrese al proyecto, se le realizara una prueba de revenimiento y se controlara la temperatura antes de colar la estructura.</p>				



PROTOCOLO DE COLADO DE LOSA TIPO GALVADECK				
Contratista: ALVARO VILLA ARQUITECTURA S.A de C.V.		Fecha: 30/08/21		Acta: 02
PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"				
MATERIAL-ACTIVIDAD	PERSONAL	RENDIMIENTO	EQUIPO NECESARIO	
Colado de losa tipo Galvadeck con concreto Holcim con resistencia f'c 210kg/cm2.	1 Maestro de obra, 6 albañiles, 6 auxiliares	3 horas	PULIDORA	10
			PUNTALES	30
			MARTILLO	10
			BOMBA TELESCOPICA	1
			CINTA METRICA	10
			BOMBA TIPO MOCHILA	1
			VIBRADORES	3
TENAZAS	10			
IV. REVISION DE PRUEBAS DE LABORATORIO REQUERIDAS Y PROPUESTAS				
NOMBRE DE LA PRUEBA		CUANDO/DONDE	NORMA	FRECUENCIA
COMPRESION A CILINDROS			ASTM C1157 tipo GU (cemento) , ASTM C33 (agregados), ASTM A-615 (acero de refuerzo)	
<b>RESPONSABLE:</b> Ing. William Lopez (Encargado de seguridad ocupacional)				
V. SEGURIDAD				
Revisión de medidas de seguridad ocupacional: Antes de iniciar la actividad se verifica que el personal involucrado use el equipo de protección personal, todo el personal hará uso de casco y chaleco reflectivo con identificación de ALVARO VILLA ARQUITECTURA S.A DE C.V. El operador del taladro usará guantes, macarilla y lentes.				
Revisión de equipo de seguridad ocupacional: Se utilizara arnes y equipo de seguridad durante toda la duracion de las actividades				
COMENTARIOS DE LA SUPERVISIÓN				





CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"

SAN SALVADOR, EL SALVADOR.



ALVARO VILLA  
ARQUITECTURA



PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE  
OCUPACIONAL

**DOCUMENTOS  
TECNICOS**



### 1.1 RESPONSABILIDADES EN LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

CARGO	RESPONSABILIDADES
Residente de Proyecto Arq. Alvaro Villa	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Encargado de la ejecución total del proyecto.</li><li>b) Establecer un programa de trabajo y hacerlo valer, según avances</li><li>c) Debe impulsar las capacitaciones de HSI para sus subordinados</li><li>d) Apoyar en la logística de las labores de emergencia y evacuación en caso de siniestros.</li></ul>
Supervisor de Seguridad e Higiene Industrial Ing. William López	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Es el principal responsable de velar por el cumplimiento de las normas de seguridad en el proyecto asignado.</li><li>b) Estudiar los planos constructivos y planificar las diversas actividades del programa de HSI según sea el avance de ejecución de la obra de construcción. Aprobado en conjunto con el residente.</li><li>c) Tendrá bajo su responsabilidad las labores de inspección de seguridad de cualquier índole.</li><li>d) Recopilar información, mediante formatos adecuados, relativa a incidentes que pudieren suceder en la obra.</li><li>e) Coordinar las actividades de emergencia y evacuación del personal.</li></ul>
Maestro de Obra Tec. Luis Tejada	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Se encarga de la producción general de la obra.</li><li>b) Debe apoyar en la medida de lo posible la vigilancia de las buenas prácticas de trabajo y la aplicación de las normas de seguridad</li></ul>
M.O. Calificada	Ejecutar las medidas de seguridad dispuestas. Realizar las labores cotidianas con seriedad y concentración.
M.O. No Calificada	Realizar las labores con seriedad y concentración. Acatar las medidas preventivas de seguridad.

**Cuadro 4.** Organización del plan de seguridad e higiene ocupacional, fuente: elaboración propia.



## 7.2. GENERALIDADES

El presente documento, se estructura de tal forma que se constituya en la herramienta básica de consulta para sustentar el sistema de gestión de riesgos laborales, adoptados en la realización del Proyecto.



**Esquema 4.** Esquema general del plan de higiene y seguridad, fuente: elaboración propia

### 7.2.1 PROTOCOLO DE ACCIONES PREVENTIVAS PARA OBRAS EN CONSTRUCCIÓN Y MEDIDAS CONTRA EL COVID-19.

#### • **ACCIONES PARA EL INGRESO A LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN**

- a. Evitar los saludos con contacto directo y promover que se mantenga una distancia mínima de un metro entre personas.
- b. Tomar la temperatura corporal con termómetro infrarrojo a todos los trabajadores al ingreso a la obra. Incluir el resultado en la Declaración de Estado de Salud Diario a mantener en la obra (ver Protocolo de Acción ante Casos Sospechosos).
- c. Implementar protocolo de higiene:
  - Eliminar las mascarillas luego del período recomendado de uso y aplicar lavado de manos con agua y jabón al menos durante 20 segundos. De no haber agua y jabón en los accesos, habilitar dispensadores de alcohol gel al ingreso.

- Asegurar que al momento del ingreso– al firmar el libro de ingreso o de utilizar el reloj control, los trabajadores se hayan lavado las manos o aplicado alcohol gel.
- d. Implementar un Registro de Autodeclaración de Salud a toda persona que ingrese a las obras, que consulte y registre la presencia de síntomas asociados al Covid-19 (ver Protocolo de Acción ante Casos Sospechosos).
- Proveer de guantes desechables, papel toalla, servilletas o toallas húmedas a los trabajadores para que, durante sus desplazamientos a los sectores de trabajo, baños, vestidores, instalación y otros lugares dentro de la obra, eviten el contacto directo de manos para abrir y cerrar puertas, manipular manillas, abrir llaves de lavaplatos, lavamanos o similar.
- Limpiar todas las herramientas de trabajo, especialmente las de uso manual.
- e. En el caso de las herramientas eléctricas o maquinarias, limpiar previo a su uso con alcohol gel las manillas o puntos de sujeción.
- f. En el caso de los encargados de entrega de equipos, implementos o herramientas, esta labor debe ser efectuada por el encargado del mismo.
- g. En el caso de los trabajos que se realizan en oficinas, limpiar antes de comenzar las labores todos los utensilios del puesto de trabajo y de las áreas comunes (teclados,



**Figura 39.** Medidas a implementar, fuente: protocolo de acciones preventivas en construcción, CASALCO.

mouse, lápices, pantalla de computador) usando toallas desinfectantes. Repetir al menos dos veces al día (mañana y tarde).

- Proveer de mascarilla de protección respiratoria a todo trabajador directo, contratista o subcontratista que realice sus labores en portería, aseo o vigilancia. Velar porque esto se cumpla rigurosamente.

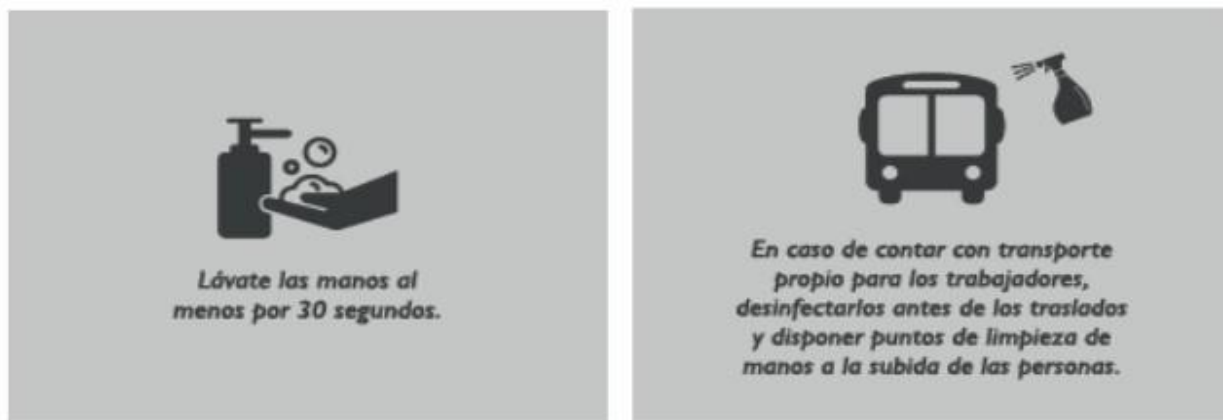
### 7.3 HIGIENE EN EL TRABAJO

- Todo el personal será responsable de su área y equipo de trabajo la cual deberá de mantener limpia y aseada depositando la basura en los recipientes colocados en sitios adecuados.

- Los servicios sanitarios estarán contruidos para proteger de las inclemencias del tiempo y los objetos que puedan caer. Las puertas deberán estar ajustadas, con cierre propio; si no existiere alcantarillado deberán de proporcionarse inodoros portátiles en el caso de estos se deberán de remover los desperdicios sólidos y líquidos evitando la creación de peligros para la salud.

- Se realizará la sanitización de los servicios sanitarios de manera que pueda minimizarse el riesgo de contagio de enfermedades infecciosas.

- Se designará zonas y horarios para tomar alimentos, quedando prohibido hacerlo fuera de ellos.



**Figura 40.** Medidas a implementar, fuente: protocolo de acciones preventivas en construcción, CASALCO.

## 7.4 HERRAMIENTAS DE TRABAJO



**Figura 41.** Mantenimiento en equipo, fuente: Google imágenes

- No se podrán realizar modificaciones a las herramientas equipos de trabajo y de seguridad a fin de realizar funciones para las que no fueron creadas.

- No debe intentarse reparar o examinar internamente una herramienta motriz estando conectada.

- No debe forzarse las herramientas más allá de su capacidad de diseño. Ni deben usarse extensiones o accesorios para aumentar su capacidad, siempre y cuando no estén aprobadas por el fabricante.

- No deben usarse herramientas desafiladas, agrietadas, rotas o dañadas. El trabajador debe cambiar cualquier herramienta en mal estado por otra que se encuentre en buenas condiciones, o informar a su jefe inmediato para que tome las medidas del caso.

- Las herramientas motrices de corte solo deben operarse con la guarda de protección instalada.

- Antes de reajustar una herramienta motriz debe desconectarse la fuente de poder, ya sea esta un compresor, bomba hidráulica o energía eléctrica.

- No se quitarán los protectores o guardas de las maquinas. Si existiera alguna razón justificada debe de notificarse al jefe inmediato, y deberán ser colocadas inmediatamente y antes que la maquina sea puesta en movimiento.

- Las herramientas motrices nunca deben ser limpiadas o reparadas al estar en movimiento. Cuando se repare alguna maquina o aparato debe cerrarse el paso de corriente para evitar que entre en funcionamiento.

## 7.5 MANEJO MANUAL DE CARGAS

- El trabajador debe planificar el levantamiento de la carga. Utilizar los músculos de las piernas y no los de la espalda.
- Colocar los pies por separado, para aumentar la estabilidad, uno delante de otro en dirección del movimiento.
- Doblar las piernas (no excesivamente) con la espalda recta.
- Agarrar firme la carga.
- Evitar los giros
- Transportar la carga unida al cuerpo.
- Depositar la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza



Figura 42. Mantenimiento en equipo, fuente: Guía técnica de manejo de cargas del INSST.

## 7.6 ANDAMIOS



- La superficie de trabajo de los andamios deberá mantenerse libre de objetos sueltos, aceite u otros materiales semejantes
- Los andamios deberán revisarse a diario para detectar posibles fallas.
- No deberá treparse por la estructura del andamio.
- Los andamios deberán estar provistos de escaleras o cualquier medio adecuado de fácil

Figura 43. Uso de andamios y arnés, fuente: Google imágenes

acceso a los trabajadores que lo usen. Las escaleras deberán colocarse por el exterior del andamio paralelamente a él.

- Las plataformas de los andamios que estén a una altura de más de 2 metros sobre el suelo deberán estar protegidas por una baranda de altura de 90 cm.; cuando la plataforma se encuentre a más de 3 metros tendrá dos barandas de y 90 cm
- Las bases de los soportes de los andamios deberán estar montados sobre material firme y sólido

## 7.7 EQUIPOS MÓVILES

- Los operadores de estos equipos de construcción deben revisar diariamente las condiciones de los mismos, manteniendo su unidad siempre limpia y reportar cualquier anomalía encontrada.
- Los peatones tienen derecho de paso, tanto dentro del proyecto como fuera de él, por lo que el operario debe darle preferencia de paso
- Los operadores de equipo deberán de estudiar las características del mismo para conocer cuáles son los límites de estos; luego deberán de ser examinados y certificarlos antes de realizar sus funciones.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad para el operario en vehículos y equipo móvil de construcción.



**Figura 44.** Uso de cinturón de seguridad, fuente: Google imágenes

- Es obligación del operario del vehículo mantener ambas manos en el volante mientras maneja, por lo que está prohibido comer, beber, o efectuar otras acciones que impidan cumplir con esta obligación.
- No se podrá permanecer en la cabina de un camión que está siendo cargado, ni con el motor puesto en marcha.

## 7.8 SEÑALIZACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de éstas es alertar del peligro existente en una zona en la que se ejecutan trabajos de construcción, o en zonas de operación de equipos y maquinarias que conlleven un peligro potencial.

Las señales de seguridad no eliminan por sí mismas el peligro, pero dan las advertencias u orientaciones que permiten adecuar las medidas adecuadas para la prevención de accidentes.



Figura 45. Señalización a colocar en proyecto, fuente: Google imágenes

## 7.9 POLÍTICA DE ALCOHOL Y DROGAS

Debe avalarse que los empleados no realizarán ningún trabajo o servicio estando bajo la influencia de alcohol o de cualquier sustancia narcótica, esto se hará efectivo mediante inspecciones en el comportamiento de los trabajadores de manera eventual. Los empleados no harán uso, ni poseerán, ni distribuirán o venderán drogas, asimismo no poseerán, ni usarán, ni distribuirán o venderán bebidas alcohólicas en las instalaciones del proyecto.

## 7.10 INFORME SOBRE ACCIDENTES



Todo accidente que ocurra en una operación, procedimiento constructivo o cualquier actividad realizada en el proyecto, será investigado, reportado y analizado por el Gerente de Control de Calidad del Proyecto (Supervisor de HSI)

Los empleados son responsables de informar a su empleador o a su superior inmediato sobre lesiones o enfermedades relacionadas con la ocupación, a la brevedad posible. Todos los empleadores y jefes inmediatos son responsables de informar a la autoridad competente sobre todas las lesiones.

Cuando ocurran accidentes laborales de cualquier índole el contratista será el responsable de transportar al puesto de salud más cercano del sitio del proyecto al trabajador y será el encargado de verificar el buen estado de salud de los trabajadores que así lo requieran.

## **7.11 PLAN DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS**

El propósito de establecer un Plan de Emergencias, es desarrollar y establecer los procedimientos adecuados para preparar al personal en el manejo de emergencias, permitiéndoles responder de manera rápida y efectiva ante cualquier situación imprevista con el fin de mitigar los efectos y daños causados por eventos esperados e inesperados, ocasionados por el hombre o por la naturaleza; preparando las medidas necesarias para salvar vidas; evitar o minimizar los posibles daños o pérdida de la propiedad.

Para poder desarrollar un plan de emergencias es necesario establecer las responsabilidades y los procedimientos a seguir, con la finalidad de obtener mejores resultados.

### **7.11.1 RUTAS DE EVACUACIÓN**

Una evacuación es un conjunto de acciones mediante las cuales se pretende proteger la vida y la integridad de las personas que se encuentren en una situación de peligro, llevándolas a una zona de seguridad que dependerá de la cantidad de empleados que se encuentren en el proyecto.





En un ambiente de emergencia es preciso que todos los individuos de la empresa, incluyendo los visitantes, conozcan cómo actuar y por dónde salir en caso de ser necesario y recordar que la mejor herramienta ante tal situación es conservar la calma.

## 7.12 PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La protección individual tiene por objeto interponer una última barrera entre el riesgo y el trabajador mediante equipos que deben ser utilizados por él. El equipo, no elimina el riesgo y su función preventiva es limitada. Además, es recomendable organizar un programa de implementación y seguimiento. Ejemplo de ellos son:

- Cascos: Debe cumplir con la norma ANSI Z89.1 y NTC 1523 y estar certificado. Debe estar fabricado en polipropileno de alto impacto, con arnés de 6 apoyos con cordón anti-contusión, banda frontal anti sudor, graduación de altura y circular.
- Guantes: Deberá proteger al usuario del riesgo mecánico o del riesgo eléctrico dependiendo del tipo de guante. Debe estar hecho de cuero, con puño de algodón crudo y refuerzos con costura doble. Totalmente ergonómico y resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarre y a la perforación (Norma IRAM 3607)
- Protector auditivo: Debe ser de inserción, fabricado en silicón y que cumpla con la norma NTC 2272. Para los operadores de maquinaria y equipo.
- Gafas o pantallas faciales: Deberá ser un lente en policarbonato, antiempañante, antirayadura, antiestática y con protección lateral.
- Protección respiratoria: Deberá proteger al usuario contra atmósferas contaminadas. El usuario respira aire descontaminado después que el filtro haya purificado el aire por esfuerzo pulmonar.

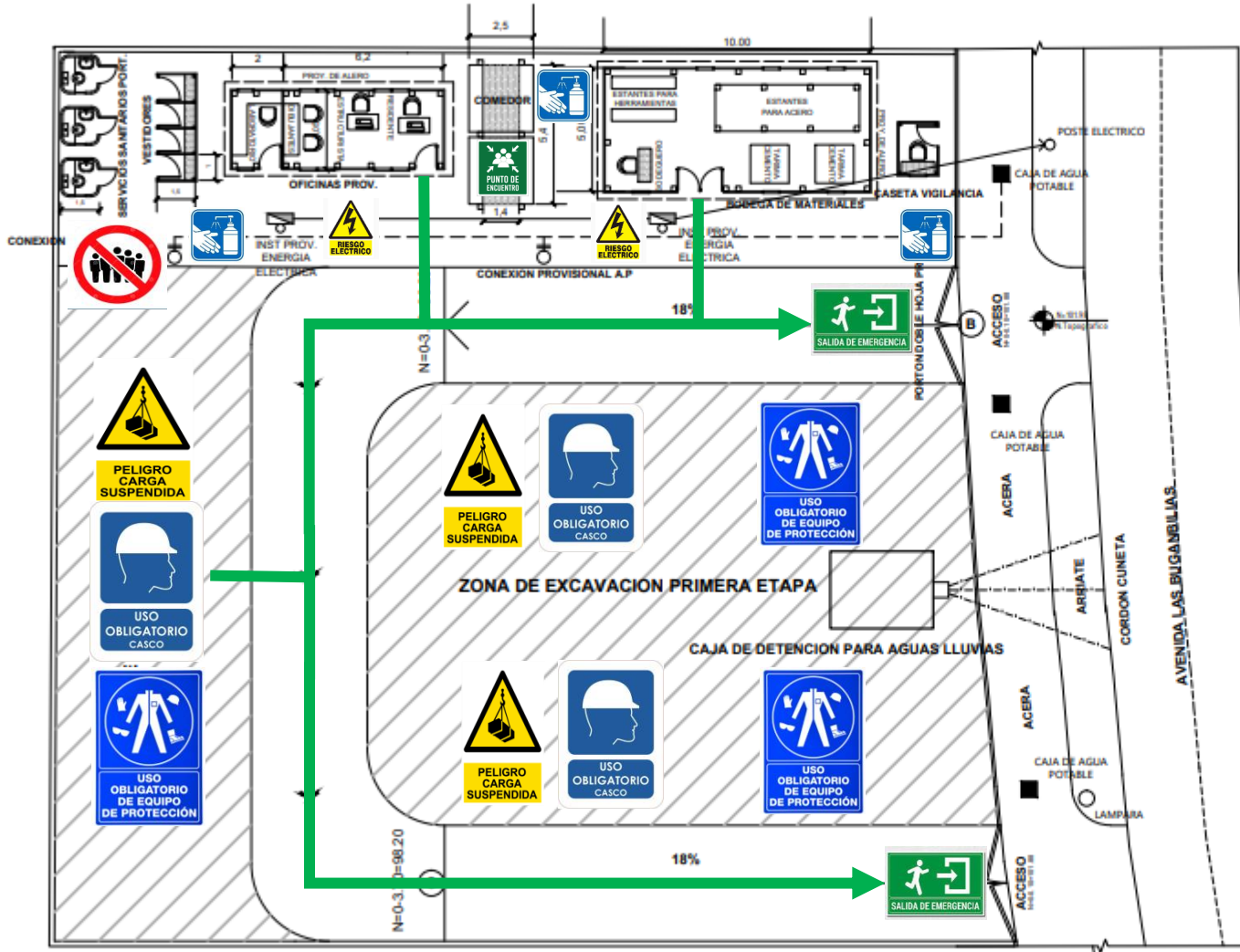


**Figura 46.** Equipo de seguridad personal en el proyecto, fuente: [www.vidri.com](http://www.vidri.com)



CORALIA CARMONA DE MORENO

HECTOR MIGUEL ARCHILA  
LOTE No.14A



INVERSIONES S.A  
LOTE No.15

**PLANO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL**  
ESCALA 1:100

SEÑAL	DESCRIPCIÓN
	SALIDA DE EMERGENCIA
	PUNTO DE SANITIZACIÓN
	PUNTO DE ENCUENTRO
	PROHIBIDAS CONCENTRACIONES DE PERSONAS
	RIESGO ELÉCTRICO
	USO OBLIGATORIO CASCO
	USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
	CARGAS SUSPENDIDAS
	ruta de evacuación

		<b>TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"</b>	
DIRECCION: AVENIDA LAS BUGAMBILIAS, LOTE N 131 URBANIZACION SAN FRANCISCO, SAN SALVADOR			
PROPIETARIO: INVERSIONES RODRIGUEZ S.A. DE C.V.			
CONTENIDO: PLAN DE INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PROYECTO			
DISEÑO URBANO:		DISEÑO ARQUITECTONICO: ARQ. ALVARO RODRIGUEZ VILLA	
DISEÑO ESTRUCTURAL:		DISEÑO ELECTRICO:	
DISEÑO HERRALLICO:		DISEÑO MECANICO:	
DISEÑO ARQ. ALVARO RODRIGUEZ VILLA		DISEÑO MECANICO: ARQ. LUIS MERINO	
ESCALA: INDICADAS		H.C.A.:	
ARCHIVO:		<b>P-02</b>	
FECHA: 21 DE JUNIO DE 2021			



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"

SAN SALVADOR, EL SALVADOR.



ALVARO VILLA  
ARQUITECTURA



PLAN DE IMPACTO AMBIENTAL

**DOCUMENTOS  
TÉCNICOS**



**8.1.- IMPACTOS GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO TORRE DE APARTAMENTOS EL SALVADOR.**

ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
<b>Obras Preliminares</b>	Instalaciones provisionales	Perdida de capa orgánica	Perdida de cobertura vegetal
		Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
		Generación de ruido	Contaminación sonora
	Cerramiento del proyecto	Ocupación de espacio	Alteración de espacio
	Descapote general	Perdida de zona verde	Perdida de cobertura vegetal
		Emisión de material de partículas	Contaminación atmosférica
Generación de ruido		Contaminación sonora	
<b>Terracería</b>	Excavaciones, rellenos y compactados	Retiro del suelo	Cambio en propiedades del suelo
		Generación de residuos sólidos y sobrantes	Contaminación de recurso hídrico.
		Tránsito de vehículos	Contaminación atmosférica.
		Generación de ruido	Contaminación sonora
		Perdida de zonas verdes	Tala de árboles, pérdida de capa vegetal.
<b>Fundaciones</b>	Zapatatas, soleras, pedestales, etc.	Emisión de material particulado	Contaminación atmosférica
		Generación de materiales sólidos y sobrantes.	Contaminación del suelo
		Emisión de gases	Contaminación atmosférica
		Vertimiento de residuos líquidos	Contaminación del suelo y recurso hídrico
<b>Edificio y estructuras</b>	Albañilería, estructura, cubierta, acabados, etc.	Generación de ruido	Contaminación sonora
		Emisión de material particulado	



		Tránsito de vehículos	Contaminación atmosférica
		Visibilidad	Contaminación visual
		Vertido de material.	

**Cuadro 5,** Impactos generados por la construcción, fuente: elaboración propia.

<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>	
<b>Generación de residuos sólidos y sobrantes de construcción</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producción de residuos de construcción (Escombros provenientes de material de relleno).</li> <li>2. Producción de residuos sólidos propios de las actividades de instalaciones Provisionales.</li> </ol>
<b>Pérdida de capa orgánica del suelo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Pérdida de material orgánico producto de las actividades de instalaciones de campamento.</li> </ol>
<b>Contaminación atmosférica</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Contaminación del aire por emisión de partículas debido al manejo de materiales granulares y reubicación de escombros.</li> <li>5. Contaminación del aire por emisiones de gases asociados principalmente al manejo de maquinaria dentro de la obra</li> </ol>
<b>Aumento niveles de ruido</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. El aumento en los niveles de ruido, se debe a las actividades operativas generadas durante el proyecto (Maquinaria).</li> <li>7. Actividades de: remoción de vegetación, excavaciones, rellenos, cimentaciones, construcción y montaje de estructuras, acabados, instalación de obras complementarias, instalaciones hidrosanitarias, movilización de equipo y maquinaria, transporte y acopio de residuos sólidos y escombros</li> </ol>
<b>Emisiones de gases</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Asociados principalmente al manejo de maquinaria dentro de la obra. Las actividades que causan este impacto son: rellenos, cimentaciones, construcción y montaje de estructuras,</li> </ol>

	acabados, instalación de obras complementarias, transporte y acopio de residuos sólidos, acopio y manejo de materiales de construcción.
<b>Vertimiento de residuos líquidos</b>	9. Aporte de sustancias líquidas a las redes de alcantarillado, principalmente residuos líquidos producto del mantenimiento de maquinarias y lodos provenientes de actividades de pilotaje. 10. Las actividades que generan este impacto durante el proyecto son: Fundaciones y movilización de equipos y maquinaria
<b>paisajística</b>	11. Este impacto consiste en la valoración que tiene el medio natural (Árboles y zonas verdes) dentro del contexto urbano. 12. Las actividades que afectaran la calidad paisajística durante el proyecto son: remoción de cobertura vegetal e implantación del diseño paisajístico

**Cuadro 6,** Impactos generados por la construcción, fuente: elaboración propia.

## 8.2.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

### 8.2.1- Descapote y tala de vegetación

- Reducir la tala innecesaria de vegetación, previniendo la eliminación de árboles de gran tamaño o de valor genético o paisajístico; la vegetación que sea necesario eliminar se señalará su caída por medio de señales de guía.
- Los lugares de caída serán preferiblemente en senderos abiertos cuidando de no alterar especies fuera del área designada para estas labores.
- Los cortes de vegetación se realizarán con herramientas manuales y la tala se utilizará motosierra y no con bulldózer, para evitar daños a los suelos y a la vegetación cercana.
- Se debe evitar la tala de árboles o el desmonte en días de lluvias fuertes.



**Figura 47.** Tala regulada con motosierra, fuente: Google imágenes

### 8.2.2- Manejo de Residuos de Construcción y Demolición

- Si el escombro generado es menor de 3 m, se podrá utilizar un contenedor móvil para almacenarlo antes de su disposición final.
- Separar los escombros, sobrantes de concreto, morteros, cordones, tuberías, solados, de los otros residuos corrientes.
- El PVC y otros materiales no recuperables, deben ser llevados a Vertederos autorizadas.
- La madera, metales, y otros reciclables, deben ser entregados a entidades recicladoras.
- Si se requiere de la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material reciclable de excavación, es requisito que el sitio elegido esté provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos, a este sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado a los escombros.
- Los escombros no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, deben estar apilados, bien protegidos y ubicados para evitar tropiezos y/o accidentes. Se deben proteger contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación.
- La protección de los materiales se hace con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia, o mediante la utilización de contenedores móviles de baja capacidad de almacenamiento.



**Figura 48.** Desalojo de material de excavación, fuente: Google imágenes

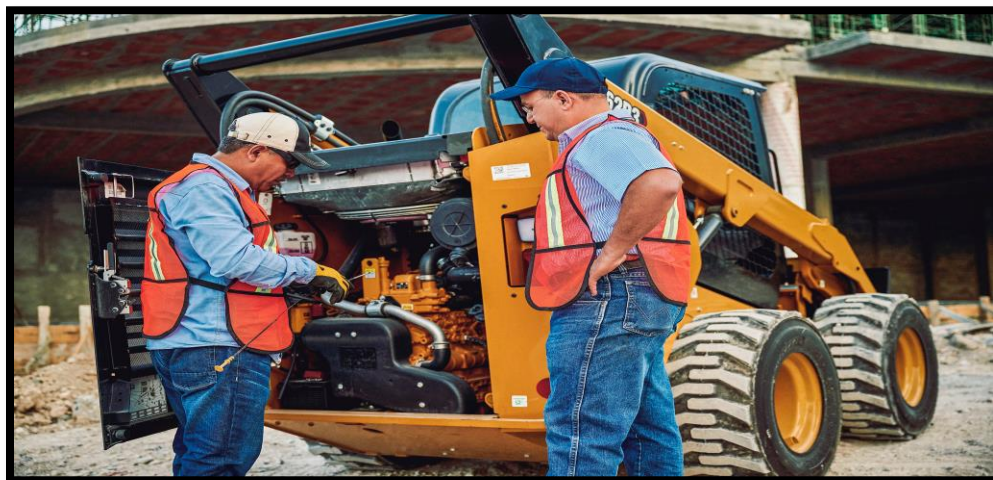
baja capacidad de almacenamiento.

- Está prohibido depositar escombros en zonas verdes o zonas de ríos, quebradas, humedales, sus causes y sus lechos.



### 8.2.3- Manejo de Emisiones de Gases y partículas.

- Siempre se deben proteger con lona o plástico, los materiales finos (arenas) para evitar la dispersión de material particulado.
- Mantener control sobre los materiales de construcción que se encuentran en el frente de obra, manténgalos debidamente cubiertos y protegidos del aire y el agua.
- Para tiempo seco se deben controlar las actividades de construcción que generan gran cantidad de polvo, regando las áreas de trabajo con agua por lo menos 2 veces al día; realice esta misma operación a los materiales que se encuentren almacenados temporalmente en el frente de obra (que lo permitan) y que sean susceptibles de generar material particulado.
- Se prohíbe realizar quemas a cielo abierto, en los sitios donde se adelantan las obras.
- Asegurarse que todos los vehículos que carguen y descarguen materiales en la obra cuenten con el respectivo certificado de emisiones de gases vigente.
- Proporcionar periódicamente mantenimiento adecuado a los equipos y maquinaria que son usados en las diferentes actividades de las obras.



**Figura 49.** Mantenimiento preventivo en maquinaria, fuente: Google imágenes

#### 8.2.4- Manejo de Emisiones de Ruido

- Cuando se requiera utilizar equipos muy sonoros, a más de 80 dB se debe trabajar solo en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo.
- Cuando se requiera realizar trabajos que generen ruido durante las horas de la noche es necesario tramitar el permiso de ruido nocturno.
- Prohibir a los vehículos que trabajen en la obra el uso bocinas, salvo la alarma de reversa.
- Establecer un único horario para el cargue y descargue de materiales, con el fin de que los colindantes planeen sus actividades de acuerdo a esto.



Figura 50. Monitoreo con sonómetro en la obra, fuente: Google imágenes

#### 8.3.- ACTIVIDADES GENERALES DE MONITOREO.

##### 8.3.1- Monitoreo del Suelo y Paisaje

- Se controlará la no aparición de vertederos incontrolados de materiales de excavación y desechos en terrenos adyacentes a las obras.
- Las cajas, embalajes, desechos, etc., y el hormigón desechado producto de la obra, que no cumpla las normas de calidad, deben ser eliminados en lugares aptos para el vaciado de escombros y predefinidos en el Plan de Obra.
- Se controlará la no formación de cárcavas y procesos erosivos en los taludes y superficies desprovistas de vegetación debido a la construcción.



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"

SAN SALVADOR, EL SALVADOR.



ALVARO VILLA  
ARQUITECTURA



PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO Y  
CÓNTROL DE POLVO

**DOCUMENTOS  
TÉCNICOS**



### 9.1 METODOLOGÍA

La metodología empleada para la elaboración de este Plan de Manejo de Tránsito, se acoge a la normativa vigente al respecto, de acuerdo con el Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo de FOVIAL.

### 9.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

El proyecto consiste en la construcción de la torre de apartamentos, un estacionamiento en sótano y obras exteriores en el lote, La ubicación del tramo en estudio será Avenida Las Bugambilias, Lote No. 131, Urbanización San Francisco, San Salvador; departamento de San Salvador y tendrá las siguientes afectaciones:

- La mayor afectación se tendrá con el tráfico peatonal, por las obras exteriores sobre la acera y el arriate frente al lote, debido a la construcción de dos accesos vehiculares que conectarán la avenida Las Bugambilias con el estacionamiento de la torre de apartamentos.
- El tráfico será cerrado únicamente sobre el tramo antes indicado, para la hechura de la calle asfaltada.

### 9.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

Este Plan de Manejo de Tránsito para la construcción las obras de reparación, está soportado en cinco (5) principios fundamentales, a saber:

1. La seguridad de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito como un elemento integral y de alta prioridad de todo proyecto.
2. La circulación vial deberá ser restringida u obstruida lo menos posible.
3. Los conductores y los peatones deben ser guiados de manera clara mediante dispositivos en la aproximación y paso por la zona de los trabajos.
4. Aseguramiento de niveles de operación aceptables, realizando inspecciones rutinarias



de los elementos de regulación del tránsito.

5. Difusión y divulgación de los trabajos temporales por desarrollar, con el propósito de que se tenga un buen conocimiento de ellos por parte de los usuarios de la vía y los habitantes de la zona.

## 9.4 DISPOSICIONES GENERALES

### 9.4.1. Tránsito Peatonal

La seguridad del tránsito peatonal y en consecuencia de la vehicular debe ser un elemento integral y de alta prioridad. La señalización dispuesta por el Tercero debe permitir la fácil identificación por parte de los peatones de los corredores provisionales dispuestos para su tránsito.

### 9.4.2. Continuidad del Tráfico Vehicular

- El Tercero garantizará sobre el corredor, siempre y bajo cualquier condición, una capacidad vial mínima.
- La circulación vial debe ser restringida u obstruida lo menos posible, brindando condiciones de seguridad a conductores y usuarios.
- La continuidad del tráfico sobre los carriles afectados se debe realizar mediante la implementación de desvíos.

### 9.4.3. Formas de Intervención

- La señalización será implementada de tal forma que tanto los peatones como conductores tengan la claridad necesaria para su desplazamiento en el eje del proyecto y su área de influencia.
- Los criterios de seguridad tanto de los peatones como de los vehículos que circulen por el área de influencia del proyecto, estarán presentes en todas las afectaciones a realizar,



garantizando el normal desenvolvimiento de los habitantes y usuarios del área del proyecto.

- El cierre de vías debe realizarse dentro del tiempo estrictamente necesario, y obliga a la empresa a iniciar en forma simultánea la intervención en el tramo cerrado.

La construcción de la obra se programará en verano y de tal forma que el impacto generado sea el mínimo, para lo cual se utilizarán todos los elementos de acuerdo con lo estipulado en el Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo de FOVIAL.

Para lo anterior se deberán implementar las siguientes medidas:

#### **Frentes de Obra**

- El cierre de la obra se hará con dispositivos de seguridad.
- En las labores de excavación, el área excavada debe aislarse en forma total. Para excavaciones con profundidades mayores a 50 cm., la obra debe contar con señales reflectivas o algún otro dispositivo luminoso.
- La señalización para utilizar en jornadas nocturnas debe hacerse con señales reflectivas. Se utilizará pantalla luminosa de día y de noche en caso de horarios nocturnos.
- El personal, independientemente de la jornada diurna o nocturna, debe utilizar siempre chalecos reflectivos, sobre su uniforme correspondiente.
- La divulgación del plan de señalización será coordinada con la gerencia de Comunicaciones de FOVIAL y su divulgación será propuesta en el Plan de manejo ambiental del Contratista.
- La señalización mediante pantallas electrónicas y luminarias será permanente durante todo el período de ejecución, sobre la Autopista a Comalapa, en ambos sentidos.

#### **9.5 CONTROL DE TRÁNSITO EN LA ZONA DE CIERRE TEMPORAL DE VÍAS**



El proceso de señalización vial para el estrechamiento o cierre parcial de la vía debe dividirse en tres sectores:

- **Señalización anterior a la obra:** previene al usuario sobre las obras que se realizan y que encontrará más adelante. Se subdivide en tres zonas:

Acceso al área de precaución

Área de transición

Área de protección o zona restringida

- **Señalización en el sitio de la obra:** Área de trabajo.
- **Señalización en parte final de los trabajos:** En este sector el tránsito retorna a la circulación normal.

El tipo, número de señales, ubicación de las mismas, así como los dispositivos de señalización que se deben ubicar en cada una de las zonas descritas anteriormente, se encuentran definidos en el Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo de FOVIAL, de donde se ha extractado la señalización que se ha considerado aplicable para el presente proyecto, la cual se describe en detalle a continuación:

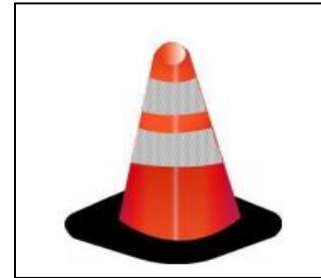
Dispositivos de Seguridad a Utilizar en las zonas de Control Temporal de Tráfico:

- Elementos de Canalización
- Sistemas de Control de Tránsito
- Elementos Requeridos a los Trabajadores en las Zonas de Trabajo
- Señales Verticales
- Pantallas electrónicas
- Luces (Faros)

### 9.5.1 CANALIZACIÓN

La canalización de una zona de Control Temporal de Tráfico 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. Se materializa a través de los elementos presentados en esta sección, los que además de cumplir con los estándares mínimos aquí especificados, deben ser de forma, dimensiones y colores uniformes a lo largo de toda la zona de Control Temporal de Tráfico.

**El cono:** será de material de Cloruro de Polivinilo (PVC). Con una altura de 70 cms y una base cuadrada de 40 cms. por 40 cms, deberán de ser de color Naranja Fluorescente (ver figura 1). El cono deberá contar con dos bandas retrorreflectivas blancas las cuales deberán tener una reflectividad mínima Tipo IV (ASTM D 4956 – 09).



**Figura 51.** Cono vial, fuente: Manual de Seguridad Vial-FOVIAL

Fórmula para calcular los conos en el área de transición

Para velocidades menores de 60 km/h:  $T = 3.5 \times 30^2 = 21$  mts.

21mts. (longitud del área de transición)  $\div$  3mts (distancia entre conos) + 1 cono =

$21 \div 3 + 1 = 8$  conos.

### **Barriles ó Tambores:**

Los barriles deben ser de PVC o de un material de similares características; su color es naranja, con dos franjas horizontales blancas reflectivas como mínimo Tipo IV (ASTM D 4956 -09) de 10.16 cms. de alto que abarquen todo el perímetro.

Será obligatorio el uso de barriles para la señalización de los carriles de circulación, en especial cuando se encuentren en zonas de trabajos en carriles de doble sentido. La separación entre los barriles será de 5.00 mts. como máximo cuando solo se utilicen estos elementos para canalizar el tráfico.



**Figura 52.** Tambor vial, fuente: Manual de Seguridad Vial-FOVIAL

**Cilindros de Tránsito:** El Cilindro de Tránsito, será de material Cloruro de Polivinilo (PVC) y de color naranja con dos bandas blancas reflectivas como mínimo Tipo IV (ASTM D 4956 -09) con un ancho de 8.0 cms. en su parte superior. Su altura mínima es de 1.06mts. y su diámetro mínimo 0,10 mts.

Estos dispositivos deberán utilizarse, para definir transiciones por angostamiento como para delinear el borde de la calzada.



**Figura 53.** Cilindros de tráfico, fuente: Manual de Seguridad Vial-FOVIAL



**Pantalla Electrónica:** Este tipo de señalización se utiliza, tanto de día como de noche, cuando es necesario comunicar advertencias adicionales sobre un cambio en la dirección de una vía o desvío o cuando es necesario guiar el tráfico a través de una zona de trabajo, con grandes volúmenes de tráfico y/o altas velocidades de circulación.



**Figura 54.** Pantalla señal, fuente: Manual de Seguridad Vial-FOVIAL

### Despliegue de mensajes

Los mensajes a desplegar en las pantallas electrónicas cumplirán con lo siguiente:

FASE 1 Describir el problema

FASE 2 Identificar la ubicación o distancia

FASE 3 Proporcionar instrucción

### Ubicación de las pantallas

Las pantallas se ubicarán en terreno a nivel giradas 3 grados hacia el rodaje a partir de una perpendicular al borde de la vía.

## 9.6 SISTEMAS DE CONTROL DE TRÁNSITO

A lo largo de la zona de trabajo, no se interrumpirá el tráfico, solamente se restringirá la circulación de vehículos a un carril, de ida o de venida, según sea el lado en que se trabaje. Dichos desvíos deberán estar debidamente identificados e inducidos.

La utilización de banderillero no será permanente, si no, solamente en casos en que se considere necesario.

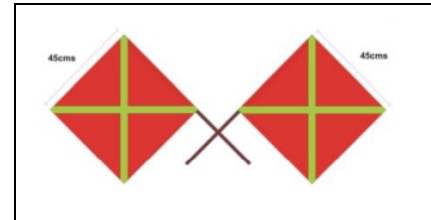
El banderillero deberá de cumplir funciones como:

- a) Otorgar derecho de paso alternadamente; si así se requiere.
- b) Asegurar que los vehículos se conduzcan adecuadamente en los carriles

respectivos de circulación.

c) Evitar la generación de demoras excesivas al tránsito.

**Banderola:** La banderola deberá de cumplir con las especificaciones mínimas como: fabricada en tela color rojo y llevará dos franjas en forma de (X) de material reflectivo color lima limón de 2.54 cms. de ancho, con una reflectividad inicial de 700 candelas lux por metro cuadrado, acoplada a un bastón de 60 cms. de longitud.



**Figura 55.** Banderola, fuente: Manual de Seguridad Vial-FOVIAL

**Banderillero:** En el sistema de control del tránsito, el Banderillero es responsable de la seguridad de los usuarios de la vía, tanto como la de los trabajadores de la empresa constructora, por lo que debe ser seleccionado cuidadosamente, debiendo cumplir, por lo menos, con los siguientes requisitos:

- Haber aprobado la Educación Básica (mínimo 6° Grado).
- Poseer buena visión y audición.
- Poseer buenos modales para brindar buen trato al usuario de las vías.

El banderillero debe estar siempre visible para todos los conductores, por ello debe usar permanentemente la vestimenta especificada para esta actividad. Debe ubicarse frente al tránsito que se acerca al área de actividad. Su puesto de trabajo debe situarse detrás de barreras u otros elementos de segregación, excluidos conos y cilindros.

El banderillero, nunca debe abandonar su puesto de trabajo, si por alguna razón debe ausentarse del lugar, lo podrá hacer cuando otro banderillero con los mismos requisitos (arriba mencionados), tome su lugar. La velocidad máxima permitida en la vía, en el sector donde se ubicará el Banderillero, nunca debe superar los 10 Km/h.

Para indicar a los conductores si deben avanzar o detenerse, el Banderillero debe realizar los siguientes pasos:

- **Detenerse:** el Banderillero debe ubicarse de frente a los conductores que deben detenerse, con la banderola en forma fija y de forma extendida al frente hasta que se detengan los vehículos, el banderillero se mantendrá así el tiempo que dure la detención del tránsito.
- **Avanzar:** el Banderillero con la banderola hará la señal de siga frente a los conductores detenidos, hasta que se repita nuevamente la orden de detención de tránsito.

Ilustración de indicaciones a realizar por el banderillero:



Figura 56. fuente: Manual de Seguridad Vial-FOVIAL

### 2.3 SEÑALES VERTICALES A UTILIZAR

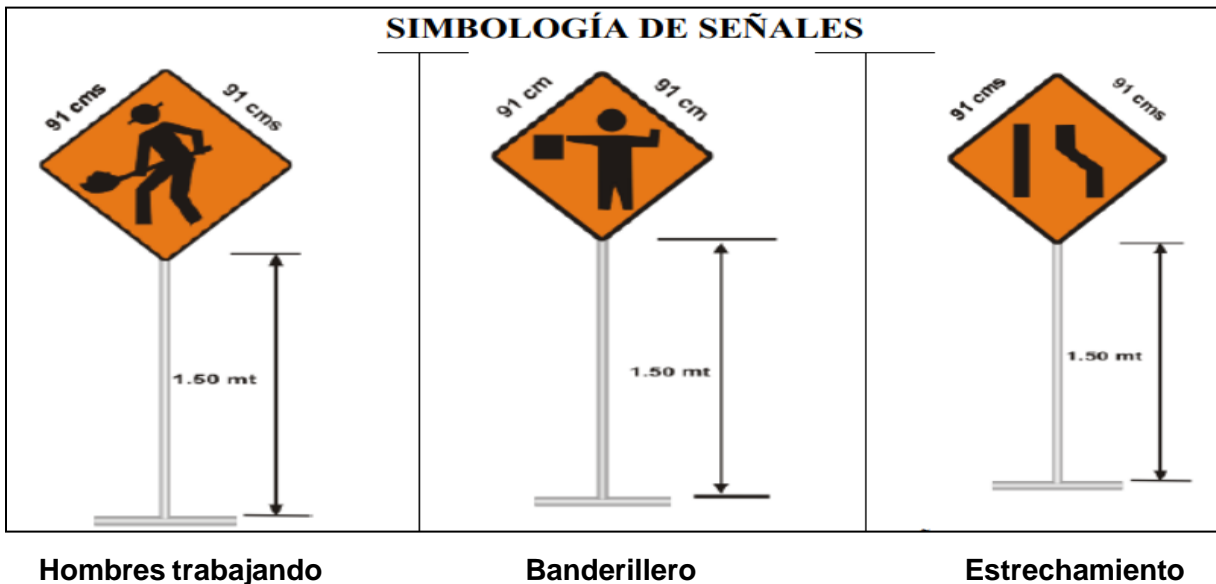
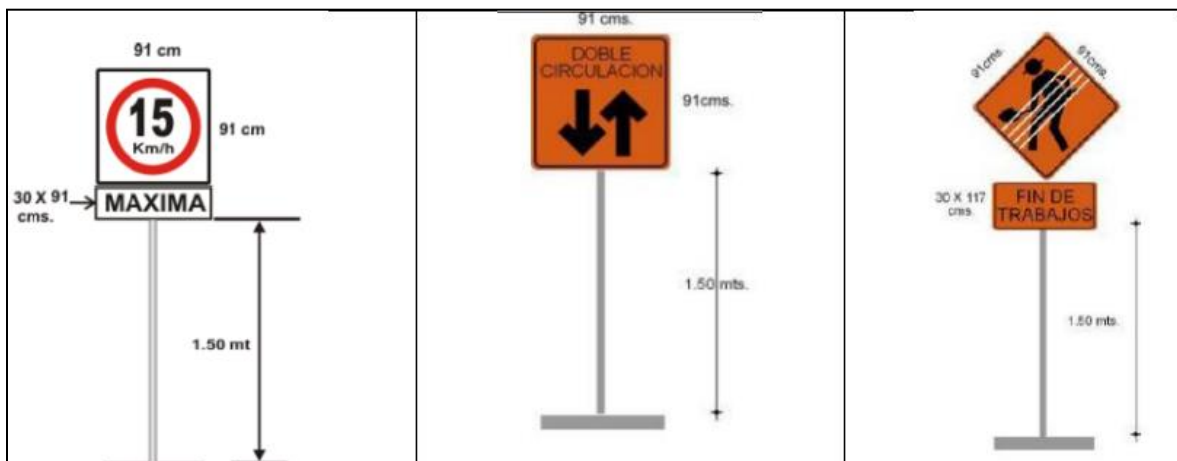


Figura 57. fuente: Manual de Seguridad Vial-FOVIAL

**HOMBRES TRABAJANDO:** Será obligatoria la colocación de este tipo de señal a una distancia según tabla de trabajo, antes de llegar a la zona de trabajo. La señal se colocará al lado derecho donde no obstaculice, ni ofrezca riesgo a la circulación vehicular.

**BANDERILLERO:** Será obligatoria la colocación de este tipo de señal a una distancia según tabla de trabajo, antes de llegar a la zona de trabajo. La señal se colocará al lado derecho donde no obstaculice, ni ofrezca riesgo a la circulación vehicular.

**SEÑAL DE ESTRECHAMIENTO ASIMETRICO:** Será obligatoria la colocación de este tipo de señal para indicar a los automovilistas que la carretera de dos vías se convierte en una sola vía. La señal se colocará al lado derecho donde no obstaculice, ni ofrezca riesgo a la circulación vehicular.



**Figura 58.** Señales en tramos de construcción, fuente: Manual de Seguridad Vial-FOVIAL

**SEÑAL DE LÍMITE DE VELOCIDAD EN ZONAS DE TRABAJO:** Será obligatoria la colocación de este tipo de señal en la zona de trabajo para advertir a los automovilistas el límite de velocidad de circulación. Esta señal deberá de estar en el hombro de la carretera a (según tabla de trabajo) mts., antes de llegar al banderillero. La señal se colocará al lado derecho donde no obstaculice, ni ofrezca riesgo a la circulación.



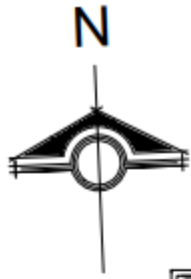
## 9.7 PLAN DE CONTROL DE POLVO

El presente plan establece las recomendaciones a seguir para mitigar el impacto de las partículas sólidas en el medio ambiente y en los trabajadores de la obra "TORRE DE APARTAMENTOS EL SALVADOR" Con la aplicación de estas medidas se pretende minimizar el impacto en la salud de las personas en el área de influencia del proyecto.

Las emisiones de Polvo representan un problema que tiene que ser solucionado. El polvo (también conocido como partículas sólidas) presenta un grave problema a la salud, y hay estándares de calidad de aire que miden y indican cuando existen niveles de polvo que presentan un riesgo crítico a la salud. Nuestra región ha excedido estos límites de salud, y es requerido que mejoremos. Todos tenemos que estar conscientes de la necesidad de controlar el polvo y la aplicación de medidas que mantienen el aire limpio.

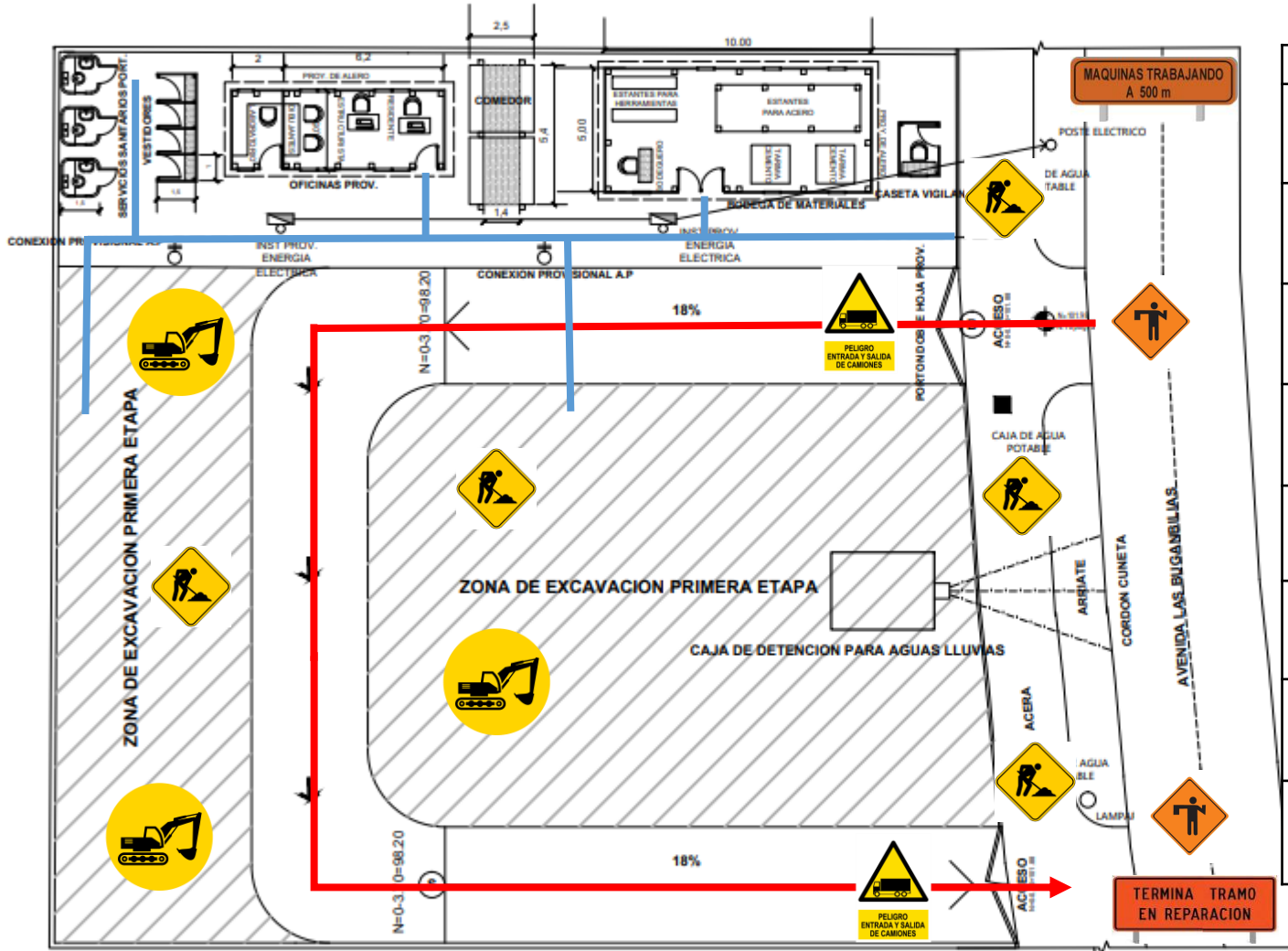
### 9.9.1 MEDIDAS A CUMPLIR PARA EL CONTROL DE POLVO EN LA CONSTRUCCION

- Ubicar la Zona de carga y descarga de la materia prima en una zona protegida del viento.
- Aplicar abundante agua en las vías de acceso al proyecto, así como también en las áreas de trabajo
- Cubrir con lona suficientemente tupida las cargas de los camiones
- Almacenar las materias primas trituradas y premezcladas en espacios cubiertos o cerrados.
- Mantener limpia el área de trabajo de cada trabajador.
- Limpiar las llantas de todo vehículo que salga e ingrese a la obra
- Establecerse puntos de limpieza donde trabajadores puedan retirar polvo y suciedad de herramientas.
- Humedecer espacios requeridos para mitigar el transporte de polvo por medio de vientos que entren al proyecto.



CORALIA CARMONA DE MORENO

HECTOR MIGUEL ARCHILA  
LOTE No.14A



INVERSIONES S.A  
LOTE No.15

**PLANO DE TRAFICO Y CIRCULACIONES**  
ESCALA 1:100

SEÑAL	DESCRIPCIÓN
	HOMBRES TRABAJANDO
	BANDERILLEROS- CÓNTROL DE TRAFICO
	INGRESO Y SALIDA DE VEHÍCULOS PESADOS
	MAQUINARIAS TRABAJANDO
	INICIA ZONA DE PROYECTO
	FINALIZA ZONA DE PROYECTO
	RUTA DE VEHÍCULOS DENTRO DEL PROYECTO
	CIRCULACIONES PEATONALES DENTRO DEL PROYECTO

		<b>PROYECTO:</b> <b>TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"</b>
<b>DIRECCION:</b> AVENIDA LAS BUGAMBILIAS, LOTE N 131 URBANIZACION SAN FRANCISCO, SAN SALVADOR		
<b>PROPIETARIO:</b> INVERSIONES RODRIGUEZ S.A. DE C.V.		
<b>CONTENIDO:</b> PLAN DE INSTALACIONES PROVISIONALES PARA PROYECTO		
<b>DISEÑO URBANO:</b>	<b>DISEÑO ARQUITECTONICO:</b> ARG. ALVARO RODRIGUEZ VILLA	
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL:</b>	<b>DISEÑO ELECTRICO:</b>	
<b>DISEÑO HERRALLICO:</b>	<b>DISEÑO MECANICO:</b>	
<b>PROYECTO:</b> ARG. ALVARO RODRIGUEZ VILLA	<b>REVISOR:</b> ARG. LUIS MERINO	
<b>ESCALA:</b> INDICADAS	<b>HOJA:</b>	<b>P-03</b>
<b>ARCHIVO:</b>	<b>FECHA:</b> 21 DE JUNIO DE 2021	



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"

SAN SALVADOR, EL SALVADOR.



ALVARO VILLA  
ARQUITECTURA

- Manejar productos granulares o en polvo con las medidas adecuadas



**PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN  
DE OBRA**

**DOCUMENTOS  
ECONÓMICOS**



## 10.0 PRESUPUESTO POR NIVELES

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION							
PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS "EL SALVADOR"							
PROPIETARIO : INVERSIONES RODRIGUEZ S.A. DE C.V							
UBICACION : AVE. LAS BUGAMBILIAS, LOTE 131, URBANIZACION SAN FRANCISCO, MUNICIPIO DE SAN SALVADOR, SAN SALVADOR.							
FECHA: AGOSTO DE 2021							
ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTALES	TOTALES	
1.00	PRELIMINARES					\$	5,626.89
2.00	TERRACERIA					\$	809,667.56
3.00	FUNDACIONES					\$	227,538.15
4.00	NIVEL 0-3.30					\$	381,664.19
5.00	NIVEL 0+0.00					\$	291,942.31
6.00	NIVEL 0+3.30					\$	237,049.21
7.00	NIVEL 0+6.60					\$	246,418.44
8.00	NIVEL 0+9.90					\$	225,235.77
9.00	NIVEL 0+13.20					\$	225,235.77
10.00	NIVEL 0+16.50					\$	225,235.77
11.00	NIVEL 0+19.80					\$	176,949.02
12.00	NIVEL 0+23.10					\$	176,949.02
13.00	NIVEL 0+26.40					\$	216,772.35
14.00	NIVEL 0+29.70					\$	181,124.34
15.00	NIVEL 0+33.00					\$	81,338.20
16.00	NIVEL 0+36.30					\$	54,968.77
17.00	ACABADOS					\$	163,298.66
18.00	PUERTAS VENTANAS Y DIVISIONES					\$	275,238.93
19.00	INSTALACIONES ESPECIALES					\$	23,734.30
COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO						\$	4,225,987.67
COSTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO (7.3% DE COSTOS DIRECTOS)						\$	297,305.16
DEPRESIACION DE EQUIPO Y TRANSPORTE (5% COSTOS DIRECTOS)						\$	211,299.38
COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO						\$	4,734,592.22
IMPUESTOS AL VALOR AGREGADO (IVA) 13%						\$	615,496.99
COSTO TOTAL DEL PROYECTO						\$	5,350,089.20

Cuadro 7, Presupuesto, fuente: elaboración propia.

## 10.1 PRESUPUESTO POR RUBROS

ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTALES	TOTALES	
1.00	PRELIMINARES					\$	5,626.89
2.00	TERRACERIA					\$	809,667.56
3.00	ESTRUCTURA DE CONCRETO Y ACERO					\$	1,227,599.61
4.00	ESTRUCTURAS METALICAS					\$	1,615,342.67
5.00	CUBIERTAS Y PROTECCIONES					\$	59,398.73
6.00	PUERTAS VENTANAS Y DIVISIONES					\$	275,238.93
7.00	ACABADOS					\$	163,298.66
8.00	OBRAS EXTERIORES					\$	8,624.37
9.00	INSTALACIONES ESPECIALES					\$	23,734.30
IMPUESTOS AL VALOR AGREGADO (IVA) 13%						\$	4,225,987.67
COSTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO (7% DE COSTOS DIRECTOS)						\$	297,305.16
DEPRESIACION DE EQUIPO Y TRANSPORTE (5% COSTOS DIRECTOS)						\$	211,299.38
COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO						\$	4,734,592.21
IMPUESTOS AL VALOR AGREGADO (IVA) 13%						\$	615,496.99
COSTO TOTAL DEL PROYECTO						\$	5,350,089.20

Cuadro 8, Presupuesto, fuente: elaboración propia.



11.0 PROGRAMACIÓN DE OBRA

1	PROYECTO "TORRE DE APARTAMENTOS EL SALVADOR"	440 días	lun 1/11/21	sáb 14/1/23
2	INICIO	0 días	lun 1/11/21	lun 1/11/21
3	INSTALACIONES PROVISIONALES	5 días	lun 1/11/21	vie 5/11/21
10	TERRACERIA	50 días	jue 4/11/21	jue 23/12/21
23	FUNDACIONES	30 días	jue 23/12/21	vie 21/1/22
41	CISTERNAS DE AGUA POTABLE Y CONTRA INCENDIOS	20 días	sáb 22/1/22	jue 10/2/22
55	CAJA DE DETENCION PARA AGUAS LLUVIAS	18 días	mié 9/2/22	sáb 26/2/22
63	NIVEL SOTANO (0-3.30)	30 días	sáb 22/1/22	dom 20/2/22
79	NIVEL (0+0.00)	30 días	lun 21/2/22	mar 22/3/22
96	NIVEL (0+3.30)	30 días	vie 18/3/22	sáb 16/4/22
113	NIVEL (0+6.60)	30 días	mar 12/4/22	mié 11/5/22
130	NIVEL (0+9.90)	30 días	sáb 7/5/22	dom 5/6/22
147	NIVEL (0+13.20)	30 días	mié 1/6/22	jue 30/6/22
164	NIVEL (0+16.50)	30 días	dom 26/6/22	lun 25/7/22
181	NIVEL (0+19.80)	30 días	jue 21/7/22	vie 19/8/22
198	NIVEL (0+23.10)	30 días	lun 15/8/22	mar 13/9/22
215	NIVEL (0+26.40)	30 días	vie 9/9/22	sáb 8/10/22
232	NIVEL (0+29.70)	30 días	mar 4/10/22	mié 2/11/22
249	NIVEL (0+33.00)	30 días	sáb 29/10/22	dom 27/11/22
266	NIVEL (0+36.30)	30 días	mié 23/11/22	jue 22/12/22
280	CUBIERTAS Y PROTECCIONES	23 días	vie 23/12/22	sáb 14/1/23
288	ACABADOS (PISOS DESDE NIVEL 0-3.30 AL 0+36.30)	100 días	lun 15/8/22	mar 22/11/22
298	DIVISIONES, PUERTAS Y VENTANAS	140 días	lun 15/8/22	dom 1/1/23
309	LIMPIEZA	15 días	lun 2/1/23	lun 16/1/23
310	Limpieza General del Proyecto	15 días	lun 2/1/23	lun 16/1/23
311	FIN DEL PROYECTO	0 días	lun 16/1/23	lun 16/1/23

Cuadro 9, Programación de obra, fuente: elaboración propia.



## 12.0 CONCLUSIONES

La planificación y el seguimiento de todos los planes elaborados para el proyecto como lo son los de control de calidad, de seguridad ocupacional, medidas anti COVID, etc. Son de estricto cumplimiento para el sector de la construcción y por tanto los trabajadores y personal profesional deben acatarlos y cumplirlos para el correcto desarrollo de la obra, y no incurrir así en faltas al contrato con el propietario, o con faltas a los reglamentos y leyes del país que rigen las construcciones de obras civiles.

Los documentos incluidos en el presente trabajo son herramientas que durante todo el proceso constructivo nos permitirán cumplir a satisfacción todas las actividades a ejecutar, aplicando estándares de calidad y al mismo tiempo considerando todos los imprevistos que pueden ocurrir en el proyecto, siguiendo las medidas establecidas estaremos mas cerca de el objetivo que es la construcción de la obra arquitectónica.

Con la elaboración del presupuesto, incluyendo todos los gastos en que se incurrirá para la ejecución del proyecto podemos detallar y desglosar todos los componentes que son necesarios para un proceso de construcción, en este caso para la torre de apartamentos propuesta, ello nos da una estimación precisa tanto en factores económicos, temporales y de recursos humanos que se utilizaran para la obra.

La experiencia juega un papel importante en la elaboración de presupuestos, programación de obra, etc. Nos facilita acortando los tiempos en el proceso de cálculo. A mayor es la experiencia en el campo, mayor será el conocimiento de rendimientos, costos de mano de obra, costo de materiales que tienen que ir actualizándose, etc.

El orden en el proceso de elaboración del trabajo es clave, debiendo tener claro que antes de estimar costos unitarios es necesario calcular cantidades de obra, así como en la programación de obra es primordial conocer el orden en el proceso constructivo, debiendo llevar una secuencia lógica a la hora de programar actividades constructivas o de otra índole en la obra.

Del sistema constructivo y de los materiales propuestos en el proyecto podemos concluir que la utilización de un sistema mixto para la estructura del edificio formado con perfiles de acero nos permite acortar los tiempos constructivos, realizar cada entepiso



de manera más rápido debido a que el tiempo de su instalación es menor al que tomaría utilizando un sistema de concreto armado, al final menor tiempo de ejecución se traduce en un mayor beneficio para el contratista. Y manteniendo la calidad y especificaciones, normativas requeridas para un edificio de este tipo.

### 13.0 BIBLIOGRAFÍA

- (MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS) “POLÍTICA DE LA CALIDAD PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS” 2009.
- (CÁMARA SALVADOREÑA DE LA CONSTRUCCIÓN) “PROTOCOLO DE ACCIONES PREVENTIVAS PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN” 2020.
- (CÁMARA SALVADOREÑA DE LA CONSTRUCCIÓN) “PRECIOS PROMEDIO DE LOS MATERIALES” 2021.
- (MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL) “PROTOCOLOS DE ACCIONES PREVENTIVAS PARA CONTRARRESTAR LA ENFERMEDAD DEL COVID-19 EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN” 2020.
- (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES) “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN ESTACIÓN ATIQUIZAYA” 2019.
- (EMPRESA PROPIETARIA DE LA RED) “PROGRAMA LAN DE MANEJO AMBIENTAL” 2019.
- (FOVIAL) “PLAN DE MANEJO DE TRANSITO, PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO REPARACIÓN DE HUNDIMIENTO EN EL KM 17.8 DE LA RUTA RN05S B: DV. RN06S (LOS PLANES) – DV. SANTO TOMAS.” 2017.