

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



**CURSO DE ESPECIALIZACION EN GESTION TECNOLOGICA DE LA  
CONSTRUCCION**

**EDIFICIO DE APARTAMENTOS LAS PAVAS 07**

**PRESENTADO POR:**

**SALVADOR AQUILES CRUZ PÉREZ**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:**

**ARQUITECTO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2022**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR:

**MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIO GENERAL:

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCON 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 ANGEL 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  
EDIFICIO DE APARTAMENTOS LAS PAVAS 07**

**PRESENTADO POR:**

**SALVADOR AQUILES CRUZ PÉREZ**

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN APROBADO POR:**

**DOCENTE ASESOR:**

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

**CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2022.**

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN APROBADO POR:

DOCENTE ASESOR:

**MSC. Y ARQ. LUIS RICARDO MERINO RUIZ**

## INDICE

1.0 GENERALIDADES .....	2
1.1 Introducción .....	3
1.2 Delimitación y Planteamiento del Problema .....	4
1.3 Justificación .....	4
1.4 Objetivos .....	5
1.4.1 Objetivos General: .....	5
1.4.2 Objetivos Específicos:.....	5
2.0 INFORMACIÓN TÉCNICA .....	6
2.1 Ubicación de Instalaciones Provisionales y Justificación de Propuesta:.....	7
.....	8
2.2 Descripción del Proyecto .....	11
2.3 Metodología para la ejecución del proyecto.....	14
2.4 Plan de Control de Calidad .....	14
2.5 Higiene y Seguridad Ocupacional.....	21
2.6 Plan de Impacto Ambiental .....	28
2.7 Plan de manejo de tráfico y control de Polvo .....	32
2.8 Propiedades de los materiales a utilizar .....	44
3.0 PLAN DE OFERTA .....	52
2.8 Programación de obra .....	53
Conclusión .....	54



PROYECTO: EDIFICIO DE APARTAMENTOS LAS PAVAS 07  
UBICACIÓN: AVENIDA LAS BUGAMBILIAS, COLONIA  
SAN FRANCISCO, S.S.



## 1.0 GENERALIDADES

---



## 1.0 GENERALIDADES

CONSTRUCCIÓN Y  
SUPERVISIÓN CRUZ  
PEREZ S.A. DE C.V.





## 1.1 Introducción

El presente documento consta de dos partes las cuales son: La primera es la “Información Técnica” de todo el control de calidad que debe existir en la construcción y la segunda parte es el “Plan de Oferta”, dicha documentación se basa para el proyecto habitacional del edificio “Las Pavas 07, ubicado sobre la Avenida Las Bugambilias, Colonia San Francisco, Municipio y Departamento de San Salvador, El Salvador.

Primera Parte: Con el propósito de saber identificar aspectos positivos y negativos a los cuales posiblemente esté sometido una determinada área donde se llevará a cabo la actividad, en este caso un proyecto de construcción de un edificio de 11 niveles, en donde se conocerán las causas y efectos de cuando se lleva a cabo un proyecto, como profesionales se debe conocer ciertos lineamientos a cumplir los cuales se detallan en el siguiente documento técnico, para ser capaces de dar soluciones a las problemáticas que se presenten, ya que esto es la base que seguiremos en todo el proceso Constructivo.

Los ítems que conforman éste documento son: **a)** Plan de ubicación de Instalaciones Provisionales **b)** Descripción General del Proyecto en Ejecución **c)** Metodología para la Ejecución del Proyecto **d)** Plan de control de Calidad **e)** Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional **f)** Plan de Impacto Ambiental **g)** Plan de Manejo de Tráfico y Control de Polvo **h)** Propiedades de los Materiales a Utilizar.

Cada uno de ellos se detalla de forma individual generando una información bastante útil y aprobada por las respectivas instituciones responsables, como son: FOVIAL, MOP, BLOQUITUBOS, MARN (Impacto Ambiental) entre otras.

Segunda Parte: Se presenta el Plan de Oferta para la construcción del edificio de apartamentos de once niveles, incluyendo en la oferta lo siguiente: Cantidad de Obra, Memoria de Cálculo, Ficha de costos unitarios, Costos Indirectos y Presupuesto General de la obra. El edificio es de sistema constructivo mixto ya que se utilizará concreto y estructuras de acero.



## **1.2 Delimitación y Planteamiento del Problema**

En la Ciudad de San Salvador se ha detectado que en los últimos años ha tenido un crecimiento habitacional desordenado por la falta de planificación, donde se ha ido dañando y deformando la imagen urbana y además se suma que muchas personas del interior del país siguen en busca de un hogar en San Salvador que les permita mayor facilidad de movilizarse hacia sus respectivos empleos a la vez contar con la accesibilidad de los equipamientos que ofrece la Ciudad.

San Salvador ya no cuenta con muchas áreas para construir y debido a ello y a la demanda constante de viviendas se ha diseñado un edificio de tipo habitacional que aportará tanto a las necesidades requeridas para ser habitado, al ordenamiento de la ciudad, como también a dar una mejor imagen urbana.

Para la construcción del mismo se debe tener en cuenta cierta documentación técnica que nos guiará en todo el proceso de constructivo para alcanzar el objetivo trazado.

El edificio estará construido geográficamente sobre la avenida “Las Bugambilias”, Colonia San Francisco, Municipio y Departamento de San Salvador, El Salvador. La construcción será dirigida hacia la población de clase media.

## **1.3 Justificación**

La construcción de este edificio habitacional es de forma estratégica para el aprovechamiento máximo de espacios en la capital, la cual carece de áreas disponibles para la construcción de viviendas. La propuesta de la edificación se hace con el fin de proporcionar una alternativa de solución a la problemática del crecimiento habitacional desordenado por la falta de planificación. El desarrollo de este proyecto mejorará la imagen urbana y la distribución de espacios para el beneficio de la población.





PROYECTO: EDIFICIO DE APARTAMENTOS LAS PAVAS 07  
UBICACIÓN: AVENIDA LAS BUGAMBILIAS, COLONIA  
SAN FRANCISCO, S.S.



## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivos General:**

- Desarrollar un documento en el cual se detallen requisitos técnicos de un plan de oferta para la construcción de edificio habitacional que cumpla con todas las necesidades requeridas para ser habitado y así aportar con el ordenamiento e imagen de la ciudad de San Salvador.

### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

- Detallar los lineamientos que serán utilizados en la construcción del edificio de apartamentos.
- Proponer una oferta en donde se haga la estimación del presupuesto general del edificio.



PROYECTO: EDIFICIO DE APARTAMENTOS LAS PAVAS 07  
UBICACIÓN: AVENIDA LAS BUGAMBILIAS, COLONIA  
SAN FRANCISCO, S.S.



## 2.0 INFORMACIÓN TÉCNICA

---



## 2.0 INFORMACIÓN TÉCNICA

CONSTRUCCIÓN Y  
SUPERVISIÓN CRUZ  
PEREZ S.A. DE C.V.





## 2.1 Ubicación de Instalaciones Provisionales y Justificación de Propuesta:

En el siguiente plano se muestra la distribución de las principales áreas provisionales que se utilizarán en el proyecto LAS PAVAS 07, además se describe la justificación decada una de ellas.

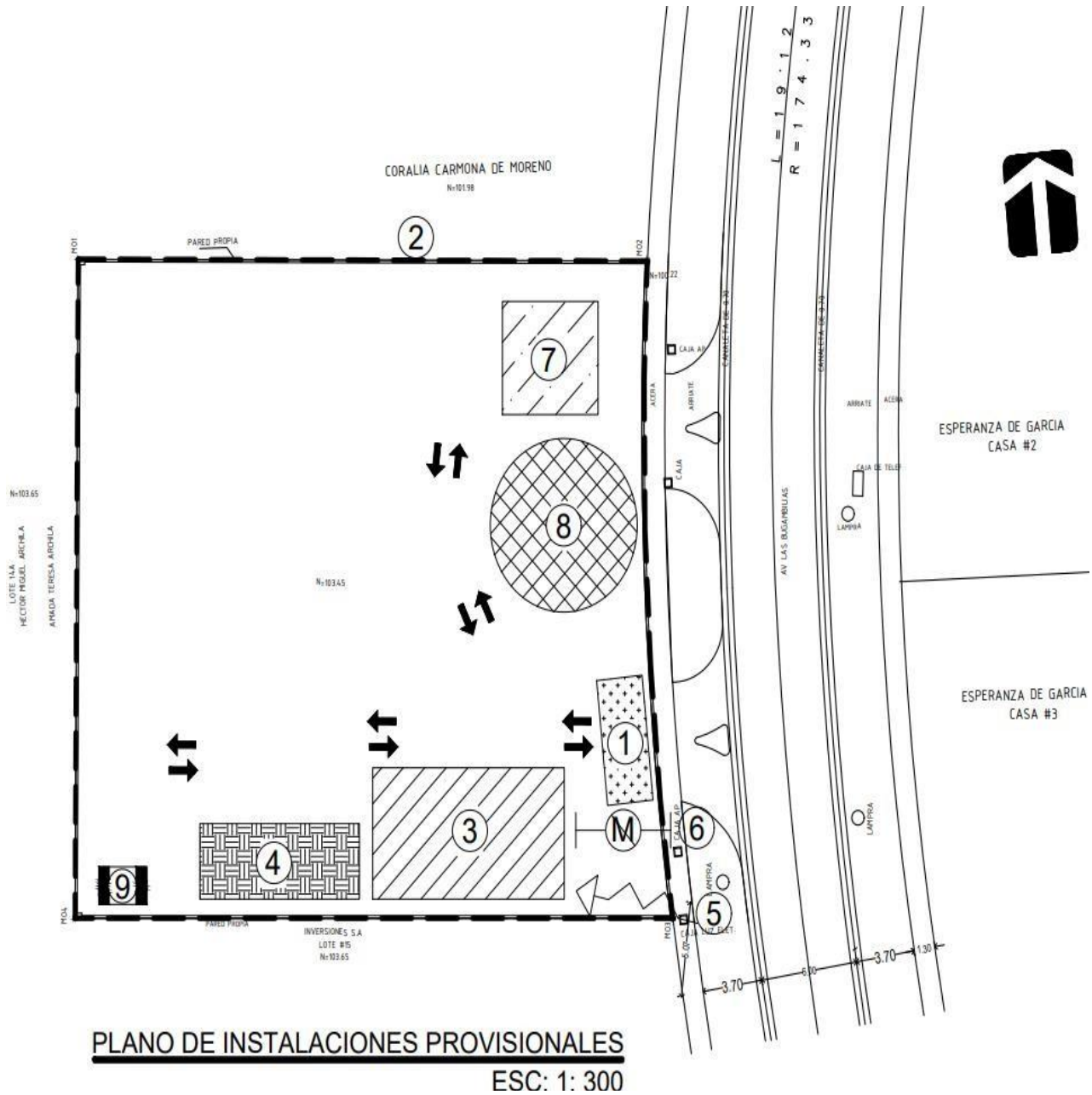


Figura 1. Fuente: original



### CUADRO DE SIMBOLOGÍA

Simbología	Descripción Técnica
	Area de Circulaciones
	Acceso Principal
	Cercamiento Perimetral
	Bodega Almacenamiento de material
	Locales auxiliares (comedor y vestidor)
	Acometida de Energía Eléctrica
	Mecha de Agua Potable
	Área de Oficinas
	Área de Acopio
	Servicios Sanitarios

Figura 2. Fuente: original



#### Justificación de las instalaciones provisionales:

- **ACCESO PRINCIPAL:** La ubicación de la entrada está pensada con el fin de evitar el mínimo inconveniente a los usuarios de las vías y se hará enfrente de la casa #3 propiedad de Esperanza de García.  
El congestionamiento vehicular se vuelve un problema en algunas construcciones y además se requiere de personal para dirigir el flujo del mismo y prevenir accidentes o desordenes causada por la intolerancia de algunos conductores, el acceso de éste proyecto será de 8 metros de ancho con la finalidad de que los camiones no se demoren en sus giros, también facilitando el acceso a la maquinaria pesada.
- **CERCAMIENTO PERIMETRAL:** El sitio será cerrado en todo el perímetro con material de lámina ondulada calibre 26 de 3 yardas, dejando un acceso que estará dividido en vehicular y peatonal.
- **BODEGA:** Se ubica cerca del acceso principal ya que servirá para alojar las herramientas y materiales de construcción que se utilizarán en la obra los cuales llegarán a través de camiones que deben tener un fácil acceso. La idea de colocarla en este sitio se debe a que a parte del bodeguero también el vigilante tenga una mejor visión y control sobre lo que entra y sale de dicha bodega, las dimensiones de ésta son 12.00 x 7.00 metros.
- **LOCALES AUXILIARES:** Este lugar estará equipado con servicios de carácter higiénicos donde habrá lavabos, dispensadores de alcohol gel suficientes para la cantidad de personal que se requiera, se tendrá un espacio para cambiarse de ropa ya que algunos trabajadores viajan desde lejos y a la vez un espacio para consumir los alimentos. La ubicación está pensada de manera que sea un lugar aislado de las otras áreas por



- cuestiones de higiene. Las aguas serán desalojadas hacia la calle de la avenida las bugambilias.
- **ACOMETIDA DE ENERGIA ELECTRICA:** Se toma del poste de energía eléctrica que está sobre el arriate de la avenida Las Bugambilias ya que es el más cercano de donde está ubicada la bodega de almacenamiento.
  - **AGUA POTABLE:** El vital líquido de igual manera se conecta desde el medidor ubicado sobre la avenida Las Bugambilias, de allí hará su desplazamiento escalonado hasta llegar al área auxiliar de comedor y servicios sanitarios.
  - **AREA DE OFICINAS:** Por ser un espacio que requiere de mayor privacidad se ubica en la parte norte del terreno siendo la única de relación indirecta con las otras.
  - **AREA DE ACOPIO:** Se ha designado un lugar para hacer la recepción de los materiales pétreos que son más resistentes a las inclemencias del tiempo como lo son el sol y la lluvia, pero se les dará protección con carpetas plásticas.
  - **SERVICIOS SANITARIOS:** La idea de ubicación de éste servicio es que se encuentre alejado para que no cause problemas de higiene y mal olor, la esquina sur-este del terreno parece ser la mejor ubicación.

En el proyecto he decidido trabajar las instalaciones provisionales como antes mencionaba de forma lineal con la idea de poder hacer uso completo del resto del área del terreno y a la vez ubicadas de forma apartadas para la libre circulación y manejo demaquinaria.

De igual manera como en toda construcción se busca la forma de hacer el mejor trabajo posible y algunas de las instalaciones provisionales no estarán fijas porque toda el área del terreno será construido, pero se irá haciendo por fases, quiere decir que se avanzará en un espacio y luego en otro. Las aguas lluvias serán desalojadas hacia el pozo que se ubica sobre la Avenida las bugambilias ya que es allí la única vía de desalojo, las aguas negras de igual forma se buscará orientarlas al pozo ubicado al sur-oeste del sitio.



## 2.2 Descripción del Proyecto

“CP SA DE CV” se complace en presentar el proyecto de edificio denominado **LAS PAVAS 07, UBICADO EN LOMAS DE SAN FRANCISCO, MUNICIPIO Y DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR**, dicha construcción estará dirigida a uso habitacional de baja densidad, el lugar de ubicación posee una gran plusvalía y eso lo vuelve un proyecto interesante en todos los ámbitos.

El área del terreno a construir es de: 1,258.00 metros cuadrados en donde se han realizado los estudios de suelo en diferentes puntos del terreno sumando un total de siete pruebas comprobando en cada una de ellas que está apto para construir. La topografía del terreno no posee curvas de nivel pronunciadas es decir el área es de forma plana sin embargo, en el diseño del proyecto se ha contemplado un nivel de sótano de – 3.30 metros el cual se hará la excavación con maquinaria pesada para llegar a dicha profundidad, el material resultante será desalojado por camiones de volteo.

La ubicación exacta donde se encuentra el terreno es en Calle Los Bambúes y Avenida Las Bugambilias, colonia San Francisco, Municipio y Departamento de San Salvador, El Salvador.

LAS PAVAS 07 será una edificación moderna y por su ubicación debe encajar sobre las construcciones aledañas, a continuación se describen los espacios con los cuales estará conformada.

### ESPACIOS DEL EDIFICIO:

A continuación, se detalla los espacios que comprende el proyecto.

- Estacionamiento
- Área de Apartamentos
- Rooftop (Azotea)
- Áreas de instalaciones especiales
- Áreas Verdes



### **Estacionamiento:**

Constituido por tres niveles los cuales son **el subterráneo 1** con capacidad para 30 aparcamientos con nivel de piso terminado de 0-3.30 metros, el siguiente estacionamiento está a **nivel de calle** con una capacidad también de 30 espacios con el nivel de piso terminado de 0+0.00 y por último la planta de **segundo nivel** con capacidad de 27 aparcamientos y está en el nivel de piso terminado de 0+3.30 metros y para mayor seguridad cada nivel posee cámaras de video vigilancia.

Contará con dos accesos y se hace en la planta de nivel de calle 0+0.00 sobre la Avenida Las Bugambilias, acá también cuenta con la caseta de vigilancia, escaleras y ascensores que conectan con el subterráneo y con el segundo nivel.

### **Área de Apartamentos:**

Compuesta por 8 niveles habitables partiendo desde el piso 3 que también alberga el área de amenities (servicios básicos que brinda el edificio), la altura de cada nivel es de 3.30 metros considerando el espacio de pasa tubos de cada entrepiso. El edificio es únicamente para uso habitacional dividiéndose en dos plantas tipo A y B las cuales se describen a continuación:

#### **Planta Tipo A** (Compuesta por)

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Dormitorio Principal con servicio Sanitario
- Dormitorio 1, con acceso a servicio sanitario
- Dormitorio 2
- Servicio Sanitario Social
- Área de Oficios
- Terraza





### **Planta Tipo B** (Compuesta por)

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Dormitorio Principal con servicio sanitario
- Dormitorio 1
  
- Servicio sanitario social
  
- Área de Oficios
  
- Terraza

**Área de rooftop:** La edificación por su arquitectura moderna está equipada con todos los espacios necesarios para que sus usuarios puedan realizar sus actividades y sentirse en confort. Éste lugar aparte de climatizar el edificio será utilizado como una terraza de azotea en donde se puede tener reuniones de carácter social. Se ambientará con mobiliario y vegetación adecuada creando un ambiente agradable y estético.

**Áreas de instalaciones especiales:** Equipado con aires acondicionados en cada uno de sus niveles, también cuenta con el sistema de elevador que tiene capacidad para 8 personas, espacios para ductos eléctricos, hidráulicos y su sistema contra incendios.

También cuenta con la circulación vertical en donde si no quieres hacer uso de los ascensores se puede desplazar por las escaleras que conectan a cada nivel.

Tipo de Construcción:

La edificación es de altura para uso netamente habitacional en donde el sistema constructivo utilizado es mixto, es decir; se empleará columnas y vigas de perfiles de acero y también elementos de concreto reforzado, tales como columnas, vigas y losas.



Se realizarán pruebas de cada material para verificar la calidad y propiedades del mismo según resistencia, para tal fin se contará con laboratorios especializados y con profesionales con experiencia en el área.

Cada proceso constructivo será supervisado para que se haga según especificaciones técnicas dichas en los planos para evitar contratiempos o demoras por modificaciones.

### **2.3 Metodología para la ejecución del proyecto**

Con el objetivo de generar una mejor comprensión del proyecto: “Las Pavas 07, ubicado sobre la Avenida Las Bugambilias, Colonia San Francisco, Municipio y Departamento de San Salvador, El Salvador se implementarán dos etapas las cuales se describen a continuación:

➤ **Etapas 1:** Información Técnica

En esta etapa se describe los aspectos requeridos dentro de la seguridad industrial como lo son: Plan de control de calidad, seguridad de higiene y seguridad ocupacional, plan de impacto ambiental, manejo de tráfico y control de polvo y propiedades de los materiales a utilizar en el proyecto.

El documento describe detalladamente cada uno de los aspectos mencionados que serán la base a seguir durante la construcción del edificio.

➤ **Etapas 2:** Plan de Oferta

Comprendiendo el presupuesto general de los costos directos e indirectos del proyecto de obra gris del edificio habitacional de 11 niveles.

### **2.4 Plan de Control de Calidad**

#### **Organización de Control de Calidad**

Para llevar a cabo la implementación del Plan de Control de Calidad del proyecto de apartamentos “Las Pavas 07” como empresa CP SA DE CV contará con una organización dirigida por el Residente del Proyecto; el cual atenderá todas y cada una de las actividades constructivas antes mencionadas.



Esta organización estará encabezada por el Arquitecto de Control de Calidad, así mismo se considerará un suficiente número de personal calificado adicional para asegurar que el Control de Calidad se lleve a cabo tal y como lo requiere el cliente.

CP SA DE CV proporcionara el espacio adecuado para la oficina, sistemas de ficheros, archivos y los recursos que sean necesarios para mantener una efectiva y completa organización funcional del Control de Calidad. Los registros completos de todas las cartas, aprobaciones de materiales, certificaciones, planos aprobados, horarios y toda la documentación del proyecto, se elaborarán prontamente para poder implementar y dar seguimiento a la organización del control de calidad.

**Arquitecto de Control de Calidad:** El Residente de Control de Calidad se encargará de coordinar los trabajos en la Obra en lo concerniente a vigilar calidad de materiales y de los procesos constructivos; estará a tiempo completo en el sitio durante se ejecuten los trabajos y tendrá la completa autoridad para tomar cualquier acción necesaria para que se cumplan los requerimientos contractuales en cuanto a la calidad de la obra además de mantener registros actualizados y veraces de que las actividades y pruebas de control requeridas han sido llevadas a cabo.

**Laboratorio de Suelos y Materiales:** Forma parte del Control de Calidad externo quienes darán fe de la veracidad de los controles que se llevan en la obra. Este técnico se encargará de hacer los ensayos de materiales mínimos necesarios que estipulan las especificaciones técnicas y códigos de construcción aceptados en nuestro medio (ACI, ASTM); además preparará las diferentes muestras que se enviarán al laboratorio para sus respectivas pruebas.

**Acciones:**

Para garantizar el seguimiento y aseguramiento de la calidad se han tomado las siguientes acciones:

- Entrega de fichas técnicas de los materiales así requeridos a utilizar.
- Se realizaron discusiones técnicas entre personal representante del Arquitecto y el contratista para llegar a los acuerdos y establecer los



procesos constructivos, materiales y su calidad.

- Determinados los acuerdos en procesos, materiales y calidades, estos serán plasmados en cada uno de los documentos que componen el informe del plan de control de calidad como lo son las fases preparatorias, fases iniciales, y las fases de seguimiento.
- Charlas preparatorias, antes de los inicios a los procesos constructivos.
- Presencia de laboratorio a tiempo completo para toma de muestras de los materiales.
- Toma de muestras para ensayos de laboratorios.
- Entrega de obra, para verificar niveles, plomos, armaduras, encofrados, etc.
- Reuniones gerenciales de seguimiento, para solventar incongruencias en los documentos contractuales o los problemas principales del proyecto.
- Actividades de organización y ejecución de curados de elemento de concreto estructural.



Figura 3. Prueba de revenimiento. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/SMk6vKGM6PvK2v7j7>



Figura 4. Prueba con cilindro. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/kLRyLgfJ3MEgsC1G8>



## DOCUMENTOS ENTREGADOS

Durante el desarrollo del proyecto se entregarán los siguientes documentos:

- Fases preparatorias
- Fases iniciales
- Fases de seguimiento

### **Fases Preparatorias**

Constituye la fase de los preparativos para facilitar y hacer posible la ejecución de la obra definitiva, buscando contar con todos los recursos materiales necesarios, entre otros:

- Descapote, chapeo y limpieza del terreno
- Construcción de terrazas
- Camino de acceso
- Cercado del área de trabajo
- Instalación provisional de: agua potable, electricidad, servicios sanitarios, etc. Oficinas provisionales, Bodegas, talleres etc.

### **Fases Iniciales**

**Terracerías.** El control de calidad de las terracerías, consiste en llevar a cabo la verificación de los materiales de los bancos de préstamo y del producto de excavación, el manejo y colocación de los materiales para garantizar la calidad de las obras solicitadas en las especificaciones técnicas de construcción.

**Explotación de bancos de préstamo.** Previo a la carga del material para formación de las tercerías y/o rellenos, se verificará que no exista contaminación con materia orgánica o materiales que no cumplan con las características y requisitos de calidad especificada en el proyecto. La supervisora verificará si las condiciones de humedad en los bancos de material inerte son las especificadas para efectuar la explotación de cada uno de ellos y/o definirá las acciones para que la contratista, reincorpore la humedad en el banco y/o en el sitio de colocación. Obtención, tendido y compactación. Para el control de calidad de los materiales, se efectuarán



inspecciones a las siguientes actividades: excavación del préstamo, preparación de los bancos mediante construcción de melgas para la incorporación de la humedad, tendido del material en la obra para formar la capa requerida y compactación al grado especificado.

**El material que se usará en la construcción.** Será colocado con el contenido de humedad óptimo determinado con una tolerancia en más del 2% (dos por ciento). Durante y después de las operaciones de compactación el material en cada capa deberá tener el contenido de humedad dentro de los límites especificados.

**La compactación del material.** Se hará con equipos adecuados para lograr la compactación y uniformidad requerida. El espesor de las capas por colocar, no deberá ser mayor de veinte (20) centímetros, compactos, el equipo de compactación y el número de pasadas de éste, podrá ser definido previamente a la colocación mediante la construcción de terraplenes de prueba, en los sitios que indique la residencia.

**El contenido de agua del material.** Será comprobado por la supervisión antes de iniciar el proceso de compactación, debiendo encontrarse éste dentro de los límites señalados. La superficie sobre la cual se vaya a desplantar el material, deberá estar bien amarizada y libre de objetos indeseables. Todas las capas de material que se coloquen subsecuentemente a la primera, se deberán apoyar sobre material que no presente agrietamientos por secado ni contaminación por materiales extraños y que tenga un contenido de agua uniforme cercano al óptimo de compactación con su superficie húmeda. El espesor de las capas sueltas antes de la compactación deberá ser uniforme en toda la zona de trabajo.

### **Fases de Seguimiento**

**Fundaciones.** Fundación de Concreto Reforzado tipo corrido (Solera de fundación) Son cimientos a base exclusiva de concreto y refuerzo de hierro estructural, de sección uniforme, utilizados como apoyo de muros de cualquier tipo.



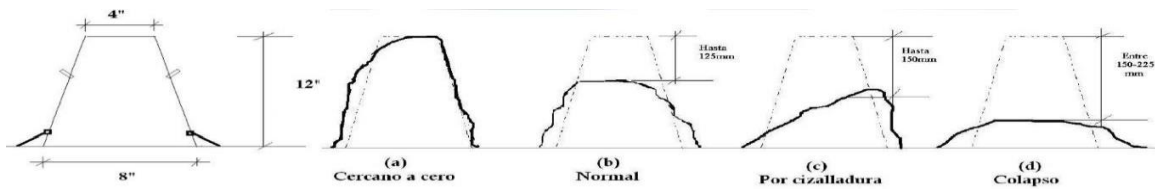
**El concreto preparado en obra y no solamente para fundaciones sino a nivel general debe cumplir con las siguientes características:**

- Mezclado. Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales, y la mezcladora debe descargarse completamente antes de que se vuelva a cargar.
- El mezclado debe hacerse en una mezcladora de un tipo aprobado.
- La mezcladora debe hacerse girar a la velocidad recomendada por el fabricante.
- El mezclado debe prolongarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor, a menos que se demuestre que un tiempo menor es satisfactorio mediante ensayos de uniformidad de mezclado, según especificación for Ready Mixed Concrete” (ASTM C 94).
- El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de “Specification for Ready Mixed Concrete” (ASTM C 94).
- Hora y fecha del mezclado y de su colocación.

**Verificación del proceso de colado:** La empresa supervisora verificará que las mezclas especificadas en el proyecto cumplan con los valores de diseño, por lo que solicitará con aprobación de la residencia de obra, que la empresa constructora elabore bacheadas de prueba para verificar que las propiedades de las mezclas de proyecto se cumplan y satisfaga, sin presentar variaciones significativas en las características físicas descritas en las especificaciones.



**Revenimiento, verificar:** Tamaño de cono específico y tipo de revenimiento.



Verificar el tipo y la altura de revenimiento que se obtiene al extraer el cono.



Figura 5. Pruebas de revenimiento. Fuente: <https://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/quiasLab/ensavoConcretoFresco/REVENIMIENTO.pdf>

- Además, es necesario verificar:
- Temperatura de concreto.
- Temperatura ambiente durante el colado.
- Verificación del diseño del encofrado para el concreto.
- Verificación del procedimiento de colocación del concreto y de la compactación del mismo (vibrado), evitando la segregación del material y verificando lo siguiente:
- Que los camiones revolvedores de concreto, revolvedoras, vibradores, bombas de concreto, dosificadores, etc., estén en suficiente cantidad y en condiciones de operación.
- Revisar la cimentación donde se colocará el concreto.
- Que el acero de refuerzo esté colocado de acuerdo a proyecto y con sus silletas, amarres y demás materiales necesarios para la colocación correcta del concreto.
- Que exista la orden de colado firmada por el supervisor.

**En cuanto a la armadura o refuerzo:** Que esté armado y colocado en la posición correcta indicada en el plano cumpla con el recubrimiento del refuerzo, especificado en el plano o las especificaciones. Coincida en la calidad, cantidad y diámetro de hierro especificado para el hierro longitudinal y los estribos o eslabones, mínimo grado 40.





**Vigas:** El control de calidad de las vigas radica en la calidad del acero, concreto, y encofrado, basados en las especificaciones establecidas en los planos constructivos y los cuales regirán todo el proceso constructivo.

En cuanto al encofrado hay que considerar que antes de empezar a encofrar, se deberá verificar que la superficie del suelo sobre la cual se apoyarán los puntales, esté bien compactada y tenga de preferencia falso piso. De esta manera, se evitará que los puntales se hundan y desnivelen el encofrado.

Los materiales y procesos constructivos, cumplen con todos los parámetros requeridos de calidad establecidos en las especificaciones técnicas y demás documentos contractuales. Se cumple lo requerido para seguridad ocupacional y acciones en bienestar y control del medio ambiente.

“Fomilenio II, comunicación personal, Junio 2021.”

## **2.5 Higiene y Seguridad Ocupacional**

Protocolo sanitario en obra para covid-19 para reactivación de proyecto construcción de edificio de apartamentos “las pavas 07”.

### **Información sobre el Covid-19**

El mundo entero ha sido afectado por la pandemia del Covid-19 y nuestro país no ha sido la excepción, este es un virus altamente contagioso, el cual se ha extendido en todo el territorio nacional, dado que son sencillas sus formas de transmisión entre personas, sobre todo cuando estas se encuentran expuestas en áreas donde existen concentraciones considerables que se derivan de las actividades económicas diversas de cada lugar, el Departamento de San Salvador no es la excepción y el municipio de San Salvador ha sido de los más afectados por éste virus, por lo que se ha tomado responsablemente esta problemática, basándonos en la información que ha brindado la OMS, por lo que para prevenir en la medida posible más contagios en las zonas a los proyectos de construcción.



### **Estructura del presente documento.**

Este instrumento está elaborado en dos partes, la primera corresponde a las acciones que la empresa **CRUZ PEREZ S.A de C.V** tomará previo al inicio de las obras, para que estas puedan ser evaluadas y poder dar la aprobación del reinicio de las actividades, en la segunda parte se refleja todas las medidas específicas que se realizarán durante el proceso de las actividades en ejecución dentro de la obra y que serán monitoreadas por las dependencias correspondientes. La segunda parte indica las acciones que se debe tomar en cuenta para incorporar en un Plan de Mitigación por COVID-19 específico para el proyecto y que este pasará a formar parte como un anexo del Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional vigente del proyecto. Este documento será elaborado por la empresa CRUZ PEREZ S.A. DE C.V.

### **Medidas de actuar con los trabajadores de mayor riesgo.**

La empresa dará cumplimiento estricto a las medidas giradas por el GOES para todo el personal considerado de mayor riesgo, por lo que deberán permanecer en sus casas y serán:

- Personas mayores de 60 años.
- Mujeres embarazadas.
- Personas con enfermedad pulmonar crónica o asma moderada a grave.
- Personas con afecciones cardíacas graves.
- Personas con su sistema inmunitario deprimido (con tratamiento contra el cáncer, fumadores con dependencia crónica a la nicotina, un trasplante de órgano o médula espinal, las deficiencias inmunitarias)
- Personas con obesidad grave (índice de masa corporal [IMC] de 40 o superior)
- Personas con diabetes.
- Personas con enfermedad renal crónica en tratamiento de diálisis.



Todo trabajador(a) que sea reconocido dentro de la población de riesgo antes descrita, deberá abstenerse de presentarse a la obra u oficina y se les recomendarán mantener la practica permanente de las medidas de prevención en sus domicilios, esto hasta ser notificados la empresa que las circunstancias son favorables para autorizar su retorno alas labores de forma normal.

Sin embargo, el abstenerse de presentarse al sitio de la obra u oficina no significa un despido, ni la cancelación de sus derechos y responsabilidades laborales, podrán continuar laborando bajo la modalidad de trabajo desde casa y para esto contarán con el apoyo del personal en campo entre los que se delegara la responsabilidad según sea el caso y la especialidad para recopilar y transmitir la información requerida para suoportuno procesamiento.

**Precauciones que el trabajador deberá cumplir y será responsable al salir de su casa.**

Se le explicará a todo el personal que esté laborando para la empresa CRUZ PEREZ S.A de C.V. que residan fuera del Municipio de San Salvador y que deban trasladarse hasta el lugar de trabajo, que deberá de cumplir con responsabilidad las siguientes recomendaciones:

- Durante el trayecto deberán usar gorras para aislar la cabeza de cualquier agente externo que pudiera ser foco de contagio.
- No accesorios y prendas personales como aretes, relojes, pulseras o anillos.
- Utilizar siempre mascarilla o tapabocas antes de salir de su casa y llevarla puesta en todo momento.
- Llevar consigo un frasco con alcohol gel al 60% o Isopropanol al 70%.
- Llevar papel higiénico, servilletas o “tipo Kleenex” u otro tipo de pañuelo desechable para cubrir los dedos al tocar superficies no higienizadas. Estos pañuelos NO deberán botarse en la calle, se recomienda cargar una bolsa para almacenarlos y mantenerla sellada.
- Si tose o estornuda, taparse la boca y nariz con un pañuelo desechable y posteriormente depositarlo en un contenedor basura.



- En caso la mascarilla se deteriore y no tiene un pañuelo desechable, deberá estornudar en la parte interna del codo, nunca en las manos o en el aire.
- Evitar escupir en la calle, usar los pañuelos desechables (Tipo Kleenex).
- Siempre, después de tocar monedas o billetes, el trabajador debe desinfectar las manos con agua y jabón (por 20 segundos como mínimo) o alcohol gel.
- Usar alcohol gel o lavarse las manos con agua y jabón (por 20 segundos como mínimo) después de tocar cualquier objeto y superficie.
- No tocarse la cara, ojos, nariz o boca hasta que se tenga las manos limpias.
- El trabajador deberá mantener la distancia de 2 metros con las demás personas.

Es importante mencionar, que se estarán impartiendo charlas los días lunes miércoles y viernes por cada frente de trabajo con grupos de máximo 10 personas, no sólo con el objetivo de motivar a cada trabajador sobre la disciplina para el cumplimiento del protocolo en el sitio de la obra; sino también para generar conciencia sobre la importancia de seguir paso a paso con las medidas de prevención individuales al salir de la obra hasta llegar a su casa y viceversa haciendo énfasis en que cada uno es responsable de salvaguardar sus vidas y la de sus familias.

Para poder dar inicio a las actividades la empresa CRUZ PÉREZ S.A de C.V. Establece un protocolo de desinfección que se deberá cumplir por todo el personal involucrado para la ejecución del proyecto Comprometidos con la seguridad de empleados ante la pandemia COVID 19 y para reactivar las oficinas de campo, bodegas, desvestideros, comedor, dormitorios y servicios sanitarios provisionales y el proyecto en general se tomarán las siguientes medidas de control, las cuales se tomarán de igual manera para los trabajadores y visitantes que deban permanecer en el proyecto Para el caso del lugar del proyecto se creará una brigada de limpieza o desinfección con la cual se coordinarán trabajos de higiene en frentes de trabajo, limpieza de oficinas áreas de estadía, equipo, herramientas y limpieza de área de servicios sanitarios.

A continuación, se presenta El Plan de Seguridad Ocupacional a implementar



durante la construcción del proyecto denominado “**LAS PAVAS 07, COLONIA SAN FRANCISCO, SAN SALVADOR, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR**”.

Éste documento tiene la finalidad de ser el soporte para la realización de cada una de las actividades de trabajo en el proyecto, previniendo cualquier tipo de accidentes físicos y psicológicos que se pueda producir a los trabajadores.

**Seguridad en la construcción:** El Sector Construcción, que es donde nos encontramos inmersos, es uno de los principales sectores económicos de nuestro país, pero también hace unos años atrás era uno de los más olvidados respecto a la Seguridad con sus Trabajadores, por los muchos accidentes sucedidos y por la falta de legislaciones al respecto. La industria de la construcción crea diversas actividades que generan muchos puestos de trabajo, pero esto ocasiona muchas veces accidentes y enfermedades en sus trabajadores, e inclusive visitantes.

Como empresa “C.P. S.A. DE C.V.” nos damos la tarea de implementar el Plan de Seguridad Ocupacional que estará organizada y dirigida por el arquitecto residente de control de calidad, ya que cada uno de nuestros trabajadores deben contar con la seguridad que se merece creando así un mejor ambiente de trabajo entre ellos.

**Mejorando la Seguridad en la Obra:** El empresario puede fácilmente colaborar en la prevención de accidentes y por consiguiente incrementar significativamente la ejecución del contrato, “C.P. S.A. DE C.V.” toma a bien implementar algunos métodos que nos ayudarán a fortalecer y crecer como institución, éstas se mencionan a continuación:

**Comunicación efectiva:** La comunicación efectiva con su fuerza trabajadora acerca de la prevención de accidentes es la llave del éxito para lograr el progreso de su misma seguridad.

**Llevar Registros:** Es importante llevar un registro de los diferentes tipos de accidentes que ocurren con más frecuencia así del por qué ocurren. Esta situación lo coloca en una mejor posición para enfrentar las causas de los mismos.

**Motivación de su Fuerza Trabajadora:** Adicionalmente, a la etapa que le provee de la información del registro de los accidentes más frecuentes, sus causas y



consecuencias, una especial medida de motivación puede establecerse, tal como un “bono de seguridad” para los trabajadores estables y los contratados que tengan el mejor registro de NO accidentes.

**Utilización de equipo de protección personal:** Asegurarse de que los equipos de seguridad personal estén disponibles cuando y donde sean requeridos. Insistir en que los usen siempre y aplíquese una medida disciplinaria con aquellos trabajadores que se rehúsen a usarlos u olviden frecuentemente su equipo.

**protección respiratoria:** Pueden ser para polvos, neblinas, humos, gases y vapores. Este debe ser un respirador de microfibra electrostática avanzada, recomendado para labores donde se desprenden partículas al aire en construcción, rectificado, pulido y barrido.

**protección visual y facial:** Gafas o anteojos se usan para dar protección al trabajador contra cuerpos extraños en los ojos, quemaduras y lesiones de impacto. Deben tener características tales como: que sean livianos, no irritantes, fáciles de lavar y desinfectar. Deberán tener protección lateral de ojos. En labores de soldadura, esmerilado, cortes en piedra o concreto deberán usarse caretas de protección facial o facial - respiratoria si hay presencia de monóxido de carbono, óxido de silicio, o cualquier otra sustancia tóxica.

**protección cefálica:** Son protectores rígidos para la cabeza (cascos) usados para evitar lesiones por impacto y peligros eléctricos fabricados en polietileno con resistencia a impactos de caídas de hasta 20 kg. en cuatro mts. Deberán usarse obligatoriamente con su estructura de soporte completa (de 4 o 6 puntos) y en buen estado y debidamente ajustado.

#### **Utilización adecuada de equipo y herramientas de trabajo.**

- Identifique que su maquinaria este en buen estado, antes de ponerla en operación.
- Familiarícese con su maquinaria y equipo antes de tocarla, lea las instrucciones y/o operaciones de control y aclare sus dudas.



- Verifique que su equipo posea indicaciones visibles, palancas, manuales, etc.
- Reporte cualquier anomalía de su equipo.
- Nunca trate de hacer reparaciones improvisadas o riesgosas con su equipo.
- Si tiene una maquina a su cargo no permita que otra persona no autorizada la utilice.
- Al terminar de usar su equipo desconéctelo de la electricidad.

### **Realización de actividades en un campo ordenado e higiénico**

- Mantenga las áreas de trabajo ordenadas y limpias, el orden y la limpieza son la base en la reducción de riesgos ocupacionales.
- Desaloje el ambiente de elementos que puedan perjudicar su salud (polvo, sustancias tóxicas, aguas estancadas).
- Mantener las herramientas y el equipo en su lugar.
- Circular por los espacios establecidos para no generar desorden.
- Atender a los instrumentos de señalización tales como rótulos de advertencia de riesgos, prevención, de orientación y demarcación de zonas, salidas o corredores de emergencia, etc.

**Accidentes en las Obras de Construcción:** Luego de hablar sobre las acciones de higiene y seguridad como también de los nuevos protocolos covid-19 se señalan los accidentes que pueden ocurrir de innumerables maneras en la construcción y éstos son:

- Por el derrumbamiento de paredes o partes de un edificio (particularmente durante una demolición), donde se tiene contacto directo con el material retirado que suele desprenderse violentamente
- Por la caída o sobrecarga de elevadores, andamios, escaleras o vigas.
- Por la caída de objetos, herramientas y/o piezas de trabajo.
- Por la caída de personas desde escaleras, ascensores, techos, andamios o edificios a través de tragaluces y ventanas o a través de otras aberturas.
- Durante la carga, descarga, levantamiento, acarreo y transporte de Carga sobre o en conexión con vehículos de todo tipo.



- Por el generador de energía y la maquinaria de transmisión eléctrica.
- En la operación de rieles.
- En las herramientas de levantamiento.
- En el equipo de soldadura y corte.
- En el equipo de aire comprimido.
- Por combustible, materiales calientes o corrosivos.
- Durante la voladura con explosivos.
- Cuando se usan herramientas de mano.

### **Norma Técnica de Edificación G-050 Seguridad durante la Construcción.**

Gestión de la construcción - Seguridad en la construcción.

Como se sabe la Norma Técnica de Edificación G.050. “Seguridad Durante la Construcción”, del Reglamento Nacional de Edificación, que fuera arrojada en el año 2009, establece la obligación del contratista para formar un Comité Técnico en Seguridad y Salud, así mismo la aprobación previa de un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) para lo cual debe consignarse en el presupuesto una partida específica denominada “Plan de seguridad y salud en el trabajo”. También prescribe la formación de la estadística de accidentes y enfermedades ocupacionales y la educación de los trabajadores en materia de seguridad. El reglamento citado comprende facultad de prescripciones a incluir en el presupuesto de la obra, tanto en el título dos de metrados para obras de edificaciones y en el título tres de metrado las previsiones a considerar en las partidas de obras provisionales de trabajos preliminares y de seguridad y salud.

“Fomilenio II, comunicación personal, Junio, 2021.”

### **2.6 Plan de Impacto Ambiental**

Actividades socio ambientales del proyecto.

En la vida del proyecto, desde su orden de inicio se han monitoreado las siguientes medidas ambientales en cada período mensual correspondientes.





- Manejo y desalojo del material proveniente del descapote: Se hicieron las gestiones necesarias ante la Municipalidad de San Salvador, en la espera de que extiendan la no objeción para el desalojo del material, pese a contar con el acuerdo Municipal respectivo por lo cual se acopio en el proyecto para luego poder ser desalojado.

- Humectación: Esta medida aplica para períodos pocos lluviosos, el cual nos permite que el suelo se mantenga muy húmedo y no se produzcan partículas que afecten a los trabajadores.

Los materiales utilizados y acopiados en la cercanía del proyecto: arena y grava se mantendrán tapados para prevenir su deshidratación y emisión de polvo en el aire.

También se previene el polvo casual en la superficie del terreno, por medio de la limpiezadiaria, humectación de la tierra que dejan las llantas de los vehículos y los zapatos de los trabajadores.

- Adecuación de área de acopio: En el sitio donde se construyeron las Instalaciones Provisionales del Proyecto, se adecuado un sitio para el acopio del ripio y tierra, donde posteriormente llegaron los camiones de volteo para llevar el ripio a su destino final. Los materiales estériles que se obtuvieron fruto de las excavaciones tendrán como destino el sitio de disposición final, cuyo permiso está plasmado en el acuerdo municipal.

- Manejo de desechos y residuos comunes del proyecto: Mantener los recipientes plásticos con rótulos y tapaderas para indicar a los trabajadores y visitantes del proyecto, el lugar donde se deposita la basura, generalmente era producto de la actividad antrópica del personal que laboraba en el proyecto como bolsas, papel y botellas plásticas en la que se empaican los alimentos.

Este contenido de desechos sólidos se recolecta diariamente en bolsas de polietileno para ser entregados los días viernes al tren de aseo de la municipalidad de San Salvador.



- instalación de servicios sanitarios temporales: Se instaló 4 letrinas móviles provisionales, las cuales han tenido el mantenimiento adecuado durante el periodo correspondido. El personal fue capacitado para su correcto uso y sensibilizados para hacer el buen uso. Se ha diseñado un cuadro de registro de la limpieza diaria que se les dio a los servicios, cuentan con agua disponible para limpiarlas y se encuentran rotuladas para el uso separado de hombres y mujeres. Los desechos depositados en los servicios sanitarios se conducen por tubería hacia una fosa séptica revestida, con capacidad volumétrica de 18 m<sup>3</sup>, lo cual permitirá un mantenimiento mensual para retirar su contenido por un camión cisterna.
- señalización del proyecto: Se dio mantenimiento a la rotulación en el proyecto y se colocaron nuevos rótulos de tipo preventivos y respeto a los recursos naturales, como: USA TU EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL, DEPOSITA LA BASURA EN SU LUGAR, USA LA LETRINA PARA TUS NECESIDADES, CUIDA LAS PLANTAS, etc.

Lo cual contribuyeron a que el proyecto cumpliera las Normas de Seguridad e Higiene Ocupacional y el Respeto a los Recursos Naturales existentes en la zona del proyecto.

- Capacitación al personal en temas de seguridad, ambiente y gestión social: Se realizará una capacitación al personal sobre la correcta deposición de los desechos sólidos comunes, por parte de todos los empleados del proyecto. Se hizo énfasis en la clasificación de los desechos comunes en recipientes de colores: AMARILLO para plásticos, vidrio y durapax; VERDE para los desechos orgánicos, AZUL para los desechos de papel y cartón y ROJO para desechos infecciosos tales como mascarillas.

Se explicó la importancia de su clasificación para el Reciclaje de la Basura Común, en qué consistía en el Reciclaje y como contribuye a descontaminar el planeta. Se ilustró con ejemplos en cual recipiente se colocaría cada tipo de basura y se hizo énfasis de no botar la basura al piso, que la deben depositar en los recipientes



pequeños (cubetas) colocados en los frentes de trabajo y al final de la jornada se depositan en los recipientes grandes donde el tren de aseo los retira dos veces por semana (martes y viernes).

El proyecto tuvo una auditoría ambiental por parte del MARN a medio tiempo, en la cual dicho ministerio constato el cumplimiento de dichas medidas. Los documentos de respaldo y registro histórico de este proyecto se encuentran en un AMPO de la empresa constructora ordenado cronológicamente. También se cuenta con archivos electrónicos de los informes mensuales aprobados por la supervisión y registros fotográficos de la cronología del cumplimiento de las medidas. A continuación, se presenta una serie de fotografías que sirven de anexo.

#### Cisterna de agua potable.



Figura 6.  
Fuente: <https://images.app.goo.gl/eJgACkN35pKSep8S8>

#### Recolección de desechos sólidos



Figura 7. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/XWK66Q9vPPzkSWDa8>

#### Material Pétreo cubierto



Figura 8. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/2ezxmrWDLaNN84y9A>

#### Extracción de desechos de s.s.



Figura 9. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/JMPtUnM3riasS9mU9>



## **2.7 Plan de manejo de tráfico y control de Polvo**

El presente Plan de Manejo de Tráfico hace referencia a las acciones que se deben tomar para la construcción del proyecto Las Pavas 07, Colonia San Francisco, Municipio y Departamento de San Salvador. Es importante destacar que, en un Plan de Manejo de Tráfico, es elemental su correcta elaboración como su aplicación. Por lo tanto, el éxito del presente Plan de Tráfico, depende de que sea acatado de manera rigurosa por el Contratista y los demás actores del proyecto.

Es de tener en cuenta que es obligación del Contratista, antes de iniciar el montaje y/o construcción de las obras, ajustar el presente Plan de Manejo de Tráfico y conseguir la correspondiente aprobación ante el FOVIAL y VMT; aprobación sin la cual no se podrá dar inicio a la obra correspondiente.

El objetivo primordial del manejo de tráfico es mitigar el impacto que se desarrollará con la construcción de las obras sobre el flujo vehicular, tránsito peatonal y personal de la obra. Lo anterior, bajo el cumplimiento de las normas establecidas para la regulación del tránsito.

El área del tramo tendrá las siguientes afectaciones:

La avenida Las Bugambilias solo posee dos carriles de circulación vial y se va a reducir a un solo carril de doble vía en el tramo del acceso principal debido a los giros de los camiones de carga e igual las maquinarias pesadas que ingresarán. Aclarar que solo serán 100 metros donde la calle se reducirá a un carril.

La mayor afectación se tendrá con el tráfico peatonal durante la ejecución de los trabajos, tendrán que atravesar la calle para poder circular por el otro lado, en donde se pondrá especial atención para resguardar la seguridad de los usuarios. Se colocarán pantallas electrónicas en ambos sentidos y se construirán túmulos provisionales durante la ejecución.



#### Mitigación de polvo



Figura10. Fuente:

<https://www.ingenieriayconstruccioncolombia.com/curado-del-concreto/>



Figura11. Fuente:

<https://images.app.goo.gl/idAJYRnp3JpBuFpR6>

#### Implementación del plan manejo de tráfico:

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

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

Para la construcción del proyecto en el presente Plan de Manejo de Tránsito se tiene configurado como parámetro general que no se cerrará totalmente el paso en la Avenida Las Bugambilias, para no interrumpir el flujo, de acuerdo a los trabajos que se realicen en la obra.



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 Avenida Aquiles Pérez.

### **Plantel**

- El Plantel debe señalizarse en su totalidad con el fin de establecer las diferentes áreas del mismo.
- Dentro del plantel se deben establecer rutas de evacuación para los casos de emergencia.
- Tener presente que el plantel genera maniobras de entrada y salida de vehículos, por lo tanto, la ubicación de éste debe ofrecer buena visibilidad para los conductores, por este motivo se recomienda que se localice en un tramo recto y colocar rótulos de advertencia de entrada y salida de equipo pesado.



### Notas Importantes:

- Antes de iniciar los trabajos, notificar a la Alcaldía Municipal de San Salvador para que por medio de ésta se alerte a la población y tomen las precauciones al respecto.
- Las rutas alternas son muy buena opción para los automovilistas y se colarán señalizaciones de rutas alternas.
- La señalización temporal debe mantenerse durante el tiempo de duración de los trabajos y estar acorde a las condiciones del lugar.
- Se debe planear con anticipación la seguridad del motorista, el peatón y el trabajador de la obra. El movimiento normal del tráfico debe ser interferido lo menos posible.
- Los trabajadores deben monitorear periódicamente la efectividad del control del tráfico durante el tiempo que dure la obra y deben realizarse los ajustes necesarios.
- El Superintendente, quien tiene a su cargo la seguridad de la zona de control de tráfico, deberá recibir un entrenamiento apropiado sobre las decisiones de trabajo correctas que sean requeridas para desarrollar sus funciones. Solamente las personas que tienen un entendimiento básico de los principios de este manual deberán supervisar la selección, ubicación y mantenimiento de los planes de control de tráfico en las zonas de trabajo.
- Es importante señalar los vehículos que se van a utilizar en la zona de trabajo con luces apropiadas y materiales reflectivos que delinee el contorno del mismo, e identificarlos tal y como se describe en este Plan.
- Reducir al máximo o eliminar la posibilidad de un accidente de tránsito mientras se realicen los trabajos de reparación, logrando la máxima seguridad con la mínima interrupción del tráfico.

### **Señalización en el sitio de la obra**

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)

**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 diseño de la canalización debe proveer una gradual y suave transición, para desplazar el tránsito de la vía para conducirlo a través del desvío provisional.

**Elementos de Canalización** Las canalizaciones se pueden materializar a través de diversos elementos: Conos, Delineadores, Barreras, Barriles, Cilindros, Luces (faros) Pantalla Electrónicas.

En general, los elementos de canalización en las zonas de Control Temporal de Tráfico, utilizan combinaciones de colores en franjas o sectores, blanco y naranjas las cuales deberán tener una reflectividad mínima Tipo IV (ASTM D 4956 – 09). Los colores de las partes retro reflectantes de los elementos de canalización deben cumplir siempre con los niveles mínimos de retrorreflexión especificado por la Norma ASTM D 4956 – 09.





La distancia entre elementos canalizadores debe asegurar una transición suave y una delineación continua, de tal manera que las maniobras necesarias para transitar a través de la canalización se puedan realizar en forma segura.

A continuación se describe cada uno:

**Cono:** 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. El cono deberá contar con dos bandas retrorreflectivas blancas las cuales deberán tener una reflectividad mínima Tipo IV (ASTM D 4956 – 09), uno de 15.24 cms. en la parte superior y otra de 10.16 cms. en la parte inferior con una distancia entre ellos de 5 cms. de ancho, colocados a una distancia de la parte superior del cono entre 5 cms. a 7.6 cms.



Figura 12. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/7CbQ5j2zJ6uFtZuWA>

Los conos serán utilizados en todo momento para la transición y canalización, encauzar el tránsito, dividir los carriles de circulación contraria y los carriles cuando dos o más se mantienen abiertos en el mismo sentido. También se utilizan para delinear trabajos de mantenimiento y servicio de corto plazo. El espaciamiento máximo entre conos deberá de ser de 3.00 m. En el área de transición y 5 mts. en el área de seguridad y trabajo. En el área de transición, en ningún momento se podrá canalizar con menos de cinco conos en los casos de carreteras.

**Delineador Direccional:** Estos indicadores, serán de forma rectangular colocados con su mayor dimensión en posición vertical y el símbolo (flecha izquierda o derecha) serán impreso en tinta serigráfica color negro mate, sobre fondo de película reflejante como mínimo Tipo IV (ASTM D 4956 -09) color anaranjado, las dimensiones de los tableros serán de 60X 76 cms, en lámina lisa calibre 16.





Será obligatorio el uso de estos dispositivos. Estos elementos deberán ubicarse lo más próximo uno del otro, su espaciamiento máximo deberá ser de 20.00 mts, y en ningún momento se deberá de utilizar menos de tres unidades para la canalización. Será utilizado obligatoriamente.

Figura 13. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/mXPUCdVzbvYVfc2Y7>

**Barreras Simples:** Será fabricada en estructura de lámina galvanizada # 26 y tubo industrial cuadrado de 2.54 cms. tipo burrito, el cual llevará tres bisagras en la parte superior para extenderlo en el lugar de trabajo con una cadena de 0.50 mts. de largo, pintado con anticorrosivo y esmalte color negro, su forma será rectangular de 1.00 mts. de largo por 0.60 mts. de alto y la rotulación a una cara con material reflectivo como mínimo Tipo IV (ASTM D 4956 - 09) color naranja.



Figura 14. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/YfJLudZL5J35FUY7>

Los diseños del texto TRABAJANDO PARA USTED se harán en tinta serigráfica color negro mate y el logo del FONDO DE CONSERVACIÓN VIAL se rotulará con material reflectivo.

### **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 cm. 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. Será utilizado obligatoriamente, de día y de noche y siempre con los anillos de material reflectivo.



**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 cm. en su parte superior. Su altura mínima es de 1.06 mts. y su diámetro mínimo 0,10 mts., y deberá tener base de hule reciclado en forma octogonal con medida de 40 cms.

Estos dispositivos deberán utilizarse, para definir transiciones por angostamiento como para delinear el borde de la calzada. Los cilindros resultan particularmente apropiados para separar flujos opuestos en una calzada habilitada para el tránsito en ambos sentidos, así como para separar dos pistas de tránsito.



Figura 15. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/Y4yVvzf4yGoxybXa7>

**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.

La velocidad máxima permitida en la vía, en el sector donde se ubicará el Banderillero, nunca debe superar los 10 Km/h. El banderillero tiene que estar estacionario con suficiente distancia de los trabajadores para advertirles (por ejemplo, con aparatos como silbatos o pitos de aire) indicando de la proximidad de un peligro inmediato de un conductor fuera de control.



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.

Señales verticales a utilizar.



Figura 16. Fuente: <https://images.app.goo.gl/GJjRWzZj8YHXseG68>

Todas las señales serán fabricadas en lámina de acero Galvanizada calibre 16 de espesor o lámina de aluminio calibre 16, de primera calidad, cuando son láminas de aluminio, podrán usarse lámina de calibre 20 y hasta calibre 22 solamente cuando el poste le dé la rigidez igual o mejor a la lámina Galvanizada de calibre 16, en ambos casos de materiales deberán colocarse en el perímetro de los paneles un marco de tubo industrial de dimensiones tales que proporcionen rigidez a la señal.

<b>SIMBOLOGÍA DE SEÑALES</b>		
<p><b>HOMBRES TRABAJANDO</b></p> <p>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.</p>	<p><b>BANDERILLERO</b></p> <p>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.</p>	<p><b>SEÑAL DE ESTRECHAMIENTO ASIMETRICO</b></p> <p>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.</p>

Figura 17. Fuente: <https://es.scribd.com/document/343404222/Tipo-de-Senales-fovia>



SIMBOLOGÍA DE SEÑALES		
vehicular.		
<p>91 cms. 78 cms. 155 cms.</p>	<p>178 cms. 71 cms.</p>	<p>81 cms. 61 cms.</p>
<p>SEÑAL DE ZONAS DE TRABAJOS Será obligatoria la colocación de estas señales al final de cada lado en las zonas de trabajo.</p>	<p>SEÑAL DE ZONAS DE TRABAJOS Será obligatoria la colocación de estas señales al inicio de cada lado en las zonas de trabajo.</p>	<p>SEÑAL DE TRABAJOS (señal a la superficie) Será obligatoria la colocación de estas señales al inicio de la zona de trabajos.</p>

Figura 18. Fuente: <https://es.scribd.com/document/343404222/Tipo-de-Senales-fovial>

**Chaleco:** Será obligatorio el uso de todos estos dispositivos para todos los trabajadores del Contratista y de la supervisión en jornadas diurnas y nocturnas, sin importar el rango que estos tengan dentro de la ejecución del proyecto, así mismo se deberá de emplear siempre que se desarrollen actividades relacionadas con el proyecto tales como reuniones, visitas de campo u otros.

Sera obligatorio el uso del chaleco para los trabajadores de alto mando del Contratista y de la supervisión cuando estos, estén en zonas de trabajos o realizando inspecciones; también de uso obligatorio para los inspectores de la supervisión cuando estén en las zonas de trabajo o realizando inspecciones.

**Identificación de Vehículos:** Será del tipo manta magnética, rotulado a una cara, con el nombre de la empresa o código del proyecto, en corte electrónico sobre vinil auto adhesivo para identificarla y el logo del fondo de conservación vial. Se rotulará con material reflectivo color naranja y tinta serigráfica color negro, se usarán mientras se encuentren dentro del área del proyecto y en las horas de trabajo.



**Control de polvo:** Las áreas de construcción siempre tienen como desventaja la emisión continua de polvo hacia el ambiente que lo rodea, éste tipo de superficies no impermeabilizadas por el constante movimiento de maquinaria en los cortes de terracerías genera una serie de partículas finas entre sí, generan POLVO como resultado de esfuerzos cortantes entre las llantas del vehículo y el agregado, roturas de agregados en partículas de menor tamaño cuando los vehículos transitan sobre ellos, arrastre del polvo adherido a la llanta del auto en otros sitios de su recorrido.

El fenómeno de emisión de polvo fugitivo corresponde al transporte aéreo de polvo de un sitio a otro, o re-suspensión de las partículas de polvo, producto del movimiento del aire generado por el paso de vehículos.

En la gestión vial, la emisión de polvo es analizada desde diferentes enfoques, ya sea desde la seguridad vial ante la generación de nubes densas de polvo que disminuyen la visibilidad de la vía, hasta las afectaciones de la salud de los seres vivos por inhalación de partículas nocivas.

Ante esta problemática de salud extendida a nivel mundial y con el propósito de cuantificar la magnitud de las emisiones de polvo, se utiliza el término material particulado (PM, por sus siglas en inglés), establecido así por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) y definido como la mezcla de partículas sólidas y gotas de líquido que se encuentran en el aire. Este material ha sido clasificado según su tamaño en PM10 y PM2,5, ambos correspondientes a partículas inhalables.

Aplicación de agua para el control de polvo: Esta actividad consiste en el suministro de materiales, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para la aplicación de riegos de agua sobre el área a rehabilitar, para el control de polvo generado por las operaciones del tráfico de construcción y usuarios.

El riego para el control de polvo deberá ser aplicado con mayor énfasis en los tramos poblados y frentes de trabajo, con la frecuencia necesaria que será definida por el supervisor de la obra.



**Materiales.** El agua estará libre de sustancias que cause detrimentos en el trabajo.

**Ejecución.** Debe proveerse un suministro adecuado de agua y el riego cuando sea necesario a cualquier hora (incluyendo noches, fines de semana y períodos de no trabajo) para el control del polvo.

El agua debe aplicarse uniformemente usando distribuidores del tipo de presión, contubería equipada con sistemas de rocío o mangueras con boquillas.

## 2.8 Propiedades de los materiales a utilizar

A continuación se presentan detalladamente las propiedades de los materiales que seutilizarán en la construcción del proyecto “LAS PAVAS 07”.

Aceros:

Los metales son elementos químicos que se encuentran en la naturaleza generalmente en estado sólido, excepto el mercurio. Tienen dureza variable desde los más duros, como el cromo (Cr), hasta los más blandos, como el sodio (Na). Tienen densidades variables, desde densidades muy ligeras, como litio (Li), hasta densidades muy altas, como el cobre (Cu). Los puntos de fusión también son diferentes, así como muchas de sus propiedades y características.



Figura 19. Fuente: <https://images.app.goo.gl/L5A6wXZeuYZmzSJh9>





## Propiedades mecánicas

- **Resistencia a la compresión.** En general alcanza también valores elevados. Los metales, salvo excepciones, son isorresistentes, es decir, que sus resistencias a la tracción y a la compresión tienen valores similares.
- **Resistencia a la cortadura o esfuerzo cortante.** Suele ser bastante elevada entorno al orden del 60% de la resistencia a tracción o compresión.
- **Resistencia a la tracción.** En general se caracterizan por tener una excelente resistencia a tracción, muy superior, a la que ofrecen los materiales pétreos.
- **Fatiga.** Es la propiedad de resistir un número limitado de ciclos alternativos de carga descarga de forma periódica hasta que el material rompe.
- **Dureza.** Expresa la capacidad de un metal a ser deformado superficialmente, o también la resistencia a la penetración, al rozamiento o al frote.
- **Deformabilidad.** Es la capacidad de un material para sufrir deformaciones antes de su rotura. Dentro de la deformabilidad tenemos: Elasticidad y plasticidad.
- **Elasticidad.** Propiedad que tiene un metal para deformarse bajo la acción de unacarga y recuperar su forma primitiva cuando cesa de actuar la carga. Los metales no son totalmente elásticos, sino que al retirar la carga, siempre queda una ligeradeformación denominada deformación remanente.
- **Plasticidad.** Propiedad que tiene un metal para deformarse bajo la acción de unacarga y cuando la carga se retira la deformación se mantiene, es decir, el material no recupera su forma primitiva, sino que queda deformado.
- **Tenacidad.** Propiedad de los metales de resistir grandes deformaciones en estado plástico, es decir, soportar deformaciones elevadas antes de producirse larotura. Es lo contrario a la fragilidad.
- **Soldabilidad.** Es la propiedad que tienen algunos metales, por la que dos piezasde los mismos, en contacto, pueden unirse íntimamente formando un conjunto rígido.



**Materiales Férricos.** Son aquellos que contienen hierro mayoritariamente en su composición y otra serie de componentes en proporciones muy reducidas. El hierro puro no tiene aplicación práctica en las múltiples aplicaciones del hierro.

**Materiales no Férricos.** Son todos aquellos que no contienen hierro como, por ejemplo, el cobre, el plomo, el cinc y el aluminio.

**Fundición o hierro fundido.** Es una aleación de hierro y carbono, con porcentaje de carbono comprendido entre el 2,6 - 4,3 %.

**Hierro colado.** Aleación de hierro-carbono con porcentaje de carbono entre el 1,28 - 6%.

**Hierro dulce.** Aleación de hierro-carbono con proporción de carbono entre el 0,05 - 0,2 %.

**Acero.** Es una aleación de hierro y carbono con proporción de carbono entre el 0,05 - 1,70%, aunque en algunos casos puede llegar al 2%. Tiene un peso específico de 7,85 t/m<sup>3</sup>.

Se estudiarán los tipos de acero según su utilización, que a su vez, se clasifican de la siguiente forma:

- Aceros para estructuras.
- Aceros para maquinaria y elementos mecánicos.
- Aceros para útiles y herramientas.



Figura 20. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/DVR42LK4a3GGDrD9>



Figura 21. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/jUsLahAqS3ZdtfUk8>



Figura 22. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/jUsLahAqS3ZdtfUk8>



**Aceros para armaduras activas:** Empleadas en el hormigón pretensado y postensado. Los productos de acero para armaduras activas son los siguientes:

- Alambre: producto de sección maciza, liso o grafilado, que normalmente se suministra en rollo.
- Barra: producto de sección maciza que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos.
- Cordón o cable: producto formado por un número de alambres arrollados helicoidalmente, con el mismo paso y el mismo sentido de torsión, sobre un eje ideal común.



Figura 23. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/XCo1A9vumsknmyR79>



Figura 24. Fuente:  
<https://images.app.goo.gl/UwBLH1cfWo6m5fHd6>

**Barras de Acero:** El acero corrugado, varilla corrugada o tetracero es una clase de acero laminado diseñado especialmente para construir elementos estructurales de hormigón armado. Se trata de barras de acero que presentan resaltes o corrugas que mejoran la adherencia con el hormigón, y poseen una gran ductilidad, la cual permite que las barras se puedan cortar y doblar con mayor facilidad.

Las barras de producto corrugado deben cumplir unas características técnicas, para garantizar un cálculo correcto de las estructuras de hormigón armado. Entre las características técnicas destacan las siguientes:

- Límite elástico,  $R_e$  (MPa)
- Carga unitaria de rotura,  $T_m$  (MPa)
- Alargamiento de rotura,  $A_5$  (%).



**Corrugas en barras de acero:** Las corrugas son estrías, resaltos o nervaduras discontinuas y no paralelas al eje longitudinal de la barra, esta sirve para la adherencia entre el concreto o mortero con la armadura estructural, generando de esta manera que la estructura se comporte de manera elástica ante un evento sísmico, y no de manera rígida.

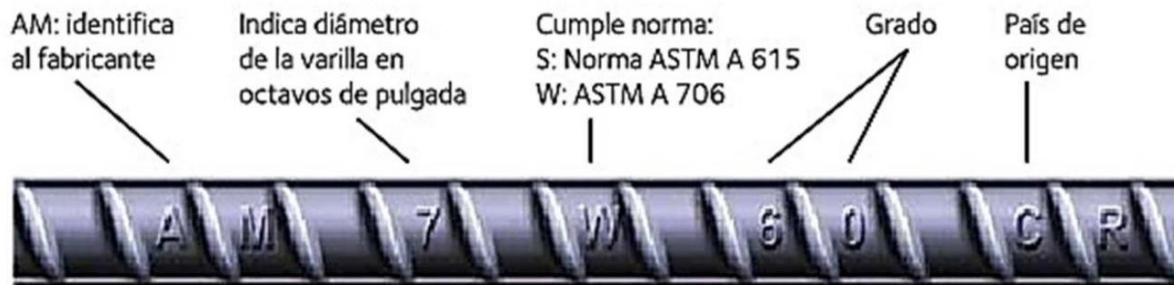


Figura 25. Fuente: <https://images.app.goo.gl/G4oMEFVsi5jk1QUT8>

**Grados de acero:** Las barras en El Salvador además de cumplir rigurosamente la norma internacional ASTM A-615 y su equivalente según la Norma Salvadoreña NSO 77.13.01.07, se encuentran disponibles en las longitudes más utilizadas en la industria de la construcción.

### morteros y concreto

**Mortero:** mezcla compuesta por un material conglomerante o aglomerante (no tiene por qué ser cemento), cargas minerales inertes, naturales o artificiales, agua, aditivos y/o adiciones, en su caso.

**Hormigón o concreto:** mezcla de un material conglomerante, que siempre es el cemento, árido grueso (grava y gravilla), árido fino (arena), algo de finos, agua aditivos y adiciones en su caso.

También hay que saber diferenciar los siguientes conceptos:

**Pasta:** material aglomerante o conglomerante, agua, y, en su caso, aditivos y/o adiciones.

**Lechada:** pasta con bastante agua y, en su caso, aditivos y/o adiciones. Es



importante señalar, que hay muchos conglomerantes o aglomerantes que ya vienen con el aditivo añadido, y otros que no, en cuyos casos habrá que tenerlo en cuenta a la hora de establecer los componentes del mortero, hormigón, pasta o lechada.

Los componentes de los morteros deben tener ciertas características para ser utilizados como tales.

A continuación, se indican algunas especificaciones de los mismos.

**Conglomerantes o aglomerantes:** Como conglomerantes o aglomerantes se emplean cemento, yeso, cal, cemento-cola, pegamento-cola y bases orgánicas.

**Cargas minerales:** En los morteros las cargas minerales suelen ser las arenas (excepcionalmente gravilla). En los morteros, las arenas son partículas de tamaño inferior a 2 mm (tamiz 10) y superior a 0,063 mm, aunque se puede también establecer la clasificación de las arenas para el hormigón que las establece como partículas de tamaño inferior a 4 mm (tamiz 4) y superior a 0,063 mm.

**Aguas.** En general, podrá utilizarse cualquier tipo de agua potable para el amasado del mortero. Las aguas que no sean potables deben cumplir con las condiciones de la norma ASTM correspondiente.

**Aditivos.** Son sustancias o productos, en estado sólido o líquido, que incorporadas al mortero antes de, o durante el amasado (o durante un amasado adicional), en una proporción inferior al 5% del peso del conglomerante, producen la modificación deseada, en estado fresco y/o endurecido, de alguna de sus características, propiedades habituales o comportamiento.

#### **Hormigón o concreto:**

Los componentes del concreto deben tener ciertas características. Las principales características de los agregados que afectan las propiedades del concreto son forma y textura, gradación, absorción, mineralogía, resistencia y módulo de elasticidad, tamaño máximo, gravedad específica, resistencia al ataque de sulfatos y dureza Conglomerante. Tipos de cemento según el tipo de concreto:



**Áridos:** Los áridos en el hormigón son el árido grueso y el árido fino. Aparte de la composición, procedencia, naturaleza, etc., la clasificación de estos áridos se establece en el tamaño. En los áridos se permite la presencia de finos, con un contenido máximo según la ASTM C 33.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción que pasa por un tamiz de 4 mm deluz de malla (tamiz 4 ASTM C 136), y por grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz.

**Dosificación de morteros:** La dosificación de morteros y hormigones consiste en determinar las cantidades de los componentes del material que se quiere fabricar.

#### **Puesta en Obra de Morteros:**

- Colocar justo después del amasado y nunca colocar si ha empezado a fraguar.
- No colocar con lluvia, ni con heladas, ni con temperatura  $< 0^{\circ}\text{C}$  ni  $> 40^{\circ}\text{C}$ .
- En verano colocar muy rápidamente y realizar el curado en los casos necesarios.
- No aumentar la cantidad de agua si el mortero está duro, pues disminuye sus propiedades, en especial la resistencia, y el mortero se empobrece.

Ensayos al mortero: Los ensayos más característicos que se realizan en morteros, son los siguientes:

- Determinación de la consistencia o fluidez.
- Determinación del contenido de aire.
- Determinación del tiempo de fraguado.
- Determinación de las resistencias a flexión y compresión.
- Determinación de la adherencia.
- Determinación del coeficiente de agua por absorción capilar.

**Bloques de cemento u concreto:** Los de cemento están formados por un mortero que forma un bloque prefabricado. Los de concreto igual pero fabricados con concreto



en vez de con mortero de cemento. Pueden emplearse en proyectos resistentes o no resistentes.

Los Bloques de concreto son elementos modulares premoldeados diseñados para la albañilería confinada y armada. Calibre Medidas en centímetros 4" 10cm x 20 cm x 40 cm 6" 15cm x 20 cm x 40 cm 8" 20cm x 20 cm x 40 cm.

Sus principales aplicaciones son: Muros simples o divisorios (paredes no soportarán ninguna carga, muros estructurales, bandas perimetrales, muros de retención o de contención y construcción de losas.

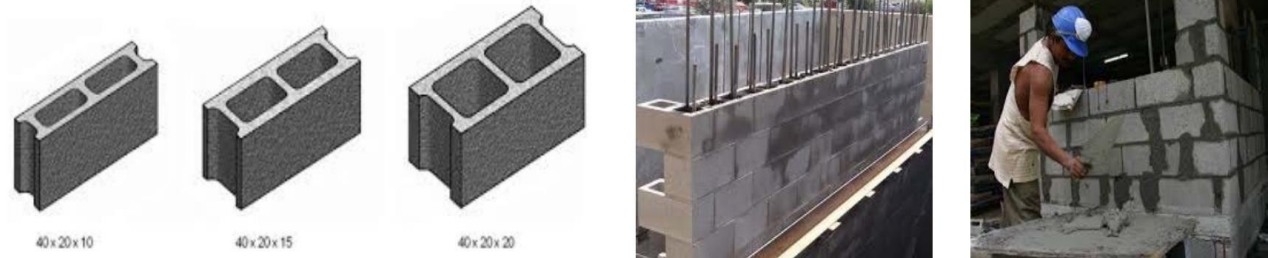


Figura 26. Fuente: <https://images.app.goo.gl/NpcjTh6e1m2dNmXQA>

Clasificación según el tipo:

- De gafa: son el modelo más común
- De multicámara: sus huecos internos están compartimentados
- De carga: son más macizos y se emplea cuando están sujetos a cargas.


“Fomilenio II, comunicación personal, junio, 2021.”



PROYECTO: EDIFICIO DE APARTAMENTOS LAS PAVAS 07  
 UBICACIÓN: AVENIDA LAS BUGAMBILIAS, COLONIA  
 SAN FRANCISCO, S.S.



### 3.0 PLAN DE OFERTA

PLAN DE OFERTA DE OBRA GRIS						
PROYECTO: EDIFICIO DE APARTAMENTOS LAS PAVAS 07 UBICACIÓN: AVENIDA AQUILES PEREZ, LOMAS DE SAN FRANCISCO, MUNICIPIO DE SAN SALVADOR. PROPIETARIO: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR SUPERVISOR : ARQ: LUIS RICARDO MERINO RUIZ PRESENTA: CRUZ PEREZ S.A. DE C.V FECHA: OCTUBRE 2021						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	COSTO TOTAL
1.00	PRELIMINARES					\$ 11,363.40
2.00	TERRACERIA PARA FUNDACIONES					\$ 81,717.47
3.00	FUNDACIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL EN NIVEL SUBTERRANEO (0-3.30m)					\$ 123,425.85
4.00	ESTRUCTURAS VERTICALES Y HORIZONTALES DE NIVEL SUBTERRANEO (0-3.30m)					\$ 60,305.04
5.00	NIVEL ESTACIONAMIENTO NIVEL (0+0.00)					\$ 130,894.78
6.00	ESTACIONAMIENTO NIVEL (0+3.30m)					\$ 102,007.88
7.00	APARTAMENTOS TIPO NIVELES (0+6.60 HASTA 26.40m)					\$ 634,168.18
8.00	APARTAMENTO TIPO C NIVEL (0+29.70 m)					\$ 68,327.23
9.00	ROOFTOP NIVEL (0+33.00)					\$ 64,417.33
10.00	NIVEL (0 + 36.30)					\$ 6,709.95
11.00	NIVEL DE TECHO					\$ 16,767.79
12.00	TOTAL COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO					\$ 1,300,104.91
	COSTOS INDIRECTOS					\$ 112,840.75
	COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS					\$ 1,412,945.66
	IVA					\$ 183,682.94
	<b>GRAN TOTAL</b>					<b>\$ 1,596,628.59</b>





## 2.8 Programación de obra





## Conclusión

Después de finalizar el documento se obtuvo lo siguiente:

- Tener presente una información técnica ayudará a desarrollar de mejor manera el proyecto desde su orden de inicio, proceso constructivo y finalización del mismo ya que en cada uno de sus ítems nos describe como se manejará el proyecto de la construcción de un edificio habitacional tomando en cuenta los controles de sus materiales a través de profesionales en la materia y así construir con calidad y seguridad el proyecto.
- Hacer énfasis en el tema de medio ambiente ya que como seres humanos estamos deteriorando nuestro planeta y en el área de la construcción debemos aportar para seguir conservándolo.
- El plan de oferta que se presenta es un preámbulo del proyecto en donde se elabora un presupuesto que nos dará la pauta del valor económico que éste tendrá en su obra gris.



PROYECTO: EDIFICIO DE APARTAMENTOS LAS PAVAS 07  
UBICACIÓN: AVENIDA LAS BUGAMBILIAS, COLONIA  
SAN FRANCISCO, S.S.



## Bibliografía

- Egpc (2017) Control de calidad de obra civil. Egpc (2021) <https://images.app.goo.gl/SMk6vKGM6PvK2v7j7>
- Fovial (2019) *Manual de seguridad vial, imagen institucional y prevención de riesgos en zonas de trabajo*. Fovial. 2021. <http://www.fovia.com/sitio2020/wp-content/uploads/2021/04/VI-Manual-de-Seguridad-Vial-e-Imagen-MICROS.pdf>
- Scribd (2016) Manual de seguridad vial, imagen institucional y prevención de riesgos en zonas de trabajo. Scribd. (2021) <https://www.scribd.com/document/343404222/Tipo-de-Senales-fovia>.
- Universidad Centro Americana Jose Simeon Cañas (n/f). Materiales de construcción. Uca.ed.sv. (2021) <https://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoConcretoFresco/REVENIMIENTO.pdf>