

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



**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE  
LA CONSTRUCCIÓN**

**CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO HABITACIONAL ALBE**

PRESENTADO POR:

**JORGE ALONSO BELTRAN LEMUS**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**ARQUITECTO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2022

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR

**MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIO GENERAL:

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**FACULTAD DE INGENIERIA 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 INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Curso de Especialización previo a la opción al Grado de:

**ARQUITECTO**

Título:

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE  
LA CONSTRUCCIÓN**

**CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO HABITACIONAL ALBE**

Presentado por:

**JORGE ALONSO BELTRAN LEMUS**

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 GENERAL

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCION.....</b>                                  | <b>9</b>  |
| <b>2. JUSTIFICACION .....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>3. OBJETIVOS .....</b>                                    | <b>11</b> |
| <b>4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....</b>                     | <b>12</b> |
| 4.1. Antecedentes .....                                      | 12        |
| 4.2. Concepto.....   | 12        |
| 4.3. Origen y evolución.....                                 | 12        |
| 4.4. Importancia del presupuesto.....                        | 13        |
| <b>5. DESARROLLO DEL PROYECTO. ....</b>                      | <b>14</b> |
| 5.1. Instalaciones provisionales. ....                       | 14        |
| 5.1.1. Procedimientos.....                                   | 14        |
| 5.1.2. Equipo y herramientas a utilizar. ....                | 15        |
| 5.1.3. Personal.....   | 15        |
| 5.1.4. Ubicación.....  | 15        |
| 5.1.5. Monitoreo.....  | 15        |
| 5.1.6. Planos de instalaciones provisionales. ....           | 16        |
| <b>6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>                      | <b>18</b> |
| 6.1 Tipo de construcción .....                               | 20        |
| 6.1.1. Vigas mixtas.....                                     | 20        |
| 6.1.2. Losas mixtas .....                                    | 20        |
| 6.1.3. Columnas .....  | 20        |
| <b>7. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.....</b> | <b>21</b> |
| 7.1. Planificación general del proyecto.....                 | 21        |
| 7.2. Materiales y equipo.....                                | 22        |
| 7.3. Secuencia de actividades.....                           | 23        |

|  |           |
|--|-----------|
| 7.4. Construcción de las obras.....                                | 23        |
| 7.5. Obras de terracería y rellenos compactados. ....              | 24        |
| 7.6. Pruebas preliminares. ....                                    | 24        |
| <b>8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD. ....</b>                         | <b>25</b> |
| 8.1. Contenido del plan de control de calidad.....                 | 25        |
| <b>9. SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL. ....</b>                    | <b>26</b> |
| 9.1. Seguridad industrial.....                                     | 26        |
| 9.2. Procedimiento general de identificación y evaluación. ....    | 26        |
| 9.3. Procedimientos específicos para la evaluación de riesgo. .... | 26        |
| 9.3.1. Nivel de consecuencia o severidad del daño .....            | 27        |
| 9.3.2. Nivel de probabilidad .....                                 | 28        |
| 9.3.3. Nivel de grado de peligrosidad del riesgo .....             | 29        |
| 9.3.4. Priorización.....   | 29        |
| 9.3.5. Riesgo trivial. ....  | 30        |
| 9.4. Higiene y seguridad del personal.....                         | 31        |
| 9.5. Acciones para el ingreso a la obra de construcción. ....      | 32        |
| 9.6. Acciones al interior de las obras. ....                       | 32        |
| 9.7. Acciones para la salida de la obra.....                       | 32        |
| <b>10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....</b>                           | <b>33</b> |
| 10.1. Factores físico-químicos: .....                              | 33        |
| 10.1.1. Componente de agua.....                                    | 33        |
| 10.1.2. Agua de proceso .....                                      | 33        |
| 10.1.3. Agua de consumo humano. ....                               | 34        |
| 10.2. Ruido. ....  | 34        |
| 10.3. Calidad del aire ambiental y laboral. ....                   | 34        |
| 10.4. Factores biológicos-ecológicos.....                          | 34        |

|  |           |
|--|-----------|
| 10.4.1. Manejo de la vegetación a remover .....            | 35        |
| 10.4.2. Fauna silvestre .....                              | 36        |
| <b>11. PLAN DE CONTROL DE TRÁFICO. ....</b>                | <b>38</b> |
| 11.1. Impactos a mitigar.....                              | 38        |
| 11.1.1. Guía de medidas.....                               | 38        |
| 11.1.2. Frentes de trabajo.....                            | 38        |
| 11.1.3. Campamento. ....                                   | 39        |
| 11.2. Control del tráfico vehicular. ....                  | 39        |
| <b>12. PLAN MANEJO DEL POLVO. ....</b>                     | <b>40</b> |
| 12.1. Guía de control sindical.....                        | 40        |
| 12.2. Leyes.....   | 41        |
| <b>13. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.....</b>              | <b>42</b> |
| 13.1. CONCRETO ESTRUCTURAL .....                           | 42        |
| 13.2. ESTRUCTURAS METÁLICAS .....                          | 42        |
| 13.3. PISOS .....  | 43        |
| 13.4. PAREDES.....   | 43        |
| 13.5. ACABADOS .....                                       | 44        |
| 13.6. CUBIERTAS Y PROTECCIONES .....                       | 44        |
| 13.7. PUERTAS Y VENTANAS .....                             | 45        |
| 13.8. CIELOS Y FASCIAS .....                               | 45        |
| 13.9. INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS .....         | 46        |
| <b>14. CONCLUSIONES.....</b>                               | <b>47</b> |
| <b>15. RESUMEN DE PRESUPUESTO .....</b>                    | <b>48</b> |
| <b>16. PROGRAMACIÓN DE OBRA .....</b>                      | <b>49</b> |
| <b>17. ANEXOS – EJEMPLO DE PREPARATORIA DESALOJO .....</b> | <b>51</b> |
| <b>18. Bibliografía .....</b>                              | <b>53</b> |

## INDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Instalaciones provisionales Etapa 1. Fuente: Elaboración propia. ....                  | 16 |
| Figura 2 – Instalaciones provisionales Etapa 2. Fuente: Elaboración propia. ....                  | 17 |
| Figura 3 – Representación gráfica de “Torre Albe”. Fuente: Elaboración propia.....                | 19 |
| Figura 4 – Esquema de actividades para la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia..... | 23 |
| Figura 5 –Obras de terracería. Fuente: Elaboración propia. ....                                   | 24 |
| Figura 6 –Banderillero. Fuente: Obtenida de internet. ....  | 39 |

## INDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Clasificación de niveles de consecuencia. Fuente: Obtenida de internet.....    | 28 |
| Tabla 2. Niveles de probabilidad. Fuente: Obtenida de internet.....                     | 28 |
| Tabla 3. Niveles de grado de peligrosidad del riesgo. Fuente: Obtenida de internet..... | 30 |
| Tabla 4. Niveles de riesgo trivial. Fuente: Obtenida de internet. ....                  | 31 |



## 1. INTRODUCCION

El presente documento El presente documento realizado con el propósito de llevar a cabo la construcción del edificio ALBE, desde el principio tomando en cuanta preparatorias y todos los documentos técnicos hasta el presupuesto de la construcción de la obra gris abarca en planos arquitectónicos, planos estructurales, planos de acabados y demás para tomar en cuenta para la realización del mismo; programas y presupuestos. Este último es el cálculo de los costos del proyecto durante la planificación. Además de que la veracidad del mismo depende principalmente de la exactitud con que se ha realizado la cuantificación general, así como de los precios de los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y transporte utilizados.

La determinación del presupuesto de obra es el objetivo principal de la realización de este trabajo de especialización, el cual es un proceso complejo, que sin duda, requiere de un estricto control de los costos integrados, es por ello que, el análisis de costos debe dar igual importancia a todos los elementos y cálculos que integran el presupuesto. Un problema significativo que tienen los constructores es no poder determinar ni hacer incidir la variación del costo de los insumos de construcción, durante la duración de la obra, derivado de la inestabilidad de la economía nacional.

Es por ello que todo presupuesto debe tener un control de costos; la estructura de control permitirá hacer correcciones cuando éstas sean necesarias, comparando los logros con las metas; además determinará la cantidad de recursos utilizados en la ejecución de actividades del proyecto; por otra parte, también se podrán visualizar cambios cercanos para llevar a buen éxito el término del proyecto.

## 2. JUSTIFICACION

El presupuesto no ayuda únicamente a la previsión del futuro, también sirve para controlar y evaluar, tomar decisiones correctivas pertinentes, a fin de mejorar los resultados de la gestión en la construcción. Para algunos autores, tanto del sector industrial, como de servicios o mercantil, las empresas elaboran un presupuesto, dado que el principio de elaboración y de su aplicación es el mismo; y debido a que el presupuesto sigue siendo, la herramienta de gestión por excelencia. Desde esta perspectiva, considerando que el presupuesto, desde tiempos remotos, ha sido considerado como un instrumento fundamental, para la gestión óptima y el logro de los objetivos trazados en la planificación en la industria de la construcción, desarrollada por los entes económicos, se ha visto la necesidad de profundizar en el estudio del presupuesto maestro, como eje base para la toma de decisiones. En tal virtud, el documento, pretende ser una guía económica y de programación de actividades para la generación un presupuesto adecuado en sus diferentes fases, en este documento se pretende realizar sólidos fundamentos teóricos para la realización de un proyecto de principio a fin y así aportar a una toma de decisiones acertada, y encaminada a la realización de la obra gris del proyecto torre ALBE. Con el fin de lograr los objetivos propuestos, el presente documento se sustenta en gran medida, en la base práctica, el proceso que pueden adoptar para conjugar un presupuesto y programas técnicos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una herramienta que comprenda la documentación necesaria para la ejecución del proyecto “Torre Albe”, desde su planificación hasta su desarrollo en campo.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Definir por medio del cálculo de materiales el costo de la construcción del proyecto TORRE ALBE.
2. Identificar los materiales a utilizar en la construcción de la “Torre Albe” para proveer de una arquitectura de calidad al entorno del área de intervención.
3. Evaluar de manera preliminar la situación actual de la zona de proyecto, con el objeto de definir los estudios y trabajos recomendados para solventar las necesidades de vivienda.
4. Desarrollar un estudio de tráfico que permita determinar el volumen de tránsito que circula actualmente por la zona de influencia determinada para el proyecto y determinar las proyecciones de tráfico de forma que se puedan desarrollar soluciones para el manejo de este durante la ejecución del proyecto.
5. Realizar un Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional que garantice la seguridad de los trabajadores y de todas las demás personas que se encuentren alrededor del área de trabajo.

## **4. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **4.1. Antecedentes**

Desde el punto de vista técnico, la palabra se deriva del francés antiguo bougette o bolsa. Dicha acepción intentó perfeccionarse posteriormente en el sistema inglés con el término budget de conocimiento común y que recibe en nuestro idioma la denominación de presupuesto.

### **4.2. Concepto**

Un presupuesto puede definirse como la presentación ordenada de los resultados previstos de un plan, un proyecto o una estrategia. Esta definición hace una distinción entre la contabilidad tradicional y los presupuestos, en el sentido de que los presupuestos están orientados hacia el futuro y no hacia el pasado, aún cuando en su función de control, el presupuesto para un período anterior pueda compararse con los resultados reales pasados. Presupuestar como palabra análoga para este estudio resulta de hacer el cómputo anticipado del costo, de los gastos e ingresos o rentabilidad de un negocio, los presupuestos se realizan en base al conocimiento acumulado que la organización tiene de la actividad concreta de la empresa, de los cambios y pronósticos sobre las cantidades y precios.

### **4.3. Origen y evolución**

La idea de presupuestar ha existido en la humanidad desde hace miles de años, tal como lo demuestra el hecho de que los egipcios hacían estimaciones para pronosticar los resultados de sus cosechas, con el objeto de prevenir los tiempos de escasez; y los romanos estimaban las posibilidades de pago de tributo de los pueblos que conquistaban. A finales del siglo XVIII, en Inglaterra el Ministro de Finanzas realizó la apertura del presupuesto, en el que basa sus planes, los gastos

públicos y su control. Para los años de 1820 y 1821, Estados Unidos, Francia y otros países europeos adoptan un procedimiento presupuestario gubernamental. Fue hasta después de la primera guerra mundial que el sector privado, específicamente en el área de la industria se aprecia la conveniencia del control de los gastos por medio del presupuesto.

#### **4.4. Importancia del presupuesto**

Las organizaciones hacen parte de un medio económico en el que predomina la incertidumbre, por ello deben planear sus actividades si pretenden sostenerse en el mercado competitivo, puesto que cuanto mayor sea la incertidumbre, mayores serán los riesgos por asumir.

Es decir, cuanto menor sea el grado de acierto o de predicción, mayor será la investigación que debe realizarse sobre la influencia que ejercerá los factores no controlables por la gerencia sobre los resultados finales de un negocio.

El presupuesto surge como herramienta moderna del planteamiento y control al reflejar el comportamiento de indicadores económicos como lo son la inflación, la competencia, cambios en políticas fiscales, y en virtud de sus relaciones con los diferentes aspectos administrativos contables y financieros de la empresa. Los presupuestos son importantes porque ayudan a minimizar el riesgo en las operaciones de la organización, además de:

- a) Por medio de los presupuestos se mantiene el plan de operaciones de la empresa en unos límites razonables.
- b) Sirven como mecanismo para la revisión de políticas y estrategias de la empresa y direccionarlas hacia lo que verdaderamente se busca.
- c) Cuantifican en términos financieros los diversos componentes de su plan total de acción.

## **5. DESARROLLO DEL PROYECTO.**

### **5.1. Instalaciones provisionales.**

Esta sección incluye todo el trabajo y operaciones necesarias para dotar provisionalmente a la obra, de los servicios necesarios para llevar a cabo la construcción del proyecto "Torre Albe". Comprende entre otras actividades, la construcción de los servicios requeridos para el funcionamiento de las oficinas regionales (Contratista, Supervisión y Gestión Social), sala de reuniones (para el personal de Admiración del Proyecto) y laboratorios de campo provisionales. Así como el acondicionamiento y mantenimiento de las instalaciones provisionales de electricidad, agua potable y cualquier otra instalación que fuese necesaria y los correspondientes pagos por consumo de tales servicios.

#### **5.1.1. Procedimientos.**

El Contratista será quien proporcione por su cuenta y riesgo, todo el material, mano de obra, instalaciones, construcciones, herramientas, equipo, combustible, transporte, dirección, administración, prestaciones sociales y económicas y otros que sean necesarios para la correcta conducción y e inspección de los trabajos.}

- Requerimientos para la construcción.

El Contratista elaborara un croquis indicando la distribución de cada una de las instalaciones a construir dentro del área asignada. La distribución deberá ser aprobada por la supervisión en la reunión de pre construcción o en la primera reunión preparatoria.

- Áreas para uso provisional:

Las áreas para uso provisional serán: oficinas, Local para laboratorios de suelos y materiales, bodegas del contratista y sub contratistas, instalaciones sanitarias y vestidores, sistemas provisionales de agua, electricidad y teléfono.

#### **5.1.2. Equipo y herramientas a utilizar.**

- Vehículo para el Traslado del Equipamiento. (Remolques y otros, etc.)
- Oficinas Provisionales. (Oficina Tipo Furgón o armadas en sitio.)
- Pala Mecánica o Retro Excavadora.
- Mobiliario para Oficina Regional. (Escritorios, oasis, mesas de trabajo y para reuniones)
- Instalaciones para bodegas y comedor.
- Servicios sanitarios portátiles (1 por c/20 Trabajadores)
- Equipo para laboratorio.

#### **5.1.3. Personal.**

Electricistas, operadores, motoristas, caporal, auxiliares.

#### **5.1.4. Ubicación.**

Esta se ubicará dentro del área asignada al plantel y oficinas regionales.

#### **5.1.5. Monitoreo.**

Se verificarán que los espacios asignados a cada rubro sean utilizados de acuerdo a las medidas de seguridad.

### 5.1.6. Planos de instalaciones provisionales.

Para el proyecto “Torre Albe”, se propone desarrollar la ubicación en dos etapas debido a la naturaleza del terreno y el área a construir dentro del mismo.

Las etapas para la adecuación de las instalaciones provisionales se describen de la siguiente manera:

Ubicación en planta de las instalaciones provisionales ETAPA I

Ubicación en planta de las instalaciones provisionales ETAPA II

- Etapa I:

Al finalizar con la actividad de terracería, se construirán las instalaciones provisionales en la parte inferior izquierda, las cuales permanecerán en ese sitio durante la construcción del muro de retención del nivel de sótano.

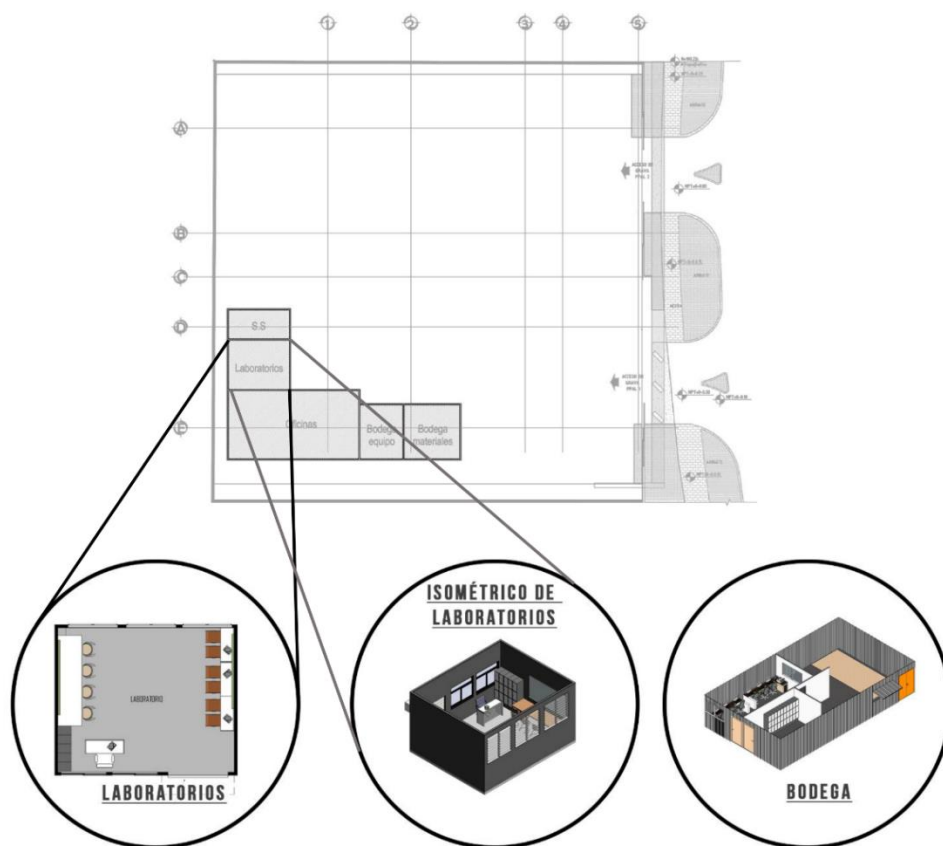


Figura 1 – Instalaciones provisionales Etapa 1. Fuente: Elaboración propia.



- Etapa II:

Posterior a la fase de construcción del muro de retención y demás elementos que concluyan la protección de la terracería, se reubicaran las instalaciones provisionales de la etapa I. Considerando una ubicación en terreno natural destinado para área verde, localizado según diseño, en la parte superior derecha del terreno.

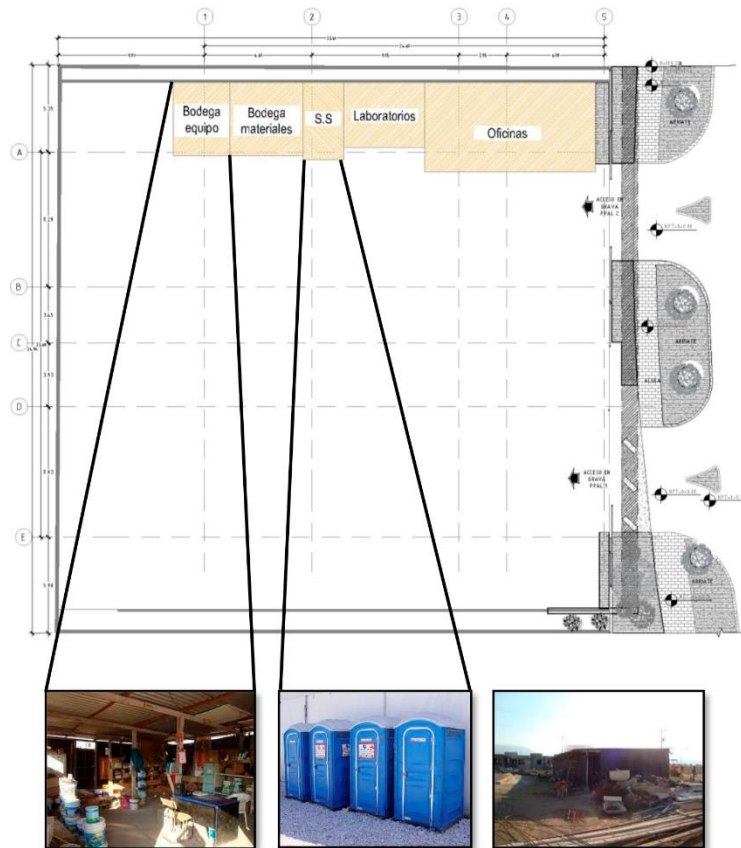


Figura 2 – Instalaciones provisionales Etapa 2. Fuente: Elaboración propia.

## **6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

La construcción del proyecto habitacional "Torre Albe", estará ubicada en Av. Las Bugambilias, col. San Francisco, Departamento de San Salvador. El edificio se compone de 12 niveles, los cuales 3 de ellos son estacionamientos (uno de ellos será subterráneo). Este complejo habitacional en altura consta de 8 niveles de apartamentos, en el último nivel se ha diseñado un área de rooftop que funcionará como terraza y zona de estar, se incluye también un área de gimnasio techada.

El proyecto está alojado en un terreno de 1189.15 m<sup>2</sup> plano, el acceso al terreno se hace a través de la caseta de control de acceso vehicular y peatonal ubicadas aproximadamente en el actual acceso al terreno sobre av. Las Bugambilias.

El interior los apartamentos se han diseñado con 4 tipos de modelo diferente, los cuales, cuentan con un dormitorio principal, 2 dormitorios secundarios, una sala de estar, comedor, cocina, un baño social, dos baños privados, una habitación flexible y terraza. La parte vestibular está conformada por una sala lounge que conecta con el pasillo vestibular hacia los apartamentos, además de un cuarto de aires y las circulaciones verticales (gradas y elevadores para 8 personas como máximo). En la parte inferior del edificio se ubica el área de estacionamiento, este estará dotado de entre 30 a 35 parqueos por nivel.



Figura 3 – Representación gráfica de “Torre Albe”. Fuente: Elaboración propia.

## **6.1 Tipo de construcción**

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

### **6.1.1. Vigas mixtas**

El aporte de la losa a la rigidez permite reducir la altura de las vigas. Sin embargo, para que esta colaboración realmente sea efectiva se debe asegurar que las vigas de acero y la losa de hormigón actúen en conjunto, evitando los desplazamientos relativos entre ambos componentes. Para ello se hace necesaria la incorporación de conectores de corte entre ambos componentes.

### **6.1.2. Losas mixtas**

En el sistema de steel deck, las tensiones de tracción en la cara inferior de la losa son resistidas por la chapa de acero.

Igual que en el caso anterior, es importante asegurar la conexión entre la chapa de acero del steel deck y la losa de hormigón a fin de lograr un efectivo trabajo conjunto. Es importante señalar que en el caso de las soluciones de losas con Steel deck, se deben instalar igualmente los conectores de corte que conectan las vigas y la losa de hormigón.

### **6.1.3. Columnas**

En el caso de las columnas se utilizarán básicamente dos tipos de sistema mixto: los confeccionados con perfiles embebidos en el hormigón y los perfiles tubulares rellenos de hormigón.

## **7. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.**

Con el objeto de llevar a cabo la construcción del proyecto habitacional, esta sección incluye la planificación general de la obra y la metodología de trabajo que se desarrollará para el proyecto “Construcción de edificio Habitacional Torre Albe”.

Para la ejecución de este proyecto será el gerente de control de calidad el responsable de resguardar la propuesta de distribución y la aprobación de la misma; así como velar por el cumplimiento de lo establecido en estas especificaciones referente a las instalaciones provisionales.

### **7.1. Planificación general del proyecto.**

El Contratista entregará dentro de los tres días posteriores a la orden de inicio, el programa de ejecución de los trabajos a realizar para la construcción de la “Torre Albe”, tipo CPM en MS Project y GANTT, más la respectiva descripción de la estrategia de trabajo a seguir para cumplir con los tiempos establecidos en el programa y con los requerimientos técnicos establecidos en los documentos contractuales.

El programa de trabajo deberá incluir obligatoriamente todos los recursos materiales y humanos a utilizar en el proyecto. Este programa se presentará en forma detallada por actividad, reflejando la ruta crítica de la programación de actividades con fechas de participación, rendimientos y cualquier evento de consideración. Este programa será entregado impreso con su correspondiente archivo electrónico.

El Contratista deberá actualizar el programa con los cambios que surjan durante la ejecución y presentarlo a la supervisión. Esta actualización deberá realizarse cada quince (15) días.

El personal asignado al proyecto trabajará de lunes a viernes de 8:00 A.M. a 5:00 P.M y los sábados de 8:00 A.M. a 12:00 P.M. Considerando que parte del trabajo va a desarrollarse en la época lluviosa se trabajara en todos los frentes desde sus

inicios, buscando la manera de llevar a cabo las obras de fundaciones en los primeros meses antes de que el invierno inicie de lleno.

## **7.2. Materiales y equipo.**

Todos los materiales y equipos deben conformarse a las especificaciones correspondientes al proyecto habitacional de la torre de apartamentos "ALBE".

Cuando así se indique, los materiales y artículos que se empleen en la construcción de la obra, serán nuevos y de primera calidad. Los materiales que vinieren envasados, deben entrar a la obra en sus recipientes originales, intactos y debidamente sellados y deberá leerse claramente su fecha de vencimiento. De no cumplirse esta disposición la supervisión tendrá el derecho de retirar a cuenta del contratista los productos correspondientes. Solo podrá reutilizarse los materiales que expresamente así se indique en los planos, listado de cantidades o plan de oferta, y en estas especificaciones.

Si eventualmente se menciona algún artículo con un nombre común o comercial de referencia, significará siempre un artículo equivalente en calidad aplicación, uso, funcionamiento, o capacidad. El contratista deberá elegir los materiales que considere de inmejorable calidad y los métodos de trabajo que crea convenientes, los mismos que estarán sujetos a la aprobación de la supervisión.

La supervisión rechazará los materiales que no cumplan con estos requisitos en el momento de su empleo. El contratista someterá a inspección, según lo solicite la supervisión, las muestras de los diferentes materiales que considera de inmejorable calidad o superior a las especificadas, sin que ello signifique que deba recibir compensación adicional.

La supervisión ordenará un control y revisión permanente de los materiales de construcción tales como agregados, cemento, aceros, etc., verificará que los suministros sean pronto, oportunos, y que las condiciones de guardado o almacenaje sean las adecuadas, que el suministro sea el suficiente, fijará el tipo de ensayo y la cantidad, de acuerdo a las normas que rigen el proyecto. El costo de los



### **7.5. Obras de terracería y rellenos compactados.**

Bajo esta Partida el contratista ejecutará toda la terracería, incluyendo cortes, rellenos en terrazas y ampliaciones laterales, excavación para las diversas estructuras como fundaciones, tuberías, ductos y otras obras complementarias, en las áreas de construcción, el retiro de materiales inadecuados, la construcción de terraplenes, su compactación y conformación hasta los niveles de la sub rasante, el afinamiento de las terrazas, la disposición de todos los materiales sobrantes e inadecuados; y en fin la construcción de todas aquellas obras que involucran movimiento de tierra para dejar las terrazas terminadas hasta los niveles y pendientes mostrados en los Planos o como se ordene, y que no estén incluidas en otras partidas, todo de acuerdo con estas especificaciones, alineamiento y secciones mostradas en los Planos.



Figura 5 –Obras de terracería. Fuente: Elaboración propia.

### **7.6. Pruebas preliminares.**

Antes de iniciar la producción del concreto para las obras permanentes, el contratista deberá ejecutar pruebas sobre los concretos especificados.



## **8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.**

El objetivo principal del Sistema de Control de Calidad es garantizar que la obra terminada cumpla con los requerimientos mínimos de calidad establecidos en los Documentos Contractuales del Proyecto.

### **8.1. Contenido del plan de control de calidad.**

El contenido correspondiente al plan de control de calidad se compone de los siguientes elementos:

1. Organigrama de la empresa.
2. Una carta extendida por el representante legal del contratista en la cual se hace constar que el ingeniero asignado como control de calidad tiene la responsabilidad de detener y reparar toda obra que no cumpla con los requisitos solicitados para la ejecución del proyecto.
3. Descripción del procedimiento de funcionamiento del laboratorio.
4. Lista de registros y copia.
5. Tabla que indique claramente el lugar para la realización de los ensayos de laboratorio para las pruebas de materiales del proyecto torre "ALBE".
6. Programación con fechas tentativas para la inspección y actividades a realizar en el proyecto.
7. Programación de reuniones de: pre-construcción, inspecciones de preparatorias iniciales y adicionales, inspecciones de seguimiento.
8. Archivos y registros del plan de control de calidad.
9. Informe mensuales de control de calidad.

## **9. SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL.**

Se hace referencia al cumplimiento de todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de legislación obrero-patronal (garantizar al personal inscrito en ISSS y AFP).

Siempre que el área de trabajo presente peligro se usarán avisos, señalizaciones, barreras de seguridad, tapiales, u otras formas de protección, para evitar cualquier accidente, según lo autorice la supervisión en función de alternativas que el constructor someta a aprobación.

### **9.1. Seguridad industrial**

Dentro de los tipos de riesgos asociados a la seguridad industrial que podría encontrarse dentro del proyecto de construcción de la torre "ALBE" se mencionan los siguientes: físicos, químicos, fisicoquímicos, mecánicos, eléctricos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

### **9.2. Procedimiento general de identificación y evaluación.**

Identificación de los peligros se realiza con carácter exhaustivo donde se describe el origen de los riesgos y se analizarán las medidas correspondientes para mitigar el riesgo presente y controlarlo.

### **9.3. Procedimientos específicos para la evaluación de riesgo.**

Para la evaluación de los riesgos identificados se utilizará el método simple o simplificado del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo), detallado a continuación:

### **Estimación del grado de peligrosidad:**

Para cada riesgo identificado debe de estimarse su Grado de Peligrosidad, que estará determinado por el nivel de consecuencia y el nivel de probabilidad que ocurra la materialización del hecho.

Teniendo la siguiente formula:

$$\mathbf{GP= NC*NP}$$

Donde:

**GP=** Grado de Peligrosidad

**NC=** Nivel de Consecuencia

**NP=** Nivel de Probabilidad

#### **9.3.1. Nivel de consecuencia o severidad del daño**

Para determinar el Nivel de Consecuencia, debe considerarse:

1. Partes del cuerpo que se verán afectadas y pérdidas materiales que puedan existir.
2. Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

La clasificación se hace en tres niveles:

| <b>NIVEL</b>                          | <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>EJEMPLOS</b>   |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>Nivel 1:</b><br>Ligeramente dañino | Lesiones leves que no generan incapacidad y/o resultan en una pérdida de material leve. | Daños superficiales, cortes y laceraciones pequeñas, irritación en ojos, dolor de cabeza, molestias, entre otros. |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Nivel 2:</b><br>Dañino                | Lesiones capaces de producir incapacidades transitorias y/o perdida de material moderado a grave.    | Sordera, dermatitis, quemaduras, conmociones, esguinces, fracturas leves, laceraciones grandes, trastornos musculoesqueléticos, entre otros.                |
| <b>Nivel 3:</b><br>Extremadamente dañino | Lesiones capaces de producir incapacidad permanente, perdida de vida y/o perdida material muy grave. | Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer, otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida. |

Tabla 1. Clasificación de niveles de consecuencia. Fuente: Obtenida de internet.

### 9.3.2. Nivel de probabilidad

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

| NIVEL DE PROBABILIDAD | VALOR | CRITERIO  |
|-----------------------|-------|---|
| <b>BAJA (B)</b>       | 1     | El daño ocurrirá raras veces.   |
| <b>MEDIA (M)</b>      | 2     | El daño ocurrirá en algunas ocasiones, aunque no haya ocurrido antes, no sería extraño que ocurriera. |
| <b>ALTA (A)</b>       | 3     | El daño ocurrirá siempre o casi siempre.  |

Tabla 2. Niveles de probabilidad. Fuente: Obtenida de internet.

Al momento de establecer la Probabilidad de Ocurrencia del Daño por el riesgo generado, se debe considerar las siguientes medidas:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Horarios de trabajo.
- Fallos en los componentes de las herramientas y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Condiciones estructurales del lugar o puesto de trabajo.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).
- Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.

### **9.3.3. Nivel de grado de peligrosidad del riesgo**

La siguiente tabla permite estimar los Niveles de Peligrosidad del Riesgo de acuerdo a las probabilidades de ocurrencia y las condiciones esperadas.

El procedimiento consiste en hacer un cruce entre la Probabilidad y la Consecuencia, donde se intercepten, será el nivel del riesgo en evaluación y se procederá a verificar la tabla del siguiente apartado.

### **9.3.4. Priorización**

Permite determinar con cuánto tiempo se cuenta para la mitigación o eliminación del riesgo; este dependerá de la categoría en el que quede establecido que determinará la prioridad de acciones a realizar. Este método establece colores que definen la prioridad de las acciones según su tipo de riesgo: riesgo Intolerable, riesgo importante, riesgo moderado y riesgo tolerable.

|              |       | CONSECUENCIAS      |                   |                       |
|--------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|
|              |       | Ligeramente dañino | Dañino            | Extremadamente dañado |
| PROBABILIDAD | Baja  | Riesgo trivial     | Riesgo tolerable  | Riesgo moderado       |
|              | Media | Riesgo tolerable   | Riesgo moderado   | Riesgo importante     |
|              | Alta  | Riesgo moderado    | Riesgo importante | Riesgo intolerable    |

Tabla 3. Niveles de grado de peligrosidad del riesgo. Fuente: Obtenida de internet.

### 9.3.5. Riesgo trivial.

A continuación, se muestra la descripción de cada una de las categorías de grado de peligrosidad del riesgo, para poder tener una idea clara de la magnitud de las acciones que se requieren para controlar los riesgos y los tiempos con los que estas deben atenderse.

| Riesgo           | Acción y temporización  |
|------------------|---|
| Trivial (T)      | No se requiere acción específica.   |
| Tolerable (TO)   | No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.  |
| Moderado(M)      | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. |
| Importante(I)    | No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.   |
| Intolerable (IN) | No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.   |

Tabla 4. Niveles de riesgo trivial. Fuente: Obtenida de internet.

#### 9.4. Higiene y seguridad del personal.

Es responsabilidad del técnico de seguridad e higiene ocupacional velar por la higiene y seguridad de todo el personal que labore en la construcción sean estos contratados o sub contratados, para ello se tomarán todas las medidas necesarias, siendo como mínimo: medidas de prevención de riesgos catastróficos, primeros auxilios, identificación obligatoria, equipo de seguridad con carácter obligatorio, higiene, batería de baños sanitarios, servicio de vigilancia y limpieza.

### **9.5. Acciones para el ingreso a la obra de construcción.**

Tomar la temperatura corporal con termómetro infrarrojo a todos los trabajadores al ingreso a la obra. 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.

### **9.6. Acciones al interior de las obras.**

Se recomienda, habilitar puntos de lavado y limpieza en distintos lugares de la obra u oficina, la supervisión constante a cada trabajador para que utilice sus propias herramientas sea personales o entregadas por la empresa, suspender cualquier reunión masiva y reforzar la señalización visual de medidas preventivas en espacios comunes.

### **9.7. Acciones para la salida de la obra.**

Poner a disposición de los trabajadores mascarillas para su transporte.

En caso de contar transporte propio para los trabajadores, desinfectarlos antes del inicio de los traslados y disponer de puntos de limpieza de manos a la subida de las personas.



## **10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

Se desarrolla para el proyecto Torre "ALBE", un conjunto de factores ambientales que deberán ser intervenidos para garantizar un manejo adecuado del uso de recursos ambientales del área de intervención y zonas aledañas que puedan verse afectadas.

Dentro de los factores identificados se encuentran los siguientes: Factores físico-químicos, contaminación por ruido, calidad del aire ambiental y laboral, factores biológicos-ecológicos.

### **10.1. Factores físico-químicos:**

#### **10.1.1. Componente de agua**

Este componente deberá estar disponible para las operaciones y obras de preparación del sitio, intervención mecánica, formulación de mezclas de sustancias o materiales químicos, agua para consumo humano y como elemento a controlar especialmente en época de lluvia.

#### **10.1.2. Agua de proceso**

El contratista estará obligado a presentar previo al inicio de las actividades del proyecto, el registro de la o las fuentes de agua que utilizará para el desarrollo de sus actividades.

El agua para uso en la obra que se almacene en pilas, barriles u otros depósitos abiertos deberá permanecer cubiertos con plástico resistente, para evitar proliferación de vectores transmisores de enfermedades. No será permitido el almacenamiento de llantas, depósitos sin tapadera, etc., a la intemperie para evitar la acumulación de agua.

### **10.1.3. Agua de consumo humano.**

El contratista deberá proveer de agua para consumo de su personal. El agua para beber deberá ser potable y cumplir con las normas físico químicas y bacteriológicas para este tipo de uso según las normas establecidas en El Salvador, o en el marco internacional aplicable.

### **10.2. Ruido.**

El monitoreo de ruido ocupacional será realizado cada 15 días como mínimo de forma periódica y en aquellas actividades que se consideren relevantes se deberá llevar un control más frecuente.

Se debe garantizar el cumplimiento de la normativa vigente nacional (o internacional aplicable, según sea requerido) respecto a los niveles de ruido y tiempos de exposición del personal a éste, así como en las comunidades

### **10.3. Calidad del aire ambiental y laboral.**

En espacios confinados se deberán instalar los elementos necesarios como ventiladores, extractores, mangueras y/o conductos de ventilación, filtros, humidificadores, aspersores, entre otros para garantizar una adecuada calidad del aire y ambiente de trabajo, en las áreas y procesos según los límites y/o valores de referencia, de las normas nacionales o internacionales, para disminuir los riesgos a la salud del personal del Proyecto.

### **10.4. Factores biológicos-ecológicos.**

Para el manejo de la vegetación a remover y la fauna silvestre, el CONTRATISTA deberá de considerar los siguientes aspectos:

#### **10.4.1. Manejo de la vegetación a remover**

Para aquellos sitios donde sea necesaria la remoción de vegetación, El CONTRATISTA deberá en la medida de lo posible evitar talar especies de árboles identificadas como amenazadas o en peligro de extinción.

El CONTRATISTA deberá delimitar con elementos físicos (cintas, señales, pintura, etc.) las zonas de trabajo donde se realicen las actividades de remoción de vegetación para comunicar del riesgo a personas ajenas a estas actividades.

Se deberá identificar especies de flora en la categoría de peligro de extinción o amenaza según el listado de especies amenazadas o en peligro de extinción MARN 2015.

Adecuar un sitio para el almacenamiento temporal del material vegetal aprovechable como: postes para cerco, leña, madera de aserrío, etc. El sitio deberá contar con las características necesarias de ubicación y acceso para realizar un adecuado control y entrega de material vegetal a los beneficiarios.

Se realizará el retiro de vegetación menor (hierbas y arbustos) que puedan obstruir las actividades de aprovechamiento de la vegetación mayor (árboles), los desechos orgánicos que resulten de esta limpieza serán dispuestos en sitios de disposición final adecuados y autorizados.

Se realizará la corta del árbol por el pie lo más cerca posible del suelo. Se controlará la dirección de caída, para proteger no sólo a ese árbol y a los que le rodean, sino también a los trabajadores y facilitar así la extracción siguiendo los siguientes pasos:

1. Se determinará la dirección de derribo y se despejará la base del árbol y las vías de escape. Limpiar los alrededores y desramar la parte baja del árbol.
2. Para direccionar la caída del árbol se hace una cuña de caída o corte de dirección, la profundidad será entre un cuarto y un quinto del diámetro de la base del árbol.
3. Primero se hará un corte superior oblicuo y luego un corte horizontal formando un ángulo de 45°. El corte oblicuo se realiza antes del corte horizontal, que debe

unirse con el oblicuo siguiendo una línea recta perpendicular a la dirección de derribo.

4. Se realizará el corte de caída en posición opuesta a la dirección de caída a una altura de 2 a 5 cm del corte horizontal de dirección. Se realizará la eliminación de la copa y las ramas, el descortezado (para el caso de los árboles maderables, en la corta de madera para leña no se realiza dicha actividad), el tronzado y la cubicación.

5. La leña resultante de dichos árboles será puesta en pantes de 2 metros de alto por 3 metros de ancho, con trozas de 0.95 m de largo máximo, las cuales serán ubicadas en el sitio de almacenamiento temporal de material vegetal aprovechable, para hacer. Se llevará un control del material vegetal aprovechable almacenado. La madera que no puede ser utilizada como leña, será troceada para ser usada como poste para cercos.

6. Los restos de vegetación no aprovechable serán dispuestos adecuadamente en los sitios autorizados, para lo cual se deberá realizar la reducción de dicho material a un tamaño promedio y con el procedimiento adecuado (ya sea manual, mecánico o una combinación de ambos) para propiciar su descomposición.)

7. Durante la etapa de descapote se realizará el manejo del material vegetal (raíces, restos de ramas, etc.) según las especificaciones anteriores.

8. Presentar un informe final que respalde el desarrollo de las actividades realizadas de acuerdo a los requisitos anteriores.

#### **10.4.2. Fauna silvestre**

Bajo ninguna circunstancia se deberá perturbar la fauna silvestre del lugar. Queda estrictamente prohibido capturar, golpear, maltratar o matar a las especies de fauna presentes en los sitios de las obras, instalaciones temporales o auxiliares. En las charlas de inducción al personal de nuevo ingreso y charlas periódicas a los trabajadores se impartirá el tema de protección de fauna.

El contratista deberá realizar, previ6 al inicio de las obras o actividades dentro del 1rea de trabajo, un recorrido con el fin de salvaguardar los individuos de fauna que se encuentren en dicho sitio.

En el caso de encontrarse alg6n ejemplar de fauna durante la ejecuci6n de las actividades del proyecto, se deber1 determinar qu6 actuaci6n es la m1s conveniente para su rescate y liberaci6n fuera de las zonas de construcci6n, o el tratamiento alternativo, en funci6n de la especie. Deber1 informar y llevar un listado del n6mero de ejemplares de fauna que sean rescatados.

Durante la ejecuci6n de las actividades del proyecto se deber1 considerar como m6nimo las siguientes acciones para la protecci6n de la fauna silvestre:

- Implementar un plan de capacitaci6n y sensibilizaci6n ambiental a los trabajadores en donde se proporcionar1 informaci6n sobre la protecci6n de la fauna, en especial de especies de fauna protegidas del 1rea de influencia directa de las obras. Esta misma formaci6n se les proporcionar1 a los trabajadores en relaci6n con las especies peligrosas presentes, como serpientes, para facilitar su identificaci6n, los riesgos de un ataque, la forma de evitarlos y qu6 hacer si 6stos se producen.
- Prohibir a los trabajadores la pr1ctica de cualquier tipo de cacer1a o pesca dentro del 1rea de influencia directa de las obras.
- Prohibir el uso de armas de fuego dentro de los terrenos del proyecto.
- Cumplir con las leyes y normas establecidas por el MARN, sobre protecci6n de la fauna silvestre.

## **11. PLAN DE CONTROL DE TRÁFICO.**

La presente metodología de manejo de tránsito para el proyecto habitacional a construir se ha elaborado con base a las condiciones particulares del proyecto a desarrollar.

Para el manejo del tránsito vehicular durante los trabajos se instalará y mantendrá la señalización adecuada, con el fin de informar con anticipación a los usuarios que realizan trabajos de larga duración.

### **11.1. Impactos a mitigar.**

Los principales impactos que se controlan con esta metodología son: Alteraciones al flujo vehicular, ocurrencia de accidentes, molestias a la comunidad.

#### **11.1.1. Guía de medidas.**

Como parte de la señalización temporal será necesario contar con dispositivos que permitan definir claramente las áreas de trabajo, delimitar las áreas de circulación peatonal y vehicular dentro y fuera del proyecto, proteger a los trabajadores de posibles accidentes.

#### **11.1.2. Frentes de trabajo.**

El cierre de la obra se hará con cinta plástica con franjas amarillas y negras, por lo menos deben colocarse dos líneas de cinta en todo el perímetro demarcado. La señalización para utilizar en jornadas nocturnas debe hacerse con señales reflectivas. El personal, independiente de la jornada diurna o nocturna, debe utilizar siempre chalecos reflectivos.

### 11.1.3. Campamento.

El campamento debe señalizarse en su totalidad con el fin de establecer las diferentes áreas del mismo.

Dentro del campamento se deben establecer rutas de evacuación para los casos de emergencia.

Tener presente que el campamento genera maniobras de entrada y salida de vehículos, por lo tanto, la ubicación de este debe ofrecer buena visibilidad para los conductores, por este motivo se recomienda que se localice en un tramo recto.

### 11.2. Control del tráfico vehicular.

Para el control del tráfico vehicular y peatonal que circula en el tramo a intervenir, que será mínimamente afectado por la construcción, será necesario la señalización de ambos extremos utilizando las señales que se presenta en el Manual de Seguridad Vial, Imagen Institucional y Prevención de Riesgos en Zonas de Trabajo de FOVIAL.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos anteriormente propuestos, se presenta a continuación los recursos que deben disponerse para dicho fin:

1. Recursos humanos: delegado de tránsito y seguridad, banderillero, los cuales serán los responsables de velar por garantizar una adecuada circulación en las calles que se vean afectadas por la construcción de la “Torre Albe”.

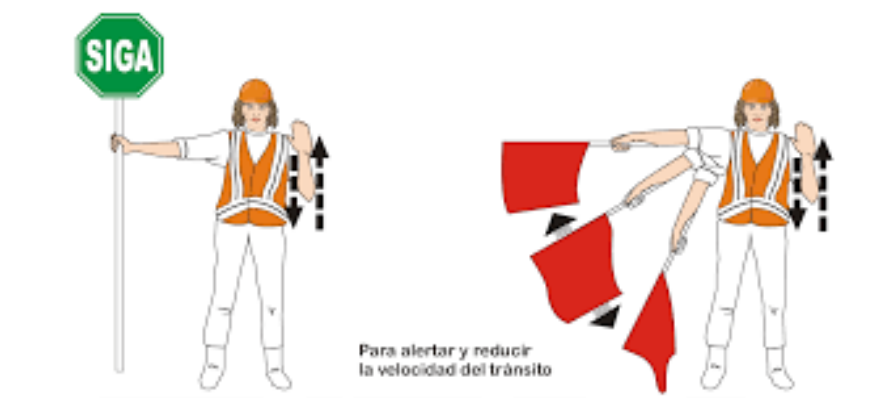


Figura 6 –Banderillero. Fuente: Obtenida de internet.

## **12. PLAN MANEJO DEL POLVO.**

La exposición a polvo en el lugar de trabajo es un problema que afecta a muchos y muy diversos sectores en especial en el ámbito de la construcción. Por lo tanto, este documento evalúa los riesgos que produce la exposición continua al polvo y para ello, se busca una solución.

### **12.1. Guía de control sindical.**

Recoger las demandas e informaciones de los trabajadores. Solicitar información al empresario sobre composición y concentración de polvo en los diferentes puestos de trabajo. Si es necesario, solicitar informe técnico al Servicio de Prevención. Acudir a la Inspección de Trabajo si se considera que existe incumplimiento de la legislación en materia de derechos de información.

Se deberán comparar con los límites de exposición al polvo, comprobar existencia de daño si se ha generado una exposición directa en las jornadas laborales, o si estos daños se han detectado en reconocimientos médicos, revisar historial clínico del trabajador. Así también se deberá asesorar a los trabajadores y trabajadoras enfermos sobre sus derechos en materia de indemnizaciones y/o cambio de puesto de trabajo.

Una vez implantadas las medidas de control, se debe comprobar su eficacia. Para ello se realizarán nuevas mediciones ambientales y se vigilará la salud de los trabajadores y trabajadoras expuestos. Si los resultados no son satisfactorios, hay que proponer otras medidas. Periódicamente, se repetirán los controles y se solucionarán las posibles deficiencias que se detecten. La evaluación periódica debe incluir el mantenimiento de los sistemas de captación de polvo.



## **12.2. Leyes.**

En El Salvador no existe legislación específica sobre la exposición a polvo como riesgo laboral. Si el polvo procede de sustancias químicas, se aplicará la normativa sobre riesgo químico. En alguna normativa sectorial (construcción, minería) hay referencia al polvo como riesgo laboral propio de la actividad. En los demás casos, una correcta aplicación de los principios generales de la acción preventiva recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (eliminar los riesgos, combatir el riesgo en origen, sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro, evaluar los riesgos que no se hayan podido evitar, planificar la acción preventiva a partir de los resultados de la evaluación, anteponer la protección colectiva a la individual) proporcionará una satisfactoria protección frente al riesgo.

## **13. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.**

### **13.1. CONCRETO ESTRUCTURAL**

El trabajo de esta sección incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo, servicios y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todas las obras de concreto simple o reforzado, según se indica en los planos y en estas especificaciones.

El contratista proveerá transporte, colocación, colado, protección, resanado y acabados de la superficie, erección, desmantelamiento de encofrados, suministros y colocación de acero de refuerzo. Sin que esto limite la generalidad de lo anteriormente expuesto, el trabajo incluye los siguientes:  
A. Fundaciones B. Nervios y columnas C. Muros D. Soleras E. Pisos y pavimentos de concreto.

### **13.2. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Todo el material requerido para la fabricación de los miembros de acero estructural deberá cumplir las especificaciones para "Acero Estructural", ASTM A-36, con límite aparente de elasticidad de 2,530 kg/cm<sup>2</sup> (36.000 lbs/pulg<sup>2</sup>).

Los materiales cumplirán con las siguientes condiciones generales:

- ✓ Las varillas redondas o cuadradas, el hierro angular y las placas o láminas serán de acero estructural, y deberán encontrarse en buen estado antes de su uso. Los pernos a utilizar serán de alta resistencia y cumplirán con la especificación ASTM 325 o ASTM 307-52 T.
- ✓ Los electrodos que se utilizarán en este proyecto serán de calidad reconocida y se sujetarán a la Serie E-7018 que cumpla con la norma ASTM-A-223.
- ✓ Se emplearán electrodos de diámetro pequeño, 1/8" (3.2mm) o 5/32" (4mm) y bajo contenido de hidrogeno para reducir agrietamientos.

- ✓ Las pinturas a utilizarse para protección y acabados serán del tipo anticorrosivo y del tipo esmalte; su composición química debe ser libre de plomo. Las dos manos de pintura anticorrosiva serán de diferente color, aprobado por la Supervisión. Las Normas ASTM relacionadas serán la última versión.

### **13.3. PISOS**

El piso del primer nivel se construirá con los espesores y refuerzos indicados en los planos. El material de la sub rasante que, a juicio del Supervisor, sea inadecuado será removido y sustituido con suelo cemento adecuadamente compactado.

Se realizará corte de juntas de acuerdo a lo indicado en los planos constructivos.

### **13.4. PAREDES**

El trabajo consiste en la elaboración de elementos como paredes, tapias, muros etc. con bloques de concreto.

Antes de efectuar el colado de los elementos sobre los que se levantarán las paredes de bloque, las varillas verticales de refuerzo, deberán estar colocadas en las ubicaciones marcadas en los planos, de tal forma que se mantenga la modulación horizontal del bloque.

Efectuado el colado de las soleras de fundación, sobre las que se apoyará la pared, se modularán las alturas, se ensayará cuidadosamente sin mezcla la primera hilada, luego se asentará completamente sobre un lecho de mortero, perfectamente alineada, nivelada y a plomo. Se levantarán primero los extremos de cada tramo de pared, dejándolos bien nivelados, alineados y a plomo, completándose luego la porción central.

Los bastones horizontales de refuerzo de las paredes se colocarán en las hiladas correspondientes especificadas en los planos. Luego de colocados los bastones horizontales se procederá a limpiar adecuadamente las rebabas de mortero y a colar los huecos de los bloques indicados en los planos, los cuales se llenarán en toda la

altura de la pared, por etapas y después de colocado el refuerzo horizontal inmediato superior.

Este colado se hará de tal forma que el concreto descienda con facilidad en toda su extensión. Inmediatamente después de su colocación el concreto será vibrado manualmente con una varilla de 3/8" de diámetro. Entre bloque y bloque habrá siempre una capa de mortero que cubrirá las caras adyacentes, almas y patines. Las juntas (sisas), deberán quedar completamente llenas y su espesor no deberá ser menor de 7 mm. ni mayor de 15 mm. El mortero de las juntas se limpiará adecuada y periódicamente, a fin de remover todo el excedente de mortero para dejar una superficie limpia y perfilada. En ningún caso se humedecerán los bloques antes de su colocación. El acabado en las paredes será de acuerdo a lo indicado en planos.

### **13.5. ACABADOS**

El contratista suministrara los materiales, mano de obra, equipo, transporte y los servicios necesarios para ejecutar todos los trabajos referentes a los acabados según se indican en planos y especificaciones.

En esta sección se incluyen todos los ítems que por sus características proporcionan una apariencia a diversos elementos arquitectónicos y entre otros se pueden mencionar: pisos, revestimientos, pintura, etc.

### **13.6. CUBIERTAS Y PROTECCIONES**

El contratista suministrará todos los materiales, herramientas, equipo, transporte, servicios y mano de obra necesarios para la instalación de cubiertas de techo, selladores, impermeabilizantes, aislamientos, etc.

Cubierta de techo será a base de lámina conocida como Zinc Alum o Galvalume con una aleación que recubre al acero base compuesta de 55 % Aluminio 43% de Zinc y 2% de Silicio, Calibre 24 de la marca Rooftec Master 1000 o similar, de

acuerdo a lo que se presenta en los planos. Tacky tape: Cinta a base de caucho butílico de gran elasticidad, para sellar uniones longitudinales y transversales de las láminas y o capotes.

La cubierta colocada se recibirá bien instalada con el número adecuado de fijación y el debido traslape. Asimismo, se rechazará lámina con agujero para fijación cerca de los bordes, con hendiduras transversales y horizontales, agujeros, etc. No se permitirá el uso de empaques de hule o plástico para sellar las perforaciones. Las láminas del tipo que sean se recibirán completamente limpias. Los capotes ventilados se distribuirán de acuerdo a lo especificado en los planos.

La calidad de los materiales de la cubierta de techo será garantizada por escrito por el fabricante de lámina o por la firma aseguradora, para un período de 5 años.

### **13.7. PUERTAS Y VENTANAS**

El contratista suministrará los materiales, herramientas, equipo, transporte, mano de obra y todos los servicios necesarios para dejar perfectamente instaladas las puertas y ventanas de acuerdo a lo indicado en los planos. Puertas, ventanas, divisiones, cerraduras y herrajes. Incluye todos los elementos que controlan el paso de un espacio a otro, y se consideran como unidades formadas por una o más hojas según se especifique en los planos, incluyendo, cargaderos (material sobre ventana en los casos en que el hueco es de piso a cielo falso) mochetas, herrajes y cerraduras. En este ítem se incluyen todos los elementos, tanto de metal como de madera como: puertas de una hoja, dos hojas, etc.

### **13.8. CIELOS Y FASCIAS**

Todo el sector donde se coloque cielo falso deberá quedar rígido y siguiendo los niveles que se indiquen en los planos. No se permitirán áreas abolladas o torcidas, cumbres, manchas de pintura, etc.

Se refiere al suministro de mano de obra, materiales, transporte, equipo y todos los servicios necesarios para dejar instalados o acabados los cielos rasos que se detallan en los planos, según su indicación de cielos de losas en acabado natural, y cielos de tabla yeso según se indica en los planos.

### **13.9. INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS**

- El Contratista proveerá material, mano de obra y equipo necesario para dejar instalado y en perfecto funcionamiento los siguientes artefactos y sus accesorios correspondientes: inodoros, duchas, lavabos, pocetas de aseo, bebederos y orinales.
- Todos los artefactos deberán contar con una válvula de control.
- El contratista proveerá e instalará los accesorios tal como se indica en los planos. Todos los artefactos, accesorios y conexiones en buenas condiciones y propiamente ajustados y listos para una perfecta operación.
- El contratista instalará los accesorios sanitarios que se indican en los planos respectivos y cuyas características se detallan en estas especificaciones.
- Ningún inodoro podrá estar separado a menos de 37.5 cms de una pared en posición lateral al artefacto, medidos desde el centro del aparato a la pared.

## 14. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo de especialización fue proponer la información técnica necesaria para la realización de una torre habitacional así como la realización de un presupuesto y un sistema de control o programación de obra para lograr la utilidad objetiva de la construcción de la Torre ALBE.

- Al inicio de este trabajo se llevó a cabo la investigación de la información técnica desde las instalaciones provisionales, la descripción del proyecto, la metodología para la ejecución del mismo, el control de la calidad del proyecto, la seguridad e higiene ocupacional, el plan de impacto ambiental, el plan de control de tráfico y manejo de polvo, hasta la propiedad de los materiales a usar en el proyecto. Estos documentos incluyen la información técnica investigada.
- Para llevar a cabo un proyecto se realizan reuniones preparatorias para cada actividad con el fin de llevar a cabo un control de cada actividad a realizarse tomando en cuenta cada lineamiento, especificación técnica y personal que será responsable de la actividad.
- Para lograr el propósito de esta tesis se estudiaron los ítems involucrados dentro del presupuesto, luego de su análisis se logró enfocar en los Costos Indirectos de cada obra, pues la nulidad por parte de la constructora, permitió lograr enfocarse en ellos al aplicar el modelo de presupuesto a la obra de construcción llamada Torre ALBE.
- Finalmente se propuso un modelo de construcción y un sistema de control que lograría la correcta aplicación del presupuesto y logro de la utilidad objetiva de la construcción de la torre habitacional.
- Se realizó una programación de obra en el programa Project para tener un esbozo del período de tiempo que tomará la construcción de la torre ALBE para la obra gris, ya que este solo es un instrumento, el cual, debe actualizarse diariamente para tener un mejor control de las actividades a realizar.

## 15. RESUMEN DE PRESUPUESTO

| PRESUPUESTO CONGLOMERADO TORRE ALBE |  |                        |                      |                        |
|-------------------------------------|--|------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>PROYECTO:</b>                    | TORRE ALBE   |                        |                      |                        |
| <b>UBICACIÓN:</b>                   | AVE. LAS BUGAMBILIAS, LOTE No. 131, URB. SAN FRANCISCO, SAN SALVADOR, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR |                        |                      |                        |
| <b>PRESENTA:</b>                    | JORGE ALONSO BELTRAN LEMUS   |                        |                      |                        |
| ITEM                                | DESCRIPCION  | SUBTOTAL PRECIO        | IVA                  | TOTAL                  |
| 0.00.00                             | NIVEL SUBTERRANEO I  | \$ 509,439.14          | \$ 66,227.09         | \$ 575,666.23          |
| 1.00.00                             | NIVEL ESTACIONAMIENTO A NIVEL DE CALLE   | \$ 355,385.26          | \$ 46,200.08         | \$ 401,585.34          |
| 2.00.00                             | NIVEL ESTACIONAMIENTO II   | \$ 284,782.37          | \$ 37,021.71         | \$ 321,804.08          |
| 3.00.00                             | NIVEL APARTAMENTO AMENTIES   | \$ 253,782.43          | \$ 32,991.72         | \$ 286,774.15          |
| 4.00.00                             | NIVEL APARTAMENTO TIPO A   | \$ 264,834.04          | \$ 34,428.42         | \$ 299,262.46          |
| 5.00.00                             | NIVEL APARTAMENTO TIPO B   | \$ 245,985.27          | \$ 31,978.08         | \$ 277,963.35          |
| 6.00.00                             | NIVEL APARTAMENTO TIPO B   | \$ 245,985.27          | \$ 31,978.08         | \$ 277,963.35          |
| 7.00.00                             | NIVEL APARTAMENTO TIPO B   | \$ 245,985.27          | \$ 31,978.08         | \$ 277,963.35          |
| 8.00.00                             | NIVEL APARTAMENTO TIPO B   | \$ 245,985.27          | \$ 31,978.08         | \$ 277,963.35          |
| 9.00.00                             | NIVEL APARTAMENTO TIPO B   | \$ 245,985.27          | \$ 31,978.08         | \$ 277,963.35          |
| 10.00.00                            | NIVEL APARTAMENTO TIPO A2  | \$ 197,727.18          | \$ 25,704.53         | \$ 223,431.71          |
| 11.00.00                            | NIVEL SKY LOUNGE, TECHO I Y TECHO II   | \$ 210,488.11          | \$ 27,363.45         | \$ 237,851.57          |
| <b>TOTAL</b>                        |  | <b>\$ 3,306,364.87</b> | <b>\$ 429,827.43</b> | <b>\$ 3,736,192.30</b> |







## 17. ANEXOS – EJEMPLO DE PREPARATORIA DESALOJO

| PREPARATORIA DE DESALOJO  |  |                 |                                    |
|---|--|-----------------|------------------------------------|
| <b>No. correlativo:</b><br>PRE-001                                  | <b>Fecha de entrega:</b><br>11/08/2016 | <b>Recibió:</b> | <b>Resolución:</b><br>7/09/2022    |
| <b>Proyecto:</b> CONTRUCCIÓN OBRA GRIS “TORRE ALBE”                 |  |                 | <b>Nº de Contrato:</b><br>0614-1   |
| <b>Constructor:</b> COMPACT DE EL SALVADOR SISTEMAS DE CONSTRUCCION |  |                 | <b>Supervisor:</b> NG, S.A de C.V. |

|   |                                |                    |                                     |       |
|---|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------|
| <b>Partida:</b> Sección 2.009 DESALOJO,   |                                |                    |                                     |       |
| <b>Descripción breve del requisito contractual relevante:</b><br>Consiste en el transporte hasta el lugar (ya sea internamente o fuera de los límites del terreno) donde se depositara definitivamente el material no utilizable. El Supervisor establecerá el lugar de acopio o deposito del material cuando se trate de traslado interno, pero cuando este se realice fuera de los límites del terreno el Contratista presentará por escrito los permisos correspondientes de las instituciones acreditadas, para depositar el material en el lugar escogido. . |                                |                    |                                     |       |
| Tipo(s) de Ítem: <b>Documento:</b> <u>  x  </u> <b>Plano:</b> <u>      </u> <b>Ensayo:</b> <u>      </u> <b>Otro:</b> <u>  x  </u>  |                                |                    |                                     |       |
| <b>DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS:</b><br>1.1 Procedimiento (Anexo 1)<br>1.2 Especificación Técnica (Anexo 2)<br>1.3 Esquema de Ubicación del Botadero (Anexo 3)<br>1.4 Permisos (Anexo 4)  |                                |                    |                                     |       |
| No  | ASISTENTES                     | CARGO              | EMPRESA                             | FIRMA |
| 4   | Ing. Carlos Gavidia            | Superintendente    | INGENIEROS CONSTRU<br>S.A. DE C. V. |       |
| 5   | Ing. Nilton López              | Control de Calidad | INGENIEROS CONSTRU<br>S.A. DE C. V. |       |
| 6   | Noé Ovidio Tobar               | Técnico            | INGENIEROS CONSTRU<br>S.A. DE C. V. |       |
|   | Ing. Manuel Valencia           | Residente          | NG INGENIEROS, S.A DE<br>C.V        |       |
|   | Ing. Rogelio Bermúdez          | Asegur. De calidad | NG INGENIEROS, S.A DE<br>C.V        |       |
|   | Arq. Francisco Antonio Escobar | Inspector.         | NG INGENIEROS, S.A DE<br>C.V        |       |

### ANEXO 1

### **1.1 PROCEDIMIENTO DE DESALOJO.**

- Se dispondrán camiones de volteo para su traslado ya sea interno o externo.
- Previo al llenado de camiones se procederá a cubicar los camiones para saber el volumen que se desalojara en cada uno de ellos.
- Se tendrá el control por medio de una persona que chequeara cada camión cargado y se recibirá una hoja de control de acarreo.
- Con la ayuda de pala o equipo similar se cargaran los camiones.
- Al final del día se podrá cuantificar el volumen desalojado.
- Al finalizar la carga del camión se procederá a taparlos con lona.

### **1.2 REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCION.**

#### **• DEFINICION DE DESALOJO**

Acción de retirar del inmueble del proyecto los escombros producto de descapotes, demoliciones, excavaciones y materiales resultantes de la limpieza. Tales materiales deberán ser retirados del inmueble y depositados en un sitio aprobado por las instancias pertinentes y por el Supervisor a fin de evitar cualquier responsabilidad legal al respecto para el Propietario.

#### **Puntos de Inspección:**

1. Verificar las condiciones en cuanto a seguridad.
2. Verificar los permisos correspondientes para la disposición final del material desalojado y que se cumpla con lo requerido en el botadero.
3. Verificar que los camiones cubran la carga con lona.

#### **Puntos de Parada:**

1. De encontrarse observaciones en la etapa anterior no se podrá continuar con el proceso.

#### **Puntos de Espera:**

1. No aplica

#### **◆ EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

- Camión de Volteo
- Pala mecánica o similar
- Moto niveladora.
- Herramientas menores

#### **◆ PERSONAL**

- Maestro de Obra o Técnico
- Topógrafo
- Motorista
- Operador
- Auxiliares

*Rev. 1*

## 18. BIBLIOGRAFÍA

- C.V, S. S. (3 de Mayo de 2021). Construcción de parque de diversiones, Complejo Turístico Puerto de La Libertad. *Plan Seguridad e Higiene Ocupacional*. San Salvador, El Salvador.
- FESSIC. (2016). *Readecuación de granja penitenciaria*. Municipio de Zacatecoluca, departamento de La Paz: Ministerio de Justicia y Seguridad Pública.
- FOSALUD. (5 de Mayo de 2010). *Ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo*. Obtenido de [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/ley/Ley\\_prevenccion\\_riesgos\\_lugares\\_trabajo.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/ley/Ley_prevenccion_riesgos_lugares_trabajo.pdf)
- FOVIAL. (5 de Diciembre de 2018). *Sistemas Fovial*. Obtenido de [https://sistemas.fovial.com:4443/bases/A%C3%91O%202019/LP%20066-2019%20PDF/9-%20PCC%20CONTRATISTA\\_%202019%20version%2005DIC2018.pdf](https://sistemas.fovial.com:4443/bases/A%C3%91O%202019/LP%20066-2019%20PDF/9-%20PCC%20CONTRATISTA_%202019%20version%2005DIC2018.pdf)
- FOVIAL. (2020). *Manual de transparencia El Salvador*. Obtenido de [www.transparencia.gob.sv](http://www.transparencia.gob.sv)
- Salvador, P. d. (2020). *www.transparencia.gob.sv*. Obtenido de Manual de seguridad vial, im[agen institucional y prevenci[on de riesgos.
- Varios. (27 de Junio de 2017). Proyecto en el municipio de Chirilagua. *Evaluación Ambiental de Proyectos*. Antiguo Cuscatlán, El Salvador.