



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Obtención del Plan de
Erogaciones para la Construcción
de un Hostal en Zipolite, Oaxaca.**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniero Civil

P R E S E N T A

José Fernando Hernández Fernández

ASESOR(A) DE INFORME

M.I. Sergio Macuil Robles



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019

INDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| 1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA | 4 |
| 1.1. Tipo de Empresa | 4 |
| 1.2. Sector Empresarial | 4 |
| 1.3. Estructura Organizacional | 7 |
| 1.4. Descripción del puesto | 8 |
| 2. PRESUPUESTO | 10 |
| 2.1. Modelo Conceptual | 10 |
| 2.1.1 Concepto del Hostal | 10 |
| 2.1.1.1 Descripción del lugar | 10 |
| 2.1.1.2 Descripción del Concepto | 11 |
| 2.1.2 Concepto Arquitectónico | 13 |
| 2.1.2.1 Propuesta de Plantas | 13 |
| 2.1.3 Modelo en 3D | 15 |
| 2.1.4 Distribución de Habitaciones | 17 |
| 2.2. Presupuesto | 22 |
| 2.2.1 Estructura de Desglose de los Trabajos | 22 |
| 2.2.2 Presupuesto Paramétrico | 25 |
| 2.2.2.1 Consideraciones | 25 |
| 2.2.2.2 Actividades | 26 |
| 2.2.2.3 Presupuesto | 27 |
| 2.3. Cronograma | 29 |
| 2.3.1 Consideraciones para el Cronograma | 29 |
| 2.3.2 Cronograma de Actividades | 30 |
| 2.4. Plan de Erogaciones | 32 |
| 2.4.1 Metodología | 32 |
| 2.4.2 Plan de Erogaciones | 32 |
| 2.4.3 Curva de Avances | 36 |
| 3. CONCLUSIONES | 37 |

INTRODUCCIÓN

El trabajo consiste en demostrar las habilidades y herramientas que utilizo desempeñándome como Project Manager Jr., mismas que se reflejan en los alcances propuestos que se describen a continuación:

Los alcances que proponen son la obtención del presupuesto, cronograma y plan de erogaciones paramétricos, es decir, tomados a partir de la realización de un proyecto conceptual, debido a que, para obtener un presupuesto y cronograma reales, se debe de contar con un proyecto ejecutivo ya desarrollado.

Asimismo, se realizará el modelaje virtual del proyecto, de acuerdo con el diseño paramétrico, utilizando el software Google SketchUp.

Para fines de este trabajo, se utilizará un diseño conceptual para la construcción de un Hostal con capacidad de 44 huéspedes, en la Playa de Zipolite, Oaxaca, México. El proyecto será desarrollado en un lote de aproximadamente 800m² frente a la playa Zipolite.

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1. Tipo de Empresa

Building Design International (BDI), es una empresa fundada en 1992 en Atlanta, Georgia, Estados Unidos. La empresa surgió con el fin de atender el creciente mercado inmobiliario, poniendo un modelo de negocio diferente al convencional. BDI incluye un enfoque de construcción y gestión de proyectos 'llave en mano', ofreciendo a libro abierto desde el diseño del proyecto hasta la puesta en marcha.

En el 2005, la empresa decidió expandir sus operaciones en México, y desde ese año, ha jugado un papel y participado en el desarrollo de proyectos residenciales y turísticos a lo largo del país.

BDI es una empresa constituida como sociedad anónima de capital variable, con oficinas en la Ciudad de México, Mexicali y San Diego, dedicada servicios del sector de construcción y gerencia de proyectos.

1.2. Sector Empresarial

Building Design International ofrece sus servicios en el sector constructivo mayormente, sin embargo, siendo la gestión de proyectos una de las fortalezas de la empresa, también radica en el sector de dirección de proyectos.

BDI ha participado en proyectos constructivos de los siguientes sectores:

Aviación. Dentro del sector de la aviación, la empresa ha participado en la construcción de la Terminal 2 del aeropuerto de San Diego, la Terminal 4 del aeropuerto de Los Angeles y la construcción del aeropuerto Internacional de Miami.

Asimismo, ha participado en la gerencia de proyecto del aeropuerto de Salt Lake City, el aeropuerto John F. Kennedy en Nueva York, y el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.



(Construcción de la Terminal 4 de Aeropuerto LAX, Los Angeles. Fuente: BDI)

Hotelería. El mercado de la construcción en hotelería es una de las fortalezas de la empresa, habiendo participado en la construcción y dirección de proyecto de hoteles en Cabo San Lucas, Loreto, Miami.

Asimismo, la empresa participó en la construcción de la Casa Sierra Nevada en San Miguel de Allende, México.

Residencial. La empresa ha realizado diversos proyectos en edificios y torres residenciales, tales como 8 torres residenciales 'City Towers' en la Ciudad de México.

Rascacielos. Uno de los proyectos insignia de la empresa, fue la gerencia de proyecto de la torre BBVA Bancomer, ubicada en una de las principales avenidas de la Ciudad de México.



(Proyecto Conceptual Torre BBVA, Ciudad de México. Fuente: BDI)

Los principales servicios que BDI ofrece, son los siguientes

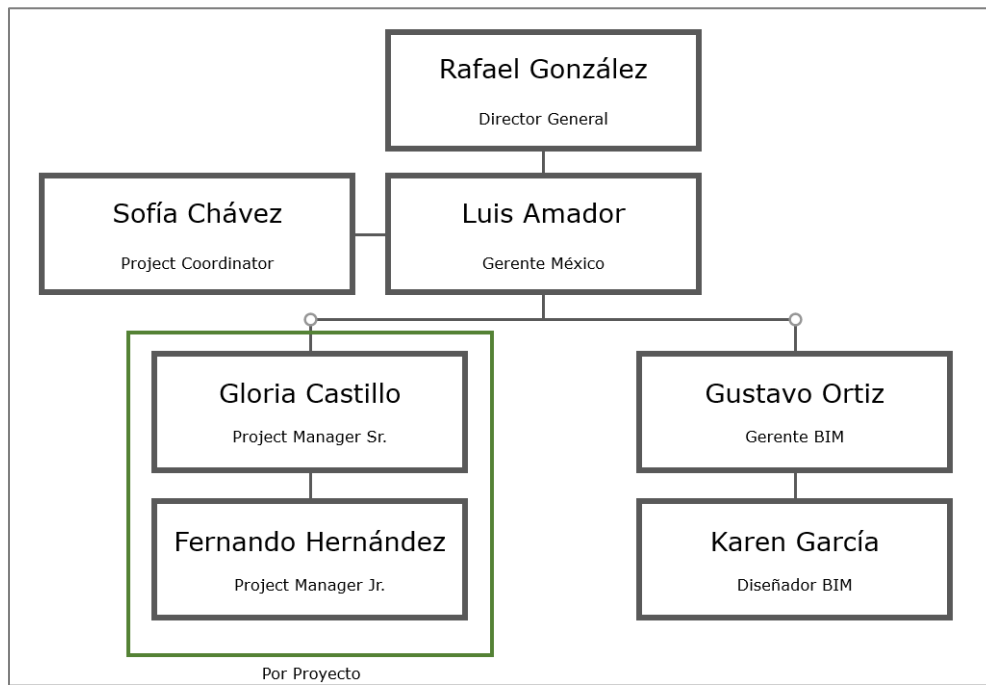
- **Consultoría y Asesoramiento.** Se refiere a los servicios de consultoría sobre cualquiera de las etapas del proyecto en cuestión. Utilizando siempre las mejores prácticas y metodologías, se da opinión y acompañamiento de cualquier proceso del proyecto, y protección del cliente.
- **Diseño.** Se refiere al desarrollo de proyectos conceptuales, arquitectónicos y ejecutivos.
- **Pre-Construcción.** Se refiere al servicio de gestión de todos los trámites y logística necesaria previa al inicio de la ejecución de un proyecto constructivo.
- **Construcción.** Se refiere a la ejecución de un proyecto constructivo, seleccionando a los contratistas, gestionando todos los trabajos en sitio, así como ejecutando el contrato en tiempo y costo acordados cumpliendo con la calidad solicitada.
- **Supervisión.** Se refiere al servicio de supervisión de los trabajos constructivos realizados por otra parte, asegurándose que el contratista cumpla con la calidad y especificaciones indicadas en el contrato
- **Gerencia de Proyecto.** Se refiere al servicio de gerencia del proyecto, coordinando todas las etapas del proyecto, tomando decisiones y

asegurándose que se sigan los planes maestros y tiempos, sin comprometer el costo del proyecto.

- **Modelado BIM.** Se refiere al servicio de modelado de un proyecto en un Modelo de Construcción Inteligente a través de la metodología BIM (Building Information Model, por sus siglas en inglés), el cual arroja un modelo real digital del proyecto, con el que se puede ahorrar costos durante la construcción a través de la identificación de interferencias y errores en el diseño, cuantificación de materiales y coordinación con programa de obra para una construcción eficiente
- **Programación de Obra.** Se refiere al servicio de programación y seguimiento del Cronograma de actividades de un proyecto, el cual sirve como una herramienta indispensable del gerente de proyecto para controlar y reducir futuros riesgos en el desarrollo del proyecto.

1.3. Estructura Organizacional

A continuación, se presenta la estructura organizacional de Building Design International:



(Estructura Organizacional de Building Design International. Fuente: Elaboración Propia)

A continuación, se da una breve explicación de los alcances de cada puesto:

Director General. Los alcances del director general radican en la toma de decisiones globales de la empresa, así como la creación de nuevos proyectos y firma y evaluación de nuevos contratos para el crecimiento de la empresa.

Gerente Mexico. Los alcances del Gerente Mexico de la empresa, es la verificación de que todos los contratos y servicios se lleven a cabo de manera correcta, cuidando el cumplimiento de la calidad ofrecida por la empresa, así como la negociación de posibles proyectos en México, y cumplir con los objetivos solicitados por la dirección de la empresa.

Project Coordinator. Los alcances del Project Coordinator, es atender todas las necesidades indirectas y corporativas de todos los proyectos en ejecución de la empresa. Dichas actividades indirectas se refieren a recepción y emisión de oficios y cartas de la empresa, organización de juntas, seguimiento a trámites internos de la empresa, ente otras.

Project Manager Sr. Los alcances del Project Manager Sr., es atender y verificar el correcto cumplimiento de los alcances de un contrato de servicios de ingeniería, coordinando a los equipos y las diferentes áreas necesarias y tomando decisiones del proyecto con base en las mejores prácticas y metodologías reconocidas.

Gerente BIM. Los alcances del Gerente BIM, consisten en la coordinación de los diseñadores BIM y el cumplimiento de los alcances de algún proyecto donde el contrato es referente a servicios BIM, tales como modelaje, coordinación de obra, soporte a estimaciones, detección de interferencias.

1.4. Descripción del puesto

El puesto en el que actualmente me desarrollo, es **Project Manager Jr.**, el cual consiste en el correcto cumplimiento de los alcances de un contrato, basados siempre en las mejores prácticas y metodologías, así como asistir al Project Manager Sr. de servicios de ingeniería.

El Project Manager Jr., debe de tener conocimiento en diversas áreas, siendo las siguientes las más trascendentales:

El Project Manager Jr., debe de dominar el contrato al cual está asignado, con el fin de entender la extensión y limitaciones de los alcances. Asimismo, debe de tener experiencia y conocimiento sobre reglamentos y legislación aplicable en materia de ingeniería y construcción, para un buen entendimiento del proyecto.

El Project Manager Jr., tiene que tener conocimientos técnicos sólidos, para poder tener un criterio más amplio y mejor entendimiento del panorama del proyecto. Estos conocimientos técnicos son interpretación y manipulación de planos, estimación de presupuestos y precios unitarios, métodos constructivos, coordinación de personal, entre otros.

El Project Manager Jr., tiene que tener conocimiento y estudio de las metodologías desarrolladas para el gerenciamiento de proyectos, el cual cumple totalmente con el perfil del Project Manager Jr. La metodología más aceptada y usada en el sector constructivo es aquella instruida por el PMI (Project Management Institute), donde se estudia el desarrollo de un proyecto y las mejores prácticas para cuidar el cumplimiento del proyecto, cuidando el costo y el tiempo. Dentro de las prácticas mencionadas, se encuentran la gestión del tiempo y calendarización, gestión del costo, gestión de documentos, gestión de la calidad, gestión de los riesgos y control de proyectos, entre otras.

Dado que el Project Manager Jr. estará en constante comunicación con todas las áreas, debe de contar con buenas capacidades de comunicación, tanto verbales como visuales, con el fin de que todas las partes entiendan de mejor manera el proyecto, y se tomen las mejores decisiones.

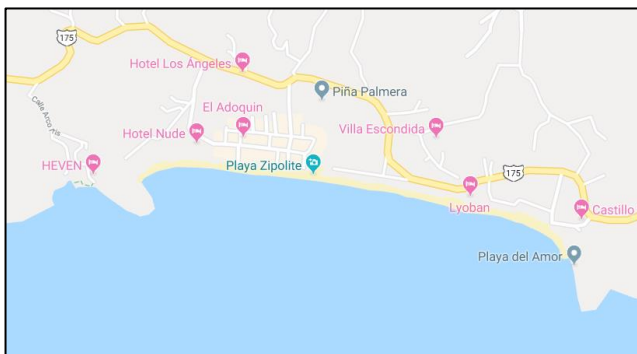
2. PRESUPUESTO

2.1. Modelo Conceptual

2.1.1 Concepto del Hostal

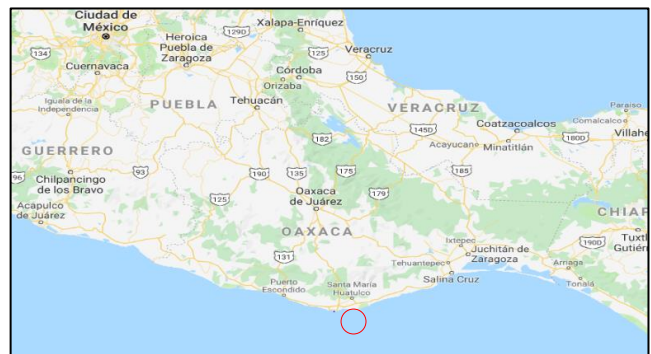
2.1.1.1 Descripción del lugar

El proyecto del Hostal se encuentra en la Playa de Zipolite, ubicada en el estado de Oaxaca, México. La localidad se encuentra dentro del municipio de San Pedro Pochutla, a 3km de Puerto Ángel y a 230km de Oaxaca de Juárez, la capital del estado de Oaxaca.



Playa de Zipolite, Oaxaca.

Googlemaps 2019.



Ubicación de Zipolite en el estado de Oaxaca.

La población de la localidad es de 1,059 personas (INEGI, 2010). Dentro de los 1.75km de extensión de la playa, se encuentran bares, restaurantes, hostales, posadas, hoteles, y servicios en general para turistas.

Dentro de los hoteles y hostales que se encuentran en la playa, no se encuentran edificaciones mayores a 5 niveles ni hoteles de lujo; mayormente, se encuentran posadas y cabañas sencillas para hospedarse frente a la playa, así como unos cuantos hoteles de gama alta, sin llegar a ser de lujo, lo cual hace atractivo y competitivo un hostal de cabañas.

El predio pensado para la construcción del Hostal es un terreno de aproximadamente 800m², ubicado junto a la entrada a la playa, el cual cuenta con algunas edificaciones viejas de block, las cuales deben de ser demolidas al inicio de los trabajos de construcción.



Terreno de 800m² (40x20m) para la construcción del Hostal. Googlemaps 2019.

2.1.1.2 Descripción del Concepto

El Hostal está pensado como un servicio de cabañas sencillas de alojamiento de bajo costo, donde el usuario tenga la facilidad de tener la playa a unos cuantos metros de su cabaña, y pueda tener acceso a sanitarios, alberca, bar y áreas comunes del hostal. El hostal contará con tres tipos de habitación; habitación **sencilla** con 1 cama matrimonial (sin baño), habitación **doble** con dos camas matrimoniales (sin baño), y la habitación **premium** con una cama matrimonial, baño propio y terraza con vista al mar. Todas las habitaciones tendrán acabados de madera y la estructura será de concreto. El hostal contará con servicio de barra de alimentos y bebidas, lockers, hamacas, palapas, así como baños y regaderas para los huéspedes de las habitaciones sencillas y dobles.

Finalmente, el hostel contará con una alberca exclusiva para los huéspedes.

Dado que el proyecto se enfoca en un mercado de alojamientos económicos, puede reducir los costos de su construcción al optar por no utilizar lujosos acabados de alto costo que usualmente los hoteles invierten, así como numerosas instalaciones y pasillos de servicio. El hostel está pensado como habitaciones de bajo costo, sin perder calidad los detalles constructivos y de los acabados seleccionados, así como en la calidad de los servicios que ofrezca el hostel a los huéspedes, enfocado un poco más a un mercado joven (18 a 35 años), tanto de personas nacionales como extranjeros, el cual busca un hospedaje más austero, sacrificando servicios tradicionales de un hotel.

Los servicios que se piensan ofrecer en el Hostel se presentan a continuación:

Alojamiento tradicional. El hostel ofrecerá tres tipos de habitación, con opciones más flexibles en los horarios de Check In y Check Out

Reserva de Alojamiento en Plataformas. Con el fin de atraer la mayor cantidad de huéspedes posibles, el hostel ofrecerá sus servicios en las diferentes plataformas digitales de reserva, mismas que han ido ganando popularidad entre el mercado objetivo.

Servicio de Limpieza. Personal del hostel realizará el cambio y lavado de sábanas y fundas de almohadas de todas las habitaciones una vez al día.

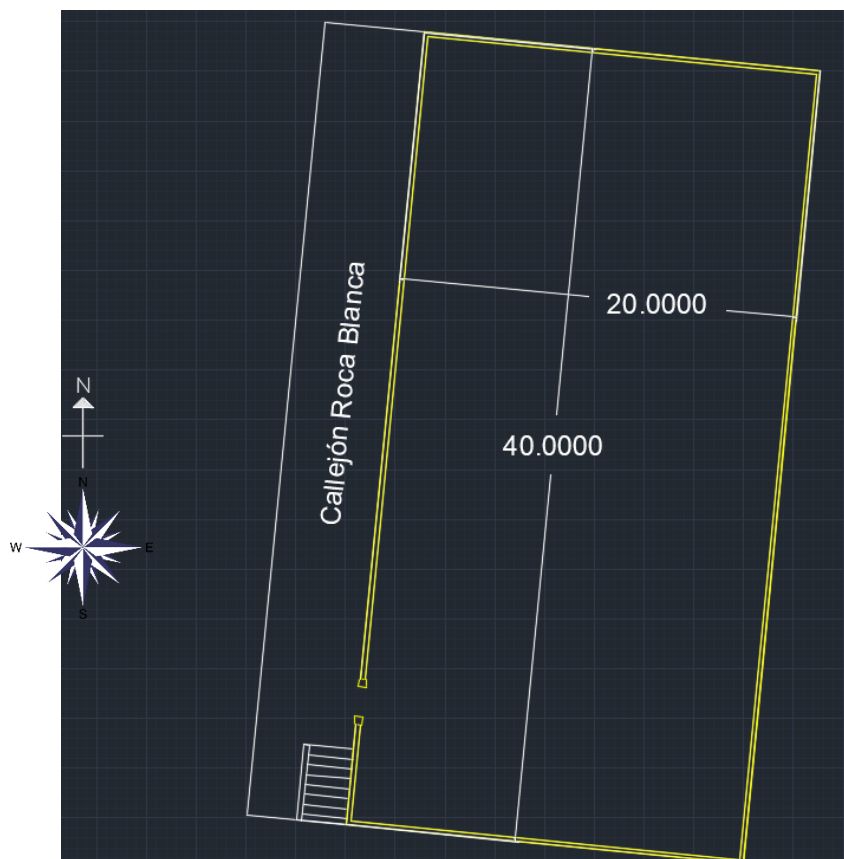
Servicio de Baños, Regaderas y camastros. El hostel ofrecerá a un costo mucho menor el acceso a las regaderas, baños y camastros por todo el día a la gente que está de visita en la playa, pero no piensa pasar ahí la noche.

Servicio de Barra y Restaurante. El hostel ofrecerá servicio de venta de alimentos y bebidas abierto tanto a huéspedes como a visitantes.

2.1.2 Concepto Arquitectónico

2.1.2.1 Propuesta de Plantas

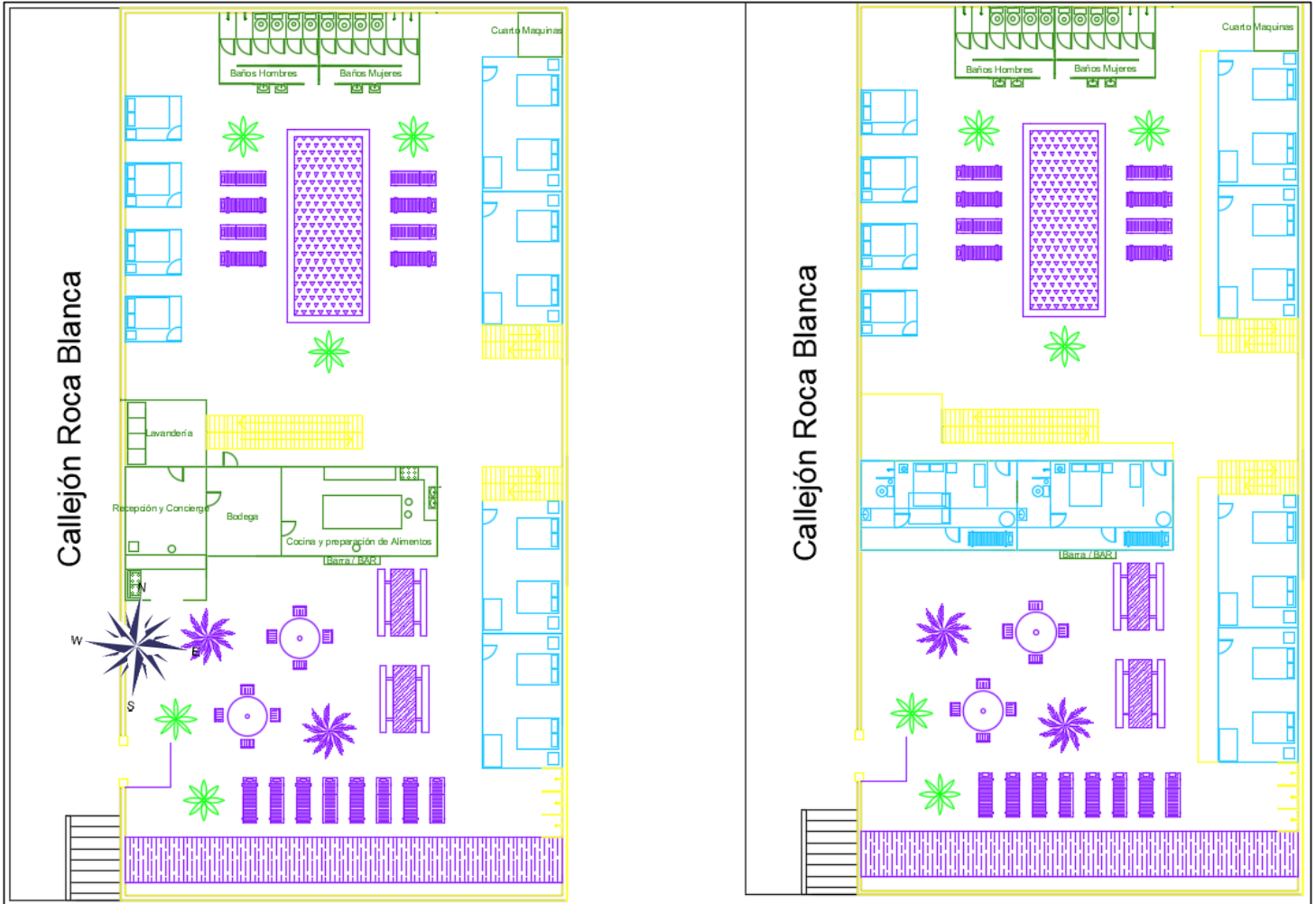
Para el desarrollo del Concepto Arquitectónico, primero se obtuvo el polígono del terreno y se hizo una visita al sitio. Una vez realizado el levantamiento, se realizó el trazo del polígono en un software de dibujo asistido por computadora (AutoCAD).



Polígono del Terreno en AutoCAD, orientado al norte. Medidas en metros.

Una vez con el polígono definido, se hace la propuesta de distribución de áreas, edificios, pasillos, áreas comunes y paisajismo, para la obtención del proyecto conceptual, todo a través de talleres de trabajo con el grupo de interés que desea llevar a cabo el proyecto.

La distribución de áreas, así como el proyecto conceptual, se muestra a continuación:



Planta Baja

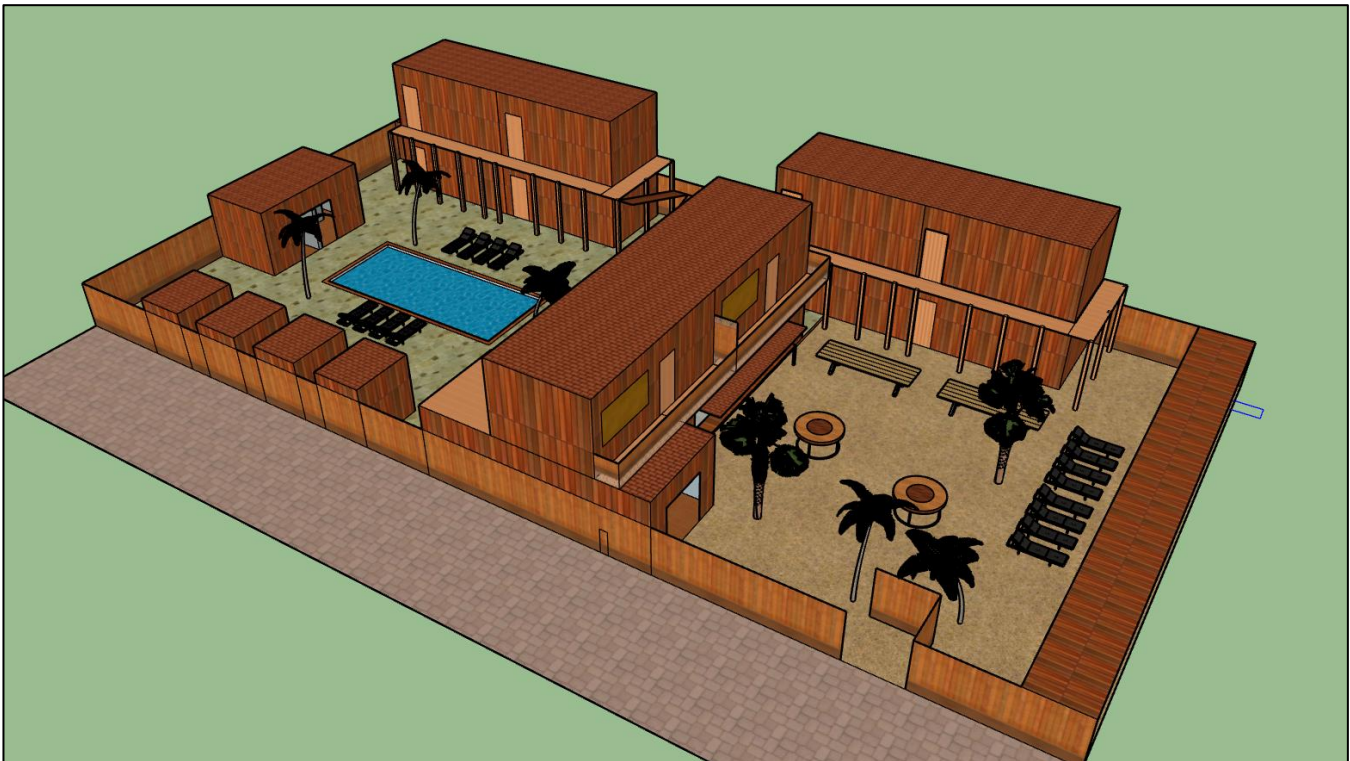
Primer Nivel

Diseño Conceptual Arquitectónico, Planta Baja y Primer nivel.

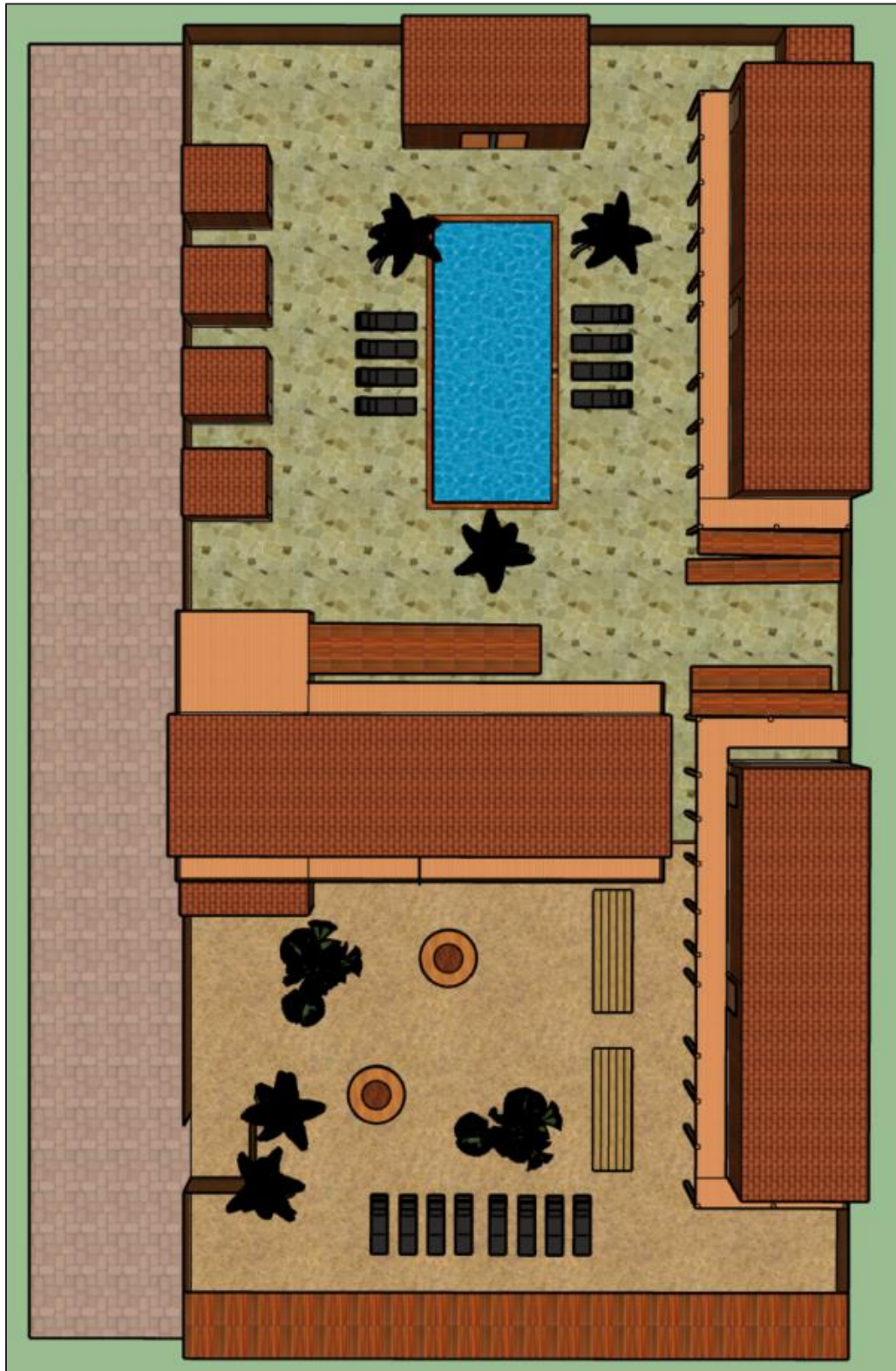
2.1.3 Modelo en 3D

Utilizando el software Google SketchUp, se realizó un modelado en 3D con acabados simples, sin mobiliario ni instalaciones, tomando el proyecto conceptual como base, misma que servirá para una mejor planeación de la logística constructiva y de los espacios diseñados.

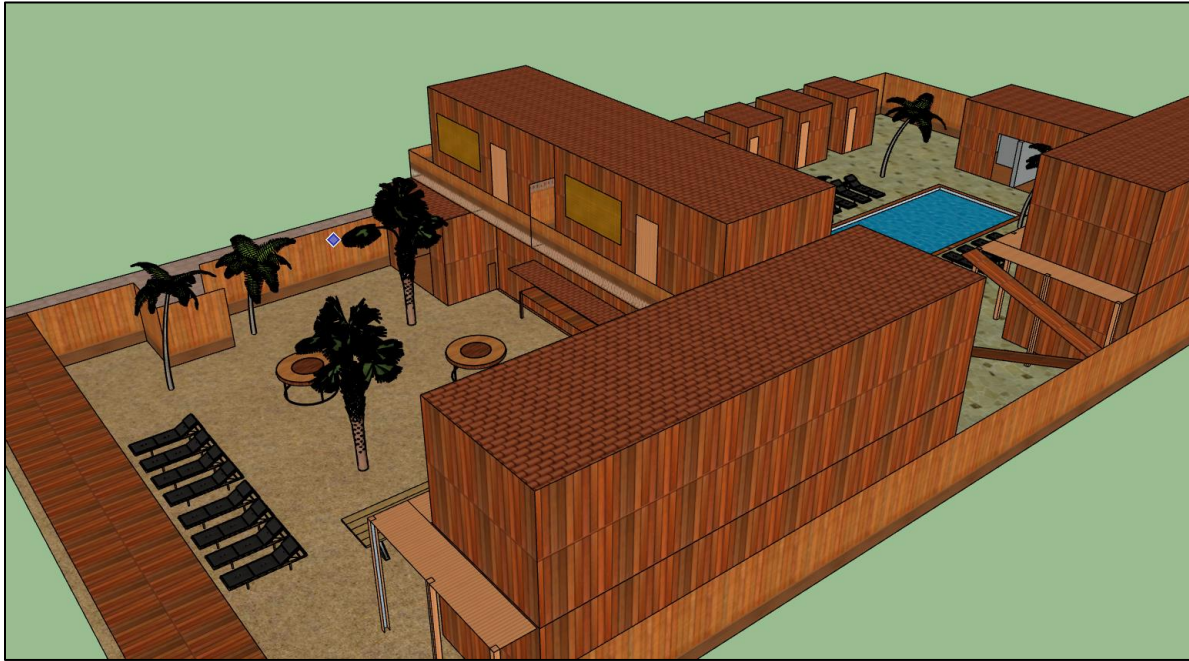
A continuación, se muestra el modelo 3D generado:



Vista isométrica del modelo en SketchUp.



Vista en planta del modelo en SketchUp.



Vista isométrica del modelo en SketchUp.

2.1.4 Distribución de Habitaciones

A continuación, se muestran gráficamente el tamaño de las habitaciones para una mejor apreciación:

Habitación Sencilla. Es una habitación de 5 metros cuadrados, equipada con cama matrimonial y un escritorio. Muros y piso de madera.

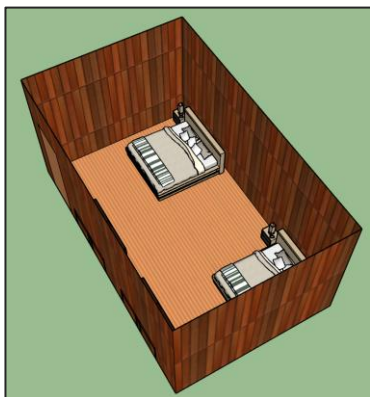


Vista isométrica del cuarto sencillo.



Vista en planta del cuarto sencillo.

Habitación Doble. Es una habitación de 21.6 metros cuadrados, equipada con dos camas matrimoniales, y dos escritorios dobles.



Vista isométrica del cuarto doble.



Vista en planta del cuarto doble.

Habitación Premium. Es una habitación de 28 metros cuadrados, equipada con baño en la habitación, una cama matrimonial, escritorio y una terraza con vista al mar y camastro propio.



Vista isométrica del cuarto premium.

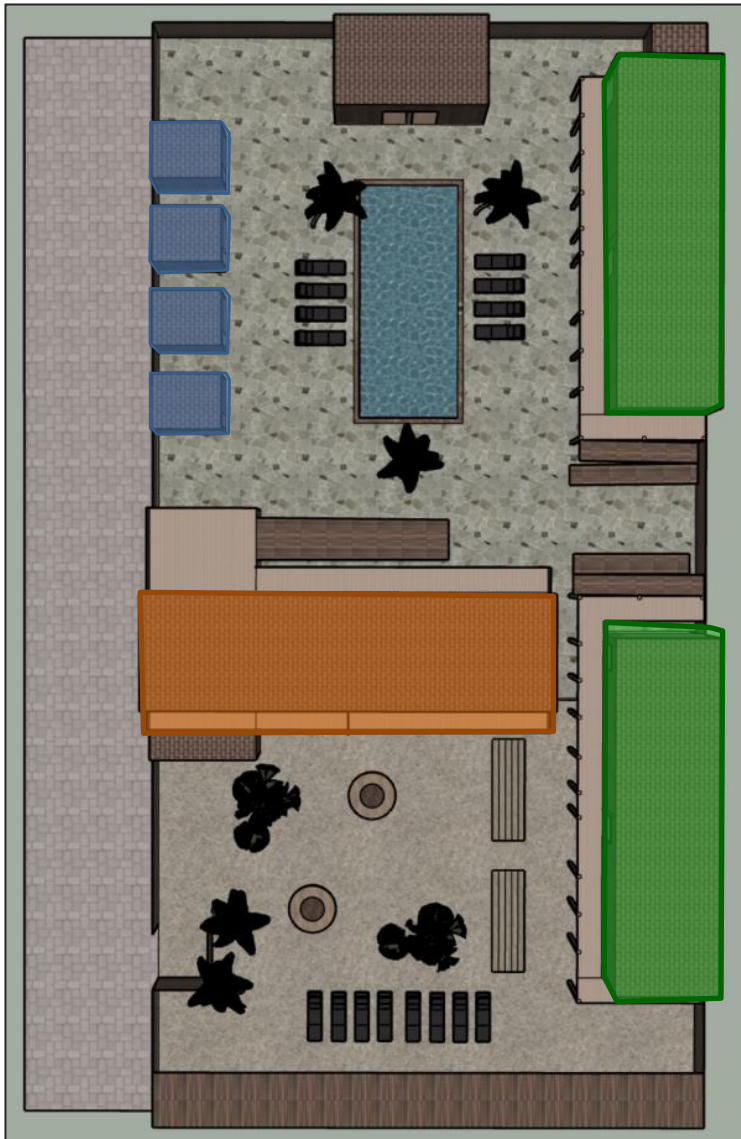


Vista en planta del cuarto premium.

A continuación, se muestra la ubicación de los tipos de cuartos en el modelo 3D.



Clasificación y ubicación de habitaciones en isométrico.



- Sencilla
- Doble
- Premium

Clasificación y ubicación de habitaciones en planta.

Una vez con el diseño conceptual propuesto y la distribución de los diferentes cuartos para huéspedes, se genera una tabla resumen con las áreas de las habitaciones:

| Tipo de Cuarto | Número de Cuartos | Huéspedes | Área por Cuarto [m2] | Área Total [m2] | Especificaciones |
|----------------|-------------------|---------------|----------------------|-----------------|--|
| Sencillo | 4 | 8 PAX | 5.00 | 20.00 | - Cama Matrimonial - Cajón con Lockers |
| Doble | 8 | 32 PAX | 21.60 | 172.80 | - Dos Camas Matrimoniales - Dos Cajones con Lockers - Mesa Interior |
| Premium | 2 | 4 PAX | 28.00 | 56.00 | - Cama Matrimonial - Cajón con Lockers - Lámpara - Baño completo - Terraza con Camastro - Mesa Interior |
| | | 44 PAX | | 248.80 | |

Distribución de áreas por tipo de habitación.

2.2. Presupuesto

2.2.1 Estructura de Desglose de los Trabajos

Para un buen control de proyecto, tanto en tiempo como en costo, es necesario el uso de diferentes metodologías de control de proyectos. Una de ellas, es la 'Estructura de Desglose de los Trabajos (**W**ork **B**reakdown **S**tructure, en inglés) sugerida por el PMI (Project Management Institute) como una herramienta para entender y organizar las tareas de un proyecto, con el fin de cubrir todo lo necesario para llevar a cabo este.

Dicha metodología, consiste en identificar las actividades principales de un proyecto, e ir las rompiendo en actividades más sencillas, con el fin de obtener todas las actividades necesarias para la realización del proyecto.

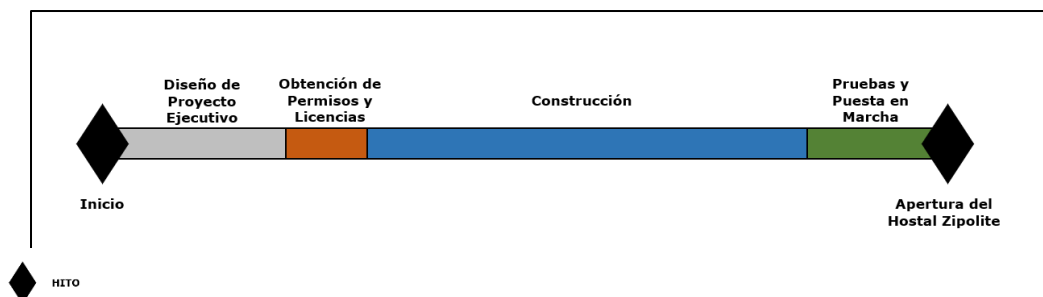
Para la realización del proyecto del Hostal Zipolite, se propone el siguiente WBS:

| Nivel 1 - Fase | Nivel 2 - Zona/Edificio | Nivel 3 - Disciplina |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 01 Hitos Principales | EA Edificio A | 01 Preliminares |
| 02 Legal | EB Edificio B | 02 Cimentación |
| 03 Diseño | EC Edificio C | 03 Estructura |
| 04 Construcción | CA Cabañas Sencillas | 04 Acabados |
| 05 Puesta en Marcha | AL Alberca | 05 Instalaciones |
| | SA Sanitarios | 06 Mobiliario |
| | PA Paisajismo y Área Común | 07 Paisajismo |

WBS Propuesto para proyecto de Hostal Zipolite.

A continuación, se explica brevemente el WBS propuesto:

Nivel 1 – Fase. Primeramente, el proyecto se separa de acuerdo con la fase en la que se encuentra, considerando el inicio como la obtención del proyecto conceptual, hasta la culminación del proyecto, que es la apertura e inicio de operaciones del Hostel Zipolite.



Línea del tiempo general de las fases de un proyecto de hotelería.

- **01 Hitos Principales.** En esta división, se alojan los hitos más trascendentales del desarrollo del proyecto, los cuales nos ayudan a controlar el desarrollo de este, y poder apreciar de manera muy general el progreso de un proyecto. Un hito se define como un acontecimiento puntual y significativo que marca un momento importante en el desarrollo de un proceso o proyecto. Dentro de la gestión de proyectos, un hito tiene una duración de cero días y usualmente es representado por la figura de diamante (◆).

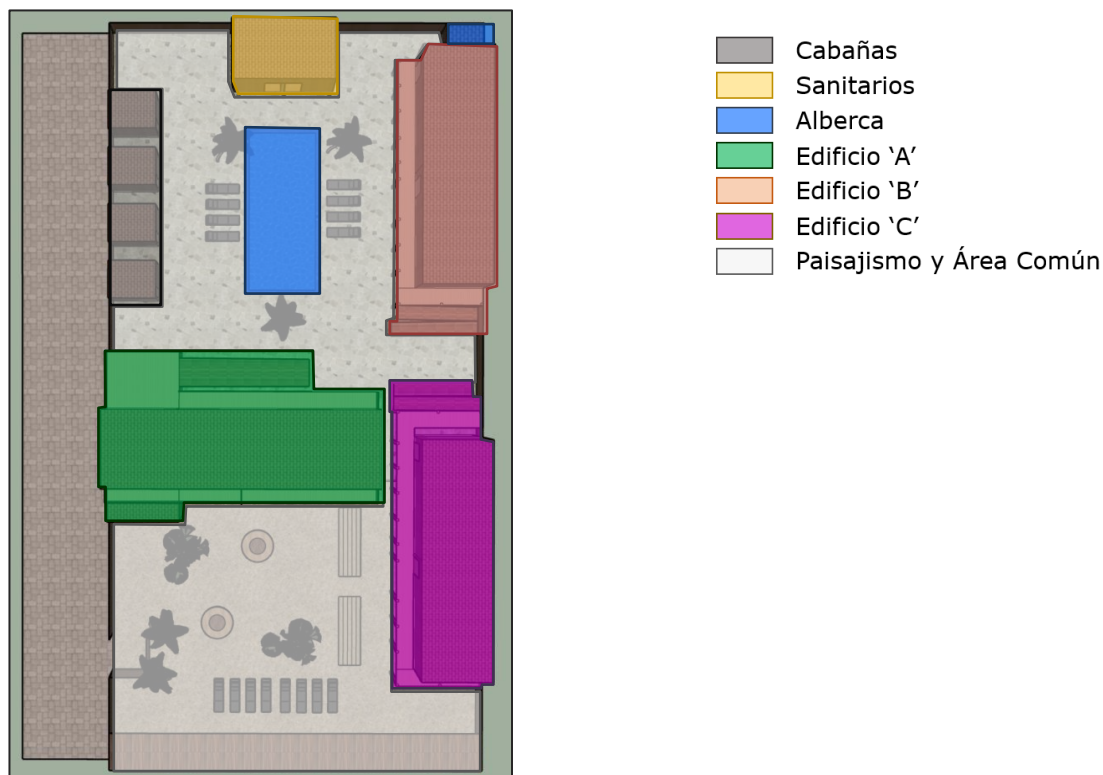
| WBS | Actividad | Duración | Inicio | Fin |
|-----------|---|----------|------------|------------|
| ZIP | HOSTAL ZIPOLITE | 345 days | 01 Jan '20 | 27 Apr '21 |
| ZIP.01 | HITOS PRINCIPALES | 345 days | 01 Jan '20 | 27 Apr '21 |
| ZIP.01.01 | Inicio del Proyecto | 0 days | 01 Jan '20 | 01 Jan '20 |
| ZIP.01.02 | Obtención del Financiamiento | 0 days | 11 Feb '20 | 11 Feb '20 |
| ZIP.01.03 | Obtención del Terreno | 0 days | 03 Mar '20 | 03 Mar '20 |
| ZIP.01.04 | Finalización del Proyecto Ejecutivo | 0 days | 23 Jun '20 | 23 Jun '20 |
| ZIP.01.05 | Inicio de la construcción | 0 days | 05 Aug '20 | 05 Aug '20 |
| ZIP.01.06 | Terminación sin Mobiliario de Edificio 'A' | 0 days | 07 Oct '20 | 07 Oct '20 |
| ZIP.01.07 | Terminación sin Mobiliario de Edificio 'B' | 0 days | 09 Nov '20 | 09 Nov '20 |
| ZIP.01.08 | Terminación sin Mobiliario de Edificio 'C' | 0 days | 16 Dec '20 | 16 Dec '20 |
| ZIP.01.09 | Terminación sin Mobiliario de Cabañas Sencillas | 0 days | 09 Feb '21 | 09 Feb '21 |
| ZIP.01.10 | Terminación de Alberca y Cuarto de Maquinas | 0 days | 23 Feb '21 | 23 Feb '21 |
| ZIP.01.11 | Terminación sin Mobiliario de Baños y Regaderas | 0 days | 04 Mar '21 | 04 Mar '21 |
| ZIP.01.12 | Terminación de Pruebas y Soft Opening | 0 days | 27 Apr '21 | 27 Apr '21 |
| ZIP.01.13 | Apertura del Hostel Zipolite | 0 days | 27 Apr '21 | 27 Apr '21 |

Hitos principales del proyecto Hostel Zipolite, utilizando el software Microsoft Project.

- **Legal.** Aquí se encuentran todas las actividades que involucran trámites y actividades indirectas de la construcción necesarias, para el inicio de la construcción, tales como aprobación del proyecto por parte del municipio para la construcción del hostel, permisos constructivos, financiamientos, etc.

- **Diseño.** Se encuentran todas las actividades dentro del desarrollo del proyecto ejecutivo, tales como sesiones de trabajo con los grupos de interés, desarrollo de diseño, aprobaciones, etc.
- **Construcción.** Se encuentran todas las actividades propias de la construcción del Hostal.
- **Puesta en Marcha.** Se encuentran todas las actividades necesarias para tener una apertura exitosa, tales como pruebas de instalaciones, pruebas operacionales, etc.

Nivel 2 – Zona/Edificio. El proyecto se separa de acuerdo con los diferentes edificios y zonas funcionales del hostal.



Zonificación del proyecto de acuerdo a WBS Nivel 2.

Nivel 3 – Disciplina. En este nivel, las actividades se categorizan y separan de acuerdo con la disciplina constructiva a la que correspondan.

- **Preliminares.** Se encuentran todas las actividades preliminares necesarias en el inicio de la construcción, tales como deshierbe, despalme, demoliciones, habilitación de bodegas, trazos, etc.
- **Cimentación.** Se encuentran todas las actividades referentes a la cimentación de un edificio, tales como excavaciones, movimiento de tierras, construcción de contratrabes, cajones de cimentación, zapatas, etc.
- **Estructura.** Se encuentran todas las actividades referentes a la construcción de la estructura de una edificación, tales como la construcción de columnas, trabes, losas, muros, escaleras, etc.
- **Acabados.** Se encuentran todas las actividades que se consideran como acabados constructivos, tales como colocaciones de piso, herrería y cancelería, acabados en muro y pintura, etc.
- **Instalaciones.** Se encuentran todas las actividades referentes a instalaciones, tanto mecánicas, hidráulicas, eléctricas, voz y datos, etc.
- **Mobiliario.** Se encuentran todas las actividades referentes al suministro e instalación del mobiliario de todo el Hostal.
- **Paisajismo.** Se encuentran todas las actividades referentes a la instalación y construcción de áreas cuyo fin es enriquecer el paisajismo y vista del hostal, tales como construcción de jardineras, palapas, etc.

El nivel de desglose de un proyecto, o WBS, no está limitado; uno puede seguir partiendo sus actividades con el fin de cubrir y controlar a mayor detalle todo el proyecto, sin embargo, por tratarse de un proyecto conceptual, se considera que con los tres niveles propuestos puede cumplirse el objetivo de cubrir todo el proyecto.

2.2.2 Presupuesto Paramétrico

2.2.2.1 Consideraciones

Debido a que no se cuenta con un proyecto ejecutivo desarrollado, y todas las estimaciones se están realizando sobre un proyecto conceptual, no se puede tener todas las especificaciones ni cuantificaciones totales/finales, sin embargo, se puede estimar a groso modo los costos

de acuerdo con las áreas y acabados propuestos en el proyecto conceptual.

Los precios unitarios y costos que se presentan en este presupuesto paramétrico fueron estimados tomando como referencia proyectos similares pasados de la empresa, así como haciendo consideraciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto conceptual.

Finalmente, se considera un 20% del total del proyecto como costos indirectos de la construcción.

2.2.2.2 Actividades

Con ayuda del WBS propuesto, se identifican todas las actividades necesarias para la construcción del Hostal Zipolite. A continuación, se presenta el listado de actividades organizado por partidas de disciplinas constructivas:

| |
|---|
| Preliminares* |
| Demoliciones |
| Despalme y Deshierbe |
| Limpieza y Nivelación |
| Edificio A |
| Cimentación Edificio 'A' |
| Construcción de Estructura Edificio 'A' |
| Muros y Acabados Edificio 'A' |
| Instalaciones MEP Edificio 'A' |
| Edificio B |
| Cimentación Edificio 'B' |
| Construcción de Estructura Edificio 'B' |
| Muros y Acabados Edificio 'B' |
| Instalaciones MEP Edificio 'B' |
| Edificio C |
| Cimentación Edificio 'C' |
| Construcción de Estructura Edificio 'C' |
| Muros y Acabados Edificio 'C' |
| Instalaciones MEP Edificio 'C' |
| Alberca |
| Cimentación Alberca |
| Construcción de Estructura de Alberca |
| Construcción de Estructura de Cuarto de Maquinas |
| Muros y Acabados de Cuarto de Maquinas |
| Muros y Acabados de Alberca |
| Instalaciones de Cuarto de Maquinas |
| Instalaciones en Alberca |
| Cabañas Sencillas |
| Construcción de Estructura de cabañas sencillas |
| Muros y Acabados en Cabañas Sencillas |
| Instalaciones en Cabañas sencillas |
| Sanitarios |
| Cimentación de Sanitarios |
| Construcción de Estructura en Sanitarios |
| Muros y Acabados en Sanitarios |
| Instalaciones de Sanitarios |
| Equipamiento y Mobiliario** |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'A' |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'B' |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'C' |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario en Cabañas Sencillas |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario en Sanitarios |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario en Áreas Comunes |
| Paisajismo y Área Común |
| Instalación de adoquín en área común |
| Instalación de Jardineras |
| Instalación de Palapas frente a la playa |

Lista de actividades para la construcción del Hotel Zipolite

*Preliminares: Dado que las actividades de preliminares están distribuidas a través de todas las zonas, para fines prácticos, se consideró al mismo nivel de WBS

**Equipamiento y Mobiliario: Dado que todas las actividades de equipamiento y mobiliario se llevan a cabo una vez terminadas todas las actividades de construcción, para fines prácticos, se consideró al mismo nivel de WBS

2.2.2.3 Presupuesto

Posteriormente, se estima la cuantificación de las actividades, y se que asigna un precio unitario con base en la experiencia de la empresa y proyectos similares anteriores, tomando en cuenta consideraciones para ajustarlo a este proyecto.

En el presupuesto, se decidió agrupar las actividades de acuerdo con la disciplina constructiva del WBS Nivel 3.

A continuación, se presenta el presupuesto paramétrico de la construcción del Hostal Zipolite:

| Partida | Unidad | Cantidad | P.U. | Costo Total |
|---|--------|----------|---------------|------------------------|
| PRELIMINARES | | | | \$ 134,000.00 |
| Construcción de Bodega y Almacén | pza | 1.00 | \$ 10,000.00 | \$ 10,000.00 |
| Demoliciones | m2 | 72.00 | \$ 250.00 | \$ 18,000.00 |
| Despalme y Deshierbe | m2 | 50.00 | \$ 120.00 | \$ 6,000.00 |
| Limpieza y Nivelación | m2 | 800.00 | \$ 125.00 | \$ 100,000.00 |
| CIMENTACIÓN | | | | \$ 310,006.80 |
| Cimentación Edificio 'A' | ml | 42.40 | \$ 1,533.00 | \$ 64,999.20 |
| Cimentación Edificio 'B' | ml | 34.80 | \$ 1,533.00 | \$ 53,348.40 |
| Cimentación Edificio 'C' | ml | 34.80 | \$ 1,533.00 | \$ 53,348.40 |
| Cimentación Alberca | m2 | 32.00 | \$ 3,000.00 | \$ 96,000.00 |
| Cimentación Sanitarios | ml | 27.60 | \$ 1,533.00 | \$ 42,310.80 |
| ESTRUCTURA | | | | \$ 455,377.50 |
| Construcción de Estructura Edificio 'A' | m2 | 82.50 | \$ 1,560.00 | \$ 128,700.00 |
| Construcción de Estructura Edificio 'B' | m2 | 58.35 | \$ 1,575.00 | \$ 91,901.25 |
| Construcción de Estructura Edificio 'C' | m2 | 58.35 | \$ 1,575.00 | \$ 91,901.25 |
| Construcción de Estructura de Cabañas Sencillas | m2 | 20.00 | \$ 1,200.00 | \$ 24,000.00 |
| Construcción de Estructura de Alberca | m2 | 36.00 | \$ 1,800.00 | \$ 64,800.00 |
| Construcción de Estructura de Cuarto de Maquinas | m2 | 9.00 | \$ 1,442.00 | \$ 12,978.00 |
| Construcción de Estructura en Sanitarios | m2 | 28.50 | \$ 1,442.00 | \$ 41,097.00 |
| MUROS Y ACABADOS | | | | \$ 239,384.00 |
| Muros y Acabados Edificio 'A' | ml | 94.00 | \$ 670.00 | \$ 62,980.00 |
| Muros y Acabados Edificio 'B' | ml | 69.60 | \$ 670.00 | \$ 46,632.00 |
| Muros y Acabados Edificio 'C' | ml | 69.60 | \$ 670.00 | \$ 46,632.00 |
| Muros y Acabados en Cabañas Sencillas | ml | 40.00 | \$ 670.00 | \$ 26,800.00 |
| Muros y Acabados en Sanitarios | ml | 38.00 | \$ 540.00 | \$ 20,520.00 |
| Muros y Acabados de Cuarto de Maquinas | ml | 12.00 | \$ 435.00 | \$ 5,220.00 |
| Muros y Acabados de Alberca | m2 | 36.00 | \$ 850.00 | \$ 30,600.00 |
| INSTALACIONES | | | | \$ 118,188.00 |
| Instalaciones MEP Edificio 'A' | m2 | 74.00 | \$ 385.00 | \$ 28,490.00 |
| Instalaciones MEP Edificio 'B' | m2 | 43.20 | \$ 320.00 | \$ 13,824.00 |
| Instalaciones MEP Edificio 'C' | m2 | 43.20 | \$ 320.00 | \$ 13,824.00 |
| Instalaciones en Cabañas sencillas | m2 | 20.00 | \$ 225.00 | \$ 4,500.00 |
| Instalaciones de Cuarto de Maquinas | m2 | 9.00 | \$ 750.00 | \$ 6,750.00 |
| Instalaciones de Baños y Regaderas | m2 | 36.00 | \$ 300.00 | \$ 10,800.00 |
| Instalaciones en Alberca | m2 | 32.00 | \$ 1,250.00 | \$ 40,000.00 |
| Equipo y Mobiliario | | | | \$ 664,200.00 |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'A' | Lote | 1.00 | \$ 125,800.00 | \$ 140,000.00 |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'B' | Lote | 1.00 | \$ 60,480.00 | \$ 120,000.00 |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'C' | Lote | 1.00 | \$ 60,480.00 | \$ 120,000.00 |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario en Cabañas Sencillas | Lote | 1.00 | \$ 20,000.00 | \$ 60,000.00 |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario en Sanitarios | Lote | 1.00 | \$ 34,200.00 | \$ 34,200.00 |
| Instalación de Equipamiento y Mobiliario Areas Comunes | Lote | 1.00 | \$ 250,000.00 | \$ 190,000.00 |
| PAISAJISMO | | | | \$ 336,580.00 |
| Instalación de adoquín en área común | m2 | 300.00 | \$ 950.00 | \$ 285,000.00 |
| Instalación de Jardineras | m2 | 30.00 | \$ 800.00 | \$ 24,000.00 |
| Instalación de Palapas frente a la playa | m2 | 39.40 | \$ 700.00 | \$ 27,580.00 |
| SUBTOTAL | | | | \$ 2,257,736.30 |

Presupuesto paramétrico de la construcción del Hostel Zipolite, Subtotal.

Adicionalmente, se considera un 20% del costo total como costos indirectos, en donde se consideran todos los gastos indirectos de la construcción, así como una contingencia.

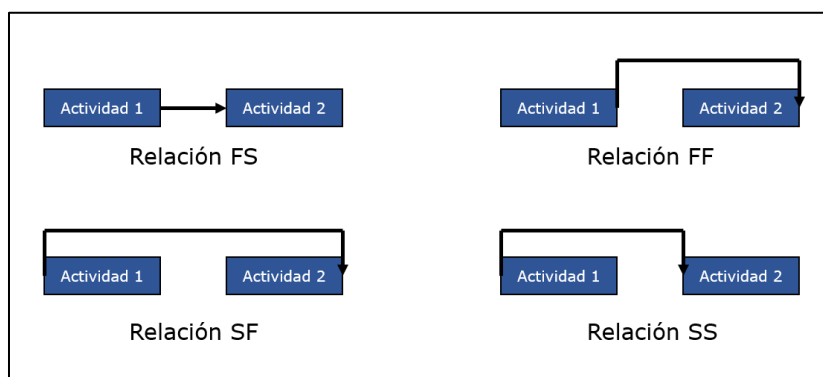
| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| SUBTOTAL | \$ 2,257,736.30 |
| INDIRECTOS 20% | \$ 451,547.26 |
| PRESUPUESTO CONSTRUCTIVO TOTAL | \$ 2,709,283.56 |

Presupuesto paramétrico de la construcción del Hostel Zipolite, Total.

2.3. Cronograma

2.3.1 Consideraciones para el Cronograma

Una vez obtenido el listado de actividades obtenidas a través del WBS, el siguiente paso es estimar una duración para cada actividad y ligarlas a través de una secuencia lógica, con base en la metodología propuesta por el PMI.



Relaciones lógicas de acuerdo con metodología del PMI.

Relación FS. Esta relación indica que la actividad 2 no puede dar inicio hasta que termine la actividad 1. (**Finish to Start**). Es la más común usada en procesos constructivos.

Relación FF. Esta relación indica que la actividad 2 no puede terminar hasta que termine la actividad 1. (**Finish to Finish**)

Relación SF. Esta relación indica que la actividad 2 no puede terminar hasta que dé inicio la actividad 1. (**Start to Finish**)

Relación SS. Esta relación indica que la actividad 2 no puede dar inicio hasta que dé inicio la actividad 1. (**Finish to Start**)

| Actividad | Duración | Inicio | Fin |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| CONSTRUCCION | 208 days | 01 Jan '20 | 16 Oct '20 |
| Preeliminares | 12 days | 01 Jan '20 | 16 Jan '20 |
| Construcción de Bodega y Almacén | 1 day | 01 Jan '20 | 01 Jan '20 |
| Demoliciones | 4 days | 02 Jan '20 | 07 Jan '20 |
| Despalme y Deshierbe | 4 days | 08 Jan '20 | 13 Jan '20 |
| Limpieza y Nivelación | 3 days | 14 Jan '20 | 16 Jan '20 |

El cronograma Gantt muestra la relación FS entre Cuadrilla 1 y Cuadrilla 2. Cuadrilla 1 comienza el 01 de enero de 2020 y termina el 16 de octubre de 2020. Cuadrilla 2 comienza el 01 de enero de 2020 y termina el 16 de octubre de 2020. La relación FS indica que Cuadrilla 2 no puede dar inicio hasta que termine Cuadrilla 1.

Relaciones FS en cronograma del Hostal Zipolite, en software Microsoft Project.

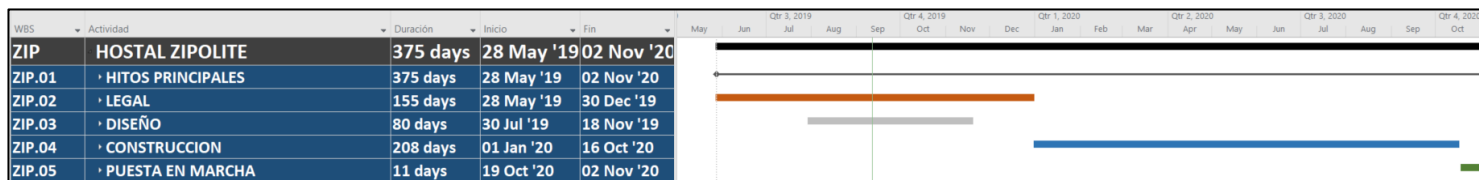
Para que un cronograma sea de utilidad, y lo más cercano a la realidad, todas las actividades deben de estar ligadas entre sí. Una vez ligadas todas las actividades, se definieron y asignaron los recursos constructivos, los cuales consisten en 2 cuadrillas de trabajo, con el fin de reducir costos de mano de obra.

La asignación de recursos en un cronograma es de alta importancia, ya que con ayuda de un software de planeación de cronogramas (Microsoft Project, Primavera P6, etc.), se pueden identificar actividades donde se utilizan más recursos que los disponibles, y se mitigan los problemas de planeación que puedan surgir durante la ejecución de la obra.

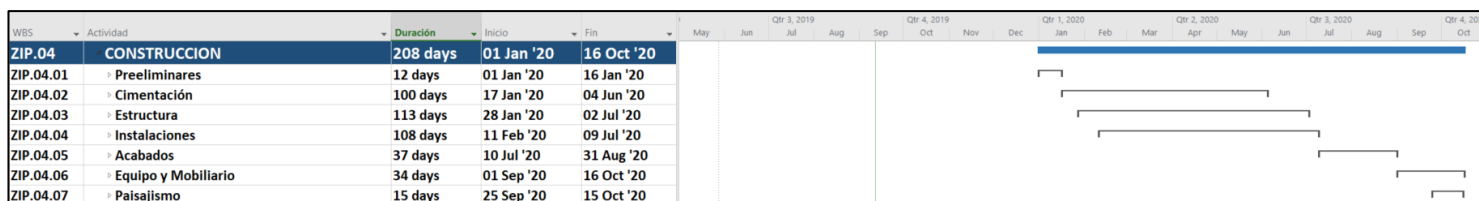
Para el ejercicio del cálculo del cronograma, se estableció como día inicial de inicio de los trabajos el día 01 de enero del 2020, sin embargo, dicha fecha es únicamente indicativa, ya que se necesita una referencia en el Software de planeación.

2.3.2 Cronograma de Actividades

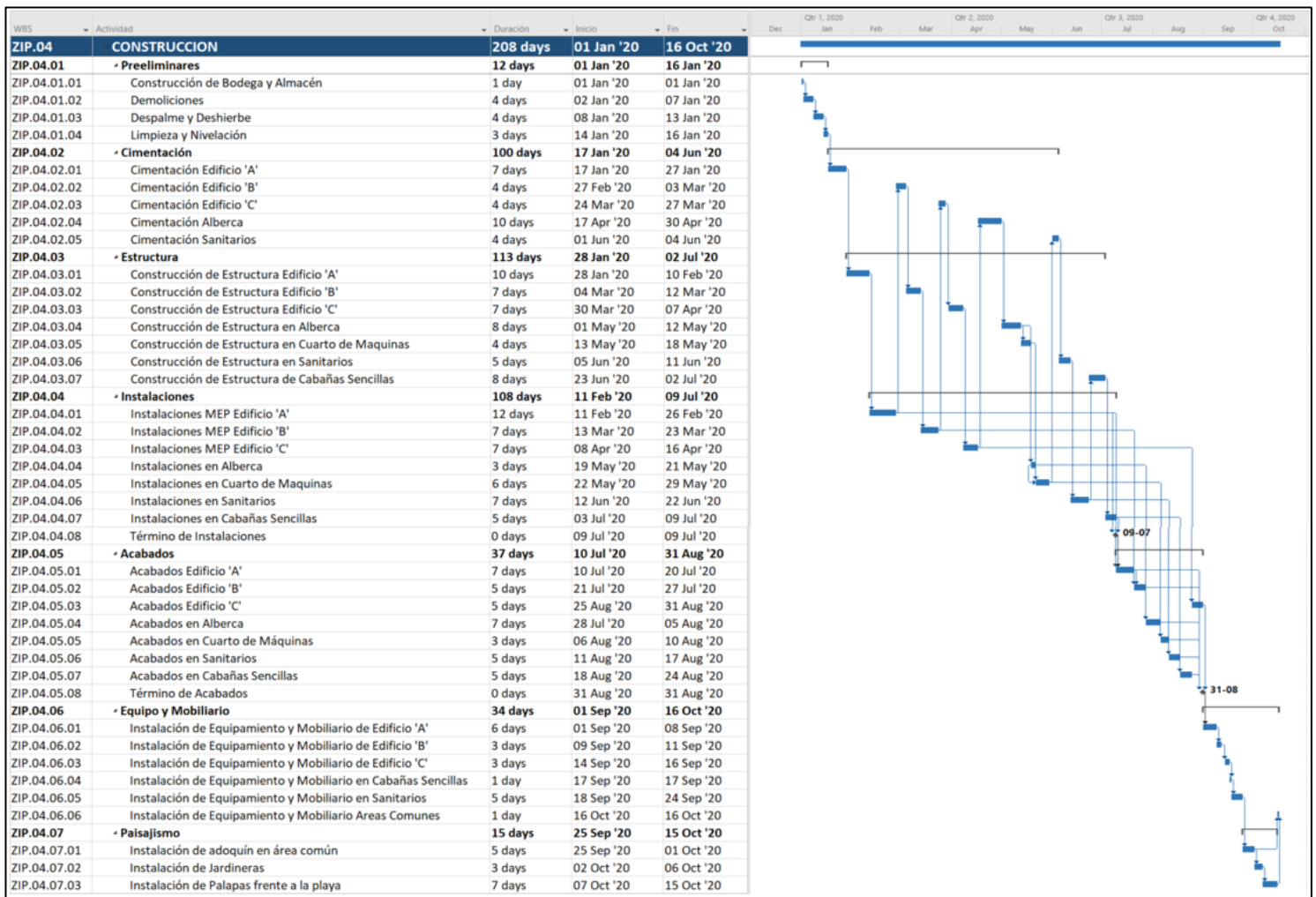
A continuación, se presenta el cronograma de actividades calculado, con todas las actividades ligadas, utilizando el software Microsoft Project:



Cronograma resumido del proyecto Hostal Zipolite.



*Cronograma resumido de la **construcción** del Hostal Zipolite.*



Cronograma desglosado de la **construcción** del Hostal Zipolite.

2.4. Plan de Erogaciones

2.4.1 Metodología

Un plan de erogaciones refleja los gastos y avances que se deben de tener en un proyecto a través de periodos de tiempo, donde comúnmente se utilizan semanas y meses en el ámbito del control de proyectos constructivos.

El plan de erogaciones se obtiene al asignar los costos del presupuesto previamente estimados a las actividades del cronograma. Puede calcularse de forma manual o con ayuda de un software de planeación.

Para el caso de este proyecto, únicamente se cargaron los costos de la construcción del hostel, utilizando el software Microsoft Project.

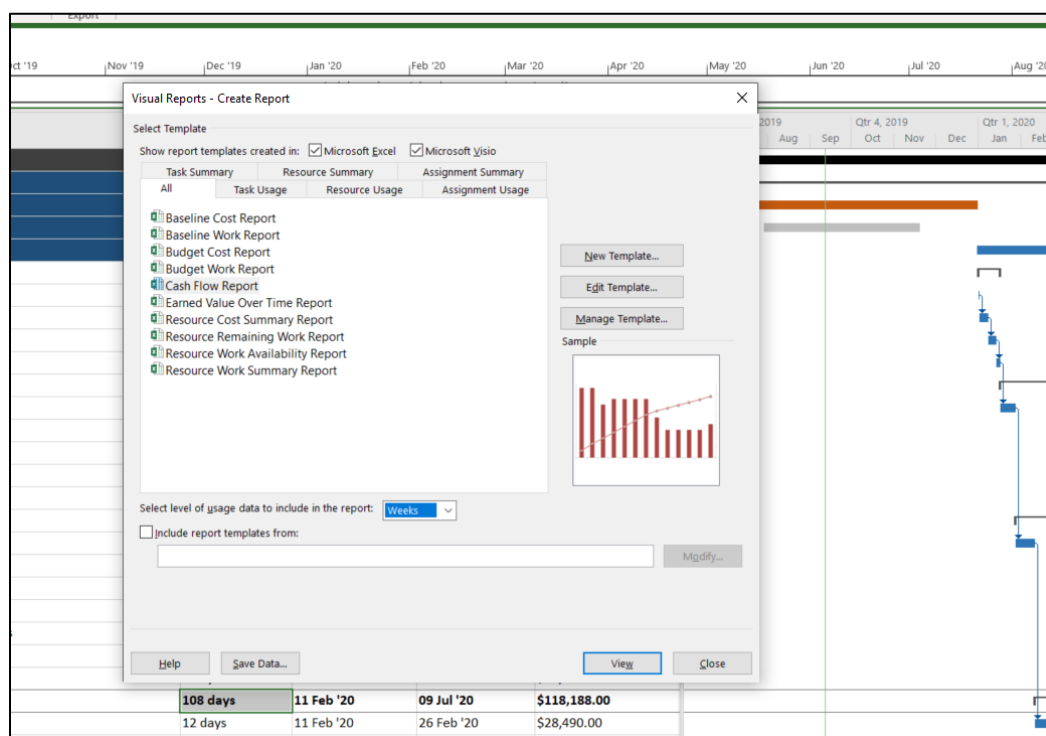
2.4.2 Plan de Erogaciones

Los costos cargados en el cronograma se muestran a continuación:

| WBS | Actividad | Duración | Inicio | Fin | Cost |
|------------------|---|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| ZIP.04 | CONSTRUCCION | 208 days | 01 Jan '20 | 16 Oct '20 | \$2,257,736.30 |
| ZIP.04.01 | Preeliminarios | 12 days | 01 Jan '20 | 16 Jan '20 | \$134,000.00 |
| ZIP.04.01.01 | Construcción de Bodega y Almacén | 1 day | 01 Jan '20 | 01 Jan '20 | \$10,000.00 |
| ZIP.04.01.02 | Demoliciones | 4 days | 02 Jan '20 | 07 Jan '20 | \$18,000.00 |
| ZIP.04.01.03 | Despalme y Deshierbe | 4 days | 08 Jan '20 | 13 Jan '20 | \$6,000.00 |
| ZIP.04.01.04 | Limpieza y Nivelación | 3 days | 14 Jan '20 | 16 Jan '20 | \$100,000.00 |
| ZIP.04.02 | Cimentación | 100 days | 17 Jan '20 | 04 Jun '20 | \$310,006.80 |
| ZIP.04.02.01 | Cimentación Edificio 'A' | 7 days | 17 Jan '20 | 27 Jan '20 | \$64,999.20 |
| ZIP.04.02.02 | Cimentación Edificio 'B' | 4 days | 27 Feb '20 | 03 Mar '20 | \$53,348.40 |
| ZIP.04.02.03 | Cimentación Edificio 'C' | 4 days | 24 Mar '20 | 27 Mar '20 | \$53,348.40 |
| ZIP.04.02.04 | Cimentación Alberca | 10 days | 17 Apr '20 | 30 Apr '20 | \$96,000.00 |
| ZIP.04.02.05 | Cimentación Sanitarios | 4 days | 01 Jun '20 | 04 Jun '20 | \$42,310.80 |
| ZIP.04.03 | Estructura | 113 days | 28 Jan '20 | 02 Jul '20 | \$455,377.50 |
| ZIP.04.03.01 | Construcción de Estructura Edificio 'A' | 10 days | 28 Jan '20 | 10 Feb '20 | \$128,700.00 |
| ZIP.04.03.02 | Construcción de Estructura Edificio 'B' | 7 days | 04 Mar '20 | 12 Mar '20 | \$91,901.25 |
| ZIP.04.03.03 | Construcción de Estructura Edificio 'C' | 7 days | 30 Mar '20 | 07 Apr '20 | \$91,901.25 |
| ZIP.04.03.04 | Construcción de Estructura en Alberca | 8 days | 01 May '20 | 12 May '20 | \$64,800.00 |
| ZIP.04.03.05 | Construcción de Estructura en Cuarto de Maquina | 4 days | 13 May '20 | 18 May '20 | \$12,978.00 |
| ZIP.04.03.06 | Construcción de Estructura en Sanitarios | 5 days | 05 Jun '20 | 11 Jun '20 | \$41,097.00 |
| ZIP.04.03.07 | Construcción de Estructura de Cabañas Sencilla | 8 days | 23 Jun '20 | 02 Jul '20 | \$24,000.00 |
| ZIP.04.04 | Instalaciones | 108 days | 11 Feb '20 | 09 Jul '20 | \$118,188.00 |
| ZIP.04.04.01 | Instalaciones MEP Edificio 'A' | 12 days | 11 Feb '20 | 26 Feb '20 | \$28,490.00 |
| ZIP.04.04.02 | Instalaciones MEP Edificio 'B' | 7 days | 13 Mar '20 | 23 Mar '20 | \$13,824.00 |
| ZIP.04.04.03 | Instalaciones MEP Edificio 'C' | 7 days | 08 Apr '20 | 16 Apr '20 | \$13,824.00 |
| ZIP.04.04.04 | Instalaciones en Alberca | 3 days | 19 May '20 | 21 May '20 | \$40,000.00 |
| ZIP.04.04.05 | Instalaciones en Cuarto de Maquinas | 6 days | 22 May '20 | 29 May '20 | \$6,750.00 |
| ZIP.04.04.06 | Instalaciones en Sanitarios | 7 days | 12 Jun '20 | 22 Jun '20 | \$10,800.00 |
| ZIP.04.04.07 | Instalaciones en Cabañas Sencillas | 5 days | 03 Jul '20 | 09 Jul '20 | \$4,500.00 |
| ZIP.04.04.08 | Término de Instalaciones | 0 days | 09 Jul '20 | 09 Jul '20 | \$0.00 |
| ZIP.04.05 | Acabados | 37 days | 10 Jul '20 | 31 Aug '20 | \$239,384.00 |
| ZIP.04.05.01 | Acabados Edificio 'A' | 7 days | 10 Jul '20 | 20 Jul '20 | \$62,980.00 |
| ZIP.04.05.02 | Acabados Edificio 'B' | 5 days | 21 Jul '20 | 27 Jul '20 | \$46,632.00 |
| ZIP.04.05.03 | Acabados Edificio 'C' | 5 days | 25 Aug '20 | 31 Aug '20 | \$46,632.00 |
| ZIP.04.05.04 | Acabados en Alberca | 7 days | 28 Jul '20 | 05 Aug '20 | \$30,600.00 |
| ZIP.04.05.05 | Acabados en Cuarto de Máquinas | 3 days | 06 Aug '20 | 10 Aug '20 | \$5,220.00 |
| ZIP.04.05.06 | Acabados en Sanitarios | 5 days | 11 Aug '20 | 17 Aug '20 | \$20,520.00 |
| ZIP.04.05.07 | Acabados en Cabañas Sencillas | 5 days | 18 Aug '20 | 24 Aug '20 | \$26,800.00 |
| ZIP.04.05.08 | Término de Acabados | 0 days | 31 Aug '20 | 31 Aug '20 | \$0.00 |
| ZIP.04.06 | Equipo y Mobiliario | 34 days | 01 Sep '20 | 16 Oct '20 | \$664,200.00 |
| ZIP.04.06.01 | Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'A' | 6 days | 01 Sep '20 | 08 Sep '20 | \$140,000.00 |
| ZIP.04.06.02 | Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'B' | 3 days | 09 Sep '20 | 11 Sep '20 | \$120,000.00 |
| ZIP.04.06.03 | Instalación de Equipamiento y Mobiliario de Edificio 'C' | 3 days | 14 Sep '20 | 16 Sep '20 | \$120,000.00 |
| ZIP.04.06.04 | Instalación de Equipamiento y Mobiliario en Cabañas Sencillas | 1 day | 17 Sep '20 | 17 Sep '20 | \$60,000.00 |
| ZIP.04.06.05 | Instalación de Equipamiento y Mobiliario en Sanitarios | 5 days | 18 Sep '20 | 24 Sep '20 | \$34,200.00 |
| ZIP.04.06.06 | Instalación de Equipamiento y Mobiliario Areas Comunes | 1 day | 16 Oct '20 | 16 Oct '20 | \$190,000.00 |
| ZIP.04.07 | Paisajismo | 15 days | 25 Sep '20 | 15 Oct '20 | \$336,580.00 |
| ZIP.04.07.01 | Instalación de adoquín en área común | 5 days | 25 Sep '20 | 01 Oct '20 | \$285,000.00 |
| ZIP.04.07.02 | Instalación de Jardineras | 3 days | 02 Oct '20 | 06 Oct '20 | \$24,000.00 |
| ZIP.04.07.03 | Instalación de Palapas frente a la playa | 7 days | 07 Oct '20 | 15 Oct '20 | \$27,580.00 |

Presupuesto cargado en cronograma del Hostal Zipolite, en software Microsoft Project

Posteriormente, utilizando una herramienta de reportes integrada en Microsoft Project, se extrae un compilado de información de los costos del cronograma, desglosando los montos totales de las actividades en los periodos de tiempo de interés. Para el caso del plan de erogaciones, se consideró desglosar los montos por meses.



Herramienta de Reportes de Microsoft Project

Microsoft Project únicamente arroja un compilado de información que puede ser manipulada a través de tablas dinámicas en el software Microsoft Excel, por lo que se debe de interpretar y organizar la información de tal manera que sea presentada de una manera simple y entendible.

A continuación se presenta el plan de erogaciones una vez organizada la información, considerando cortes a cada fin de mes, y considerando la medida promedio de 4 semanas en cada mes:

| PARTIDA | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Preeliminares | \$ 134,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Cimentación | \$ 55,713.60 | \$ 9,285.60 | \$ 53,348.40 | \$ 62,948.40 | \$ 86,400.00 | \$ 42,310.80 |
| Estructura | \$ - | \$ 128,700.00 | \$ 91,901.25 | \$ 91,901.25 | \$ 74,533.50 | \$ 44,341.50 |
| Instalaciones | \$ - | \$ 21,367.50 | \$ 18,971.65 | \$ 15,798.86 | \$ - | \$ 48,292.86 |
| Acabados | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Equipo y Mobiliario | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Paisajismo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| TOTAL | \$ 189,713.60 | \$ 159,353.10 | \$ 164,221.30 | \$ 170,648.51 | \$ 160,933.50 | \$ 134,945.16 |
| TOTAL ACUMULADO | \$ 189,713.60 | \$ 349,066.70 | \$ 513,288.00 | \$ 683,936.51 | \$ 844,870.01 | \$ 979,815.17 |
| AVANCE MENSUAL ACUM | 8.40% | 15.46% | 22.73% | 30.29% | 37.42% | 43.40% |

Programa de Erogaciones de la construcción del Hostal Zipolite, meses 1 a 6 (1/2)

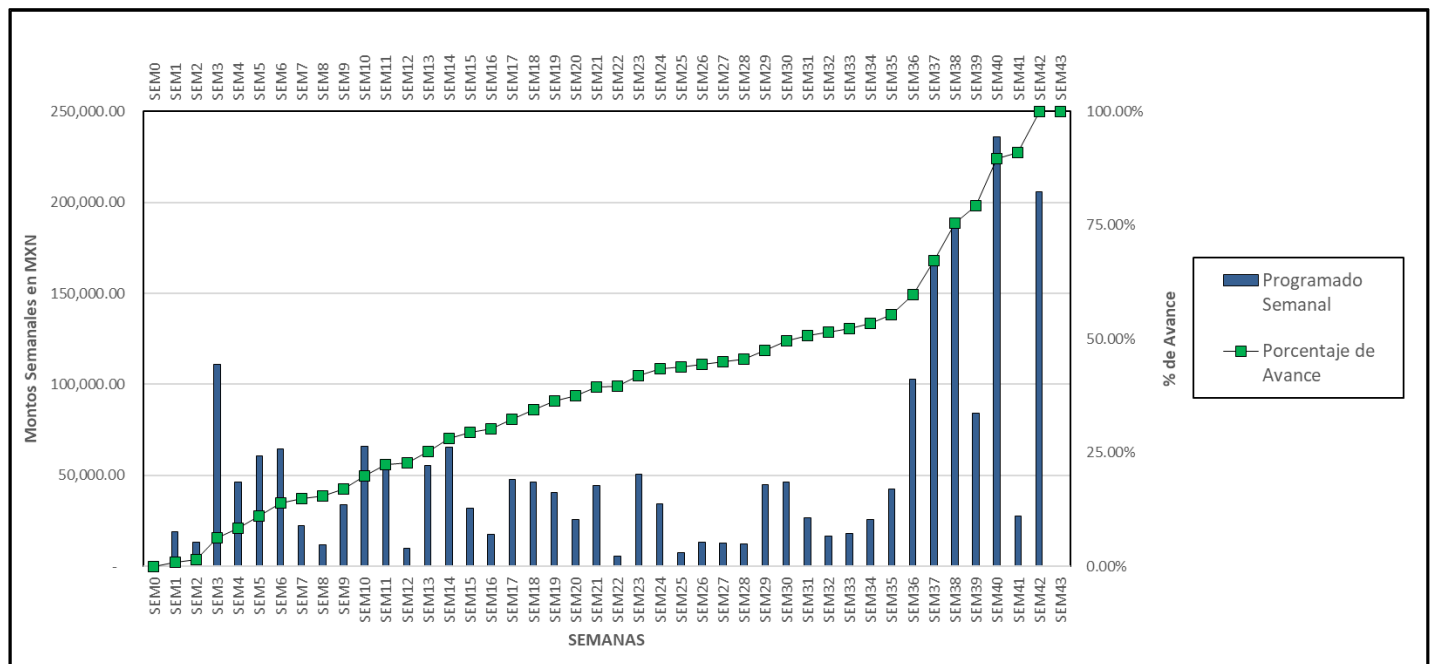
| PARTIDA | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | TOTAL |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Preeliminares | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 134,000.00 |
| Cimentación | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 310,006.80 |
| Estructura | \$ 24,000.00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 455,377.50 |
| Instalaciones | \$ 13,757.15 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 118,188.02 |
| Acabados | \$ 8,997.14 | \$ 134,694.85 | \$ 95,692.00 | \$ - | \$ - | \$ 239,383.99 |
| Equipo y Mobiliario | \$ - | \$ - | \$ 93,333.33 | \$ 380,866.67 | \$ 190,000.00 | \$ 664,200.00 |
| Paisajismo | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 293,000.00 | \$ 43,580.00 | \$ 336,580.00 |
| TOTAL | \$ 46,754.29 | \$ 134,694.85 | \$ 189,025.33 | \$ 673,866.67 | \$ 233,580.00 | \$ 2,257,736.31 |
| TOTAL ACUMULADO | \$ 1,026,569.46 | \$ 1,161,264.31 | \$ 1,350,289.64 | \$ 2,024,156.31 | \$ 2,257,736.31 | \$ 2,257,736.31 |
| AVANCE MENSUAL ACUM | 45.47% | 51.43% | 59.81% | 89.65% | 100.00% | \$ 2,257,736.31 |

Programa de Erogaciones de la construcción del Hostal Zipolite, meses 7 a 11 (2/2)

2.4.3 Curva de Avances

La curva de avances es una herramienta útil que nos ayuda a medir el progreso programado del proyecto, y poder anticipar desviaciones tanto en tiempo como en costo.

Para el caso de la curva de avances, se utiliza el valor ganado como parámetro para medir el progreso de las actividades del proyecto.



Curva de avances programados semanales para la construcción del Hostal Zipolite.

- La curva de color **verde** representa el porcentaje de avance acumulado **programado** a la semana, se lee con el eje derecho
- Las barras de color **azul** representan los montos de valor ganado **programado** de la semana, se lee con el eje izquierdo

El porcentaje de avance acumulado de cada semana es calculado dividiendo los montos de la semana entre el total del presupuesto.

El comparar la curva de avance programada con la curva de avances reales una vez iniciada la construcción puede ayudar a la toma de decisiones y analizar el progreso en un proyecto, identificando atrasos en tiempo y aumentos en costo.

3. CONCLUSIONES

A pesar de que se trata de un proyecto conceptual, el uso de las diferentes metodologías de gestión de proyectos nos ayuda dar un panorama muy amplio de los trabajos a realizar, así como de los costos y logística constructiva necesaria.

El proyecto anterior fue desarrollado a través de sesiones de trabajo y diseño con la persona interesada en llevar a cabo el proyecto, la cual se considera como grupo de interés para cuestiones del proyecto.

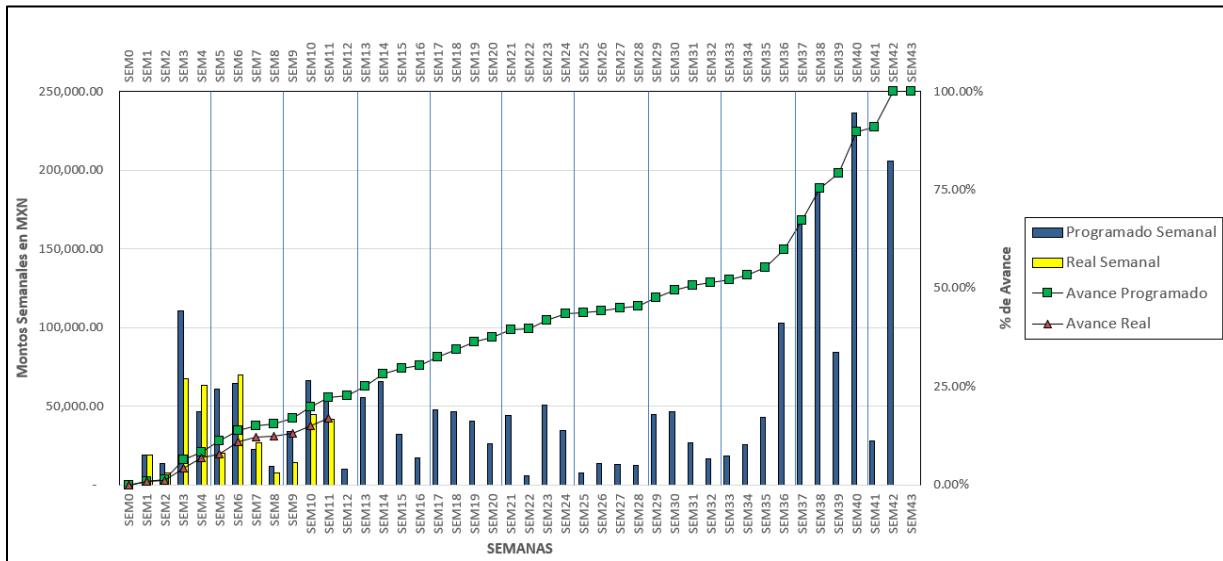
Para el caso del modelado en 3D, se utilizó el software Google SketchUp, debido a la sencillez del software, y para fines de un proyecto conceptual, el software cumple con los objetivos, tales como la cuantificación de áreas y distancias, así como una idea general de los acabados.

Sobre el presupuesto, es importante aclarar que los costos finales dependerán de un proyecto ejecutivo desarrollado, donde se tenga cuantificado totalmente los trabajos a realizar, así como todas las especificaciones de materiales, acabados, equipos, etc. Para fines de este proyecto, únicamente se consideraron costos de construcción, sin considerar los costos de indirectos, los cuales equivalen al 20% de los costos constructivos totales. El 20% fue estimado y propuesto con base en la experiencia de la empresa en proyectos similares.

La metodología de la Estructura de Desglose de los Trabajos, es una poderosa herramienta que ayuda en la planeación de un proyecto de cualquier tipo, no limitándose a proyectos constructivos, sin embargo, se debe de utilizar con un conocimiento técnico y experiencia en el área en el que se quiera utilizar.

Respecto a la curva de avance, nos indica que tanto se debe de progresar en el proyecto en un periodo de tiempo, y el comparar la curva programada con una curva alimentada por información real, nos permite evaluar el desempeño de un proyecto, con el fin de tomar decisiones para mitigar los diferentes atrasos y desviaciones.

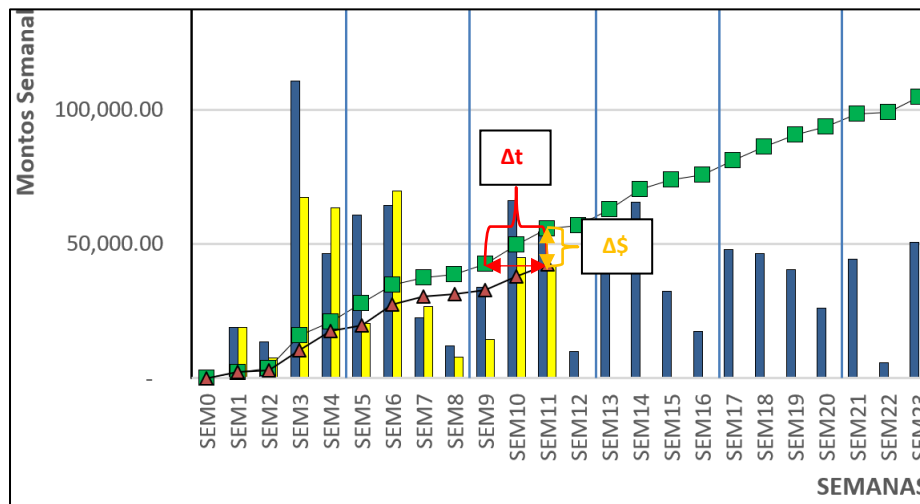
A continuación, se muestra el uso e interpretación de la curva de avance en un ejemplo; sea el caso donde ya ha dado inicio la construcción el día planeado, y han pasado 11 semanas de los 42 totales del proyecto, obteniendo los siguientes avances constructivos:



Curva de avances programados vs. Avances reales supuestos, con corte a la semana 11 para la construcción del Hostal Zipolite.

- La curva de color **verde** representa el porcentaje de avance acumulado **programado** a la semana, se lee con el eje derecho
- Las barras de color **azul** representan los montos de valor ganado **programado** de la semana, se lee con el eje izquierdo
- La curva de color **rojo** representa el porcentaje de avance acumulado **real** a la semana, se lee con el eje derecho
- Las barras de color **amarillo** representan los montos de valor ganado **real** de la semana, se lee con el eje izquierdo

Haciendo un acercamiento a la curva de avances reales, y comparándola con los avances programados, se puede interpretar lo siguiente:



Curva de avances programados vs. Avances reales supuestos, con corte a la semana 11 para

Δt . Indica la desviación en tiempo del progreso del proyecto, es decir, el atraso que existe entre la fecha cuando se debió de haber alcanzado un avance determinado y la fecha de cuando se alcanzó el avance

$\Delta \$$. Indica la desviación en costo del progreso del proyecto, es decir, la diferencia del monto que se debió de haber ejercido en una fecha determinada y el monto que se ha ejercido para la misma fecha

Finalmente, el Project Manager (Gerente de Proyecto), debe de apoyarse e integrar el conocimiento técnico de la construcción y las diferentes metodologías de gestión de proyecto que se encuentran disponibles en el mercado, con el fin de tener la mayor parte de los argumentos para poder tomar una decisión sobre el rumbo del proyecto.