



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**PROYECTO: PRESUPUESTO DE LICITACIONES PRIVADAS, INGENIERIA Y  
MANTENIMIENTO S. DE R.L. (INMA)**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**CARLOS MAURICIO PAGUADA REYES 979065**

**ASESOR:**

**ING. HECTOR WILFREDO PADILLA SIERRA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**ABRIL 2020**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA**

**UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA  
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTORA ACADEMICA  
DESIREE TEJADA CALVO**

**VICERRECTOR ACADÉMICO  
MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL  
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTORA CAMPUS SAN PEDRO SULA  
CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL  
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**INGENIERIA Y MANTENIMIENTO S. DE R.L. (INMA)**

**PROYECTO: PRESUPUESTO DE LICITACIONES PRIVADAS, INGENIERIA Y  
MANTENIMIENTO S. DE R.L. (INMA)**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS**

**EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO**

**INGENIERO CIVIL**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**“ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS”**

**DERECHOS DE AUTOR**

**© COPYRIGHT**

**CARLOS MAURICIO PAGUADA REYES**

**TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS**

## **DEDICATORIA**

Dedico este triunfo académico al divino creador del universo.

A mis padres e hija.

A todos mis amigos y familiares.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco al divino creador del universo la fuerza y la inteligencia que me permiten alcanzar esta meta.

Asimismo, a mis padres por el apoyo recibido.

A los catedráticos que supieron transmitir conocimientos valiosos para mi vida profesional.

Finalmente agradezco de manera especial, a mis compañeros y amigos que me apoyaron y estimularon a seguir adelante.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Esta práctica profesional se desarrolla en la empresa constructora ingeniería y mantenimiento S. de R.L. (INMA) con domicilio en la ciudad de San Pedro Sula. En su departamento de licitaciones privadas dirigida coordinar de proyectos el Ing. Norman Portillo.

Durante el periodo de practica se participó directamente en actividades de determinación de los costos unitarios de construcción de cada uno de los conceptos de obra que componen los proyectos de obra ofertados por la empresa INMA, atendiendo las invitaciones a ofertar recibidas previamente.

La participación en cada una de las etapas desde el acompañamiento a las visitas de campo requeridas por los clientes, revisión del alcance de obra, planos y especificaciones, generación de insumos para la elaboración de diferentes fichas de costo como ser: cálculo de cantidad de materiales, cotización de los materiales calculados, cotización de quipo (menor y mayor) y negociaciones de precios de mano de obra con los diferentes proveedores.

Significó una experiencia altamente enriquecedora que permitió consolidar mis competencias en esta importante área.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	1
2.1.1 MISIÓN.....	1
2.1.2 VISIÓN.....	1
2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA.....	2
2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD.....	2
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD.....	2
2.3 OBJETIVOS.....	3
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
CAPÍTULO III. MARCO TEORICO.....	4
3.1 PRESUPUESTO DE OBRAS DE CONSTRUCCION.....	4
3.2 CARASTERISTICAS DE LOS COSTOS DE CONTRUCCION.....	5
3.4 INTEGRACIÓN DE FACTOR DE SOBRE COSTO.....	21
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	23
SEMANA 1: DEL 27 DE ENERO AL 01 FEBRERO DEL 2020.....	23
SEMANA 2: DEL 03 FEBRERO AL 08 DE FEBRERO DEL 2020.....	23
SEMANA 3: DEL 10 FEBRERO AL 15 DE FEBRERO DEL 2020.....	24
SEMANA 4: DEL 17 FEBRERO AL 22 DE FEBRERO DEL 2020.....	25
SEMANA 5: DEL 24 AL FEBRERO 29 DE FEBRERO DEL 2020.....	26
SEMANA 6: DEL 02 MARZO AL 07 DE MARZO DE 2020.....	27

SEMANA 7: DEL 09 DE MARZO AL 14 DE MARZO DEL 2020 .....	27
SEMANA 8: DEL 16 DE MARZO AL 21 DE MARZO DEL 2020 .....	28
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES .....	30
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES .....	31
Bibliografía.....	32





# **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

## **CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

INMA, INGENIERIA Y MANTENIMIENTO S. DE R.L., fundada en el año 2018 con la finalidad de ser una empresa de ingeniería especializada en todo tipo de obra de la ingeniería y mantenimiento para empresas y hogares. Es una empresa consolidada que se ha dedicado a servicios de obra civil, metal mecánico, eléctrica e hidráulica ofreciendo calidad basada en tecnología de punta, y con el respaldo de personal capacitado y comprometido. La empresa está conformada por profesionales de la Ingeniería, Civil, Electrónica y Electricidad con más de 15 años de experiencia en cada ramo, personal técnico y auxiliar calificado. Al mismo tiempo cuentan con el respaldo de los fabricantes de los equipos que suministran.

#### **2.1.1 MISIÓN**

Desarrollar nuevos procesos para el mantenimiento y construcción de hogares y empresas de forma factible y segura, bajo principio y valores que tengan como objetivo brindar el mejor servicio a nuestro cliente.

#### **2.1.2 VISIÓN**

Ser una empresa influyente en el rubro de manteniendo y construcción, fomentando: la capacitación continua de nuestro colaboradores y procesos, para establecernos en menos de 3 años como una empresa líder en el rubro, desarrollando nuevas alianzas y servicios que satisfagan las necesidades de nuestros clientes.

### 2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA

Integridad: asumimos una conducta honesta, transparente, coherente y austera. El pago, la solicitud o la aceptación de sobornos de cualquier tipo, son prácticas inaceptables.

Compromiso: por el trabajo bien realizado, promovemos la interacción, el esfuerzo y la contribución de todo nuestro personal hacia el logro de los resultados y la satisfacción de nuestros clientes.

Respeto: cuidamos nuestros vínculos con los demás, atendiendo con eficiencia, cortesía y espíritu de servicio los requerimientos que nos sean solicitados, eliminando toda actitud de prepotencia y/o soberbia.

Confianza: construimos relaciones basadas en la consideración personal y profesional, brindamos respaldo y seguridad a nuestros clientes, a nuestro personal y a toda la sociedad.

Trabajo en equipo: significa nuestra forma de trabajar, porque cuando las cosas se hacen en sociedad, los resultados siempre son los mejores.

Permanente actitud de servicio: Brindamos a nuestros clientes total apoyo y compromiso en la consecución de sus objetivos. Fomentamos y ejercemos el trato personalizado y activo para con nuestro personal.

Eficiencia: hacemos las cosas de la forma en que fueron solicitadas con el mínimo de recursos.

### 2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD

La empresa cuenta con el respaldo de los fabricantes de los equipos que suministra, estas son marcas reconocidas y de alta calidad, circunstancia que les permite manejar un alto control de calidad y ofrecer a sus clientes garantías de funcionamiento e instalación.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD**

El departamento de licitaciones se dedica a mantener comunicación permanente con sus clientes actuales y potenciales con el objetivo de impulsar las ventas de proyectos. Actualmente por ser una empresa con dos años de antigüedad esta enfocada a la construcción de obra del sector privado, ya sea en contrataciones directas o bien mediante alianzas con empresas de la

competencia que le permiten diversificar su cartera de proyecto en ejecución bajo la categoría de obra subcontratada. Esto con la finalidad de lograr una mayor participación de mercado y ampliar su red de contactos o sus relaciones con nuevos clientes, con el beneficio de aumentar el volumen de proyectos.

Este departamento actualmente está siendo dirigido por el Ing. Norman Portillo y Fernando Sabio, los cuales son los encargados de la realización y revisión de presupuestos.

## **2.3 OBJETIVOS**

### 2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo en el área de presupuesto para licitaciones privadas de la empresa Ingeniería y mantenimiento S. de R.L. aplicando los conocimientos y las habilidades adquiridas en la carrera de ingeniería civil.

### 2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Elaboración de presupuestos que corresponda a fichas de costo, listado de materiales, equipos, así como precios alzados de mano de obra por actividad.
- 2) Determinación del cálculo de costos indirectos utilizando el factor de sobre costo aplicado al costo directo.

## **CAPÍTULO III. MARCO TEORICO**

### **3.1 PRESUPUESTO DE OBRAS DE CONSTRUCCION**

La creación de una fuente de trabajo como lo es una empresa constructora acarrea consigo responsabilidad de gran trascendencia, principalmente al aceptar que estará vinculada estrechamente a la supervivencia de un numero de personas que aumentará conforme esta se consolide.

El fracaso de una empresa no solo significa una perdida material, sino que sus repercusiones afectan a terceros en una forma a veces injusta, además, en algunos casos el fracaso de una empresa puede representar el fracaso personal y permanente de sus integrantes. Para evitar lo anterior se hace necesario que la empresa produzca beneficios entendiéndose estos en su forma más amplia.

Toda obra realizada por el hombre es motivada por una necesidad, ya sea estética, de abrigo, de alimento o de supervivencia, y para satisfacer se hace a nuestro juicio necesaria, una técnica para planearla, un tiempo para construirla y los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Sera por tanto el principal objeto de este trabajo confinar en lo posible el elemento costo a través de una técnica adecuada y un tiempo de realización óptimo.

En forma aislada el costo también requiere de un correcto balance entre sus bases, especificaciones, cuantificaciones y análisis, es decir, el QUE, el CUANTO, el COMO.

En nuestra opinión un costo balanceado seria aquel, cuyas especificaciones, tanto graficas como escritas definieran sin lugar a duda que es lo que se desea construir y que dichas especificaciones permitan cuantificar, los más exactamente los volúmenes de conceptos que se pretenden construir, así como sus características detalladas, y finalmente conocidos el QUE, y el CUANTO, se pueda analizar el procedimiento constructivo, y obtener costo parcial de cada uno de dichos procesos.

Desglosando el análisis de costo en sus integrantes podemos también, señalar la importancia del balance del material, la mano de obra y el equipo a emplearse para lograr su congruente y optimo aprovechamiento.

### **3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Dado que el análisis de un costo es, en forma genérica la evaluación de un proceso de construcción determinado sus características serán: f

**El análisis de costo es aproximado**, ya que, al no existir dos procesos constructivos iguales, al intervenir la habilidad personal del constructor, y al hecho de basarse en condiciones "promedio" de consumos, insumos y desperdicios, permiten asegurar que la evaluación monetaria de costo no puede ser matemáticamente exacta.

**El análisis de costo es específico**, dado que cada proceso constructivo se integra en base a sus condiciones periféricas de tiempo, lugar y secuencia de eventos, el costo no puede ser genérico.

**El análisis de costo es dinámico**, debido al mejoramiento constante de materiales de construcción, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, dirección, control, incremento de precios, políticas fiscales y prestaciones sociales, etc., nos permite recomendar la necesidad de una actualización constante de los análisis de costos unitarios.

Si la integración de un costo se inicia por sus partes conocidas, si de los hechos inferimos el resultado, estaremos analizando nuestro costo inductivamente.

Si a través del razonamiento partimos del todo conocido para llegar a las partes desconocida, estaremos analizando nuestro costo deductivamente.

En la cadena de procesos que definen la productividad de un país, el costo de un concreto hidráulico, por ejemplo, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el aglutinamiento, el agua para su hidratación, el equipo de mezclado, etc., este agregado pétreo a su vez, se integra de costos de extracción, costos de explosivo, costos de equipo de acarreo, etc., y nuestro concreto hidráulico puede a su vez, ser parte del costo de una columna, y esta de una estructura, y esta de un conjunto de edificios, y esta de un plan de vivienda, etc. etc.

### **3.3 LINEAMIENTOS PARA LA INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS**

#### **V.I DEFINICIÓN**

Precio unitario es el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado y ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad, la integración de este requiere del conocimiento técnico de la obra y del marco normativo vigente por parte del analista.

Esto le ayudará para obtener un soporte práctico-legal y podrá evaluar el rendimiento de la fuerza de trabajo y del equipo que intervienen en cada concepto, así como el costo de los insumos de acuerdo a cada región económica, del mismo modo, el conocimiento del marco normativo vigente., establece los criterios de integración y los cargos que deben considerarse en la formulación del precio unitario.

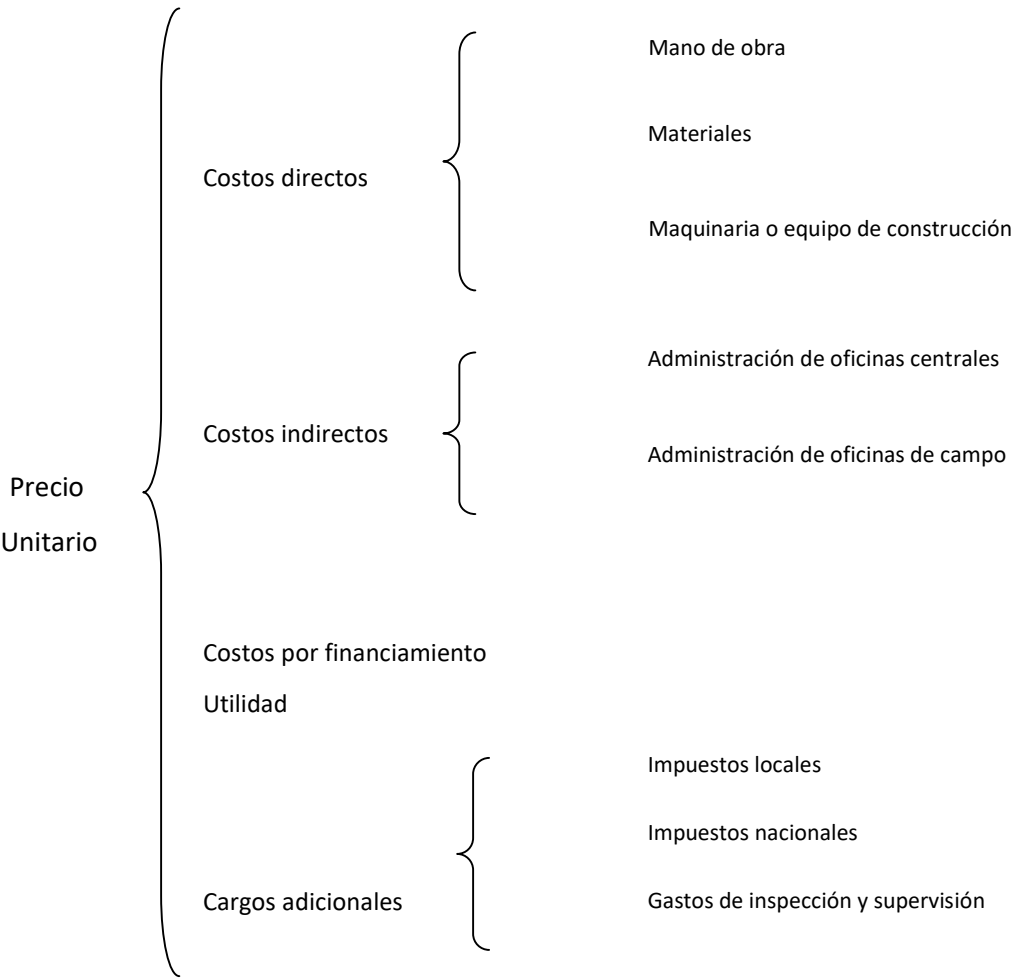
El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del contratista y los cargos adicionales. La enumeración de los costos y cargos mencionados para el análisis, cálculo e integración de estos tiene por objeto cubrir en la forma más amplia posible los recursos necesarios para realizar cada concepto de trabajo.

El análisis, cálculo e integración de los precios unitarios para un trabajo determinado deberá guardar congruencia con los procedimientos constructivos o la metodología de ejecución de los trabajos, con el programa de ejecución convenido, así como con los programas de utilización de personal y de maquinaria y equipo de construcción, debiendo tomar en cuenta los costos vigentes de los materiales, recursos humanos y demás insumos necesarios en el momento y en la zona donde se llevarán a cabo los trabajos, sin considerar el impuesto al valor agregado. Lo anterior, de conformidad con las especificaciones generales y particulares de construcción y normas de calidad que determine la dependencia o entidad.

Los precios unitarios de los conceptos de trabajo deberán expresarse por regla general en moneda nacional, salvo aquéllos que necesariamente requieran recursos de procedencia extranjera. Las dependencias y entidades, previa justificación, podrán cotizar y contratar en moneda extranjera.

Las unidades de medida de los conceptos de trabajo corresponderán al Sistema General de Unidades de Medida. En atención a las características de los trabajos y a juicio de la dependencia o entidad, se podrán utilizar otras unidades técnicas de uso internacional.

**V.2 CARGOS QUE LO INTEGRAN**





En el cuadro sinóptico se muestran los cargos que integran un precio unitario.

### **Costos directos.**

El costo directo por **mano de obra** es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios reales al personal que interviene en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, incluyendo al primer mando, entendiéndose como tal hasta la categoría de cabo o jefe de una cuadrilla de trabajadores. No se considerarán dentro de este costo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos.

El costo de mano de obra se obtendrá de la siguiente expresión:

$$Mo = \frac{Sr}{R}$$

“Mo” Representa el costo por mano de obra.

“Sr” Representa el salario real del personal que interviene directamente en la ejecución de cada concepto de trabajo por jornada de ocho horas, incluyendo todas las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

“R” Representa el rendimiento, es decir, la cantidad de trabajo que desarrolla el personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo por jornada de ocho horas. Para realizar la evaluación del rendimiento, se deberá considerar en todo momento el tipo de trabajo a desarrollar y las condiciones ambientales, topográficas y en general aquéllas que predominen en la zona o región donde se ejecuten.

Para la obtención del salario real se debe considerar la siguiente expresión:

$$Sr = Sn * Fsr$$

“Sn” Representa los salarios tabulados de las diferentes categorías y especialidades propuestas por el licitante o contratista, de acuerdo con la zona o región donde se ejecuten los trabajos.

"Fsr" Representa el factor de salario real, que es la relación de los días realmente pagados en un periodo anual, de enero a diciembre, divididos entre los días efectivamente laborados durante el mismo periodo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$F_{sr} = P_s \left( \frac{T_p}{T_l} \right) + T_l$$

"Ps" Representa, en fracción decimal, las obligaciones obrero-patronales derivadas de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

"Tp" Representa los días realmente pagados durante un periodo anual.

"Tl" Representa los días realmente laborados durante el mismo periodo anual utilizado en Tp.

Para la determinación del factor de salario real, se deberán considerar los días que estén dentro del periodo anual referido en el párrafo anterior y que de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo y los contratos colectivos de trabajo resulten pagos obligatorios, aunque no sean laborable.

El factor de salario real deberá incluir las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, de la Ley del Seguro Social, de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los contratos colectivos de trabajo en vigor.

El costo directo por **materiales** es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo, que cumpla con las normas de calidad y las especificaciones generales y particulares de construcción requeridas por la dependencia o entidad.

El costo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la expresión:

$$M = P_m * C_m$$

"M" Representa el costo por materiales.

"Pm" Representa el costo básico unitario vigente de mercado, que cumpla con las normas de calidad especificadas para el concepto de trabajo de que se trate y que sea el más económico por unidad del material puesto en el sitio de los trabajos.

El costo básico unitario del material se integrará con su precio de adquisición en el mercado o costo de producción en el sitio de los trabajos sumando, en su caso, el costo de los de acarreo, maniobras, almacenajes y mermas aceptables durante su manejo. "Cm" Representa el consumo de materiales por unidad de medida del concepto de trabajo. Cuando se trate de materiales permanentes, "Cm" se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proyecto, las normas de calidad y especificaciones generales y particulares de construcción que determine la dependencia o entidad, considerando adicionalmente los desperdicios que la experiencia en la industria de la construcción determine como mínimos. Cuando se trate de materiales auxiliares, "Cm" se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proceso de construcción y el tipo de trabajos a realizar, considerando los desperdicios y el número de usos con base en el programa de ejecución, en la vida útil del material de que se trate y en la experiencia que se tenga en la industria de la construcción.

El costo horario directo por **maquinaria o equipo de construcción** es el que se deriva del uso correcto de las máquinas o equipos adecuados y necesarios para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado en las normas de calidad y especificaciones generales y particulares que determine la dependencia o entidad y conforme al programa de ejecución convenido.

El costo horario directo por maquinaria o equipo de construcción es el que resulta de dividir el importe del costo horario de la hora efectiva de trabajo entre el rendimiento de dicha maquinaria o equipo en la misma unidad de tiempo, de conformidad con la siguiente expresión:

$$ME = \frac{Phm}{Rhm}$$

"ME" Representa el costo horario por maquinaria o equipo de construcción.

"Phm" Representa el costo horario directo por hora efectiva de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción considerados como nuevos; para su determinación será necesario tomar en cuenta la operación y uso adecuado de la máquina o equipo seleccionado, de acuerdo con sus características de capacidad y especialidad para desarrollar el concepto de trabajo de que se trate.

*Este costo se integra con costos fijos, consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo.*

"Rhm" Representa el rendimiento horario de la máquina o equipo considerados como nuevos dentro de su vida económica, en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar y en las correspondientes unidades de medida, que debe corresponder a la cantidad de unidades de trabajo que la máquina o equipo ejecuta por hora efectiva de operación, de acuerdo con los rendimientos que determinen, en su caso, los manuales de los fabricantes respectivos, la experiencia del contratista, así como las características ambientales de la zona donde se realizan los trabajos.

*Los costos fijos* son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros y mantenimiento.

El costo horario por depreciación es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará que la depreciación es lineal, es decir, que la maquinaria o equipo de construcción se deprecia en una misma cantidad por unidad de tiempo.

El costo horario por depreciación se obtiene con la siguiente expresión:

$$D = \frac{V_m - V_r}{V_e}$$

"D" Representa el costo horario por depreciación de la maquinaria o equipo de construcción.

"Vm" Representa el valor de la máquina o equipo considerado como nuevo en la fecha de presentación y apertura de proposiciones, descontando el precio de las llantas y de los equipamientos, accesorios o piezas especiales, en su caso.

"Vr" Representa el valor de rescate de la máquina o equipo que el contratista considere recuperar por su venta al término de su vida económica.

"Ve" Representa la vida económica de la máquina o equipo estimada por el contratista y expresada en horas efectivas de trabajo, es decir, el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma eficiente, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

Cuando proceda, al calcular la depreciación de la maquinaria o equipo de construcción deberá deducirse del valor de estos, el costo de las llantas y el costo de las piezas especiales.

El costo horario por la inversión es el costo equivalente a los intereses del capital invertido en la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica y se obtiene con la siguiente expresión:

$$Imi = \frac{Vm Vr}{2Hea}$$

"Im" Representa el costo horario por la inversión de la maquinaria o equipo de construcción considerado como nuevo.

"Hea" Representa el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año.

"i" Representa la tasa de interés anual expresada en fracción decimal.

Para el análisis del costo horario por inversión, los contratistas considerarán a su juicio las tasas de interés "i", debiendo proponer la tasa de interés que más les convenga, la que deberá estar referida a un indicador económico específico y estará sujeta a las variaciones de dicho indicador, considerando en su caso los puntos que requiera una institución crediticia como sobrecosto por el crédito. Su actualización se hará como parte de los ajustes de costos, sustituyendo la nueva tasa de interés en las matrices de cálculo del costo horario.

El costo horario por seguros es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria o equipo de construcción por los siniestros que sufra. Este costo forma parte del costo horario, ya sea que la maquinaria o equipo se asegure por una compañía aseguradora, o que la empresa constructora decida hacer frente con sus propios recursos a los posibles riesgos como consecuencia de su uso.

El costo horario por seguros se obtiene con la siguiente expresión:

$$Sms = \frac{Vm Vr}{2Hea}$$

"Sm" Representa el costo horario por seguros de la maquinaria o equipo de construcción.

"s" Representa la prima anual promedio de seguros, fijada como porcentaje del valor de la máquina o equipo y expresada en fracción decimal.

Para el análisis del costo horario por seguros, los contratistas considerarán la prima anual promedio de seguros.

El costo horario por mantenimiento mayor o menor es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria o equipo de construcción en buenas condiciones durante toda su vida económica.

El costo horario por mantenimiento se obtiene con la siguiente expresión:

$$Mn = Ko * D$$

"Mn" Representa el costo horario por mantenimiento mayor y menor de la maquinaria o equipo de construcción.

"Ko" Representa un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina o equipo y las características del trabajo y se fija con base en la experiencia estadística que se tenga en la industria de la construcción.

*Los costos por consumos* son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía y, en su caso, lubricantes y llantas.

El costo horario por combustibles es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción y se obtiene con la siguiente expresión:

$$Co = Gh * Pc$$

"Co" Representa el costo horario del combustible necesario por hora efectiva de trabajo.

"Gh" Representa la cantidad de combustible utilizado por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente se obtiene en función de la potencia nominal del motor, de un factor de operación de la máquina o equipo y de un coeficiente determinado por la experiencia que se tenga en la industria de la construcción, el cual varía de acuerdo con el combustible que se use.

"Pc" Representa el precio del combustible puesto en la máquina o equipo.

El costo por otras fuentes de energía es el derivado por los consumos de energía eléctrica o de otros energéticos distintos. La determinación de este costo requerirá en cada caso de un estudio especial.

El costo horario por lubricantes es el derivado del consumo y de los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores y se obtiene con la siguiente expresión:  $Lb=(Ah+Ga)Pa$

"Lb" Representa el costo horario por consumo de lubricantes.

"Ah" Representa la cantidad de aceites lubricantes consumidos por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación.

"Ga" Representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes en las máquinas o equipos y se determina por la capacidad del recipiente dentro de la máquina o equipo y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites.

"Pa" Representa el costo de los aceites lubricantes puestos en las máquinas o equipos.

El costo horario por llantas es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción y se obtiene con la siguiente expresión:

$$N = \frac{Pn}{Vn}$$

"N" Representa el costo horario por el consumo de las llantas de la máquina o equipo como consecuencia de su uso.

"Pn" Representa el valor de las llantas consideradas como nuevas, de acuerdo con las características indicadas por el fabricante de la máquina.

"Vn" Representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con tablas de estimaciones de la vida de los neumáticos, desarrolladas con base en las experiencias estadísticas de los fabricantes, considerando, entre otros, los factores siguientes: presiones de inflado; velocidad máxima de trabajo; condiciones relativas del camino que transite, tales como pendientes, curvas, superficie

de rodamiento, posición de la máquina; cargas que soporte; clima en que se operen, y mantenimiento.

El costo horario por piezas especiales es el correspondiente al consumo por desgaste de las piezas especiales durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción y se obtiene con la siguiente expresión:

$$Ae = \frac{Pa}{Va}$$

"Ae" Representa el costo horario por las piezas especiales.

"Pa" Representa el valor de las piezas especiales consideradas como nuevas.

"Va" Representa las horas de vida económica de las piezas especiales, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas.

*El costo horario por salarios de operación* es el que resulta por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la maquinaria o equipo de construcción por hora efectiva de trabajo y se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$Po = \frac{Sr}{Ht}$$

"Po" Representa el costo horario por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la maquinaria o equipo de construcción.

"Sr" Salario real, valorizado por turno del personal necesario para operar la máquina o equipo.

"Ht" Representa las horas efectivas de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción dentro del turno.

El costo por **herramienta de mano** corresponde al consumo por desgaste de herramientas de mano utilizadas en la ejecución del concepto de trabajo y se calculará mediante la siguiente expresión:

$$Hm = Kh * Mo$$



"Hm" Representa el costo por herramienta de mano.

"Kh" Representa un coeficiente cuyo valor se fijará en función del tipo de trabajo y de la herramienta requerida para su ejecución.

El costo directo por **equipo de seguridad** corresponde al valor del equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo y se calculará mediante la siguiente expresión:

$$Es = Ks * Mo$$

"Es" Representa el costo directo por equipo de seguridad.

"Ks" Representa un coeficiente cuyo valor se fija en función del tipo de trabajo y del equipo requerido para la seguridad del trabajador.

### **Costos indirectos.**

El costo indirecto corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en el sitio de los trabajos, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.

Para la determinación del costo indirecto se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de oficinas de campo se deberán considerar todos los conceptos que de ello se deriven.

Los costos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de los trabajos de que se trate.

Los gastos generales (no limitativos) que podrán tomarse en consideración para integrar el costo indirecto y que pueden aplicarse indistintamente a la **administración de oficinas centrales**, a la **administración de oficinas de campo** o a ambas, según el caso, son los siguientes:

**I.** Honorarios, sueldos y prestaciones de los siguientes conceptos:

- a) Personal directivo;
- b) Personal técnico;
- c) Personal administrativo;
- d) Cuota patronal del seguro social y del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores;
- e) Prestaciones a que obliga la Ley Federal del Trabajo para el personal directivo, técnico y administrativo;
- f) Pasajes y viáticos del personal directivo, técnico y administrativo, y
- g) Los que deriven de la suscripción de contratos de trabajo para el personal directivo, técnico y administrativo;

**II.** Depreciación, mantenimiento y rentas de los siguientes conceptos:

- a) Edificios y locales;
- b) Locales de mantenimiento y guarda;
- c) Bodegas;
- d) Instalaciones generales;
- e) Equipos, muebles y enseres;
- f) Depreciación o renta, y operación de vehículos, y
- g) Campamentos;

**III.** Servicios de los siguientes conceptos:

- a) Consultores, asesores, servicios y laboratorios, y
- b) Estudios e investigaciones;

**IV.** Fletes y acarreo de los siguientes conceptos:

- a) Campamentos;
- b) Equipo de construcción;
- c) Plantas y elementos para instalaciones, y
- d) Mobiliario;

**V.** Gastos de oficina de los siguientes conceptos:

- a) Papelería y útiles de escritorio;
- b) Correo, fax, teléfonos, telégrafos, radio y otros gastos de comunicaciones;
- c) Equipo de computación;
- d) Situación de fondos;
- e) Copias y duplicados;
- f) Luz, gas y otros consumos, y
- g) Gastos de la licitación pública;

**VI.** Capacitación y adiestramiento;

**VII.** Seguridad e higiene;

**VIII.** Seguros y fianzas, y

**IX.** Trabajos previos y auxiliares de los siguientes conceptos:

- a) Construcción y conservación de caminos de acceso;
- b) Montajes y desmantelamientos de equipo, y
- c) Construcción de las siguientes instalaciones generales:
  - 1) Campamentos;
  - 2) Equipo de construcción, y
  - 3) Plantas y elementos para instalaciones.

**Costo por financiamiento.**

El costo por financiamiento deberá estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios

o contratados que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos.

El procedimiento para el análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento deberá ser fijado por cada dependencia o entidad.

Para el análisis, cálculo e integración del porcentaje del costo por financiamiento se deberá considerar lo siguiente:

**I.** Que la calendarización de egresos esté acorde con el programa de ejecución de los trabajos y el plazo indicado en la proposición del contratista;

**II.** Que el porcentaje del costo por financiamiento se obtenga de la diferencia que resulte entre los ingresos y egresos, afectado por la tasa de interés propuesta por el contratista, y dividida entre el costo directo más los costos indirectos; **III.** Que se integre por los siguientes ingresos:

- a) Los anticipos que se otorgarán al contratista durante el ejercicio del contrato, y
- b) El importe de las estimaciones a presentar, considerando los plazos de formulación, aprobación, trámite y pago, deduciendo la amortización de los anticipos concedidos, y

**IV.** Que se integre por los siguientes egresos:

- a) Los gastos que impliquen los costos directos e indirectos;
- b) Los anticipos para compra de maquinaria o equipo e instrumentos de instalación permanente que en su caso se requieran, y
- c) En general, cualquier otro gasto requerido según el programa de ejecución.

#### **Utilidad.**

El cargo por utilidad es la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo; será fijado por el propio contratista y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

Para el cálculo del cargo por utilidad se considerará el impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas a cargo del contratista.

#### **Cargos adicionales.**

Los cargos adicionales son las erogaciones que debe realizar el contratista, por estar convenidas como obligaciones adicionales que se aplican después de la utilidad del precio unitario porque

derivan de un impuesto o derecho que se cause con motivo de la ejecución de los trabajos y que no forman parte de los costos directos, indirectos y por financiamiento, ni del cargo por utilidad.

Únicamente quedarán incluidos en los cargos adicionales aquéllos que deriven de ordenamientos legales aplicables o de disposiciones administrativas que emitan autoridades competentes en la materia, como derechos e **impuestos locales, impuestos federales, gastos de inspección y supervisión.**

Por lo tanto, para la integración de precios unitarios de cada uno de los conceptos, tenemos que apegarnos a los lineamientos establecido en el presente capítulo, sin embargo, es necesario considerar las bases del concurso de las diferentes dependencias y entidades, ya que estas determinaran los lineamientos de integración de los mismos, desde luego que dichas bases se deberán apegar a las disposiciones de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, así como a su Reglamento, ya que dependiendo del tipo de obra y el lugar de ejecución de los trabajos, podrán existir algunas diferencias de las cuales habrá que estar atentos para evitar que la propuesta presentada sea desechada.

### 3.4 INTEGRACIÓN DE FACTOR DE SOBRE COSTO

**El factor de sobre costo** FSC es el factor por el cual deberá multiplicarse el costo directo CD para obtener el precio de venta PV de la obra de construcción.

$$\text{FSC} \times \text{CD} = \text{PV}$$

Enunciados y valuados todos los conceptos indirectos que inciden sobre el costo directo CD de una obra de construcción, deberemos de alguna manera integrarlos y aplicarlos a este, con el objeto de garantizar el oportuno cumplimiento de las obligaciones de la empresa con terceros, así como también una justa utilidad para la misma.

A manera de resumen mencionaremos los cargos hasta qui expuestos y sus correspondientes rangos de variación usuales.

CONCEPTO	RANGO DE VARIACION EN %		
	MINIMO	MAXIMO	OPTIMO
Costos indirectos de operación (Oficina central)	4	9	5
Costos indirectos de obra local (Oficina de obra)	4	8	5
Costo indirecto de obra foránea (mayor a 50km)	5	12	6
Imprevistos	1	3	1
Financiamiento	0	5	1
Utilidad	7	15	10
Fianzas	0	1	0.5
Impuestos aplicables	0	5	varía

Los conceptos que integran el factor de sobre costo FSC, los dividiremos en dos grupos; los que se consideran afectando al costo directo exclusivamente (S/CD, sobre CD) y los que se consideran afectando al costo directo y una parte del costo indirecto (S/A, sobre acumulado).

Si consideramos al costo directo CD como la unidad los costos indirectos los valuaremos con relación a aquel, y en consecuencia será en porcentaje su forma de representación.

Los porcentajes correspondientes a los conceptos de costos de operación y gastos de oficina de obra, creemos, deberán afectar únicamente al costo directo (S/CD) y los porcentajes correspondientes a los conceptos de imprevistos, financiamiento, utilidad, fianzas e impuestos, consideramos deban afectar al costo directo, pero también los porcentajes indirectos acumulados, hasta el lugar de su aplicación. Es decir, podemos aceptar que, si pueden existir imprevistos en el costo directo, también pueden existir en el costo de operación y en el costo de la oficina de obra, por lo tanto, los imprevistos deberán afectar a los anteriores acumulativamente.

Ahora bien, si aceptamos este razonamiento, debemos localizar los integrantes del factor de sobre costo en el lugar conveniente, ya que, al considerarlos acumulados, su producto cambia según los conceptos sobre los que afecte. Por ejemplo, consideramos que las erogaciones necesarias para realizar una obra (financiamiento) incluya los gastos realizados para operar (costos de operación), ejecutar (gastos de oficina de obra), además de los gastos de por material y mano de obra, pero no así sobre la utilidad, por lo tanto, el porcentaje correspondiente a financiamiento deberá estar después de costo de operación, gastos de oficina de obra e imprevistos, pero antes de utilidad, fianzas e impuestos.

## **CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO**

En el capítulo siguiente se exponen las actividades y asignaciones con las que se apoyó a las labores de la oficina de campo, con el fin de realizar todas las actividades necesarias para la elaboración de presupuestos para licitaciones publico privadas

### **SEMANA 1: DEL 27 DE ENERO AL 01 FEBRERO DEL 2020**

En esta semana se dio iniciada la práctica profesional, luego de haber realizado todas las gestiones en las oficinas de INMA, se otorgó la carta de aceptación y se procedió con la debida inducción para conocer la estructura organizacional de la empresa, así como los proyectos y licitaciones que se estaban llevando a cabo.

El jueves 30 de enero se hizo la lectura de licitaciones anteriores para conocer los formatos de la empresa.

El viernes 31 de enero se realizó visita de campo a proyectos en ejecución, como ser: La remodelación del 7mo piso de la torre Mega Mall y el centro de rebombeo El potosí. De igual forma se hizo la presentación formal de los ingenieros residentes de obra de estos proyectos.

### **SEMANA 2: DEL 03 FEBRERO AL 08 DE FEBRERO DEL 2020**

El día 03 de febrero se hizo la recepción de pliegos de licitación de la plaza criolla y se comenzó con la revisión de cantidades de obra y planos.

El día 04 de febrero se procedió a la negociación de los precios de mano de obra técnica con los contratistas de la empresa, en las áreas de pintura y acabado como insumo para la elaboración de las fichas de costo de los diferentes conceptos.

El día 05 de febrero se procedió a la negociación de los precios de mano de obra técnica con los contratistas de la empresa, en las áreas de electricidad y soldadura como insumo para la elaboración de las fichas de costo de los diferentes conceptos.

El día 06 de febrero se realizó el cálculo de materiales del área de pintura y acabados para gestionar cotizaciones con los diferentes proveedores.



El día 07 de febrero se realizó el cálculo de materiales del área de soldadura para gestionar cotizaciones con los diferentes proveedores.

El día 08 de febrero se realizó el cálculo de materiales del área de electricidad para gestionar cotizaciones con los diferentes proveedores.

### **SEMANA 3: DEL 10 FEBRERO AL 15 DE FEBRERO DEL 2020**

Se procedió a analizar con detalle la información digital por parte del departamento del proyecto del Mega Mall la cual incluye bases de licitación, alcance de obra, planos y renders. Para conocer las dimensiones del proyecto Plaza Criolla.

Conociendo las distancias y cotas se procedió a calcular las cantidades de materiales para los diferentes componentes como ser:

- Preliminares.
- Elementos metálicos.
- Elementos de concreto
- Acabados
- Sistemas hidrosanitarios
- Instalaciones eléctricas

Luego de conocer los requerimientos de materiales para las diferentes actividades que abarca el proyecto procedimos a gestionar cotizaciones con nuestros proveedores cotizaciones de materiales.

Se procedió a generar invitaciones a cada uno de los proveedores de la mano de obra técnica en las siguientes áreas:

- Estructuras metálicas
- Electricidad
- Pintura y acabados

Se realizaron diferentes consultas con el arquitecto encargado del proyecto las cuales fueron respondidas en tiempo y forma, y luego se procedió a su análisis. A su vez los otros oferentes evacuaron sus consultas recibiendo respuestas iguales para todos.

#### **SEMANA 4: DEL 17 FEBRERO AL 22 DE FEBRERO DEL 2020**

Se procedió a vaciar la información obtenida en la semana anterior relacionada con los precios de mano de obra y materiales en los formatos de fichas de costo para obtención del costo directo del proyecto, que sirve de base para calcular los costos indirectos utilizando un factor de sobre costo aplicado a los costos directos para la obtención final del precio de venta del proyecto de Plaza Criolla:

#### **Presupuesto**

Se determino el costo directo del proyecto sumando los totales de cada ficha de costo las cuales incluyen el costo de materiales, listado de mano de obra, listado de equipo, lo cual permitió el cálculo de factor de sobre costo que fue revisado previamente por el coordinador de proyectos de la empresa el Ing. Norman Portillo. El presupuesto ascendió a un monto de L. 2,040,000.00.

#### **Base Técnica**

Se elaboró el cronograma de actividades de cada uno de los proyectos en el MSProject con una duración de 75 días cada proyecto.

Plan de mitigación de riesgos que corresponde a todas las medidas de seguridad para evitar accidentes dentro de la ejecución de los proyectos.

## **SEMANA 5: DEL 24 AL FEBRERO 29 DE FEBRERO DEL 2020**

Iniciamos las actividades previas a la elaboración de oferta para el proyecto: Remodelación de piso 23 y 24 de Panorama Torre 1. Las cuales consistieron en revisión de planos y renders a nivel de detalle.

Luego de obtener las distancias y cotas se procedió a calcular las cantidades de materiales para los diferentes componentes como ser:

- Preliminares.
- Elementos de concreto
- Acabados
- Sistemas hidrosanitarios
- Instalaciones eléctricas
- Datos y comunicaciones

Luego de conocer los requerimientos de materiales para las diferentes actividades que abarca el proyecto procedimos a gestionar cotizaciones con nuestros proveedores cotizaciones de materiales.

Se procedió a generar invitaciones a una de los proveedores de la mano de obra técnica en las siguientes áreas:

- Electricidad
- Pintura y acabados
- Datos y comunicaciones

Se realizaron diferentes consultas con el arquitecto encargado del proyecto las cuales fueron respondidas en tiempo y forma, y luego se procedió a su análisis. A su vez los otros oferentes evacuaron sus consultas recibiendo respuestas iguales para todos.

## **SEMANA 6: DEL 02 MARZO AL 07 DE MARZO DE 2020**

Se procedió a vaciar la información obtenida en la semana anterior relacionada con los precios de mano de obra y materiales en los formatos de fichas de costo para obtención del costo directo del proyecto, que sirve de base para calcular los costos indirectos utilizando un factor de sobre costo aplicado a los costos directos para la obtención final del precio de venta del proyecto de Panorama:

### **Presupuesto**

Se determino el costo directo del proyecto sumando los totales de cada ficha de costo las cuales incluyen el costo de materiales, listado de mano de obra, listado de equipo, lo cual permitió el cálculo de factor de sobre costo que fue revisado previamente por el coordinador de proyectos de la empresa el Ing. Norman Portillo. El presupuesto ascendió a un monto de L. 3,243,560.23.

### **Base Técnica**

Se elaboró el cronograma de actividades de cada uno de los proyectos en el MSProject con una duración de 90 días cada proyecto.

Plan de mitigación de riesgos que corresponde a todas las medidas de seguridad para evitar accidentes dentro de la ejecución de los proyectos.

## **SEMANA 7: DEL 09 DE MARZO AL 14 DE MARZO DEL 2020**

Iniciamos las actividades previas a la elaboración de oferta para el proyecto: Construcción de Canopy Fachada Sur Mega Mall. El alcance de esta obra consistió en el suministro, fabricación y montaje de doce armaduras planas (tijeras) y vigas que soportan un arreglo reticular de tubos rectangulares. Las tijeras se conformaban por elementos estructuras de tubo de 2"x2"x1/8" en la cuerda inferior, tubo de 2x6x1/8 en la cuerda superior y el alma con tubo de 2"x2"x1/8". Como arriostre se utilizaron vigas H de 12x24 y para el soporte del vidrio templado se utilizó tubo de 2"x6"x1/8" @ 1.10m.

Se hizo inspección de puntos de conexión en columnas existentes donde se apoyarán las tijeras del canopy.

Luego de obtener las distancias y cotas se procedió a calcular las cantidades de materiales para los diferentes componentes como ser:

- Preliminares
- Elementos metálicos

Luego de conocer los requerimientos de materiales para las diferentes actividades que abarca el proyecto procedimos a gestionar cotizaciones con nuestros proveedores cotizaciones de materiales.

Se procedió a generar invitaciones a cada uno de los proveedores de la mano de obra técnica en las siguientes áreas:

- Metálica

Se realizaron diferentes consultas con el arquitecto encargado del proyecto las cuales fueron respondidas en tiempo y forma, y luego se procedió a su análisis. A su vez los otros oferentes evacuaron sus consultas recibiendo respuestas iguales para todos.

## **SEMANA 8: DEL 16 DE MARZO AL 21 DE MARZO DEL 2020**

Se procedió a vaciar la información de insumos obtenida en la semana anterior relacionada con los precios de mano de obra y materiales en los formatos de fichas de costo para obtención del costo directo del proyecto, que sirve de base para calcular los costos indirectos utilizando un factor de sobre costo aplicado a los costos directos para la obtención final del precio de venta del proyecto de construcción de Canopy en Mega Mall:

### **Presupuesto**

Se determino el costo directo del proyecto sumando los totales de cada ficha de costo las cuales incluyen el costo de materiales, listado de mano de obra, listado de equipo, lo cual permitió el cálculo de factor de sobre costo que fue revisado previamente por el coordinador de proyectos

de la empresa el Ing. Norman Portillo. El presupuesto ascendió a un monto de L. 650,476.33, que representa el precio de venta del proyecto. El análisis de precios unitarios nos permitió conocer el costo de las tijeras que corresponde a un 12% del costo directo, las vigas corresponden al 29% del costo directo y los tubos de carga corresponden al 21%. El equipo de montaje 7.36%. La mano de obra 25% y un 5.64% que corresponde a insumos menores como ser discos de corte, electrodos, entre otros.

### **Base Técnica**

Se elaboró el cronograma de actividades de cada uno de los proyectos en el MSProject con una duración de 25 días cada proyecto.

Plan de mitigación de riesgos que corresponde a todas las medidas de seguridad para evitar accidentes dentro de la ejecución de los proyectos.

También se recibió invitación a licitar de parte de Energía PD para la construcción de cuarto de máquina de la planta térmica el faro.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES**

- 1) El análisis de precios unitarios es metodológico con una misma secuencia de pasos, obtención de insumos como ser: materiales, equipo (mayor y menor) y mano de obra, que permitan la obtención del costo directo CD del concepto de obra.
- 2) La actividad de estimación de los costos indirectos de obra se calculan en base a un factor de sobrecosto FSC con base en el costo directo, y que al multiplicar el costo directo por este factor de sobrecosto se obtiene el precio unitario de venta del concepto de obra.
- 3) El factor de sobrecosto está integrado por diferentes factores, como ser: Costo de operación, costo de oficina basados en el costo directo y factores de imprevistos, financiamiento, utilidad, fianzas e impuestos. Aplicados sobre la base del costo directo.

## **CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES**

- 1) La delegación del cálculo de los costos directos de cada concepto de obra en virtud que es un procedimiento mecánico y repetitivo, por lo tanto. Esta competencia puede ser desarrollada por una persona con conocimiento técnico de construcción a través de una capacitación con el fin de optimizar el tiempo de los gerentes y que estos se dediquen a promover proyectos y mercadeo.
- 2) Los gerentes deberían de revisar la estructura de costos utilizadas en la elaboración de los costos.
- 3) Implementar un programa de capacitaciones en análisis de precios unitarios y que abarque los diferentes procedimientos constructivos utilizados en el país.



## BIBLIOGRAFÍA

- Dormí, R. (1995). *Licitación Pública*,. Buenos: Ediciones Ciudad Argentina.
- Fiorini, B. M. (1972). *Licitación Pública*. Buenos aires: Editorial Abeleo Perrot,.
- Suárez Salazar, C. (2011). Costos y tiempo en la edificación. En C. J. Salazar, *Costos y tiempo en la edificación* (pág. 452 p.). México : Limusa.
- Suárez, C. (2007). Administración de empresas constructoras. En C. S. Salazar, *Administración de empresas constructoras* (pág. 336 p.). México: Limusa.