



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

**CÁLCULO DE COSTOS INDIRECTOS DE PRESUPUESTOS PARA PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN CON CONSIDERACIONES POR COVID-19**

PRESENTADO POR:

11551080 JOSÉ RUBÉN MARICHAL WILLIAMS

ASESOR TEMÁTICO: ING. JULIO CESAR LÓPEZ ZERÓN M.Sc.

ASESORA METODOLÓGICA: ING. KARLA ANTONIA UCLÉS BREVÉ M.Sc.

CAMPUS TEGUCIGALPA; OCTUBRE, 2020.

RESUMEN EJECUTIVO

Los presupuestos de obra han sido un factor determinante para el éxito de cualquier proyecto de construcción, por lo que la precisión de los cálculos y la experiencia de los calculistas, tanto para costos directos como para costos indirectos ha resultado fundamental para concluirlos en tiempo y forma, lo que no ha de ser posible sin el análisis de los costos indirectos y el consecuente cálculo del factor de sobre costo esperado, tanto por parte del dueño del proyecto como del constructor.

Los costos indirectos de los proyectos de construcción se han dividido tradicionalmente en costos indirectos de operación de oficina central y costos indirectos de operación de obra.

La presente investigación ha nacido con el objetivo de que tanto los contratistas individuales como la micro y pequeña empresa (MyPE) sean capaces, dada la restricción que genera contar con recursos limitados, de identificar eficientemente las variables que afectan el comportamiento de los costos indirectos y la metodología para calcularlos, de manera que, en lugar de que sean calculados mediante porcentajes en función de los costos directos, se calculen con precisión, existiendo la necesidad de incluir, dada la pandemia provocada por el COVID-19, costos indirectos por bioseguridad en los proyectos que comúnmente no se han implementado en proyectos de construcción, tanto para trabajos de campo como de gabinete u oficinas centrales, regionales y sedes de los proyectos, por lo que debido a que no forman parte de los costos directos de obra, han sido destinados a la sección de costos indirectos.

Para el desarrollo de la investigación se han determinado los principales componentes de los costos indirectos, consistentes en costos técnico-administrativos; alquileres y depreciaciones; materiales de consumo; obligaciones y seguros; capacitaciones y promociones; comunicaciones; construcciones provisionales y costos por bioseguridad, de donde se ha logrado determinar los cálculos de precisión de los costos indirectos en lugar de definirlos porcentualmente.

Con los resultados obtenidos la relación de costos indirectos con respecto al costo directo se ha determinado que están dentro de los rangos tradicionales para costos indirectos.

Palabras clave: bioseguridad, directo, indirecto, sobre costo, operación.

ABSTRACT

The work budgets have been a fundamental part for the development of any construction project, for which the experience of the people who calculate the direct costs of the budgets has been very important, but in the same way it has been fundamental to know how to interpret the result to define and calculate indirect costs so that the expected cost overrun factor for the projects has been determined.

The pandemic caused by the COVID-19 coronavirus has come to impose the need to establish biosecurity protocols that have not commonly been implemented in construction projects, both for field work and for cabinet or central and regional offices and project headquarters, This has generated costs derived from the implementation of biosecurity measures, which, because they are not part of the direct costs of the work, have been allocated to the indirect costs section.

The indirect costs of construction projects have traditionally been divided into two main categories: indirect costs of central office operation and indirect costs of site operation. This research was born with the objective that both individual contractors and micro and small businesses (MSEs) are capable, with the restriction generated by having limited resources, to have knowledge of the variables that affect the behavior of costs indirect costs and the methodology to calculate them, so that, instead of being calculated using percentages based on direct costs, they are calculated accurately and in this case, including the costs for biosecurity in the projects.

To calculate indirect costs, an organization chart of a small company has been established, and technical-administrative costs have been investigated; rents and depreciation; consumable materials; obligations and insurance; trainings and promotions; communications; provisional constructions and biosafety costs required in the biosafety protocol by the Ministry of Labor and Social Security.

With the results obtained, the percentages of indirect costs with respect to direct cost have been calculated and it has been determined that they are within the acceptance ranges for indirect costs.

Key Words: biosecurity, direct cost, indirect cost, over cost factor, operation costs.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
2.1.	PRECEDENTES DEL PROBLEMA.....	2
2.2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
2.3.	JUSTIFICACIÓN.....	3
2.4.	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
2.5.	OBJETIVOS.....	4
2.5.1.	OBJETIVO GENERAL.....	4
2.5.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
III.	MARCO TEÓRICO.....	5
3.1.	GENERALIDADES DE PROYECTOS.....	5
3.1.1.	DEFINICIÓN.....	5
3.1.2.	PRODUCTO, SERVICIO O RESULTADO ÚNICO.....	5
3.1.3.	ESFUERZO TEMPORAL.....	6
3.2.	COSTOS.....	6
3.2.1.	DEFINICIÓN.....	6
3.2.2.	INGENIERÍA DE COSTOS.....	7
3.3.	PRECIO UNITARIO.....	8
3.4.	COSTOS DIRECTOS.....	8
3.4.2.	COSTO DIRECTO PRELIMINAR.....	8
3.4.3.	COSTO DIRECTO FINAL.....	8

3.4.4.	MATERIALES	8
3.4.5.	3.4.5. MANO DE OBRA.....	9
3.4.6.	HERRAMIENTA Y EQUIPO.....	11
3.5.	COSTOS INDIRECTOS.....	13
3.5.2.	COSTO INDIRECTO DE OPERACIÓN	14
3.5.3.	COSTOS INDIRECTO DE OBRA.....	14
3.6.	OTROS CONCEPTOS	15
3.6.1.	CONTINGENCIAS DE CONSTRUCCIÓN.....	15
3.6.2.	GASTOS DE FINANCIAMIENTO	16
3.6.3.	UTILIDAD	16
3.7.	FACTOR DE SOBRECOSTO	16
3.7.1.	DEFINICIÓN	16
3.8.	IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN	17
3.8.1.	PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD	18
3.8.2.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	20
3.8.3.	MEDIDAS GENERALES EN OBRAS	20
3.8.4.	MEDIDAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	24
3.8.5.	MEDIDAS DE CONTENCIÓN Y MITIGACIÓN DE CASOS.....	25
3.8.6.	MEDIDAS GENERALES DE MITIGACIÓN Y CRISIS	27
IV.	METODOLOGÍA	28
4.1.	ENFOQUE.....	28
4.2.	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	28

4.2.1.	VARIABLES INDEPENDIENTES.....	28
4.2.2.	VARIABLES DEPENDIENTES.....	33
4.2.3.	FIJACIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES	34
4.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	36
4.4.	METODOLOGÍA DE ESTUDIO	36
4.5.	METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN	36
V.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	37
5.1.	COSTO INDIRECTO DE OPERACIÓN DE OFICINA CENTRAL DE EMPRESA PEQUEÑA	37
5.1.1.	DETERMINACIÓN DE VARIABLES	37
5.1.2.	CÁLCULO DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN DE OFICINA CENTRAL.	37
5.1.3.	COSTO DE OPERACIÓN DE OFICINA CENTRAL	38
5.2.	COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN DE OBRA DE EMPRESA PEQUEÑA	44
5.2.1.	COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN DE OBRA.....	45
VI.	CONCLUSIONES.....	53
VII.	RECOMENDACIONES.....	55
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	División de los costos.....	7
Tabla 2	Carretilla básica de materiales de construcción.....	9
Tabla 3	Lista de precios de mano de obra por jornada en Tegucigalpa.....	10
Tabla 4	Lista de precios de alquiler de equipo en Tegucigalpa.....	12
Tabla 5	Lista de precios de alquiler de equipo en Tegucigalpa.....	13

Tabla 6 Implementos de bioseguridad para oficina central.....	32
Tabla 7 Implementos de bioseguridad para estación de bioseguridad.....	33
Tabla 8 Variables costos indirectos oficina central.	34
Tabla 9 Variables costos indirectos de obra.....	35
Tabla 10 Variables Factor de Sobrecosto.....	35
Tabla 11 Gastos Técnicos y Administrativos.....	38
Tabla 12 Alquileres y Depreciaciones.....	39
Tabla 13 Obligaciones y Seguros.....	40
Tabla 14 Materiales de Consumo.	40
Tabla 15 Capacitación y Promoción.....	41
Tabla 16 Gastos por COVID-19 en oficina central.....	42
Tabla 17 Resumen total de gastos de operación de oficina central.....	43
Tabla 18 Grafico de porcentajes de gastos de operación de oficina central.....	44
Tabla 19 Total de gastos de Oficina y Porcentaje de Gastos de Oficina.....	44
Tabla 20 Rangos de Porcentajes de Aceptación de Costos Indirectos de Operación.....	44
Tabla 21 Gastos Técnicos y Administrativos.....	45
Tabla 22 Comunicaciones y Fletes.....	46
Tabla 23 Construcciones Provisionales.....	46
Tabla 24 Consumo y Varios.....	47
Tabla 25 Gastos únicos en estación de bioseguridad COVID-19.....	48
Tabla 26 Gastos en estación de bioseguridad COVID-19.....	49
Tabla 27 Resumen total de gastos de operación de obra.....	49
Tabla 28 Grafico de porcentajes de gastos de operación de obra.....	50

Tabla 29 Total de gastos de operación de obra y Porcentaje de operación de obra.....	50
Tabla 30 Rangos de Porcentajes de Aceptación de Costos Indirectos de Operación.....	50
Tabla 31 Resumen de costos para el cálculo del factor de sobre costo	51

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Cálculo de costo de operación de oficina central.....	14
Ecuación 2 cálculo de costo de operación de obra	15
Ecuación 3 Cálculo de costo de operación de oficina central.....	38
Ecuación 4 cálculo de costo de operación de obra	45
Ecuación 5 cálculo del factor de sobre costo	51

LISTA DE SIGLAS

ASOHMET: Asociación Hondureña de Medicina del Trabajo y Salud Ocupacional

CHICO: Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción

CIDSTA: Centro de Investigación y Desarrollo en Salud, Trabajo y Ambiente

IHHS: Instituto Hondureño de Seguridad Social

MDC: Municipalidad del Distrito Central

MyPE: Micro y Pequeña Empresa

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONCAE: Oficina Nacional de Compras y Adquisiciones del Estado

PMI: Project Management Institute

PIB: Producto Interno Bruto

SINAGER: Sistema Nacional de Gestión de Riesgos

UNAH: Universidad Nacional Autónoma de Honduras

GLOSARIO

Alcance: La suma de todos los productos y sus requisitos o características. Tiene como finalidad la determinación clara, sencilla y concreta de los objetivos que se intentaran alcanzar, a lo largo del desarrollo del proyecto en cuestión.

Bioseguridad: Conjunto de normas, medidas y protocolos que son aplicados en múltiples procedimientos con el objetivo de contribuir a la prevención de riesgos o infecciones derivadas de la exposición a agentes potencialmente infecciosos.

Contratación directa: Es una modalidad de selección que tiene la contratación estatal, donde las entidades compradoras del estado pueden celebrar contratos con los particulares o con el mismo estado, sin necesidad de realizar una convocatoria pública, esto con la finalidad de ahorrar tiempo en la adquisición de bienes o servicios.

Contingencias: Suceso que puede suceder o no, especialmente un problema que se plantea de forma imprevista.

Costos directos: Gastos que tienen aplicación a un producto determinado.

Costo directo final: La suma de gastos de material, mano de equipo y subproductos para la realización de un producto.

Costo directo preliminar: La suma de gastos de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un subproducto.

Costo indirecto: La suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

Costo indirecto de operación de obra: La suma de todos los gastos que, por su naturaleza intrínseca, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

Costo indirecto de operación de oficina central: La suma de gastos que, por su naturaleza intrínseca, se aplican a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado.

COVID-19: Coronavirus SARS CoV-2, la primera pandemia por una enfermedad desde principios del siglo XX.

Entregable: cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto.

Esfuerzo temporal: La guía del PMBOK establece que la naturaleza temporal implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos como también el hecho de que sea temporal no significa necesariamente que un proyecto sea de corta duración.

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

Ingeniería de costos: El arte de aplicar conocimientos científicos y empíricos para hacer las conjeturas más realistas y estimar el importe de una construcción, así como de su control durante la obra.

Licitación: Sistema por el que se adjudica la realización de una obra o un servicio, generalmente de carácter público, a la persona o la empresa que ofrece las mejores condiciones.

Micro y pequeña empresa: La unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.

Organigrama: Representación gráfica de la estructura de una empresa o una institución, en la cual se muestran las relaciones entre sus diferentes partes y la función de cada una de ellas, así como de las personas que trabajan en las mismas.

Otros conceptos: Se desgola en imprevistos, gastos de financiamiento y utilidad.

Precio unitario: Es el precio por unidad de un bien o servicio.

Presupuestos: El proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizados.

Proyecto: Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

Utilidad: Es el objeto y la razón de toda obra ejecutada por el hombre.

Variable dependiente: Son las variables que se investigan y que se miden. (Efecto).

Variable independiente: Son las variables que se manipulan por el investigador para describir, explicar el objeto de estudio durante su investigación. (Causa).

I. INTRODUCCIÓN

Los proyectos exitosos han prevalecido a través del tiempo como resultado del involucramiento de líderes, prácticas, principios, procesos, herramientas y técnicas de dirección de proyectos, para lo que resulta imprescindible conjugar habilidades de dirección con conocimientos técnicos, para la satisfacción de todos los involucrados.

La gestión de los costos de los proyectos incluye procesos como planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos, de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

El objetivo de la presente investigación será analizar detalladamente el cálculo de los costos indirectos de operación de oficina central y los costos indirectos de operación de obra, incluyendo los costos derivados por consideraciones de bioseguridad debido a la pandemia provocada por el COVID-19.

Un análisis detallado acerca de la estimación de costos indirectos puede tener un resultado representativo al determinar un costo final para presupuestar una obra de construcción, por lo que los ingenieros especialistas en la estimación de presupuestos deberán considerar no solo los costos directos que arrojan los cálculos de las fichas unitarias, sino los costos indirectos que afectan el presupuesto de los proyectos, a lo que habrá que añadir la necesidad de incluir los costos derivados de la exigencia actual de sanitización.

Contar con un mecanismo ágil para el cálculo de costos indirectos y consecuentemente del factor de sobre costo optimizará los recursos tanto para el dueño del proyecto como para los constructores, por lo que la investigación propondrá calcular los costos indirectos considerando las principales variables involucradas y la incidencia de las condiciones existentes debido a los altos niveles de contagio por COVID-19 en la zona de Tegucigalpa, MDC.

Será importante demostrar el origen de los costos indirectos, dentro de los que se deberán aglutinar todos los gastos necesarios para administrar los proyectos, lo que tiene una relación directa con la consecución del alcance esperado, pero sobre todo, de la consideración acertada del costo presupuestado para evitar sobre costos o pérdidas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. PRECEDENTES DEL PROBLEMA

El factor de sobre costo es de suma importancia a la hora de elaborar un presupuesto, dado que es utilizado como un factor en función del costo directo para establecer el límite superior aceptable de las ofertas, de acuerdo con los pliegos de condiciones de los proyectos.

El ingeniero Carlos Suárez Salazar ha desarrollado una guía de detalles de costos directos e indirectos en el libro "Costo y Tiempo en Edificación" que es utilizado por los proyectistas de México y otros países de Latinoamérica.

Se debe de asegurar que el presupuesto sea lo más detallado, exacto, dinámico, ágil y controlable posible para obtener el mejor costo en función de la calidad de la obra, determinada por las especificaciones técnicas.

La pandemia provocada por la presencia del coronavirus COVID-19 en el país ha afectado considerablemente al sector construcción. Según el boletín estadístico de la Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción (CHICO, 2020), desde que se inició el periodo de cuarentena en el país la industria de la construcción ha perdido aproximadamente US\$200 millones.

En condiciones normales las empresas constructoras se han acostumbrado a elaborar las ofertas con un factor de sobre costo calculado porcentualmente en función del costo directo, el cual que oscila entre 10% y 30%, de acuerdo con consultas a expertos del sector construcción, específicamente de la ciudad capital, Tegucigalpa, MDC.

Contar con un mecanismo ágil para el cálculo de costos indirectos y consecuentemente del factor de sobre costo optimizaría los recursos tanto para el dueño del proyecto como para los contratistas, por lo que es imperativo calcular los costos indirectos considerando todas las variables involucradas y la incidencia de las condiciones existentes debido a los altos niveles de contagio por COVID-19 en la zona del distrito central.

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En Honduras el sector construcción se ha visto considerablemente perjudicado a raíz de la pandemia provocada por el COVID-19, lo que ha generado un impacto económico negativo en las empresas, teniéndose que adaptar a la nueva realidad para poder calcular los presupuestos de los proyectos en medio de una pandemia, lo que afecta el cálculo de costos indirectos al existir la necesidad, ahora más que nunca, de calcularlos con precisión para optimizar los recursos disponibles e incluir los costos generados por las medidas de bioseguridad. Dado lo anterior, es de suma importancia replantear los cálculos tradicionales de los costos indirectos para, consecuentemente, llegar a un cálculo del factor de sobre costo real y no mediante costos indirectos estimados, práctica habitual debido a la presión que caracteriza la etapa del cálculo de presupuestos para licitación u ofertas para contratación directa.

2.3. JUSTIFICACIÓN

“El sector construcción es uno de los rubros más fuertes del país, generando aproximadamente doscientos mil empleos directos” (CHICO, 2020). Cada año se ejecutan proyectos de construcción, tanto por el sector público como por el sector privado, generando procesos de licitación o de contratación directa, modalidades que permite la Ley de Contratación del Estado para proyectos de infraestructura públicos, para lo que tanto los dueños de los proyectos, como los contratistas y empresas constructoras deben calcular los costos indirectos para poder definir el costo total del proyecto o presupuesto para ofertas de licitación o contratación directa, por lo que el factor de sobre costo (FC) es una pieza fundamental, el cual incluye a los costos indirectos, necesario tanto para que el dueño del proyecto logre definir el presupuesto base para abrir procesos de licitación o contratación directa, como para que los constructores logren ofertar para la ejecución de los proyectos de construcción, ya que es la variable clave para determinar el presupuesto base o la oferta para una licitación o contratación directa óptimos, considerando la mínima variación que caracteriza el cálculo de costos directos entre todos los involucrados. Asimismo, es imprescindible considerar en el cálculo de los costos indirectos las nuevas consideraciones de bioseguridad que se están implementando debido a la pandemia por el COVID-19.

2.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿En qué consisten los costos indirectos de los proyectos de construcción?
2. ¿Qué elementos imprescindibles deben considerarse para calcular los costos indirectos de un proyecto de construcción?
3. ¿Cómo afecta a los costos indirectos las medidas de bioseguridad necesarias para desarrollar proyectos de construcción durante la pandemia provocada por el COVID-19?
4. ¿Qué es el factor de sobrecosto y por qué es relevante para el cálculo de un presupuesto?
5. ¿Cuál es la importancia de calcular el factor de sobrecosto mediante un análisis de detalle de costos indirectos, en lugar de un cálculo porcentual?

2.5. OBJETIVOS

2.5.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer una metodología para el cálculo de costos indirectos para proyectos de construcción tomando en consideración las variables más significativas y la situación del sector construcción durante la crisis y post crisis de la pandemia provocada por el coronavirus COVID-19, de manera que se logren determinar con precisión los costos indirectos y consecuentemente se establezca un factor de sobrecosto que asegure la relación real, no aproximada, entre costo total y costo directo.

2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Definir los componentes principales que definen los costos indirectos de los proyectos de construcción.
2. Definir cuáles son los elementos más significativos que se deben considerar para el cálculo de los costos indirectos para proyectos de construcción.
3. Calcular, como parte de los costos indirectos, los costos generados por las medidas de bioseguridad necesarias durante la pandemia provocada por el COVID-19.
4. Definir el factor de sobrecosto y establecer la relevancia para el presupuesto de un proyecto de construcción.

5. Establecer la diferencia entre el cálculo del factor de sobrecosto mediante un análisis de detalle de costos indirectos, versus costos indirectos calculados a partir de un porcentaje de los costos directos.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. GENERALIDADES DE PROYECTOS

3.1.1. DEFINICIÓN

La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) define un proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

La guía del PMBOK define la administración de proyectos como el arte de dirigir y coordinar recursos humanos y materiales durante la vida de un proyecto, utilizando técnicas modernas de administración para alcanzar objetivos predeterminados de alcance, costo, tiempo, calidad y satisfacción entre los participantes.

La administración de proyectos consiste en la planeación, organización y administración de tareas y recursos para lograr un objetivo dado, generalmente bajo limitantes de costo y tiempo...La meta de la administración de proyectos es lograr un objetivo dado en una fecha determinada y dentro de un presupuesto asignado (Microsoft, 1990).

La administración de proyectos consiste en la planeación, organización, dirección y control de los recursos de una empresa, encaminados para alcanzar metas y objetivos específicos en un tiempo relativamente corto. Aún más, la administración de proyectos utiliza el método sistemático de la administración al tener personal funcional (jerarquía vertical) asignada a un proyecto específico (jerarquía horizontal) (Kerzner, 1992).

3.1.2. PRODUCTO, SERVICIO O RESULTADO ÚNICO

Los proyectos se llevan a cabo para realizar con éxito objetivos mediante la elaboración de entregables. La guía del PMBOK define como objetivo una meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se quiere lograr, un fin que se desea alcanzar, un resultado

a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar. También define un entregable como cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto.

3.1.3. ESFUERZO TEMPORAL

Cada proyecto es único, aunque es posible que en el proceso algunos entregables puedan ser repetitivos, pero no le quita la singularidad al proyecto. La guía del PMBOK establece que la naturaleza temporal implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos como también el hecho de que sea temporal no significa necesariamente que un proyecto sea de corta duración. En la guía del PMBOK se establecen varios parámetros para dictaminar cuando un proyecto ha llegado a su fin, enunciándolos a continuación:

- 1) Los objetivos del proyecto se han logrado
- 2) Los objetivos no se cumplirán o no pueden cumplirse
- 3) El financiamiento del proyecto se ha agotado o ya no está disponible
- 4) La necesidad del proyecto ya no existe
- 5) Los recursos humanos o físicos ya no están disponibles
- 6) El proyecto se da por terminado por conveniencia o causa legal.

3.2. COSTOS

3.2.1. DEFINICIÓN

Según el diccionario Means la definición de costo es "el gasto total aprobado después de la terminación de un proyecto".

La estimación de costes por analogía es, en general, menos costosa que otras técnicas, pero generalmente también es menos exacta. Es más fiable cuando los proyectos anteriores son similares de hecho y no solo en apariencia, y las personas o grupos que preparan las estimaciones tienen la experiencia necesaria. (Project Management Institute, 2017)

3.2.2. INGENIERÍA DE COSTOS

La práctica de ingeniería de costos mundial ha adquirido una tendencia hacia la globalización y aun cuando existen criterios y métodos universalmente aceptados, los procedimientos y grado de detalle que se acostumbra entre los países son diversos; en México y la mayoría de países sudamericanos, se exagera en los detalles de los análisis de costos a menudo debido a exigencias innecesarias de los contratantes del sector público. (Alonso, 2009)

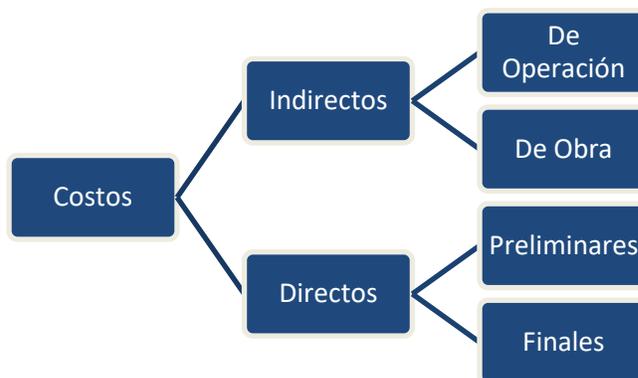
Según Alonso (2009) en ingeniería de costos de construcción define la ingeniería de costos como "el arte de aplicar conocimientos científicos y empíricos para hacer las conjeturas más realistas y estimar el importe de una construcción, así como de su control durante la obra".

Suárez Salazar define que el análisis de un costo es, en forma genérica la evaluación de un proceso determinado y que este consta de distintas características y estas serán:

- 1) El análisis de costo es aproximado
- 2) El análisis de costo es específico
- 3) El análisis de costo es dinámico
- 4) El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente
- 5) El costo esta precedido de costos anteriores y este a su vez es integrante de costos posteriores.

Los costos en edificaciones se pueden dividir en dos componentes las cuales son los costos directos y los costos indirectos.

Tabla 1 División de los costos.



Fuente: (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016).

3.3. PRECIO UNITARIO

Según Alonso (2009) en su libro, Ingeniería de costos, define al precio unitario como el valor monetario de una cosa. En general es la cantidad de dinero que un vendedor quiere por un bien o servicio que un comprador desea adquirir y tiene que pagar por él. Si el comprador usa tal bien o servicio como insumo de su propio proceso productivo, considerara a este como costo unitario.

De manera general el precio unitario de una actividad es el que se obtiene sumando las componentes de los costos directos, costos indirectos y otros conceptos. Es de suma importancia que las componentes mencionadas sean lo más exacta posible de acuerdo a la realidad del proyecto ya que si se hace de manera errónea se puede perder una licitación o en caso contrario gastar más de lo necesario.

3.4. COSTOS DIRECTOS

El ingeniero Suárez Salazar define como costo directo aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado. Los costos directos corresponden a la suma de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo.

El costo directo se puede subdividir en dos categorías: costo directo preliminar y costo directo final.

3.4.1. COSTO DIRECTO PRELIMINAR

“Es la suma de gastos de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un subproducto”. (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016).

3.4.2. COSTO DIRECTO FINAL

“Es la suma de gastos de material, mano de equipo y subproductos para la realización de un producto” (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016)

3.4.3. MATERIALES

Para determinar el análisis de los costos de materiales se deben determinar procesos elementales, obtener los materiales necesarios en dichos procesos, determinar el volumen necesario de los

materiales que intervienen en la actividad y por ultimo valuar el costo de los materiales que son necesarios para realizar la actividad.

“Un analista de costos debe estar del todo familiarizado con el proyecto y con las especificaciones a que debe sujetarse para su construcción”. (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016)

Para obtener el costo total de los materiales se debe de multiplicar la cantidad determinada por los precios unitarios de cada material. Para guiarse con la tendencia del mercado y para fines investigativos se muestran a continuación precios unitarios de materiales que forman parte de la carretilla básica de materiales de construcción del boletín estadístico de la cámara hondureña de la industria de la construcción (CHICO, 2020) específicamente en la zona de Tegucigalpa.

Tabla 2 Carretilla básica de materiales de construcción.

CÁMARA HONDUREÑA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN															
CARRETILLA BÁSICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN															
Materiales Ciudad de Tegucigalpa	Unidad	Mar '17	Jun '17	Sep '17	Dic '17	Mar '18	Jun '18	Sep '18	Dic '18	Mar '19	Jun '19	Sep '19	Dic '19	Mar '20	Variación Mar'20 / Mar '17
Ladrillo Rafón Rustico	MILLAR	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	2,150.00	7.50%
Lámina Super 6' x 40" x 6.8 mm	CIU	240.00	240.00	240.00	245.00	250.00	270.00	321.00	330.00	335.00	338.00	338.00	338.00	338.00	40.83%
Madera de Pino Rústica	PT	13.50	13.50	14.00	15.00	15.00	15.50	15.80	15.80	16.00	16.60	17.00	17.00	17.40	28.89%
Ventana de Celosías	M2	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	0.00%
Arena de Río	M3	385.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	395.00	400.00	405.00	410.00	410.00	420.00	425.00	10.39%
Grava de Fábrica	M3	465.00	470.00	470.00	475.00	475.00	475.00	480.00	480.00	480.00	485.00	485.00	485.00	485.00	4.30%
Cemento Gris	BOLSA	194.00	195.00	195.00	195.00	195.50	196.00	196.00	196.50	197.00	197.00	197.00	197.00	197.00	1.55%
Varilla de Acero 3/8" x 30' C	CIU	103.00	103.00	106.00	108.00	110.00	119.00	120.00	110.00	105.00	98.00	99.00	97.00	100.00	-2.91%
Varilla de Acero 1/4" x 30' I	CIU	33.50	33.50	34.50	35.00	35.80	38.70	39.40	38.00	36.50	34.00	34.40	34.40	36.00	7.46%
Piso Cemento (25 x 25 Cms)	M2	134.00	140.00	144.00	146.00	155.00	155.00	153.00	158.00	160.00	160.00	160.00	160.00	181.00	35.07%
Tubería PVC Drenaje 4" x 20' SDR-50	LANCE	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	0.00%
Tubería PVC Presión 1/2" x 20' SDR 13.5	LANCE	42.00	42.00	43.00	44.00	44.00	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00	46.00	9.52%
Cable Eléctrico # 8	ML	20.40	20.40	20.80	21.60	22.70	23.00	23.60	24.00	23.40	24.10	24.10	24.10	24.50	20.10%
Cable Eléctrico # 10	ML	12.60	12.60	12.60	13.00	14.00	14.60	14.80	15.00	15.00	15.30	15.30	15.30	16.00	26.98%
Pintura Acrílica	GALON	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	540.00	510.00	525.00	540.00	540.00	540.00	540.00	8.00%
TOTAL MATERIALES		5,843.00	5,860.00	5,869.90	5,987.60	6,007.00	6,042.80	6,194.60	6,173.30	6,193.90	6,214.00	6,215.80	6,223.80	6,255.90	

Fuente: (CHICO, 2020).

3.4.4. MANO DE OBRA

La valuación del costo de la mano de obra en edificación es, a nuestro juicio, un problema dinámico y bastante complejo. Creemos que su carácter dinámico lo determina el costo de la vida, así como el desarrollo de procedimientos de construcción diferentes debido a nuevos materiales, herramientas, tecnologías, etc. creemos también que su complejidad, varia conforme a la dificultad o facilidad de realización, la magnitud de la obra a ejecutar, el riesgo o la seguridad en el proceso, el sistema de pago, las relaciones de trabajo, etc. Más aun, las condiciones climáticas, las costumbres locales y, en general, todas las características que definen una forma de vida,

afectan directa o indirectamente el valor de la mano de obra (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016).

El primer paso para realizar un análisis de costo de la mano de obra es obtener el salario real de todo el personal operativo que tendrá participación en la obra. Para lograr obtener este salario real es necesario encontrar un factor de sobresueldo que consta de todos los derechos que por ley tiene un trabajador y añadirsele al salario nominal.

Para fines de investigación se utilizará como referencia los salarios diarios que están incorporados en la primera edición del 2020 del boletín estadístico de la CHICO, ya que estos consideran el salario mínimo de la actualidad en la zona de Tegucigalpa.

Tabla 3 Lista de precios de mano de obra por jornada en Tegucigalpa.

CÁMARA HONDUREÑA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN						
Lista de Precios de Mano de Obra por Jornada en Tegucigalpa						
Mes de Marzo de 2020						
UNIDAD	TENDENCIA	PRECIO	PRECIO	TENDENCIA	Variación	
	Mar' 2020	ALTO	BAJO	Dic' 2019	Relativa	
	Valor en L	Valor en L	Valor en L	Valor en L		
*** Categoría: Jornadas						
Albañil	Día	400.00	450.00	350.00	400.00	0.00%
Armador	Día	400.00	420.00	350.00	400.00	0.00%
Ayudante de Carpintero	Día	325.00	368.00	312.23	300.00	8.33%
Ayudante de Fontanero	Día	325.00	368.00	312.23	300.00	8.33%
Ayudante de Pintor	Día	325.00	368.00	312.23	300.00	8.33%
Ayudante de Fierro	Día	325.00	368.00	312.23	300.00	8.33%
Ayudante de Soldador	Día	325.00	368.00	312.23	300.00	8.33%
Cadenero	Día	325.00	368.00	312.23	300.00	8.33%
Capataz	Día	460.00	500.00	440.00	460.00	0.00%
Carpintero	Día	430.00	450.00	312.23	430.00	0.00%
Dinamitero	Día	420.00	450.00	400.00	420.00	0.00%
Ebanista	Día	460.00	500.00	450.00	460.00	0.00%
Electricista	Día	420.00	450.00	400.00	420.00	0.00%
Engramador	Día	325.00	400.00	312.23	310.00	4.84%
Estadaleño	Día	325.00	400.00	312.23	310.00	4.84%
Fierro	Día	385.00	400.00	375.00	385.00	0.00%
Fontanero	Día	380.00	400.00	312.23	380.00	0.00%
Maestro de Obra	Día	520.00	600.00	416.00	520.00	0.00%
Media Cuchara	Día	325.00	368.00	312.23	310.00	4.84%
Peón Precio de Mercado	Día	325.00	368.00	312.23	300.00	8.33%
Peón Salario Mínimo	Día	312.23	400.99	312.23	297.36	5.00%
Pintor	Día	370.00	380.00	312.23	370.00	0.00%
Soldador	Día	410.00	450.00	400.00	410.00	0.00%
Topógrafo	Día	495.00	550.00	400.00	495.00	0.00%
Vidriero	Día	360.00	400.00	350.00	360.00	0.00%
*** Categoría: Operadores						
Operador de Motorveladora	Día	430.00	450.00	400.00	430.00	0.00%
Operador de Retroexcavadora	Día	420.00	500.00	390.00	420.00	0.00%
Tractorista	Día	380.00	425.00	350.00	380.00	0.00%
Motolista de Volqueta	Mes	9,366.84	10,000.00	9,366.84	9,000.00	4.08%
Muletero(Compresorista)	Día	330.00	340.00	325.00	330.00	0.00%

Fuente: (CHICO, 2020).

Para un análisis detallado se debe de incorporar la cantidad de personal necesaria para desarrollar una actividad como también es de suma importancia el rendimiento o productividad del personal y este se puede calcular con diferentes métodos como;

- Análisis de tiempos y movimientos,
- Medición directa en obras similares,
- Información documental,
- La experiencia propia o a través de consulta a expertos (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016)

3.4.6. HERRAMIENTA Y EQUIPO

El ingeniero Suárez Salazar, en "Costo y Tiempo en edificación", cuando se refiere a herramienta y a equipo menor establece que se debe de trabajar con un factor porcentual entre 1% y 5%. La depreciación de la herramienta que usa en forma particular el operario representaría un estudio demasiado extenso y juzgamos poco significativo, la costumbre ha consignado un valor de 3% que aceptaremos..., apuntando que este cargo debe ser reflejado a la empresa que lo eroga para reposición de este o en su caso al operario.

Para el caso del medio local, un valor reconocido como buena práctica corresponde al 5%, entendiendo este valor como una especie de porcentaje de depreciación de la herramienta menor (palas, carretas, martillos, entre otros).

Las tablas que se presentan a continuación son un listado de precios de alquiler de equipo en la zona de Tegucigalpa con los precios del mes de marzo del 2020:

Tabla 4 Lista de precios de alquiler de equipo en Tegucigalpa.

CÁMARA HONDUREÑA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
Lista de Precios de Alquiler de Equipo en Tegucigalpa



Cámara Hondureña de la
Industria de la Construcción
"Construir es Progresar"

	UNIDAD	PRECIO		PRECIO		Variación Precio Alto	Variación Precio Bajo
		ALTO	BAJO	ALTO	BAJO		
		Mar 20	Mar 20	Dic '19	Dic '19		
Mes de Marzo de 2020							
*** Categoría: Equipo de Balastado y Afin.							
Compactadora Vibratoria Pata de Cabra 10-12 Ton.	Hora	1,250.00	1,000.00	1,250.00	1,000.00	0.00%	0.00%
Compactadora Rodillo Vibratoria de 10-12 Ton. Tipo I.R.S.D 100D	Hora	1,200.00	950.00	1,200.00	950.00	0.00%	0.00%
Compactadora Rodillo Vibratoria de 7 Ton. Tipo J.R.S.D 70	Hora	1,000.00	800.00	1,000.00	800.00	0.00%	0.00%
Compactadora de Plato de 18"	Día	780.00	700.00	780.00	700.00	0.00%	0.00%
Compactadora Vibratoria Manual	Hora	780.00	650.00	780.00	650.00	0.00%	0.00%
Compactadora Vibratoria W 85 Vibromax (Tonto)	Día	1,300.00	1,000.00	1,300.00	1,000.00	0.00%	0.00%
Compactadora de un Roda (SX-17)	Hora	780.00	725.00	780.00	725.00	0.00%	0.00%
Motoniveladora de 125 Hp	Hora	1,850.00	1,500.00	1,850.00	1,500.00	0.00%	0.00%
Motoniveladora 135-165 Hp	Hora	1,750.00	1,600.00	1,750.00	1,600.00	0.00%	0.00%
*** Categoría: Cargadores y Excavadores							
Cargadora Frontal con capacidad de 2 yd ³	Hora	980.00	850.00	980.00	850.00	0.00%	0.00%
Cargadora Frontal con capacidad de 2.5 yd ³	Hora	1,010.00	850.00	1,010.00	850.00	0.00%	0.00%
Cargadora Frontal con capacidad de 3 yd ³	Hora	1,050.00	950.00	1,050.00	950.00	0.00%	0.00%
Cargadora Frontal con capacidad de 4 yd ³	Hora	1,230.00	1,150.00	1,230.00	1,150.00	0.00%	0.00%
Excavadora de Oruga capacidad 20 Ton. Tipo Hyundai 210	Hora	1,850.00	1,500.00	1,850.00	1,500.00	0.00%	0.00%
Retroexcavadora de 86 Hp Tipo Case 580M	Hora	900.00	800.00	900.00	800.00	0.00%	0.00%
Retroexcavadora de 75 Hp Tipo JD 310C	Hora	830.00	750.00	830.00	750.00	0.00%	0.00%
*** Categoría: Equipo de Pavimentación							
Compactadora Neumática 15 Toneladas	Hora	920.00	850.00	920.00	850.00	0.00%	0.00%
Compactadora Neumática 20 Toneladas	Hora	990.00	820.00	990.00	820.00	0.00%	0.00%
Regador de Asfalto Ford-Ethyre ó Equivalente	Hora	1,330.00	1,200.00	1,330.00	1,200.00	0.00%	0.00%
*** Categoría: Tractores							
De Oruga C/RIPPER de 125-140 HP	Hora	1,700.00	1,200.00	1,700.00	1,200.00	0.00%	0.00%
De Oruga C/RIPPER de 150-190 Hp	Hora	1,850.00	1,500.00	1,850.00	1,500.00	0.00%	0.00%
De Oruga C/RIPPER de 250-300 HP	Hora	2,200.00	1,782.00	2,200.00	1,782.00	0.00%	0.00%
*** Categoría: Volquetas y Camiones							
Cabezal Mack ó Equivalente	Hora	740.00	600.00	740.00	600.00	0.00%	0.00%
Camión de Transporte Toyota Dyna 350	Hora	500.00	425.00	500.00	425.00	0.00%	0.00%
Camión Regador Agua Capacidad 2,000 Galones C/B	Hora	600.00	480.00	600.00	480.00	0.00%	0.00%
Camión Regador Agua Capacidad 4,000 Galones C/B	Hora	650.00	575.00	650.00	575.00	0.00%	0.00%
Equipo de Transporte(Cabezal con Low Boy) 40 Ton.	Km	98.00	90.00	98.00	90.00	0.00%	0.00%
Volqueta de 12 M3	Hora	820.00	750.00	820.00	750.00	0.00%	0.00%
Volqueta de 10 M3	Hora	780.00	650.00	780.00	650.00	0.00%	0.00%
Volqueta de 5 M3	Hora	590.00	450.00	590.00	450.00	0.00%	0.00%

Fuente: (CHICO, 2020).

Tabla 5 Lista de precios de alquiler de equipo en Tegucigalpa.



Cámara Hondureña de la
Industria de la Construcción
"Construir es Progresar"

CÁMARA HONDUREÑA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
Lista de Precios de Alquiler de Equipo en Tegucigalpa

Mes de Marzo de 2020

	UNIDAD	PRECIO	PRECIO	PRECIO	PRECIO	Variación Precio Alto	Variación Precio Bajo
		ALTO Mar '20	BAJO Mar '20	ALTO Dic '19	BAJO Dic '19		
*** Categoría: Otros							
Andamio para Personal (2 Mts. Altura)	Mes	1,400.00	1,100.00	1,400.00	1,100.00	0.00%	0.00%
Bomba de Agua de 4" Diámetro	Día	610.00	450.00	610.00	450.00	0.00%	0.00%
Bomba de Agua de 2" Diámetro	Día	540.00	360.00	540.00	360.00	0.00%	0.00%
Bomba Prueba Hidrostática	Hora	200.00	160.00	200.00	160.00	0.00%	0.00%
Compresor 2 Muletas de 185 CFM	Día	2,200.00	1,700.00	2,200.00	1,700.00	0.00%	0.00%
Cortadora de Acero	Hora	410.00	330.00	410.00	330.00	0.00%	0.00%
Cortadora de Concreto de 5 HP	Día	1,400.00	1,000.00	1,400.00	1,000.00	0.00%	0.00%
Demolidor para tubería	Día	410.00	350.00	410.00	350.00	0.00%	0.00%
Equipo de Acetileno	Día	430.00	380.00	430.00	380.00	0.00%	0.00%
Equipo de Topografía Transitó, Nivel, Estadia	Día	650.00	450.00	650.00	450.00	0.00%	0.00%
Equipo para Sand-Blasting	Hora	690.00	600.00	690.00	600.00	0.00%	0.00%
Grúa de 5 Tm	Día	2,200.00	2,000.00	2,200.00	2,000.00	0.00%	0.00%
Mezcladora de Concreto Capacidad 1 Saco	Día	550.00	450.00	550.00	450.00	0.00%	0.00%
Mezcladora de Concreto Capacidad 2 Sacos	Día	700.00	580.00	700.00	580.00	0.00%	0.00%
Mini Cargadora Bot Cat 753 Uniloader 1845C	Hora	510.00	400.00	510.00	400.00	0.00%	0.00%
Montacargas 2 Tm.	Hora	660.00	550.00	660.00	550.00	0.00%	0.00%
Montacargas 5 Tm.	Hora	990.00	900.00	990.00	900.00	0.00%	0.00%
Puntal para Apuntalar Losas de Concreto	Mes	370.00	250.00	370.00	250.00	0.00%	0.00%
Planta Eléctrica Honda 4 Kw.	Día	620.00	500.00	620.00	500.00	0.00%	0.00%
Planta Eléctrica Honda 5 Kw.	Día	650.00	460.00	650.00	460.00	0.00%	0.00%
Repellidora ESSICK/MAYCO	Día	440.00	300.00	440.00	300.00	0.00%	0.00%
Soldadora a Gasolina 140 Amp	Día	760.00	650.00	760.00	650.00	0.00%	0.00%
Torre de Iluminación Nocturna 4,000 Watt	Hora	340.00	250.00	340.00	250.00	0.00%	0.00%
Vibrador de Concreto	Día	630.00	501.00	630.00	501.00	0.00%	0.00%

Nota aclaratoria: Para alquilar equipo se debe tomar en cuenta las siguientes observaciones, que pueden hacer variar los precios de alquiler.

- 1) Edad de la Máquina y su condición de operación.
- 2) Tipo de trabajo a emplearlo.
- 3) Tiempo de arrendamiento.
- 4) Lugar del Proyecto.
- 5) El precio del alquiler incluye costo de mantenimiento y herramienta de corte, no así el transporte, operador y combustible.
- 6) También se considera el tiempo mínimo estimado de trabajo: - 44 Horas semanales; - 176 Horas al mes; - 2000 Horas al año.
- 7) Los precios del Alquiler de Equipo no incluyen el Impuesto sobre ventas.

Fuente: (CHICO, 2020)

3.5. COSTOS INDIRECTOS

Suárez Salazar define los costos indirectos como: "la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo". De manera general, los costos indirectos son aquellos que comprenden la suma de gastos técnicos y administrativos que son de vitalidad para la correcta ejecución de una obra de construcción.

Por naturaleza, estos costos son difíciles de estimar con precisión previo a una construcción, por lo que genera incertidumbre en los presupuestos de obra.

Los costos indirectos se pueden dividir en dos categorías:

- Costo indirecto de operación.
- Costo indirecto de obra.

3.5.1. COSTO INDIRECTO DE OPERACIÓN

Según Suárez Salazar el costo indirecto de oficina central se define como: "La suma de gastos que, por su naturaleza intrínseca, se aplican a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado".

Para el análisis y cálculo del costo de operación se debe saber que los gastos se pueden agrupar en cinco rubros que pueden ser:

- Gastos técnicos administrativos
- Alquileres y/o depreciaciones
- Obligaciones y seguros
- Materiales de consumo
- Capacitación y promoción

Para el cálculo de los costos de operación de oficina central de cualquier obra se deberán incluir los gastos anuales de la oficina central, incluyendo todas las erogaciones o montos aproximados de las obras que se esperará ejecutar en el año, dividiendo el monto de los costos anuales de oficina central entre el costo estimado que se espera ejecutar, obteniéndose el porcentaje de los costos indirectos en relación con el costo directo. Los costos indirectos se calcularán individualmente para cada uno de los componentes y se estimará la cantidad porcentual que les corresponde tomando como relación el costo directo del presupuesto.

Ecuación 1 Cálculo de costo de operación de oficina central

$$\text{Costo de operación de oficina central: } \frac{\text{Costo Anual de oficina central}}{\text{Costo de construcción anual}}$$

3.5.2. COSTOS INDIRECTO DE OBRA

Suárez Salazar define el costo indirecto de obra como: "La suma de todos los gastos que, por su naturaleza intrínseca, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial".

Para el análisis y cálculo del costo indirecto de obra se debe saber que los gastos se pueden agrupar en cinco rubros que pueden ser:

- Gastos técnicos y/o administrativos
- Traslado de personal
- Comunicaciones y fletes
- Construcciones provisionales
- Consumos y varios

Para el cálculo de los costos de operación de obra de cualquier obra se deben incluir los gastos de la oficina de la obra incluyendo todas las erogaciones que se harán en el tiempo que dure la obra. Dividiendo el monto de gastos de oficina de campo entre el costo aproximado de obra que se espera ejecutar se obtiene el porcentaje de los costos indirectos de operación de obra.

Ecuación 2 cálculo de costo de operación de obra

$$\text{Costo de operación de obra: } \frac{\text{Costo de gasto de campo}}{\text{Costo aproximado de obra}}$$

3.6. OTROS CONCEPTOS

3.6.1. CONTINGENCIAS DE CONSTRUCCIÓN

Suárez Salazar dice que: "Es indispensable precisar, que, a cada nivel o etapa de un planteamiento económico, corresponde un imprevisto, cuando desafortunadamente se contrata un precio alzado sobre un "anteproyecto", se confunde la "indeterminación" con los "imprevistos de construcción"

En forma general se puede decir que los "imprevistos de construcción" quedan bajo el control y responsabilidad del constructor y que la "provisión por indeterminaciones" se debe de considerar contingencia previsible y manejarse fuera del imprevisto y de la suma alzada.

El ingeniero debe de analizar los diferentes tipos de contingencias que puedan existir para categorizarlas dentro o fuera del concepto de "imprevistos"

Las contingencias se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Contingencias imprevistas de fuerza mayor
- Contingencias previsibles
- Contingencias imprevistas

3.6.2. GASTOS DE FINANCIAMIENTO

Antes y durante la ejecución de los trabajos de construcción, se efectúan fuertes erogaciones, es decir, cuando se excava el primer metro cubico se ha hecho ya, una erogación considerable. La estricta vigilancia y supervisión de las inversiones en las obras, es, también requerimiento indispensable que obliga a esperar un lapso para cobrar la obra ejecutada, lo que convierte a la empresa en un financiero a corto plazo que forzosamente devenga intereses. Al ser el financiamiento un gasto originado por un programa de obra y pagos fijados al contratista, deberemos evaluarlo de la manera más justa y para esto sugerimos a ustedes analizar los egresos, y los ingresos de una empresa constructora (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016).

3.6.3. UTILIDAD

Según Suárez Salazar: "La utilidad en su concepción más general, es a nuestro juicio, el objeto y la razón de toda obra ejecutada por el hombre".

Es necesario aprovechar al máximo todos los recursos disponibles tanto materiales como humanos para lograr obtener algún tipo de remuneración económica o como las obras de interés social que lo que buscan es obtener una utilidad a largo plazo, elevando el nivel de vida de las personas más necesitadas

3.7. FACTOR DE SOBRECOSTO

3.7.1. DEFINICIÓN

El factor de sobrecosto lo define en Costo y Tiempo en Edificación, Suárez Salazar (2016) como "Enunciados y valuados todos los conceptos indirectos que inciden sobre el costo directo de una construcción, deberemos de alguna manera integrarlos y aplicarlos a este, con el objetivo de garantizar el oportuno cumplimiento de las obligaciones de la empresa con terceros, así como también de una justa utilidad para la misma" (P.52).

El factor de sobrecosto es de suma importancia a la hora de elaborar un presupuesto, dado que es utilizado como un factor en función del costo directo para establecer el límite superior aceptable de las ofertas, de acuerdo con los pliegos de condiciones del proyecto.

3.8. IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

El sector construcción genera enormes aportes al PIB (Producto Interno Bruto) del país. Según el Boletín Estadístico de la Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción (CHICO) señalan que un informe respecto a las perspectivas para la industria en el año 2019 emitido a finales del año 2018 por el Consejo Nacional de Inversiones pronosticaba que “La tendencia por actividad económica vario 1.8% respecto al trimestre anterior (7.1% al finalizar el año), por el desempeño de la edificación de obras residenciales, comerciales y de oficinas, aunado a los avances durante el trimestre de proyectos como la terminal del aeropuerto en Palmerola, infraestructura vial (corredores) y edificios de instituciones públicas”.

Una de las medidas epidemiológicas más importante ha sido el aislamiento social a través del confinamiento teniendo consecuencias considerables en la economía que ha afectado tanto a la economía formal como la informal que en el país representa alrededor del 70% de los trabajadores según la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Con la llegada y propagación masiva del coronavirus Covid-19 declarada una pandemia por la OMS (Organización Mundial de la Salud) el sector construcción se ha visto obligado a una pausa forzada siendo uno de los sectores más afectado.

Se han establecido mesas técnicas de trabajo con representantes de colegios profesionales, así como representantes del sector público, con el fin de generar un protocolo de bioseguridad para los proyectos de construcción y así reactivar la industria de una manera responsable. El estado dispuso Mediante decreto ejecutivo número PCM-043-2020, publicado en el diario oficial “La Gaceta” No. 35.248 con fecha 10 de mayo 2020, decreta en su artículo 1 que: “Los trabajadores y las empresas autorizadas por el poder ejecutivo para operar, están obligadas a aplicar y cumplir con los protocolos de bioseguridad por motivo de la pandemia Covid-19, aprobados por el gobierno de la república, a fin de garantizar la salud de los trabajadores y la población en general”. El mismo decreto en su artículo 6 dice que: “ En el caso de incumplimiento de la aplicación de los protocolos de bioseguridad, la comisión deberá ordenar el cierre inmediato de la empresa por el periodo de duración de la emergencia nacional sanitaria o de considerarlo oportuno podrá requerir al empleador por una única vez para que subsane los incumplimientos, indicándole el

plazo para subsanar; sin perjuicio de la sanción pecuniaria que corresponda de conformidad a la legislación nacional aplicable; en el caso de que los trabajadores incumplan con las medidas establecidas en los protocolos de bioseguridad dará lugar a la aplicación de las sanciones establecidas en los reglamentos internos de trabajo y demás normativa laboral aplicable". (Diario oficial de la republica de Honduras, 2020).

De la misma manera el estado dispuso mediante el decreto ejecutivo número PCM-058-2020, publicado en el diaria oficial "La Gaceta" la publicación de la "Ley de uso obligatorio de mascarillas y aplicación de protocolos de bioseguridad" en su artículo 8 decreta lo siguiente : " Todos los centros de trabajo o establecimiento a que se refiere esta ley están obligados a aplicar cumplir con los protocolos de bioseguridad por motivo de la pandemia Covid-19, aprobadas por el poder ejecutivo, a fin de garantizar la salud de los trabajadores y la población en general. Estos protocolos de bioseguridad se deben publicar y hacer saber de forma visible a la población por parte de los responsables de aplicarlas. Es obligación de los patronos suministrar por su cuenta a todos sus empleados todos los implementos de bioseguridad". (Diario oficial de la republica de Honduras, 2020).

3.8.1. PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD

El protocolo establece las condiciones de salud y seguridad en que deben desarrollarse las actividades y labores en los proyectos de construcción. La Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, cumpliendo su función de velar por la salud de los trabajadores a nivel nacional establece que este protocolo está dirigido a constructores, consultores, proveedores, subcontratistas y prestadores de servicios, arquitectos, ingenieros, maestros de obra, capataces, inspectores, operadores de equipo, obreros y todo el personal de dirección y apoyo para el desarrollo de las labores de construcción en los diferentes proyectos.

Con colaboración de la Asociación Hondureña de Medicina del Trabajo y Salud Ocupacional (ASOHMET), el Centro de Investigación y Desarrollo en Salud, Trabajo y Ambiente (CIDSTA) de la facultad de Ciencias Médicas UNAH y la Maestría en Gestión de la Salud, Seguridad y Ambiente en el Trabajo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), y con aprobación de la Secretaria de Salud, la Agencia de Regularización Sanitaria, la secretaria de Seguridad y Policía

Nacional de Honduras se elaboró el protocolo de bioseguridad por motivo de la pandemia COVID-19 para los proyectos de construcción que tiene un alcance a nivel nacional.

La Secretaría de Trabajo y Seguridad Social establecen como medidas de prevención en los centros y lugares de trabajo todas aquellas que permitan el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a) Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en todas las actividades económicas y en todas las organizaciones, centros y lugares de trabajo.
- b) Garantizar el desarrollo de programas permanentes de seguridad y salud en el trabajo, encaminado a proteger y mantener la salud de los trabajadores y el adecuado funcionamiento de sus actividades.
- c) Observar en todas las actividades económicas, las disposiciones legales referentes a normas y medidas de seguridad y salud aplicables.
- d) Adoptar medidas apropiadas para informar, proteger, fomentar y promocionar la salud de los trabajadores en las organizaciones, centros y lugares de trabajo; difundiendo entre los trabajadores los instructivos y las medidas de prevención y control que se emitan y adopten sobre la Covid-19.
- e) Realizar programas de capacitación sobre los riesgos a los que se encuentra expuestos los trabajadores en las organizaciones, centros y lugares de trabajo, haciendo énfasis en las medidas de prevención y control biológicas.
- f) Cumplir las disposiciones de este protocolo, así como las normas, reglamentos, manuales e instructivos que se creen para la prevención de la Covid-19.
- g) Utilizar y mantener activos los sistemas y programas de seguridad y salud en el trabajo, utilizados para la prevención de riesgos de la salud ante la pandemia, en especial los biológicos.
- h) Mantener comunicación permanente con el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER), la secretaria de salud, el instituto hondureño de seguridad social, la secretaria de trabajo y seguridad social, hospitales y clínicas públicas y privadas para establecer y aplicar las medidas preventivas para el cuidado de la seguridad y la salud,

en especial, las relacionadas con la Covid-19, así como para el manejo de casos y contactos.

- i) Establecer los mecanismos de comunicación necesarios con las instancias públicas y privadas, que garanticen la participación activa y efectiva en las estrategias de vigilancia en salud y epidemiológica, nacional e internacional.

3.8.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

La secretaria de trabajo y seguridad social, en el manual general de bioseguridad por motivo de la pandemia Covid-19 para centros de trabajo, recomienda las medidas de cumplimiento general para todas las actividades económicas:

- Distanciamiento o aislamiento de personas.
- Normas de etiqueta respiratoria.
- Lavado de manos.
- Limpieza y desinfección de objetos y superficies.
- Manipulación y uso de equipo de protección personal (EPP).
- Funcionamiento de sistema de seguridad y salud.
- Vigilancia en salud o epidemiológica.

3.8.3. MEDIDAS GENERALES EN OBRAS

Los responsables de cualquier proyecto a ejercer deben de asegurarse que las medidas recomendadas por la secretaria de trabajo y seguridad social sean debidamente implementadas. En caso de cualquier incumplimiento de las medidas propuestas, el encargado del proyecto será directamente responsable.

3.8.3.1. *Medidas de control para ingreso al proyecto*

La secretaria de trabajo y seguridad social establecen en el protocolo de bioseguridad para el control de ingreso al proyecto que se deben de aplicar de igual manera para los trabajadores y visitantes que deban permanecer dentro de la obra o lugares conexos las siguientes medidas:

- En caso que se tengan sistemas de acceso de seguridad automatizados para el ingreso y salida del personal, se deberán eliminar los controles que requieren el contacto de los dedos de la mano.
- Personal con el debido entrenamiento evaluarán los síntomas o posibles riesgos de contagio previamente al ingreso.
- Control de temperatura corporal utilizando termómetros infrarrojos sin hacer contacto. En caso de presentar temperatura mayor a 37.5 grados Celsius se deberá realizar una nueva toma de temperatura pasados 15 minutos.
- Las personas que presenten síntomas o temperatura corporal mayor a 37.5 grados Celsius en segunda toma de temperatura, no podrán ingresar al proyecto y se deberá reportar al responsable para que tome las medidas pertinentes y la activación del protocolo ante un caso.
- Pasar por la zona de descontaminación. Para personas incluye el lavado de manos y lavado para desinfección del calzado o pediluvio. Productos que se puede utilizar: agua y jabón y gel desinfectante de alcohol al 70%. Para los vehículos se hará desinfección por aspersión con producto antiséptico.
- Uso riguroso de equipo de protección personal, especialmente tapaboca, mascarilla o barbijo.
- Evitar la aglomeración de personas o ingreso masivo a horas determinadas. El ingreso deberá ser escalonado para asegurar la distancia mínima entre personas de 1.50 a 2.00 metros.
- Utilizar bitácora de ingreso-salida para la estricta anotación con nombre y hora de llegada de todas las personas ingresando al proyecto. Es importante contar con la información necesaria, si es preciso contactar con las personas en el caso de estudios epidemiológicos o la necesidad de localización para proceder a aislamiento en caso de sospechas de contagio, si estuvo en contacto con una persona que pueda presentar una prueba positiva, durante los catorce días después de la visita al área.

3.8.3.2. *Medidas de control durante la actividad laboral*

La secretaria de trabajo y seguridad social recomiendan aplicar las siguientes medidas durante la actividad laboral para el personal de oficina y de campo del proyecto, subcontratistas, proveedores de suministros, prestadores de servicios y cualquier persona involucrada directa o indirectamente con la actividad productiva durante la jornada de trabajo:

- Se deberá garantizar la dotación necesaria del equipo de protección personal requerido y supervisar estrictamente su utilización.
- Establecer patrones de sectorización de áreas o de actividades por medio de barreras físicas o de delimitación de los espacios para crear grupos de trabajo aislados y garantizar el distanciamiento mínimo de 1.50 a 2.00 metros, salvo cuando la naturaleza de la actividad constructiva no lo permita. En todo caso, el número de trabajadores por área, tendrá que garantizar que no se produzcan aglomeraciones y se pueda mantener la distancia de seguridad entre personas (entre 1,5 y 2 metros).
- Garantizar la suficiencia de puntos de limpieza y desinfección equipados con agua y jabón y gel desinfectante de alcohol al 70%, en puntos cercanos donde se desarrollen las actividades.
- Supervisar que cada trabajador utilice sus propias herramientas o las asignadas a él, impidiendo el traspaso o préstamo de estas entre los trabajadores. Se exceptúa aquellas herramientas o equipos que, por la naturaleza de la labor o actividad constructiva, tienen que ser las mismas, pero con la adecuada limpieza y desinfección con las sustancias recomendadas para las superficies.
- Extremar las precauciones de limpieza de equipos de oficina, herramientas, equipo menor y maquinaria y, en el caso de compartirlos proceder a su desinfección con solución a base de alcohol al 70%, previa y posterior al uso.
- Instalar recipientes para basura con tapadera en cantidades suficientes y ubicados en puntos estratégicos, que serán utilizados específicamente para desechos descartables como mascarillas, guantes, recipientes de implementos de desinfección, etc.
- Al efectuar reuniones de trabajo o impartir charlas informativas, no deberán participar mas de 10 personas, salvo cuando la natural de la reunión no lo permita, manteniendo en todo

momento el distanciamiento de 1.50 a 2.00 metros, en ningún caso, se recomienda exceder de 20 personas. Los lugares donde se desarrollan las reuniones deben de cumplir con las normas adecuadas de buena ventilación.

- Las personas encargadas del pago de los trabajadores deberán cumplir con los requerimientos de bioseguridad de este protocolo, haciendo uso continuo de los mismos.

3.8.3.3. *Medidas de control para la salida del proyecto*

Como medidas para el control de salidas del proyecto la secretaria de trabajo y seguridad social recomienda las siguientes medidas:

- Hacer limpieza y descontaminación de los equipos de oficina, herramientas y equipo menor y maquinaria si la salida ocurre al finalizar la jornada laboral.
- Hacer un lavado de manos con agua y jabón durante 20 a 30 segundos.
- Si se dispone de un túnel de desinfección peatonal, la persona deberá descontaminar sus ropas.
- Utilizar Bitácora de Ingreso-Salida para la estricta anotación de la hora de salida de todas las personas que hayan ingresado al proyecto. Quiero saber si es posible incluir como "opción" el control vía cámaras de seguridad para controlar los accesos de entrada y salida para evitar la aglomeración y atrasos en los registros de bitácora. Es importante contar con la información necesaria, si es preciso contactar con las personas en el caso de estudios epidemiológicos o la necesidad de localización para proceder a aislamiento en caso de sospechas de contagio, si estuvo en contacto con una persona que pueda presentar una prueba positiva, durante los catorce (14) días después de la visita al área.

3.8.3.4. *Medidas generales para los trabajadores*

Para disponer de información más detallada del personal y para determinar acciones a seguir para prevención o en los casos de contagio la secretaria de trabajo y seguridad social recomiendan tomar las siguientes medidas:

- Se deberá generar un censo que incluya los datos relevantes de cada trabajador: nombre, número del documento nacional de identidad, edad, dirección exacta, número teléfono

celular, nombre de persona de contacto, cantidad de familiares con que convive y el tipo de parentesco, y en caso de sufrir alguna enfermedad previa se deberá anotar.

- De acuerdo al censo se deberá determinar el riesgo individual de cada trabajador. Las condiciones siguientes determinan un nivel de riesgo mayor para COVID-19: ser mayor de 65 años, padecer de alguna enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cardíaca, hipertensión arterial, enfermedad renal, diabetes, o enfermedades inmunosupresoras (incluyendo cáncer, lupus entre otras) así como estar embarazada.
- Para el personal comprendido en el nivel de riesgo alto (más vulnerable) se deberá dar especial atención en el reforzamiento de las medidas de prevención, dentro y fuera del proyecto.

3.8.4. MEDIDAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Para prevenir el contagio por la presencia del virus activo en las superficies, objetos y elementos que son susceptibles de contacto con los trabajadores se deben de seguir todas las medidas recomendadas por las autoridades y asegurarse de que se cumplan.

Se debe garantizar el abastecimiento de jabones de mano, alcohol-gel, alcohol con concentración mayor al 60%, blanqueadores y desinfectantes de superficie, y recipientes con tapadera para desechos en las diferentes áreas de trabajo del proyecto. Extremar las precauciones de limpieza en la obra, especialmente las zonas de alto flujo o de uso por el personal (pasillos, comedores, baños, etc.) Evitar acumular elementos innecesarios o de desperdicio en los sitios de trabajo que puedan albergar el virus, como cajas de cartón, plásticos u otros materiales sobrantes. Desinfectar dos veces por día las superficies de mayor contacto como escritorios, mesas, perillas de puertas (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, 2020).

Para la manipulación de equipos y herramientas la secretaria de trabajo y seguridad social recomiendan para el equipo pesado se deberá mantener limpio e higienizadas, especialmente, las partes que se encuentra en contacto directo con las manos al momento de su uso, limpiando previamente y posterior el manubrio, las palancas, botones de uso frecuente, la silla de conducción, y en general cualquier otro elemento al alcance del operario. Se deberá mantener desinfectantes al alcance de los operarios para realizar la desinfección previamente y posterior a

su uso. Para la herramienta menor se recomienda que, en lo posible, estas sean de uso personal. La herramienta menor que sea utilizada por varios trabajadores se recomienda una limpieza antes de iniciar la jornada de trabajo, y entre usos especialmente si son manuales.

3.8.5. MEDIDAS DE CONTENCIÓN Y MITIGACIÓN DE CASOS

Se deben de tomar medidas en caso de que alguien del personal presente síntomas o fuertes sospechas de estar contagiado por COVID-19.

3.8.5.1. *Mecanismo de respuesta ante un caso*

La secretaria de trabajo y seguridad social recomiendan una serie de pasos que se deben de tomar en caso de que alguien del personal tenga síntomas o sospechas de estar contagiado por COVID-19 y son los siguientes:

- 1) Evitar en todo momento exponerlo frente a los demás trabajadores o vulnerarle de otras maneras. Se debe brindar un trato humanizado, manteniendo la confidencialidad del caso sin divulgar datos personales o cualquier otra información privada.
- 2) Mantener las medidas de precaución: distanciamiento mínimo, proveer de mascarilla, tapaboca o barbijo. Conducir a esta persona al área de cuidado en salud, donde pueda estar cómodo y seguro mientras se espera por el transporte para su traslado.
- 3) Proveer un transporte con todas las medidas de seguridad para ambos (el paciente y el conductor del vehículo) hacia el centro de salud o lugar de atención médica más inmediato para atender los casos de COVID-19 que ha dispuesto el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER). Si la persona presenta síntomas de alarma como dificultad para respirar o fiebre muy alta, solicitar al número 911 una ambulancia para su traslado.
- 4) Establecer comunicación con la persona o su contacto. Dar instrucciones para que se cumplan las indicaciones de quedarse en casa y de aislamiento propuestas por el Ministerio de Salud.
- 5) Elaborar un registro de los últimos contactos y movimientos de la persona dentro de la obra, para dar seguimiento y en atención a la posibilidad de contagios de otros trabajadores.

- 6) Llevar el seguimiento diario del estado de salud de la persona y registrar los detalles importantes para crear un historial del caso que formará parte del expediente del trabajador.
- 7) Si al trabajador se le realizó una prueba y resulta negativo para COVID-19, el trabajador podrá retornar a sus labores, pero antes de su reintegro deberá entregar una constancia médica extendida por el centro de salud, hospital, clínica del IHSS o de institución médica que atiende casos para esta enfermedad, certificando su condición de no contagiado por COVID-19. Se deberá realizar un interrogatorio frente a síntomas, previo a su reincorporación a la obra.

3.8.5.2. *Medidas frente a la obra*

Notificar de inmediato al Comité de Bioseguridad quien a su vez se encargará de hacer las respectivas comunicaciones a las autoridades correspondientes. Definir las medidas a seguir y las acciones a reforzar dentro de la obra, involucrando al Supervisor de Seguridad Ocupacional y Salud del proyecto y a los cargos de dirección de obra de campo. Desarrollar un plan de continuidad integrado entre todos los mandos de dirección del proyecto y los contratistas, para responder al cierre parcial o completo de la obra, en caso de una severa limitación de las operaciones del sitio para detectar síntomas asociados a la COVID-19 (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, 2020).

3.8.5.3. *Medidas frente a los contactos en la obra*

Verificar los contactos. Se define el contacto por existir la posibilidad de incumplimiento del distanciamiento mínimo con la persona contagiada, por haber compartido un espacio cerrado durante un tiempo prolongado (más de 3 horas). Asimismo, puede haber contactos indirectos al haber tocado la misma superficie o implementos de trabajo, considerando la posibilidad que estos no estaban adecuadamente desinfectados. Se elaborará un listado de los que tuvieron contacto directo con la persona contagiada, indistintamente si no han presentado sintomatologías. El Supervisor de Seguridad Ocupacional y Salud será el responsable de efectuar una investigación minuciosa de los posibles contactos para la clasificación del nivel de riesgo. Presentará un informe

en el inmediato plazo al director del Proyecto y al Comité de bioseguridad, quienes definirán las acciones a tomar (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, 2020).

3.8.5.4. *Medidas frente a las áreas*

Las áreas donde haya estado realizando sus labores la persona por las últimas 72 horas deberá ser cerradas temporalmente para ser desinfectadas, se efectuará una limpieza profunda y desinfección con desinfectantes de alto nivel (amonio cuaternario o de quinta generación) previo al reingreso de otros trabajadores a esas áreas (Secretaria de trabajo y seguridad social, 2020).

3.8.5.5. *Medidas generales de mitigación y crisis*

Cuando se presentan múltiples casos sospechosos o confirmados en la obra la secretaria de trabajo y seguridad social hacen las siguientes recomendaciones como medidas de mitigación:

- El Comité de bioseguridad asumirá de forma inmediata y directa el control de la situación en la obra.
- Dirigir la atención de las personas contagiadas y garantizar que tomen las medidas de aislamiento necesario y que se les provea de la debida atención.
- De manera inmediata informar a las autoridades locales y/o nacionales e implementar las acciones correspondientes y actuar de acuerdo a sus recomendaciones.
- Aumentar las restricciones para evitar mayores contagios.
- Definir con la Gerencia General el curso de acción que se seguirá en la obra.
- Realizar seguimiento y acompañamiento desde el centro de trabajo a los trabajadores y sus familias.

IV. METODOLOGÍA

4.1. ENFOQUE

El objetivo principal de la investigación es proponer una metodología para el cálculo de costos indirectos para proyectos de construcción, tomando en consideración las variables más relevantes en cuanto a costos y la realidad actual de Tegucigalpa MDC durante la crisis y post crisis derivada de la pandemia provocada por el coronavirus COVID-19 para definir un factor de sobre costo en función del cálculo detallado de costos indirectos para la elaboración de presupuestos para procesos de licitación o contratación directa, tanto de proyectos del Estado como de la Empresa Privada, por lo que la metodología de investigación será de tipo mixto, considerando que se describe cualitativamente la situación actual de país relacionada con la pandemia provocada por el coronavirus COVID-19, además de las medidas de seguridad en los proyectos y cuantitativa debido a la necesidad de llevar a cabo cálculos para estimar los costos indirectos y el factor de sobre costo para proyectos de construcción.

4.2. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Para la presente investigación se consideraron variables dependientes, consistentes en costos indirectos, otros conceptos y factor de sobre costos, explicadas por las variables independientes, consistentes en gastos técnicos y administrativos; alquileres y depreciaciones; obligaciones y seguros; comunicaciones y fletes; construcciones provisionales; consumo y varios; utilidad; contingencias y costos por COVID-19, para lo que se consideraron las que conllevan un mayor efecto en el cálculo de los costos indirectos con consideraciones adicionales de los costos provocados por las medidas de bioseguridad, restricciones de circulación y condiciones de la industria y el comercio durante la pandemia provocada por el coronavirus COVID-19.

4.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables que se describen a continuación son los elementos que se pueden manipular y que pueden explicar con propiedad las variables dependientes.

4.2.1.1. *Gastos técnicos y administrativos*

Se incluyó esta variable porque es de suma importancia en el cálculo y análisis de los indirectos ya que estos gastos representan la estructura ejecutiva, técnica y administrativa de una empresa, dependiente de salarios y honorarios de todos los involucrados en las actividades de la oficina central.

4.2.1.2. *Alquileres y depreciaciones*

Estos gastos son necesarios por el concepto de bienes, inmuebles, muebles y servicios necesarios para el buen desempeño de una empresa. Estos gastos se refieren a rentas de oficina y almacenes, servicios públicos, telefonía, gastos de mantenimiento del equipo de almacén, oficina y de vehículos asignados a la oficina central, depreciaciones, gastos efectuados por anticipos como gastos de organización y gastos de instalación. Los gastos que están incluidos en esta categoría son los siguientes:

- Rentas de oficinas y bodegas
- Servicios de telefonía
- Electricidad
- Gastos de mantenimiento de equipo de oficina y bodega
- Mantenimiento de vehículos asignados a la oficina central
- Depreciaciones de equipo de oficina

4.2.1.3. *Obligaciones y seguros*

Esta variable también tiene parte en los costos indirectos y se refiere a los gastos que son obligatorios para la operación de la empresa y para la disminución de riesgos a través de seguros que por cualquier problema la empresa puede tener un respaldo. Para mencionar algunas obligaciones y seguros se puede enumerar: La inscripción a la cámara nacional de la industria de la construcción, cuotas de colegios y asociaciones profesionales, seguros de vida, de accidentes, automóvil, camionetas, de robo, de incendio entre otros. Los gastos que están incluidos en esta categoría son los siguientes:

- Inscripción a la Cámara Nacional de La Industria de la Construcción

- Renovación de la ONCAE
- Inscripción de la CHICO
- Cuotas de colegios y asociaciones

4.2.1.4. *Comunicaciones y fletes*

Esta variable que afecta de manera directa a los costos indirectos es de suma importancia ya que se refiere a los gastos que tienen como objetivo establecer un vínculo constante entre la oficina central y la obra, también tiene como objetivo el abasto y transporte del equipo o material necesario de la bodega central a la obra y viceversa incluyendo mantenimientos y depreciaciones de vehículos de uso exclusivo de la obra.

4.2.1.5. *Construcciones provisionales*

Estos gastos son necesarios para instalaciones provisionales tales como: cerca perimetral y puertas, caseta de vigilancia, oficinas, bodegas cubiertas y descubiertas, dormitorios, sanitarios, comedores, cocinas, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, caminos de acceso, entre otros. Los gastos que están incluidos en esta categoría son los siguientes:

- Cerco perimetral
- Caseta de vigilancia
- Oficinas
- Bodegas
- Sanitarios
- Comedores
- Cocinas
- Instalaciones hidrosanitarias y eléctricas
- Caminos de acceso

Entre otros.

4.2.1.6. *Consumo y varios*

Cuando se llega a la etapa constructiva, es necesario equipos especiales y requerimientos que en forma necesaria son indispensables para un proyecto como: Consumo de agua, de papelería, de

copias, señalización, alquileres, equipo de laboratorio y de oficina entre otros. Los gastos que están incluidos en esta categoría son los siguientes:

- Consumo de agua
- Consumo de papelería
- Fotocopias
- Señalización
- Alquileres de equipo

4.2.1.7. *Utilidad*

Esta variable es importante y tiene un impacto en la categoría de otros conceptos y de igual manera interviene en el cálculo del factor de sobre costo. La utilidad es la razón de cualquier obra ejecutada. Una sociedad de progreso es en la cual la mayoría de sus empresas generan utilidades.

4.2.1.8. *Contingencias*

Se incluyó la variable de contingencias porque siempre es bueno tener un respaldo por situaciones que no están a nuestro alcance, sin embargo, las contingencias que se pueden incluir dentro del presupuesto son prolongación de épocas de lluvia, variaciones menores al 5% en precios de adquisición de materiales, mano de obra, equipos y subcontratos. En esta categoría de contingencias no se incluirán: terremotos, maremotos, inundaciones, rayos y sus consecuencias, inflación y recesión, atraso en pagos a contratistas, cambios al proyecto, adiciones al proyecto, errores en las especificaciones, estudios de suelos inexactos, protestas o motines. Los gastos que están incluidos en esta categoría son los siguientes:

- Prolongaciones de épocas de lluvia
- Variaciones menores al 5% en precios de adquisición de materiales, mano de obra, equipos y subcontratos.

Los gastos que no están incluidos son los siguientes:

- Terremotos
- Maremotos
- Inundaciones

- Rayos y sus consecuencias
- Inflación y recesión
- Atraso en pago a contratistas
- Cambios al proyecto
- Adiciones al proyecto
- Errores en las especificaciones
- Estudio de suelos inexactos
- Protestas o motines.

4.2.1.9. COVID-19

En este trabajo de investigación es de suma importancia sumar la variable de la pandemia Covid-19 ya que va a afectar de manera directa el cálculo de los costos indirectos y de la misma manera al factor de sobre costo. Se deben de tomar en cuenta todas las disposiciones que se han implementado en el protocolo de las medidas de bioseguridad para proyectos de construcción. Se añadieron gastos que se tendrán que realizar tanto en oficina central como en obra. Entre los gastos que están incluidos para la oficina central son los siguientes:

Tabla 6 Implementos de bioseguridad para oficina central.

Mascarilla KN95	Bolsas de bioseguridad
Gel de manos	Termómetro láser
Lentes de seguridad	Rotulación de zonas de bioseguridad
Cloro	Acondicionamiento de área de triaje
Jabón liquido	Amonio
Alcohol glicerinado	Bomba sanitizante
Cloro concentrado	Recipiente de alcohol
Guantes para limpieza	Dispensadores de gel
Spray desinfectante	Basurero con tapadero para implementos de bioseguridad

Fuente: Elaboración propia.

El protocolo de bioseguridad establece que en el sitio del proyecto de construcción debe de existir una estación de bioseguridad donde cada empleado debe de someterse a una limpieza cuando entre y cuando salga del sitio del proyecto. Los gastos que se incluyen para la estación de bioseguridad y para la oficina de obra son los siguientes:

Tabla 7 Implementos de bioseguridad para estación de bioseguridad.

Termómetro láser	Sillas plásticas
Bomba de mochila	Tanque de almacenamiento de agua
Basurero	Sistema de dispensador de agua automatizado
Atomizador	Sistema de dispensador de jabón automatizado
Toalla de limpieza	Rótulos de bioseguridad
Pediluvios	Trajes de bioseguridad reusables
Carpa plegable desmontable	Baldes
Mesa plástica cuadrada desmontable	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. VARIABLES DEPENDIENTES

Las variables dependientes son el objeto de la investigación es decir, las variables que se explican en función de las variables dependientes.

4.2.2.1. *Costo indirecto*

Esta variable es de las más importantes ya que son las diferentes sumas de variables que corresponden 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 la obra incluyendo los costos nuevos que se tengan que proporcionar debido a la pandemia Covid-19.

4.2.2.2. Otros conceptos

Es de suma importancia añadir los porcentajes de esta variable al cálculo del factor de sobre costo ya que estos son para lograr utilidad y cubrirse de cualquier imprevisto que pueda existir en la obra.

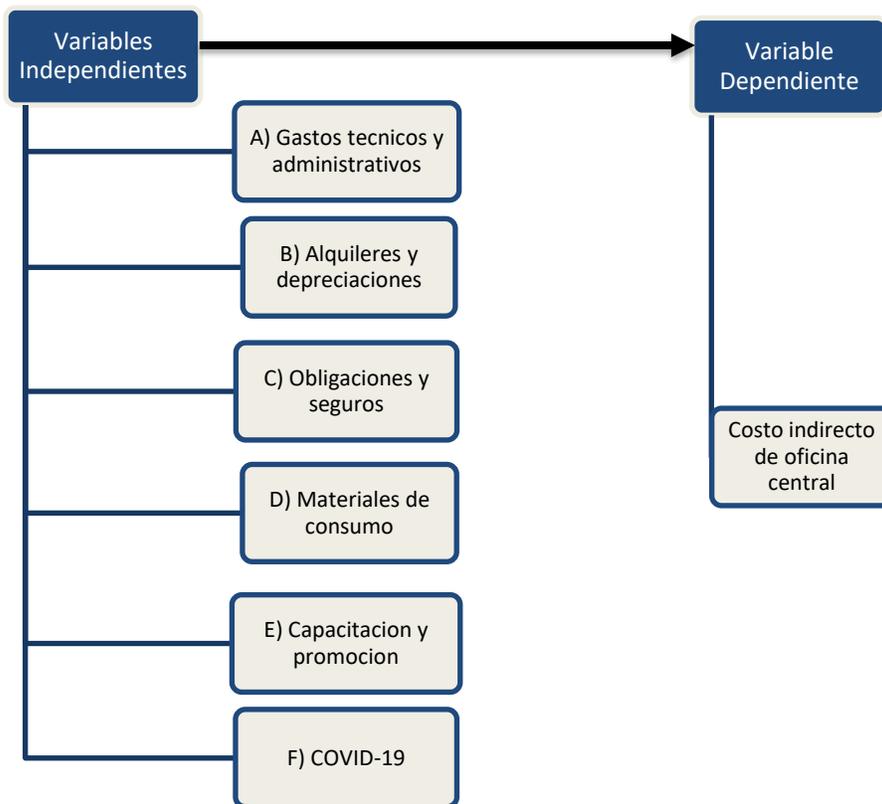
4.2.2.3. Factor de sobre costo

El factor de sobre costo se incluye debido a que este es el que se debe de multiplicar por el costo directo para obtener un precio final el cual se le va a ofrecer al cliente.

4.2.3. FIJACIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

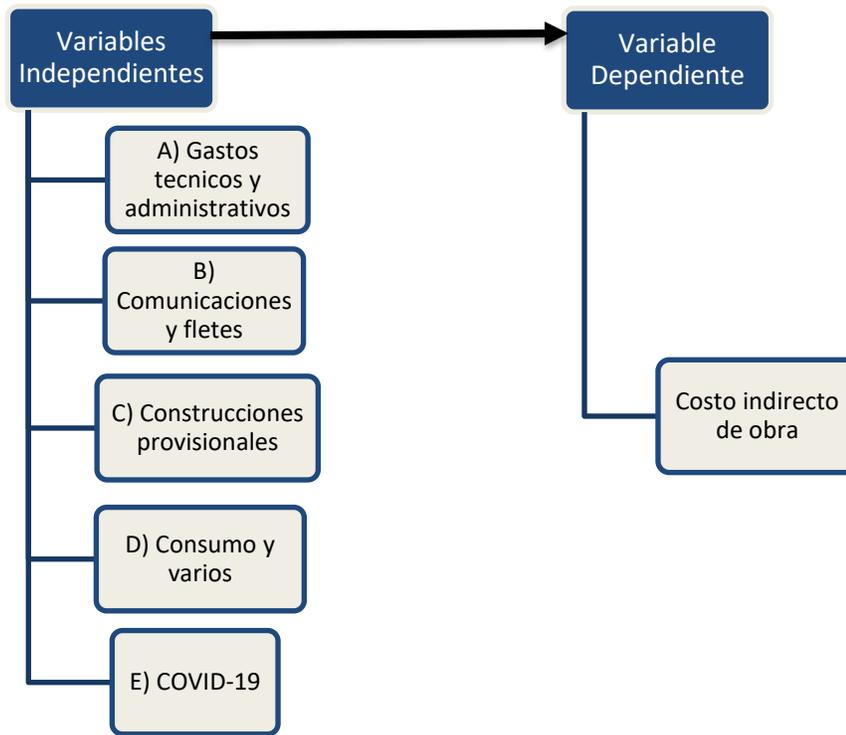
Una vez fijadas las variables dependientes e independientes se procedió a elaborar un esquema que explica que variables independientes interactúan con qué variables dependientes.

Ilustración 8 Variables costos indirectos oficina central.



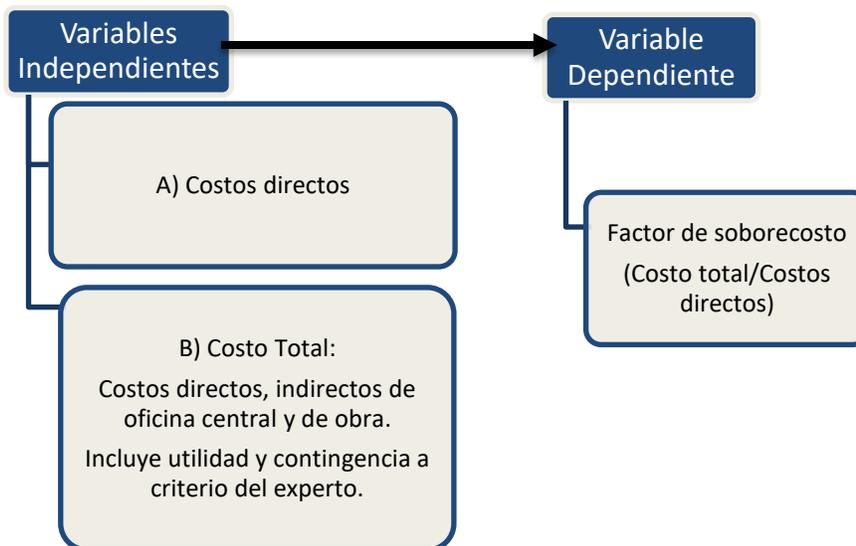
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9 Variables costos indirectos de obra



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 10 Variables Factor de Sobrecosto.



Fuente: Elaboración propia.

4.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Se utilizó el software Microsoft Excel para facilitar el cálculo de los costos indirectos tomando en cuenta las medidas que establece el protocolo de bioseguridad para proyectos de construcción establecido por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social para lograr calcular el factor de sobrecosto y consecuentemente el presupuesto total.

4.4. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

La metodología para la presente investigación consistió en la recopilación de costos indirectos de operación de oficina central de empresas constructoras con el objeto de que, después de investigados los costos totales por obra de la oficina de campo se calcularán en forma porcentual al costo directo de la obra, haciendo hincapié que este cociente es el segundo más importante de los costos de una empresa constructora. Para lograr con éxito la presente investigación es necesario recopilar: gastos administrativos de la oficina central, costos de todos los implementos de bioseguridad necesarios que exige la secretaria de trabajo y seguridad social, alquileres de almacenes u otros bienes.

4.5. METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN

La metodología de validación para la presente investigación será por el método descriptivo, esto implica que se describirá de manera detallada el cálculo de los costos indirectos y consecuentemente el factor de sobrecosto, para validar lo obtenido de una manera apropiada; dicho sea de paso de manera más específica se detallará de qué manera se calculan los costos indirectos con precios de la zona de Tegucigalpa MDC, basados en información proporcionada por la secretaria de trabajo y seguridad social en su informe anual "Mercado de Trabajo y Salario mínimo del 2019-2020".

V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

El apartado de análisis y resultados consistirá en describir de manera específica todo el proceso, formulas, cálculos y demás acciones que se llevarán a cabo para obtener los resultados esperados. Se destacará en el presente capítulo una explicación a fondo de los criterios aplicados para el cálculo y los análisis requeridos para obtener el resultado final consistente en el análisis del cálculo de costos indirectos y factor de sobrecosto, tomando en consideración los costos generados debido a las consideraciones de bioseguridad exigidas durante la pandemia provocada por COVID-19.

5.1. COSTO INDIRECTO DE OPERACIÓN DE OFICINA CENTRAL DE EMPRESA PEQUEÑA

5.1.1. DETERMINACIÓN DE VARIABLES

Se comenzará esta etapa de la investigación definiendo un organigrama para una pequeña empresa constructora, de recursos limitados, con el objetivo de obtener costos indirectos de operación de oficina central y costos indirectos de campo lo con la mayor precisión, ajustados a la realidad del país, tomando en consideración los costos generados por los implementos de bioseguridad necesarios para prevenir el contagio por COVID-19 entre los empleados y demás involucrados.

5.1.2. CÁLCULO DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN DE OFICINA CENTRAL.

Para el cálculo de los costos de operación de oficina central de cualquier obra se deberán incluir los gastos anuales de la oficina central, incluyendo todas las erogaciones o montos aproximados de las obras que se esperará ejecutar en el año, dividiendo el monto de los costos anuales de oficina central entre el costo estimado que se espera ejecutar, obteniéndose el porcentaje de los costos indirectos en relación con el costo directo. Los costos indirectos se calcularán individualmente para cada uno de los componentes y se estimará la cantidad porcentual que les corresponde tomando como relación el costo directo del presupuesto.

5.1.3. COSTO DE OPERACIÓN DE OFICINA CENTRAL

Se tomará como ejemplo una pequeña empresa de construcción, de 1 a 10 empleados, con gastos estimados de operación de oficina central de L 3,500,000.00 y montos estimados de proyectos por ejecutar durante el año, cuyas proyecciones a costo directo ascienden a L40,000,000.00

Ecuación 3 Cálculo de costo de operación de oficina central

$$\text{Costo de operación de oficina central: } \frac{\text{Costo Anual de oficina central}}{\text{Costo de construcción anual}}$$

5.1.3.1. *Gastos técnicos y administrativos*

Estos gastos representan la estructura ejecutiva, técnica y administrativa de una empresa, dependiente de salarios y honorarios de todos los involucrados en las actividades de la oficina central. A continuación, se comparte el cálculo de los gastos técnicos y administrativos de una pequeña empresa.

Tabla 11 Gastos Técnicos y Administrativos.

A)Gastos técnicos y administrativos	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Anual
1)	Gerente general	Mes	14	L 30,366.84	L 425,135.76
2)	Asistente gerente general	Mes	14	L 18,766.84	L 262,735.76
3)	Administrador general	Mes	14	L 21,966.84	L 307,535.76
4)	Jefe de proyecto	Mes	14	L 24,766.84	L 346,735.76
5)	Jefe de compras	Mes	14	L 24,766.84	L 346,735.76
6)	Jefe de programación	Mes	14	L 24,766.84	L 346,735.76
7)	Encargado de bodega	Mes	14	L 9,366.84	L 131,135.76
8)	Contador	Mes	14	L 18,766.84	L 262,735.76
9)	Conductor	Mes	14	L 9,366.84	L 131,135.76
Total A					L 2,560,621.84

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.2. *Alquileres y depreciaciones*

Estos gastos son necesarios por el concepto de bienes, inmuebles, muebles y servicios necesarios para el buen desempeño de una empresa. Estos gastos se refieren a rentas de oficina y almacenes,

servicios públicos, telefonía, gastos de mantenimiento del equipo de almacén, oficina y de vehículos asignados a la oficina central, depreciaciones, gastos efectuados por anticipos como gastos de organización y gastos de instalación. A continuación, se comparte el cálculo de los gastos de alquileres y depreciaciones de una pequeña empresa de construcción.

Tabla 12 Alquileres y Depreciaciones.

B) Alquileres y depreciaciones	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Anual
1)	Rentas				
	Oficina y almacén	Mes	12	L 25,000.00	L 300,000.00
2)	Servicios				
	Electricidad oficina y almacén	Mes	12	L 7,000.00	L 84,000.00
	Teléfono oficina y almacén	Mes	12	L 500.00	L 6,000.00
	Internet oficina y almacén	Mes	12	L 2,875.00	L 34,500.00
3)	Mantenimiento				
	Equipo de transporte	Mes	12	L 2,000.00	L 24,000.00
	Equipo de oficina	Año		L 5,000.00	L 5,000.00
4)	Depreciaciones				
	Equipo de transporte	Año	1	L 6,666.67	L 6,666.67
	Equipo de oficina	Año	1	L 3,750.00	L 3,750.00
5)	Insumos				
	Gastos de organización	Mes	12	L 1,500.00	L 15,000.00
Total B					L 478,916.67

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.3. Obligaciones y seguros

Estos gastos se refieren a los que son obligatorios para la operación de la empresa y para la disminución de riesgos a través de seguros que por cualquier problema la empresa puede tener un respaldo. Para mencionar algunas obligaciones y seguros se puede enumerar: La inscripción a la cámara nacional de la industria de la construcción, cuotas de colegios y asociaciones profesionales, seguros de vida, de accidentes, automóvil, camionetas, de robo, de incendio entre otros.

Tabla 13 Obligaciones y Seguros.

C) Obligaciones y seguros	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Anual
1)	Afiliaciones				
	Cámara Nacional Industria de la Construcción	Única Vez	1	L 5,000.00	L 5,000.00
	Renovación ONCAE	Año	1	L 600.00	L 600.00
	Inscripción CHICO	Única Vez	1	L 5,000.00	L 5,000.00
	Cuotas de colegios y asociaciones	Mes	12	L 500.00	L 6,000.00
2)	Seguros				
	Equipo de transporte	Mes	12		
	Robo de oficina	Mes	12		
	Incendio de oficina	Mes	12		
3)	Obligaciones				
	IHSS(5.15%) (RAP1%)	Mes	12	L 25,606.22	L 307,274.62
Total C					L 323,874.62

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.4. *Materiales de consumo*

Estos gastos son indispensables para la oficina central como: Consumo de agua, de papelería, de copias, señalización, equipo de laboratorio y de oficina entre otros. En esta categoría se deben de incluir gastos de bioseguridad debido a la pandemia COVID-19.

Tabla 14 Materiales de Consumo.

D) Materiales de consumo	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Anual
1)	Combustibles y lubricantes automóviles y camionetas de oficina central	Año	1	L 20,000.00	L 20,000.00
2)	Gasto de papelería impresa, artículos de limpieza y fotocopias	Mes	12	L 1,000.00	L 12,000.00
3)	Artículos de Limpieza	Mes	12	L 1,200.00	L 14,400.00
4)	Viáticos y demás gastos	Mes	12	L 2,000.00	L 24,000.00
Total D					L 70,400.00

5.1.3.5. Capacitación y promoción

Es fundamental incluir los gastos de capacitación y promoción para una MyPE ya que son las que más requieren de capacitación para que la empresa mejore su productividad. Los empleados de este tipo de empresas tienen una considerable carga de trabajo por tanto las capacitaciones deben de hacerse sin interrumpir el tiempo de descanso del colaborador. A continuación, se comparte el cálculo de los gastos de alquileres y depreciaciones de una pequeña empresa de construcción.

Tabla 15 Capacitación y Promoción

E) Capacitación y promoción	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Anual
1)	Capacitación				
	Obreros y empleados (cursos y seminarios, etc.)				
	Ejecutivos (cursos, seminarios, congresos, etc.)	Año	1	L 20,000.00	L 20,000.00
2)	Promoción				
	Gastos de celebraciones de oficinas, regalos a clientes y empleados	Año	1	L 5,000.00	L 5,000.00
Total E					L 25,000.00

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3.6. Gastos por COVID-19

A raíz de la pandemia provocada por el coronavirus COVID-19 la secretaria de trabajo y seguridad social estableció un protocolo de bioseguridad para proyectos de construcción el cual dicta las implementaciones que se deben de hacer para evitar el contagio del virus tanto en oficina central como en la obra. A continuación, se comparte el cálculo de los gastos por COVID-19 en oficina central.

Tabla 16 Gastos por COVID-19 en oficina central

F) Gastos por COVID-19 en oficina central	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Anual
1)	Mascarilla de polipropileno	Unidad	50	L 19.00	L 950.00
2)	Mascarilla KN95	Unidad	50	L 70.00	L 3,500.00
3)	Reposición KN95	Unidad	50	L 70.00	L 3,500.00
4)	Gel de manos	Unidad	50	L 60.00	L 3,000.00
5)	Lentes de seguridad	Unidad	15	L 57.00	L 855.00
6)	Reposición de lentes de seguridad	Unidad	15	L 57.00	L 855.00
7)	Cloro	Galón	12	L 61.66	L 739.92
8)	Jabón líquido	Galón	12	L 195.00	L 2,340.00
9)	Alcohol glicerinado	Galón	12	L 320.00	L 3,840.00
10)	Cloro concentrado	Lb	1	L 28.00	L 336.00
11)	Personal de bioseguridad (entrada y limpieza)	Mes	1	L 7,500.00	L 7,500.00
12)	Pruebas rápidas (COVID 19)	Unidad	1	L 350.00	L 350.00
13)	Guantes para limpieza	Unidad	1	L 48.16	L 48.16
14)	Ace	Unidad	1	L 7.33	L 7.33
15)	Bolsas de bioseguridad	Paquete	1	L 38.00	L 38.00
16)	Batas quirúrgicas	Unidad	1	L 150.00	L 150.00
17)	Gorros quirúrgicos	Unidad	1	L 4.00	L 4.00
18)	Termómetro láser	Unidad	1	L 2,300.00	L 2,300.00
19)	Personal limpieza de edificio de desinfección	Unidad	1	L 1,250.00	L 1,250.00
20)	Rotulación de zonas de bioseguridad	Paquete	1	L 2,691.00	L 2,691.00
21)	Acondicionamiento de área de triaje y gastos de distanciamiento social	Global	1	L 3,000.00	L 3,000.00
22)	Gastos de rotulación de	Global	1	L 754.54	L 754.54

Gastos por COVID-19 en oficina central	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Anual
23)	Amonio cuaternario	Galón	1	L 195.00	L 195.00
24)	Bomba sanitizante	Unidad	1	L 1,650.00	L 1,650.00
25)	Recipiente de alcohol	Unidad	1	L 65.00	L 65.00
26)	Dispensadores de gel	Unidad	1	L 36.00	L 36.00
27)	Spray para desinfección	Unidad	1	L 240.00	L 240.00
28)	Papel toalla	Unidad	1	L 25.00	L 25.00
29)	Toallitas húmedas	Caja	1	L 60.00	L 60.00
30)	Caretas medicas	Unidad	1	L 144.00	L 144.00
31)	Basurero con tapadera	Unidad	1	L 900.00	L 900.00
Total F					L 39,862.95

Fuente: Elaboración propia.

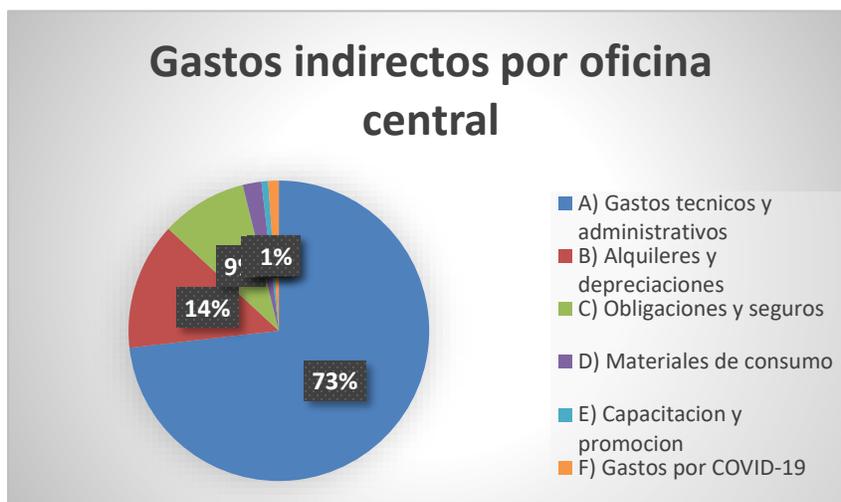
5.1.3.7. Costo total de operación de oficina central

La suma de los gastos estimados anteriormente enlistados que corresponden a los de operación de oficina central en un año suman la cantidad de L 3,500,000.00 y los montos estimados de proyectos por ejecutar durante el año a costo directo asciende a L40,000,000.00

Tabla 17 Resumen total de gastos de operación de oficina central

Item	Concepto	Costo Anual
1	A) Gastos técnicos y administrativos	L 2,560,621.84
2	B) Alquileres y depreciaciones	L 478,916.67
3	C) Obligaciones y seguros	L 323,874.62
4	D) Materiales de consumo	L 70,400.00
5	E) Capacitación y promoción	L 25,000.00
6	F) Gastos por COVID-19	L 39,862.95
	TOTAL	L 3,500,000.00

Tabla 18 Grafico de porcentajes de gastos de operación de oficina central



Costo de operación de oficina central: $\frac{\text{Costo Anual de oficina central}}{\text{Costo de construcción anual}}$

Ecuación 4 Cálculo de costo de operación de oficina central

Costo de operación de oficina central: $\frac{3,500,000.00}{40,000,000.00} = 0.09 * 100 = 9\%$

Tabla 19 Total de gastos de Oficina y Porcentaje de Gastos de Oficina

Total Gastos de Oficina	L 3,500,000.00
Porcentaje Gastos de Oficina	9%

Fuente: Elaboración propia.

Para una empresa recién constituida que no cuenta con gastos históricos se pueden considerar aceptables los siguientes porcentajes:

Tabla 20 Rangos de Porcentajes de Aceptación de Costos Indirectos de Operación.

Costo Indirecto de Operación	Mínimo	óptimo	Máximo
	4%	5%	9%

Fuente: (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016).

5.2. COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN DE OBRA DE EMPRESA PEQUEÑA

Para una pequeña empresa constructora, de recursos limitados, obtener costos indirectos de operación de campo con la mayor precisión es fundamental, ajustados a la realidad del país,

tomando en consideración los costos generados por los implementos de bioseguridad necesarios para prevenir el contagio por COVID-19 entre los empleados y demás involucrados.

5.2.1. COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN DE OBRA

Para el cálculo de los costos de operación de obra de cualquier obra se deben incluir los gastos de la oficina de la obra incluyendo todas las erogaciones que se harán en el tiempo que dure la obra. Dividiendo el monto de gastos de oficina de campo entre el costo aproximado de obra que se espera ejecutar se obtiene el porcentaje de los costos indirectos de operación de obra.

Se tomará como ejemplo una empresa pequeña de 1 a 10 empleados con gastos de operación de obra de L 600,000.00. El costo de la obra a costo directo es de L 15,000,000.00

$$\text{Costo de operación de obra: } \frac{\text{Costo de gasto de campo}}{\text{Costo aproximado de obra}}$$

Ecuación 5 cálculo de costo de operación de obra

$$\text{Costo de operación de oficina central: } \frac{600,000.00}{15,000,000.00} = 0.04 * 100 = 4\%$$

5.2.1.1. *Gastos técnicos y administrativos*

Estos gastos representan la estructura técnica, dependiente de salarios y honorarios de todos los involucrados en las actividades de la obra. A continuación, se comparte el cálculo de los gastos técnicos y administrativos de una pequeña empresa de construcción.

Tabla 21 Gastos Técnicos y Administrativos

A) Gastos técnicos y administrativos	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1)	Vigilancia	Mes	4	L 9,366.84	L 37,467.36
2)	Limpieza	Mes	4	L 9,366.84	L 37,467.36
Total A					L 74,934.72

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.2. *Comunicaciones y fletes*

Esta variable que afecta de manera directa a los costos indirectos es de suma importancia ya que se refiere a los gastos que tienen como objetivo establecer un vínculo constante entre la oficina

central y la obra, también tiene como objetivo el abasto y transporte del equipo o material necesario de la bodega central a la obra y viceversa incluyendo mantenimientos y depreciaciones de vehículos de uso exclusivo de la obra.

Tabla 22 Comunicaciones y Fletes

B) Comunicaciones y fletes	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1)	Comunicaciones	Mes	4	L 7,000.00	L 28,000.00
Total B					L 28,000.00

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.3. *Construcciones provisionales*

Estos gastos son necesarios para instalaciones provisionales tales como: cerca perimetral y puertas, caseta de vigilancia, oficinas, bodegas cubiertas y descubiertas, dormitorios, sanitarios, comedores, cocinas, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, caminos de acceso, entre otros. Los gastos que están incluidos en esta obra en particular son los siguientes:

Tabla 23 Construcciones Provisionales

C) Construcciones provisionales	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1)	Bodega y oficina	Única Vez	1	L 150,000.00	L 150,000.00
Total C					L 150,000.00

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.4. *Consumo y varios*

Estos gastos son indispensables para la oficina central como: Consumo de agua, de papelería, de copias, señalización, equipo de laboratorio y de oficina de obra entre otros. En esta categoría se deben de incluir gastos de bioseguridad debido a la pandemia Covid-19.

Tabla 24 Consumo y Varios.

D) Consumo y varios	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1)	Consumo del personal de bodega y oficina de obra	Mes	4	L 5,000.00	L 20,000.00
Total D					L 20,000.00

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.5. *Gastos por COVID-19 en el sitio del proyecto de construcción*

A raíz de la pandemia provocada por el coronavirus COVID-19 la secretaria de trabajo y seguridad social estableció un protocolo de bioseguridad para proyectos de construcción el cual dicta las implementaciones que se deben de hacer para evitar el contagio del virus en la obra e indican que es de vital importancia en crear una estación de bioseguridad donde los empleados puedan desinfectarse tanto en la entrada a la obra como en la salida. A continuación, se comparte el cálculo de los gastos por COVID-19 en el sitio del proyecto de construcción.

Tabla 25 Gastos únicos en estación de bioseguridad COVID-19.

E) Gastos únicos en estación de bioseguridad COVID-19	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1)	Termómetro digital láser	Unidad	1	L 2,100.00	L 25,200.00
2)	Bomba de mochila (5 Gal)	Unidad	1	L 2,875.00	L 34,500.00
3)	Basurero (Unidad)	Unidad	1	L 264.50	L 3,174.00
4)	Atomizador	Unidad	1	L 64.40	L 772.80
5)	Toalla de limpieza	Unidad	1	L 14.95	L 179.40
6)	Pediluvios	Unidad	1	L 862.50	L 10,350.00
7)	Carpa plegable desmontable	Unidad	1	L 1,340.00	L 16,080.00
8)	Mesa plástica cuadrada desmontable	Unidad	1	L 552.00	L 6,624.00
9)	Sillas plástica	Unidad	1	L 170.20	L 2,042.40
10)	Tanque almacenamiento de agua	Unidad	1	L 1,000.00	L 12,000.00
11)	Sistema de dispensador de agua automatizado.	Unidad	1	L 1,500.00	L 18,000.00
12)	Sistema de dispensador de jabón automatizado	Unidad	1	L 1,500.00	L 18,000.00
13)	Rótulos de bioseguridad	Global	1	L 3,967.50	L 47,610.00
14)	Trajes de bioseguridad reusables	Unidad	1	L 695.75	L 8,349.00
15)	Balde (5 Gal)	Unidad	1	L 103.50	L 1,242.00
Total E					L 204,123.60

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26 Gastos en estación de bioseguridad COVID-19.

F) Gastos en estación de bioseguridad COVID-19	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1)	Enfermera	Mes	4	L 8,100.00	L 32,400.00
2)	Asistente de enfermería	Mes	4	L 7,800.00	L 31,200.00
3)	auxiliar de mantenimiento de bioseguridad	Mes	4	L 7,800.00	L 31,200.00
4)	Fumigador	Mes	4	L 6,000.00	L 24,000.00
5)	Capacitaciones bioseguridad	Charla	1	L 300.00	L 300.00
6)	Papelería de apoyo al personal médico	Global	1	L 1,000.00	L 1,000.00
Total F					L 120,100.00

Fuente: Elaboración propia.

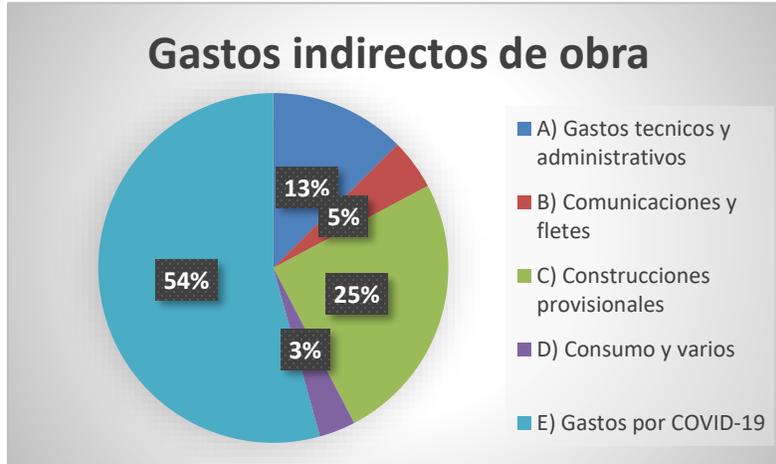
5.2.1.6. Costo total de operación de obra

La suma de los gastos estimados anteriormente enlistados que corresponden a los de operación de obra en el tiempo que se va a tomar en realizar la obra que como ejemplo se tomaron 4 meses de duración suman la cantidad de L 600,000.00 y los montos estimados de la obra por ejecutar durante el tiempo estimado asciende a L 15,000,000.00.

Tabla 27 Resumen total de gastos de operación de obra

Item	Concepto	Costo por 4 meses
1	A) Gastos técnicos y administrativos	L 74,934.72
2	B) Comunicaciones y fletes	L 28,000.00
3	C) Construcciones provisionales	L 150,000.00
4	D) Consumo y varios	L 20,000.00
5	E) Gastos por COVID-19	L 324,223.60
	TOTAL	L 600,000.00

Tabla 28 Grafico de porcentajes de gastos de operación de obra



Costo de operación de obra: $\frac{\text{Costo de gasto de campo}}{\text{Costo aproximado de obra}}$

Ecuación 6 cálculo de costo de operación de obra

Costo de operación de obra: $\frac{600,000.00}{15,000,000.00} = 0.04 * 100 = 4\%$

Tabla 29 Total de gastos de operación de obra y Porcentaje de operación de obra

Total Gastos de Obra	L 600,000.00
Porcentaje Gastos de Obra	4%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30 Rangos de Porcentajes de Aceptación de Costos Indirectos de Operación.

Costo Indirecto de obra	Mínimo	óptimo	Máximo
	4%	5%	8%

Fuente: (Salazar, Costo y Tiempo en Edificación, 2016).

5.3. FACTOR DE SOBRECOSTO

El factor de sobrecosto es de suma importancia a la hora de elaborar un presupuesto, dado que es utilizado como un factor en función del costo directo para establecer el límite superior aceptable de las ofertas, de acuerdo con los pliegos de condiciones del proyecto. Siguiendo el ejemplo de una empresa pequeña de 1 a 10 empleados se determinó que se utilizará una utilidad del 3% y para contingencias se utilizará un 1%.

Costo Total (costo directo + costo indirecto de oficina central + costo indirecto de obra + costo directo + contingencias)

Costo Directo

Ecuación 7 cálculo del factor de sobre costo

Si consideramos que en un año se realizarán L 40,000,000.00 en proyectos, se sacará una proporción para un proyecto de L15,000,000.00 de manera que se demuestre que los costos indirectos calculados detalladamente se encuentran dentro de los rangos esperados:

Tabla 31 Resumen de costos para el cálculo del factor de sobre costo

Concepto			
Costo directo estimado (actividades del proyecto cuyo costo resulta de las fichas unitarias de costos)		L 40,000,000.00 (en proyectos por año)	L 15,000,000.00 (1 proyecto)
Costo indirecto de oficina central anual			
A)	Gastos técnicos y administrativos	L 2,560,621.84	L 960,233.19
B)	Alquileres y depreciaciones	L 478,916.67	L 179,593.75
C)	Obligaciones y seguros	L 323,874.62	L 121,452.98
D)	Materiales de consumo	L 70,400.00	L 26,400.00
E)	Capacitación y promoción	L 25,000.00	L 9,375.00
F)	Gastos por COVID-19	L 39,862.95	L 14,938.60
Sub Total Costos Indirectos de Oficina Central (8.75%)		L 3,498,676.08	L 1,311,993.52
Costo indirecto de obra para un proyecto de cuatro (04) meses de duración			
A)	Gastos técnicos y administrativos		L 74,934.72

B)	Comunicaciones y fletes	L 28,000.00
C)	Construcciones provisionales	L 150,000.00
D)	Consumo y varios	L 20,000.00
E)	Gastos por COVID-19	L 324,223.60
Sub Total Costos Indirectos de Obra (3.98%=4%)		L 597,158.32
Total Costos Indirectos (12.72%)		L 1,909,151.84
Sub total (Costo directo + Costos indirectos)		L 16,909,152.84
Utilidad (10%)		L 1,690,915.28
Contingencias (1%)		L 169,091.53
Costo Total (costo directo + costos indirectos + utilidad + contingencias)		L 18,769,159.65

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Factor de sobre costo: } \frac{18,769,159.65}{15,000,000.00} = 1.25$$

El factor de sobre costo 1.25 indica que se contará con el 25% (L 4,692,289.91) del costo total del proyecto para la administración de costos indirectos de oficina central y de obra, considerando una utilidad del 10% y porcentaje de 1% para contingencias.

En caso de que no se utilice la contingencia, esta pasará a formar parte de los activos de la empresa, ya que el proyecto de negoció por L 18,769,159.65.

En caso de que se solicite un factor de sobre costo menor al 1.25, se deberá sacrificar la utilidad, decisión que deberá tomar el gerente o dueño de la empresa.

VI. CONCLUSIONES

Se ha propuesto una metodología para el cálculo de costos indirectos de manera precisa para proyectos de construcción, tomando en cuenta las variables más relevantes en cuanto a costos y la realidad actual de Tegucigalpa, MDC, durante crisis y post crisis derivada de la pandemia provocada por el coronavirus Covid-19, para definir un factor de sobrecostos óptimo para la elaboración de presupuestos. Se puede concluir que analizando detalladamente los costos de cada categoría que contienen los costos indirectos de operación de oficina central (de 4% a 9%) y costos indirectos de obra (de 4% a 8%), los cuales se consideran aceptables para una pequeña, lo que resulta coincidente con los cálculos del ejemplo propuesto, costos indirectos de operación de oficina central resultaron de 4% y costos indirectos de obra resultaron de 8%.

1. Se ha definido en qué consisten los costos indirectos en proyectos de construcción y de manera general se definió que son aquellos que comprenden la suma de gastos técnicos y administrativos que son de vitalidad para la correcta ejecución de una obra de construcción. Por naturaleza, esos costos son difíciles de estimar con precisión previo a una construcción, por lo que genera incertidumbre en los presupuestos de obra. Se determinó que los costos indirectos se pueden dividir en dos categorías: Costo indirecto de operación y costo indirecto de obra.
2. Se han definido los elementos que se consideran necesarios para calcular los costos indirectos de un proyecto de construcción como son: los costos indirectos de operación de oficina central, costos indirectos de operación de obra y la proyección de volumen anual a costo directo de una empresa. Se ha tomado en cuenta el costo directo de la obra y el tiempo en que se ejecuta la misma para determinar los costos indirectos de operación de obra.
3. Se han definido las consideraciones necesarias para el cálculo de los costos indirectos de operación tanto de oficina central como de obra y cómo se calcularon. Para los costos indirectos de oficina central se tomaron en cuenta los siguientes costos: gastos técnicos y administrativos, alquileres y depreciaciones, obligaciones y seguros, materiales de consumo, capacitación y promoción y gastos generados por COVID-19. Para los costos indirectos de operación de obra se tomaron en cuenta los siguientes costos: gastos

técnicos y administrativos, comunicaciones y fletes, construcciones provisionales, consumo del personal y gastos generados por COVID-19. Todos los costos mencionados anteriormente se calcularon en base a la realidad actual del país.

4. Se han calculado los costos generados por las medidas de bioseguridad necesarias para desarrollar proyectos de construcción durante la pandemia tanto como en la oficina central como en la obra. Se han calculado los costos de bioseguridad tomando en cuenta el protocolo de bioseguridad establecido por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social.
5. Se ha definido el factor de sobrecosto como todos los conceptos indirectos que inciden sobre el costo directo de una construcción y se debe de tener la mejor precisión posible a la hora de calcular los costos indirectos con el objetivo de garantizar el oportuno cumplimiento de las obligaciones de la empresa con terceros, así como también de una justa utilidad. El factor de sobrecosto es de suma importancia a la hora de elaborar un presupuesto, dado que es utilizado como un factor en función del costo directo para establecer el límite superior aceptable de las ofertas, de acuerdo con los pliegos de condiciones del proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

1. Hacer un desglose de los costos indirectos de operación de oficina central y de obra considerando gastos técnicos y administrativos, alquileres y depreciaciones, obligaciones y seguros, materiales de consumo, capacitación y promoción, comunicaciones y fletes, construcciones provisionales, consumo del personal y gastos generados por COVID-19, para luego verificar que se encuentren entre los rangos de aceptación para consecuentemente calcular un factor de sobrecosto óptimo para que el contratista o dueño de proyecto se vea beneficiado.
2. Tomar en cuenta el protocolo de bioseguridad establecido por la secretaria de Trabajo y Seguridad Social para desarrollar proyectos de construcción durante la pandemia tanto como en la oficina central como en la obra.
3. Hacer un desglose de todos los gastos necesarios por COVID-19 tomando en cuenta el protocolo de bioseguridad establecido por la Secretaria de Trabajo y Seguridad Social. Para gastos por COVID-19 para oficina central se recomienda tener en cuenta el gasto de los implementos que se mencionan a continuación : Mascarilla KN95, gel de manos, lentes de seguridad, cloro, jabón líquido, alcohol glicerinado, cloro concentrado, guantes para limpieza, bolsas de bioseguridad, termómetro laser, rotulación de zonas de bioseguridad, acondicionamiento de área de triaje, amonio, bomba sanitizante, recipiente de alcohol, dispensadores de gel, spray desinfectante, Basurero con tapadera para implementos de bioseguridad.
4. Tomar en cuenta que el protocolo de bioseguridad para gastos por COVID-19 para el sitio del proyecto de construcción, para lo que se debe de contar con una estación de bioseguridad donde cada empleado debe de someterse a una limpieza cuando entre y cuando salga del sitio del proyecto, por lo que se recomienda tener en cuenta el gasto de los implementos que se mencionan a continuación: Termómetro laser, bomba de mochila, basurero, atomizador, toalla de limpieza, pediluvios, carpa plegable desmontable, mesa plástica cuadrada desmontable, sillas plásticas, tanque de almacenamiento de agua, sistema de dispensador de agua automatizado, sistema de dispensador de jabón automatizado, rótulos de bioseguridad, trajes de bioseguridad reusables, baldes, salario

de una enfermera, salario de asistente de enfermería, salario de auxiliar de mantenimiento de bioseguridad, salario de fumigador, capacitaciones de bioseguridad y papelería de apoyo al personal médico.

5. Verificar a la hora del cálculo del factor de sobre costo que los costos indirectos tanto de operación de oficina central como de obra se encuentren entre los rangos de aceptación para lograr realizar el cálculo óptimo para que el contratista o dueño de proyecto se vea beneficiado.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, L. V. (2009). *Ingeniería de costos en construcción*. Mexico D.F.

CHICO. (2020). Bioseguridad en la Construcción. *Camara Hondureña de la Industria de la Construcción CHICO*, 1-50.

Diario oficial de la republica de Honduras. (23 de Mayo de 2020). Decreto No. 58-2020. *La Gaceta*.

Diario oficial de la republica de Honduras. (23 de Mayo de 2020). Decreto No.043-2020. *La Gaceta*.

Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Pensilvania: Project Management Institute.

Salazar, C. S. (2016). *Costo y Tiempo en Edificación*. Mexico D.F.: Limusa S.A de C.V Grupo Noriega Editores.

Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. (2020). *Protocolo de Bioseguridad para proyectos de construcción*. Tegucigalpa.

ANEXOS

ACTAS DE ASESORAMIENTO TÉCNICO

NOMBRE DEL PROYECTO:

"Análisis para el cálculo del factor de sobrecosto para empresas constructoras considerando los efectos de la pandemia covid-19 en Tegucigalpa M.D.C., honduras."

INTEGRANTES:

NOMBRE	CUENTA
José Ruben Marichal Williams	11551080

ASESORAMIENTO	N°: _____
ASESOR: M.Sc. Ing. Julio Cesar López Zerón	
<ol style="list-style-type: none">1. Para el marco teórico, se recomendó la inclusión de información extraída de documentación técnica (artículos de revista, informes de actualidad, reportajes de periódicos, entre otros) que haya sido confeccionada sobre la base de presentar el impacto de la pandemia en el sector construcción, tanto a nivel nacional, como internacional; y si fuese posible, ya sea a través de recopilación en fuentes de internet o consultas a personal directo de compañías constructoras locales, incluir también información pertinente a datos numéricos/estadísticos sobre porcentajes que pudiesen cuantificar el impacto de la pandemia en los costos o procesos rutinarios de las empresas constructoras.2. Siempre para el componente del marco teórico, también se brindó la recomendación de incluir información pertinente a las leyes o decretos PCM que hayan sido creados durante la época de pandemia a nivel nacional e internacional (preferiblemente a nivel de Centroamérica por cercanía y comparación más directa con Honduras); e inclusive su servidor le facilitó el Manual/Protocolo de Bioseguridad para el Sector Construcción que fue creado por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social de Honduras, el cuál puede servir de base para la estimación de costos indirectos de la obra por los nuevos ítems que deben ser incorporados para cumplir la temática de bioseguridad.3. Se recomendó utilizar como fuente de consulta para el apartado de los costos por financiamiento, el libro "Costos y Tiempos en Edificaciones" del autor Carlos Suarez Salazar, así como consulta para otro tipo de costos.	
<i>Julio César López Zerón</i> FIRMA DEL ASESOR SEIIO	Fecha: 09/AGO/20

NOMBRE	CUENTA
José Ruben Marichal Williams	11551080

ASESORAMIENTO	
	N°: _____
ASESOR: M.Sc. Ing. Julio Cesar López Zerón	
1.	Para el valor correspondiente al volumen de proyectos, más allá de trabajar con un valor "hipotético", que no es mala opción/idea para fines de ejemplo ilustrativo/demostrativo, se podría trabajar con una especie de valor porcentual en función del crecimiento del sector construcción en Honduras, una especie de asunción que el volumen de trabajo que la empresa pudiese ejecutar "va de la mano" con el crecimiento porcentual del sector construcción, esto para un rubro específico, por ejemplo vivienda, carreteras, entre otros, dependiendo del área donde se desee realizar el ensayo práctico. En cuanto al documento del informe, se brindan las siguientes recomendaciones u oportunidades de mejora:
2.	De ser posible incorporar algunas fuentes bibliográficas en el apartado 2.1 (Precedentes del problema), para respaldar la información presentada en dicho componente, en especial cuando se mencionan datos y/o cifras estadísticas, entre otros.
3.	El marco teórico debe contener la "información/respaldo teórico" que sirve para sustentar los siguientes capítulos, en especial el apartado de "Análisis y Resultados", por tal motivo, se recomienda eliminar toda la información que ha sido incorporada sobre los costos directos, porque este gran grupo de los costos en construcción no forma parte nuclear del trabajo, y muestra de ello corresponde al hecho que los costos directos no son incluidos en los análisis y resultados.
4.	Por otra parte, el componente de los costos indirectos (de operación y de obra), que si forman parte de la columna vertebral del trabajo, únicamente poseen una página (#15) dentro del marco teórico para su respectiva incorporación, así que en función de ello, recomienda ampliar prudentemente este apartado, por ejemplo, en lugar de únicamente enumerar los cinco (5) rubros que conforman el costo indirecto de operación (gastos técnicos administrativos, alquileres y/o depreciaciones, entre otros), se deberían profundizar en cada uno de ellos e incorporar toda la información que se considere necesaria para tal propósito, y que genere una comprensión clara y precisa por parte de lector sobre esos elementos

	que forman parte indispensable de los cálculos presentados en el capítulo de análisis y resultados.
5.	Por mencionar otro ejemplo descriptivo de reforzamiento adecuado del marco teórico; en el componente de alquileres y/o depreciaciones, se podría incorporar la información teórico/práctica sobre el método mayormente utilizado y aprobado por la SAR para el cálculo de la depreciación, el cual corresponde al método de "la línea recta"; otro ejemplo sería para el componente de gastos técnicos administrativos, porque en ese caso se tendría que presenta la información teórica más importante en cuanto a salarios (mínimo, aranceles, entre otros), beneficios sociales, aportes del empleador y patrono para las cuotas del IHSS, RAP, y demás deducciones, y así sucesivamente con todos los rubros que forman parte de cada costo indirecto principal; en resumen, incorporar toda la información necesaria que fomente una preparación adecuada en el lector para cuando esté se encuentre revisando el capítulo de análisis y resultados.
6.	También, en el marco teórico deberían estar incorporadas todas las ecuaciones que serán utilizados posteriormente en el capítulo de análisis y resultados.
7.	Siempre en el marco teórico, el componente 3.6.1 (Contingencias de construcción), está "muy pobre", y necesita ser ampliado y mejor detallado, pero, como en el capítulo de análisis y resultados tampoco aparece algún cálculo relacionado con este ítem, entonces debería ser eliminado del marco teórico; así como el apartado 3.6.2 (gastos de financiamiento) también debería ser eliminado porque tampoco es utilizado en el apartado de análisis y resultados, y en caso de incluirse finalmente, se tendría que ampliar la información porque también está "muy pobre", y como mínimo el lector esperaría poder leer algún tipo de metodología recomendada para calcular el financiamiento requerido para determinado proyecto, porque este es un tema muy complejo, y para no profundizar demasiado en el mismo (porque fácilmente el tema del financiamiento podría representar una tesis en sí misma), se podría tratar únicamente desde el punto de vista de los intereses que deben ser pagados por causa de un préstamo bancario para capital de trabajo.
8.	También se recomienda ampliar apartado 3.7 del marco teórico, relacionado con el factor de sobrecosto, porque también está "muy pobre", y este componente es el "caparazón" de este trabajo de investigación.
9.	En el apartado de metodología, verificar la inclusión de las tablas 8 y 9, porque trata sobre las variables dependientes "otros conceptos" y "factor de sobrecosto", porque, al igual que mis otros comentarios, en el apartado de "análisis y resultados" no se presenta nada sobre esas variables, así que estas tablas son innecesarias; En resumen, toda la información preliminar que no aporte para el componente de "análisis y resultados" debería ser eliminada del informe, naturalmente, esto representa únicamente una recomendación.
10.	Como un comentario adicional, verificar la nomenclatura de esas tablas que aparecen en la metodología (tabla 6, 7, 8 y 9), porque esos diagramas tengo entendido que son consideradas como ilustraciones.

Siempre en este apartado, también se recomienda presentar un resumen gráfico para presentar de una forma alternativa "más visual" el resultado de cada grupo, por ejemplo, posterior a la presentación de la tabla resumen sugerida, se podría incorporar un gráfico de pastel donde se presente el porcentaje de incidencia de cada gran grupo en la generación del costo indirecto de oficina central.

14 Un aspecto muy importante consiste en el hecho de explicar muy bien el origen de los datos presentados en cada tabla, porque se comprende que es un ejemplo aproximado, pero, luego de leer todos los párrafos completos que aparecen contiguo a cada tabla, no es posible comprender el fundamento o criterio implementado para generar esos valores presentados, por ejemplo, ¿Cuál es el origen de los salarios?, ¿Cuál es el origen de los costos unitarios de los implementos de bioseguridad?, ¿Cuál es el origen de los valores de capacitaciones y promociones?, y demás tablas que forman parte de este protocolo.

15 Siempre en el apartado 5.1.3.7, se recomienda brindar una explicación amplia y detallada sobre el origen del valor de L.40,000,000.00 que corresponde al volumen de proyectos aproximado/proyectado a costo directo.

En resumen, aunque los valores presentados sean aproximados para fines de un ejemplo esquemático e ilustrativo, se debe brindar una explicación clara y detallada del criterio que Ud. como autor, ha implementado en la conformación de esos datos, esto en función de la investigación desarrollada, y como ese conocimiento adquirido le ha permitido originar ese conjunto de valores, y de esa forma caer un ejemplo "vacío" que no corresponde a la realidad que se pretende estudiar.

16 Todos los comentarios/recomendaciones planteados en los numerales #13, #14 y #15 de este documento, también son aplicables para al apartado 5.2.1.6 (costo total de operación de obra); solo con la diferencia que en lugar de brindar explicaciones sobre el dato de L.40,000,000.00 que representaba el volumen de proyectos por ejecutar; en este apartado se deben brindar explicaciones pormenorizadas del tiempo correspondiente a 4 meses, y el valor de L.5,000,000.00 que corresponde al monto de la obra por ejecutar, y fuera de eso, deberían implementarse las demás recomendaciones brindadas sobre el formato de presentación de resultados.

17 Para ambos apartados, 5.1.3.7 y 5.2.1.6, deberían incorporarse explicaciones adicionales sobre la comparación del resultado generado con los valores recomendados por Suarez Salazar, porque no lei ningún comentario o retroalimentación de esa comparación, únicamente aparecen los resultados, que, sin explicaciones complementarias, se quedan en "números vacíos" que carecen de propósito y sentido para el objetivo que se desea alcanzar.

18 En última instancia, se recomienda revisar muy bien las conclusiones, porque las "buenas prácticas" sobre elaboración de informes de Tesis, establecen que los objetivos específicos y las conclusiones deben tener una relación 1:1, se debe crear una conclusión para cerrar y/o atender cada objetivo específico configurado.

Julio César López Zerón
FIRMA DEL ASESOR

SEIIO

Fecha: _____

ASIGNACIÓN SALARIAL SEGÚN NIVEL

Cuadro IV. 2 Asignación salarial según nivel					
Grupo	Nivel	Base salarial anterior	Base salarial vigente	Variaciones	
		(Lps.)	(Lps.)	Absolutas	Relativas
Directivo	XV	40,000.00	49,000.00	9,000.00	22.50
	XIV	33,500.00	43,400.00	9,900.00	29.55
	XIII	27,200.00	37,800.00	10,600.00	38.97
Ejecutivo	XII	21,640.00	32,200.00	10,560.00	48.80
	XI	15,600.00	23,900.00	8,300.00	53.21
	X	12,700.00	21,000.00	8,300.00	65.35
	IX	9,800.00	16,800.00	7,000.00	71.43
Técnico	VIII	8,700.00	15,400.00	6,700.00	77.01
	VII	6,900.00	14,000.00	7,100.00	102.90
	VI	5,800.00	12,600.00	6,800.00	117.24
	V	5,500.00	11,200.00	5,700.00	103.64
Apoyo Técnico	IV	5,500.00	9,400.00	3,900.00	70.91
	III	5,500.00	8,700.00	3,200.00	58.18
	II	5,500.00	8,000.00	2,500.00	45.45
Administrativo	I	5,500.00	7,300.00	1,800.00	32.73

Fuente: Elaboración propia, DGS, STSS en base al Acuerdo N° SCGG-001-401-2015.

ASIGNACIÓN SALARIAL SEGÚN RUBRO



DIRECCIÓN GENERAL DE SALARIOS
TABLA DE SALARIO MÍNIMO, VIGENTE A PARTIR DEL 1 DE ENERO DEL AÑO 2020
ALFABETICAMENTE

Nº.	RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	TAMAÑO DE LAS EMPRESAS POR NÚMERO DE TRABAJADORES	SALARIO MÍNIMO 2020 MENSUAL	SALARIO MÍNIMO 2020 JORNADA ORDINARIA DE 8 HORAS LUCRABLES	SALARIO MÍNIMO PERIÓDICO POR HORA
1	Agricultura, silvicultura, caza y pesca	De 1 a 20	6.182,70	326,42	28,18
		De 21 a 50	7.121,23	337,71	28,74
		De 51 a 150	7.884,52	356,48	30,94
2	Explotación de minas y canchales	De 1 a 20	8.211,80	378,71	36,21
		De 21 a 50	9.518,30	417,21	38,85
		De 51 a 150	10.001,85	583,48	40,81
3	Industria manufacturera	De 1 a 20	11.865,72	396,52	48,94
		De 21 a 50	12.008,81	393,29	37,79
		De 51 a 150	12.054,65	388,49	46,06
4	Electricidad, gas y agua	De 1 a 20	12.054,65	388,49	46,06
		De 21 a 50	11.255,68	375,39	46,90
		De 51 en adelante	12.208,49	428,28	53,04
5	Construcción	De 1 a 20	9.647,84	421,99	48,20
		De 21 a 50	11.054,65	388,49	46,06
		De 51 en adelante	12.029,56	406,99	56,13
6	Comercio al por mayor y menor, restaurantes	De 1 a 20	9.647,84	421,99	48,20
		De 21 a 50	11.054,65	388,49	46,06
		De 51 en adelante	12.029,56	406,99	56,13
7	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	De 1 a 20	9.432,81	415,87	48,98
		De 21 a 50	9.735,58	324,52	46,56
		De 51 a 150	11.166,38	371,88	46,96
8	Establecimientos educativos, bienes culturales y servicios prestados a las empresas	De 1 a 20	11.166,38	404,85	56,58
		De 21 a 30	9.822,29	420,76	48,09
		De 31 a 50	9.910,97	390,37	43,30
9	Servicios personales, sociales y recreativos, seguridad e higiene	De 1 a 20	11.811,66	414,83	50,95
		De 21 a 50	11.811,66	414,83	50,95
		De 51 a 150	10.893,80	361,79	45,22
10	Actividades de hospitales	De 1 a 20	10.893,80	361,79	45,22
		De 21 a 50	9.472,44	315,75	38,47
		De 51 a 150	10.729,31	357,44	44,68
11	Empresas acogidas a la Ley de Zonas Libres	De 1 en adelante	11.456,43	381,69	47,73
		De 1 en adelante	8.226,30	274,21	34,28
Salario Mínimo Promedio			16.812,86	354,87	41,76

Publicado en el Diario Oficial La Gaceta Nº 26.888 del 08 de Enero del 2020.

 @DSSSalarios
  /DSSSalarios
  dgs@trabajo.gub.uy
  consulta.trabajo.gub.uy
  +504 2232 6025

I&R para plaza está. c/11. las casas del gobierno int. av. Ballejo, Calle Yllesca,
 www.trabajo.gub.uy / info@trabajo.gub.uy
 Tupiza, Uruguay, Centro Américo