



INGENIERÍA DE COSTOS
REGLAS GENERALES DE
PRESUPUESTACIÓN

Ingeniería de Costos

Columna Vertebral de las Empresas Constructoras

6 de Julio de 2022



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303



Manuel Alejandro Rodríguez Suárez, EEC, MGPC, MVIIBN, MIEC, CCE

- **Formación Académica**

- Ingeniero Civil (UG)
- Especialista en Economía en la Construcción (UG)
- Especialista en Ingeniería de Costos (EIM)
- Maestro en Gerencia de Proyectos (ITC)
- Maestro en Valuación Inmobiliaria Industrial y de Bienes Nacionales (ITC)
- Maestro en Ingeniería Económica y de Costos (EIM)
- Doctorante en Administración y Gestión Empresarial (UCB)
- Certificado como Ingeniero de Costos ante la SMIEC ICECA
- Certificación CONOCER EC0219 Análisis de Precios Unitarios
- Certificación CONOCER EC1124 Operación del Software de Precios Unitarios.
- Profesor de Programas de Posgrado en Maestría y Especialidad para Universidades Públicas y Privadas de México (UG – UASLP – DELASALLE BAJIO – ITC)



- Director General de Ingeniería de Costos Control y Calidad SA de CV & Costos MX
- Autor del Libro **Ingeniería de Costos: Reglas Generales de Presupuestación** y del libro **Costos de Posesión y Operación de Maquinaria y Equipo**
- Co-Autor del Libro **Productividad de la Mano de Obra Aplicando Lean Construction**





Objetivo de Videoconferencia

Que los constructores conozcan la importancia de los costos en los proyectos de construcción, a través de la aplicación profesional de la Ingeniería de Costos.

Conocer algunas problemáticas que se llegan a dar e impactan el proceso de estimación de costos.

Aplicas las Mejores prácticas Ingeniería de Costos.





Problemática 1 – Plazos para presentar la propuesta

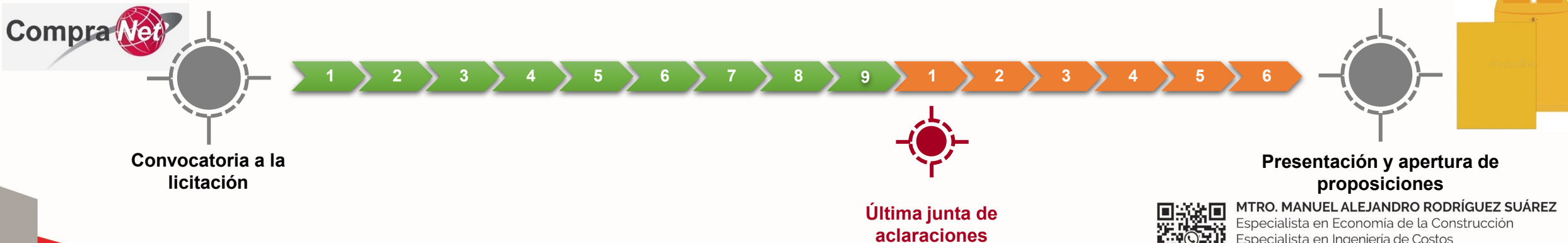
Las micro, pequeñas y medianas empresas, al no tener un organigrama robusto, aunado al poco tiempo que se destina para el proceso de estimación de costos, específicamente en las convocatorias para analizar detalladamente el proyecto ejecutivo (si es que existiese) así como revisar el catálogo de conceptos, las especificaciones generales y particulares de construcción, entre otros, imposibilita que el presupuesto conlleve un análisis detallado.

En licitaciones nacionales, **el plazo para la presentación y apertura de proposiciones será**, cuando menos, de **quince días naturales** contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria (Artículo 33 LOPSRM)

Cuando existan razones justificadas, se **podrá reducir los plazos a no menos de diez días naturales**, (Artículo 33 LOPSRM)

Cualquier modificación a la convocatoria de la licitación, **incluyendo las que resulten de la o las juntas de aclaraciones**, formará parte de la convocatoria y **deberá ser considerada por los licitantes en la elaboración de su proposición** (Artículo 34 LOPSRM)

Al concluir cada junta de aclaraciones podrá señalarse la fecha y hora para la celebración de ulteriores juntas, considerando que **entre la última de éstas y el acto de presentación y apertura de proposiciones deberá existir un plazo de al menos seis días naturales** (Artículo 35 LOPSRM)

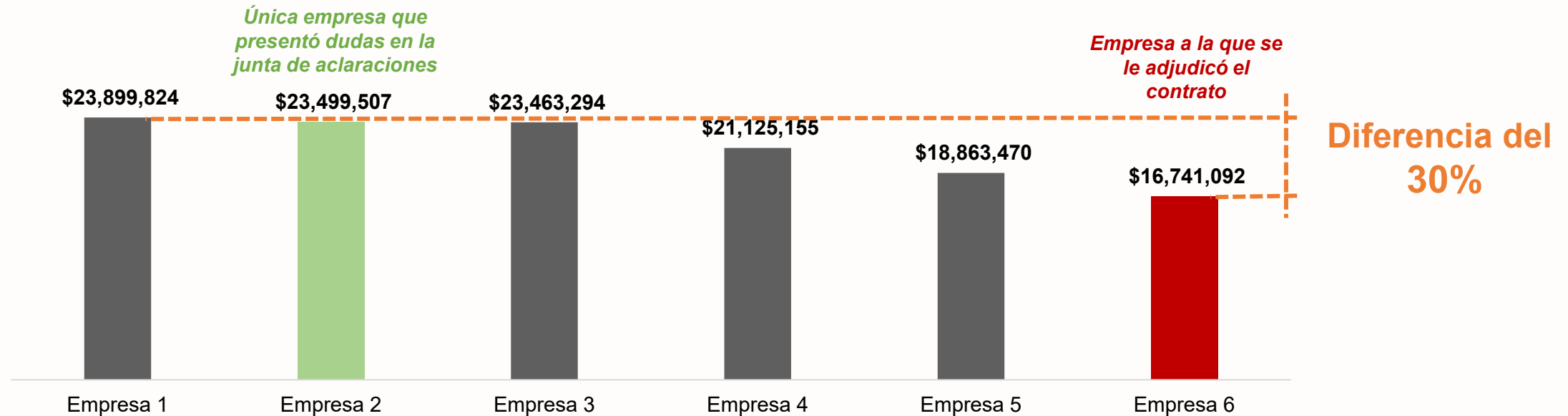


MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Problemática 2 – Competencia en el mercado

Ante la necesidad de las empresas de contar con contratos de obra, y debido a la competencia en el mercado, varias optan por presentar presupuestos bajos, lo que ocasiona una gran disparidad entre las ofertas.

Obra: Construcción de Edificación Hospitalaria... en algún estado de México.



Fuente: CEICO, con información de CompraNet.

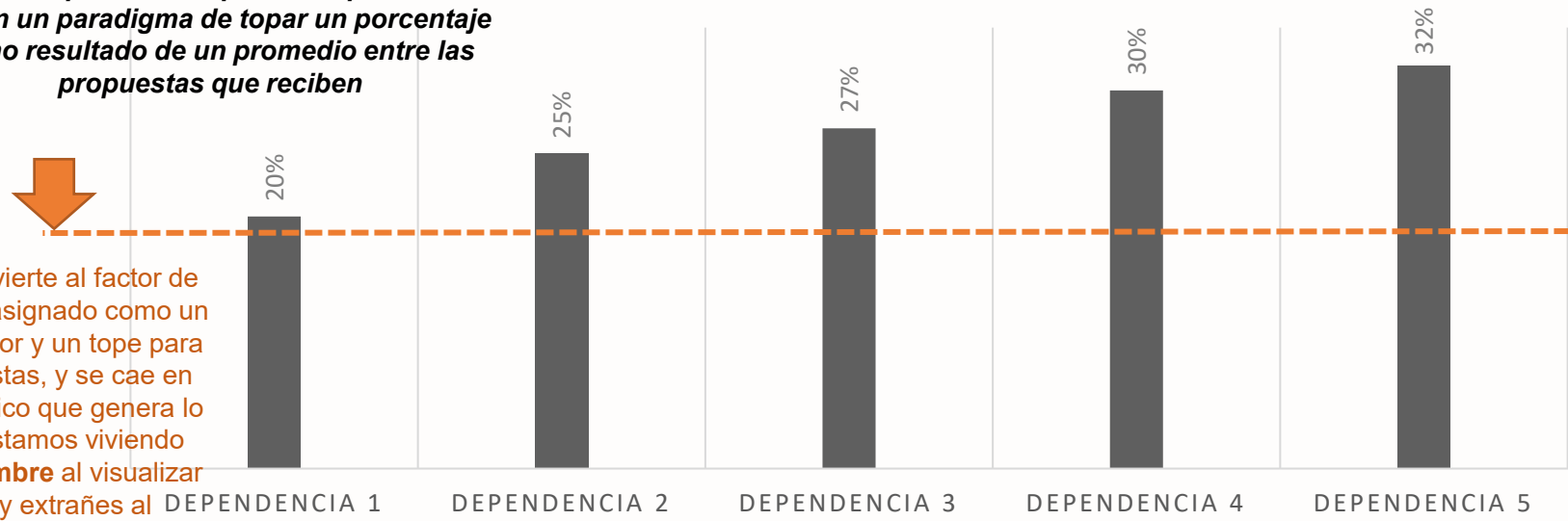


Problemática 3 – Pulverización de Costos

Ante la necesidad de ejercer el recurso limitado y hacer más con menos, en ocasiones se pulverizan los costos de presupuestos base a través de asignar valores promedio sin un estudio previo que al final se genera un riesgo al ejercer el recurso público, aunado ahora a los altos niveles inflacionarios que estamos pasando en la industria de la construcción.

Factores de Sobrecostos en Presupuestos Base de Proyectos de Construcción en México

Existen dependencias públicas que todavía tienen un paradigma de topar un porcentaje como resultado de un promedio entre las propuestas que reciben



Lo que convierte al factor de sobrecosto asignado como un límite superior y un tope para las propuestas, y se cae en un error cíclico que genera lo que hoy estamos viviendo Una **Costumbre** al visualizar valores y extrañes al encontrar valores mayores.

Dejan de lado el evaluar el proyecto en particular, las necesidades particulares, el importe de la obra y el tiempo de ejecución.

No razonando que algunos de los elementos del factor de sobrecosto, tales como los gastos generales de indirectos como **FIANZAS, SEGUROS DE DAÑOS, LABORATORIOS y ALGÚN REQUERIMIENTO PARTICULAR** son valores que se trasladan y representan un porcentaje importante de ese factor.

El ejemplo más común: las **FIANZAS**, donde en proyectos de 500 mil pesos a 1 millón de pesos el porcentaje puede rondar entre el 2.54% al 1.74%

Fuente: Investigación propia. Costos MX.

NO SE REVISAN LOS COSTOS INDIRECTOS



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Problemática 4 – Lo solicitado por las partes

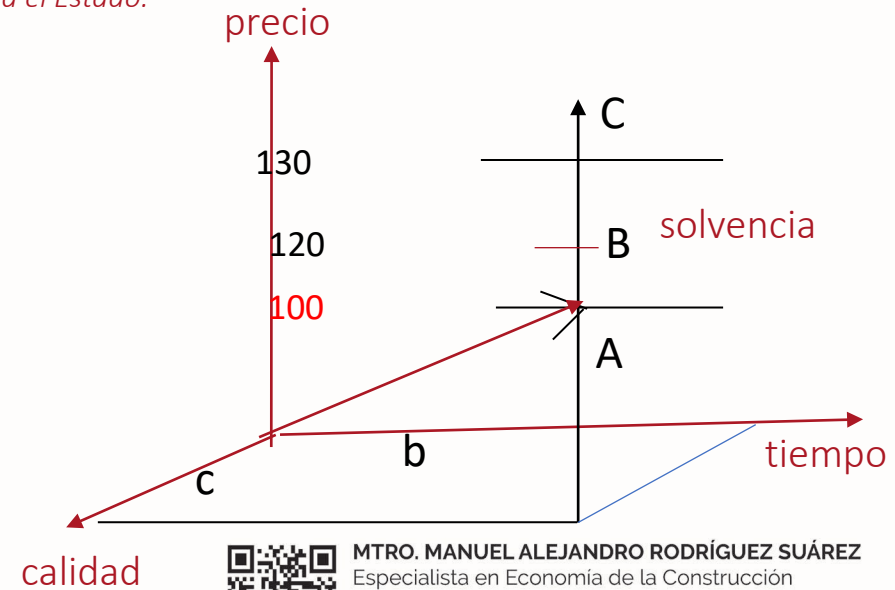
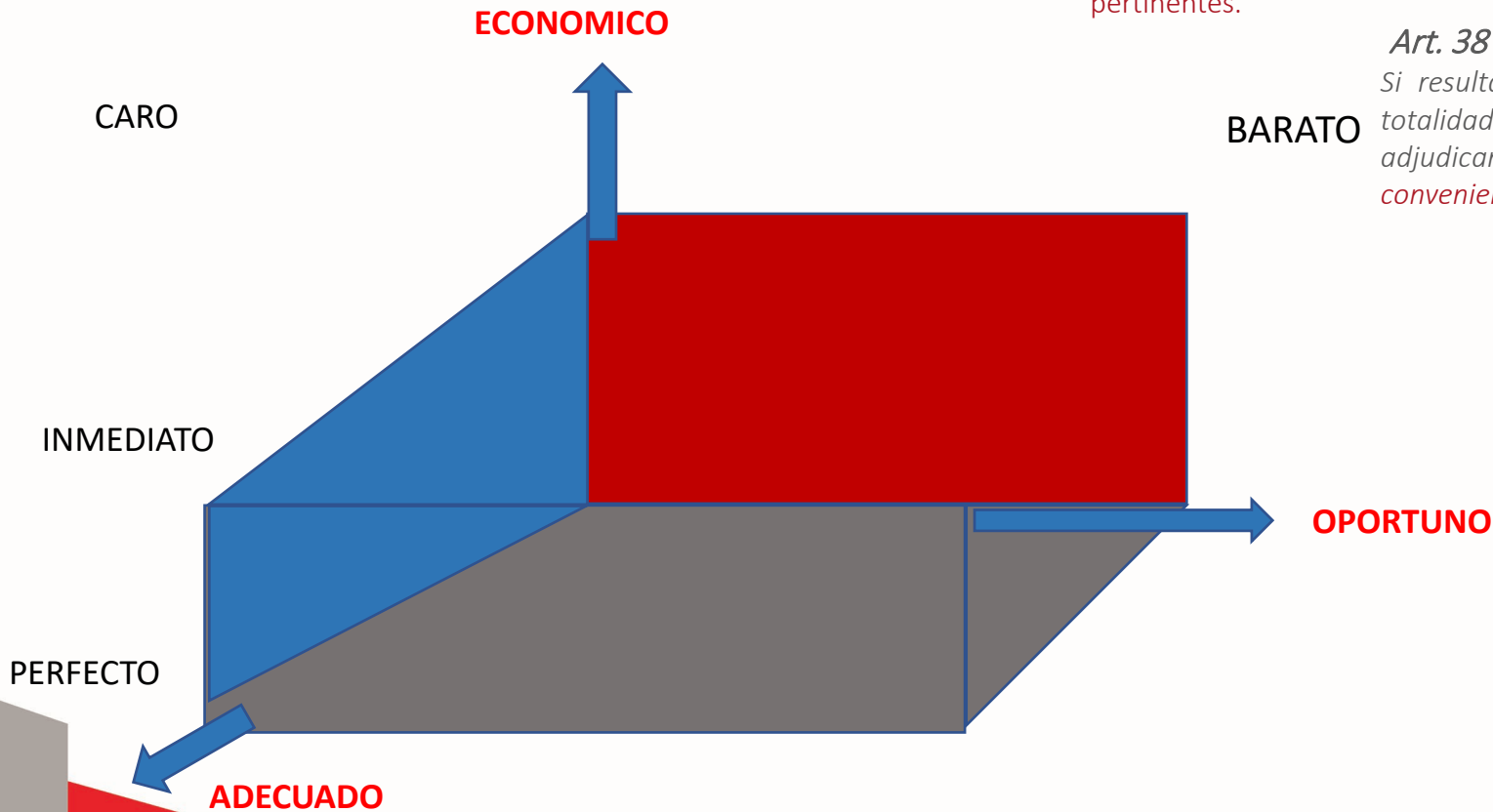
Hoy en día lo solicitado por las partes puede ser un factor importante para la estimación del proyecto. Actualmente algunas dependencias públicas solicitan Certificaciones en Calidad, Seguridad e Higiene, Ambiental, y todo eso cuesta, y se debe de evaluar si se cuenta con el recurso para solicitarlo.

Artículo 134. CPEUM

Las adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen, se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

Art. 38 LOPSRM

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes porque satisfacen la totalidad de los requerimientos solicitados por la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición que resulte económicamente más conveniente para el Estado.



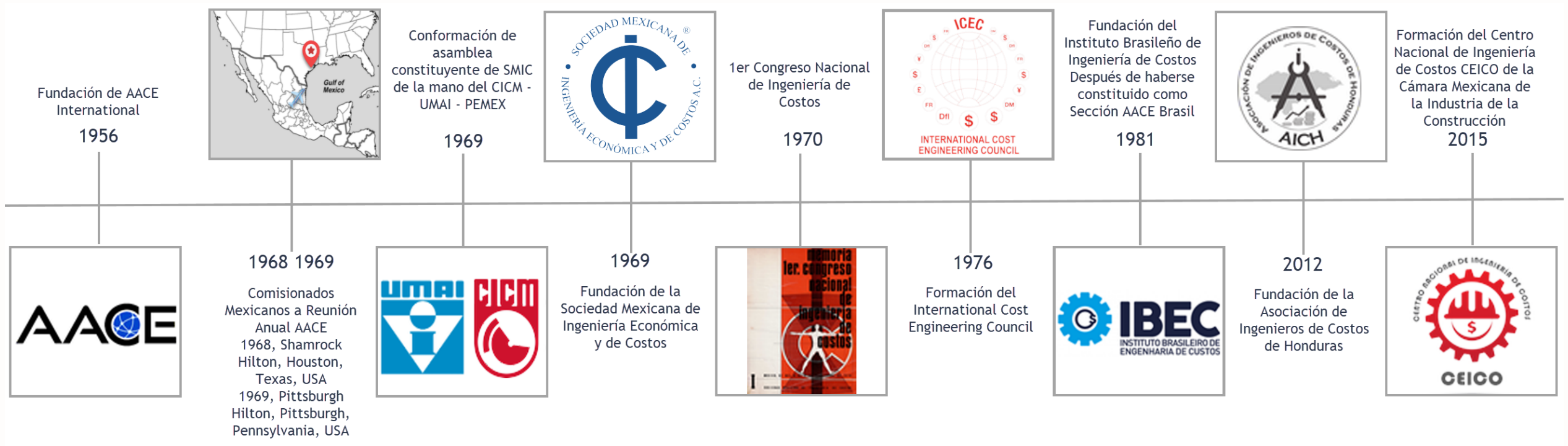
¿Han escuchado hablar de la Ingeniería de Costos?

¿Saben que es una de las Especialidades Técnicas de la Ingeniería Civil y de otras ingenierías?



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
 Especialista en Economía de la Construcción
 Especialista en Ingeniería de Costos
 Maestro en Gerencia de Proyectos
 Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Historia



*AACE: Association for the Advancement of Cost Engineering International. | *SMIEC: Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos | *IBEC: Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos | *AICH: Asociación de Ingenieros de Costos de Honduras | *CEICO: Centro Nacional de Ingeniería de Costos.
Fuente: Reglas Generales de Presupuestación, *Costos MX & Mtro. Manuel Alejandro Rodríguez Suárez*



¿Qué es la Ingeniería de Costos?

La Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos define la **Ingeniería de Costos** como:

*“El campo de la **Ingeniería** en el que se utilizan la experiencia y criterio del profesional en la aplicación de los **principios y técnicas científicas** a los problemas de **estimación y control de costos** y de **rentabilidad de inversiones**”.*

ACTA CONSTITUTIVA SMIEC 1969 – FRACCION III



- ***SMIC**: Sociedad Mexicana de Ingeniería de Costos A.C.
- ***SMIEFC**: Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica, Financiera y de Costos A.C.
- ***SMIEC**: Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos A.C.



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Una de las actividades básicas y primordiales en la industria de la construcción, es analizar y estimar el costo para la construcción, instalación, ampliación, mantenimiento, conservación, demolición, supervisión, entre otros, de la infraestructura y la edificación que se desarrolle para el sector público y privado, analizando y previendo los riesgos que pudiesen surgir en el proceso de ejecución de los trabajos.



Ingeniería de Costos en la Construcción

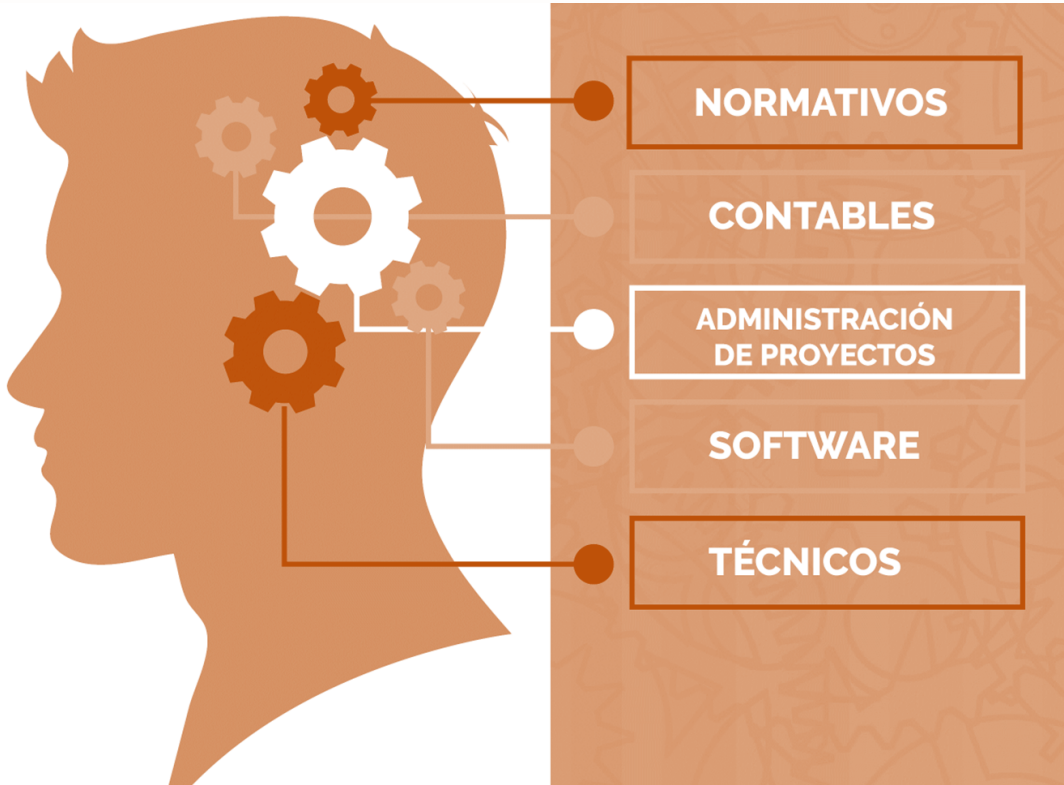


Consideramos a la ingeniería de costos en la construcción como: ***“la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos en la industria de la construcción mediante principios y técnicas científicas que sirven para obtener un estimado económico en un proyecto en particular ya sea para su planeación, ejecución o control del mismo.”***

(RODRIGUEZ, 2013)



El perfil del ingeniero de costos



El **ingeniero de costos** está rodeado de un equipo multidisciplinario al cual coordinará, esto requiere de un excelente manejo de las competencias laborales y de contar con un potenciamiento de habilidades blandas y duras.

Por lo que podríamos compararlo con un **Director Técnico de Futbol** o un **Director de una Orquesta**

¿Todavía existen?
¿Los llaman analistas?
¿Cuál es su Formación?



Especialidades de la Ingeniería de Costos



Entre las **principales actividades** donde se puede desenvolver el ingeniero de costos, tanto en el sector público, como en el privado, cobra relevancia las opciones de la especialización en las que pueda participar y sobre todo que estas se presentan en todo el ciclo de vida de los proyectos

Principales actividades del Ingeniero de Costos

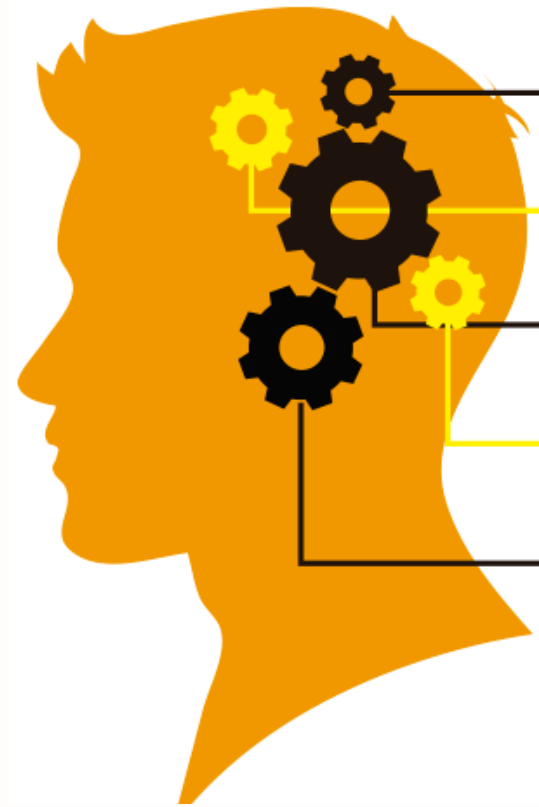
- Estimación
- Valuación
- Auditoria Técnica
- Peritaje
- Escalación
- Reclamos
- Fiscalización
- Control



¿Qué actividades realiza el especialista de costos en las empresas constructoras en México?



- Análisis de Precios Unitarios
- Mercadeo
- Manejo de Software
- Ajuste de Costos y Escalación
- Reclamos y Gastos no recuperables
- Funcionario Público Supervisión
- Funcionario Público Fiscalización



Los 5 pilares para la **formación del Ingeniero de costos** son conocimientos:

- NORMATIVOS
- CONTABLES
- ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
- SOFTWARE
- TÉCNICOS



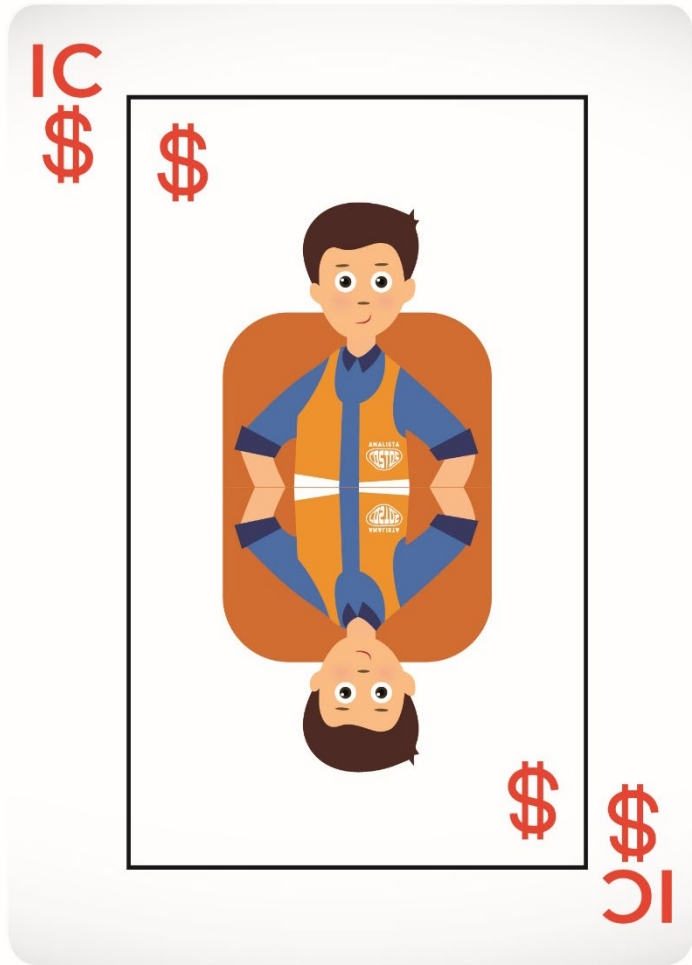
Método de Precios Unitarios

En la industria de la construcción la forma más común de pago en los contratos es sobre la base de precios unitarios, que significa que el importe de la remuneración o pago total que se cubrirá al contratista por unidad de concepto de trabajo terminado.

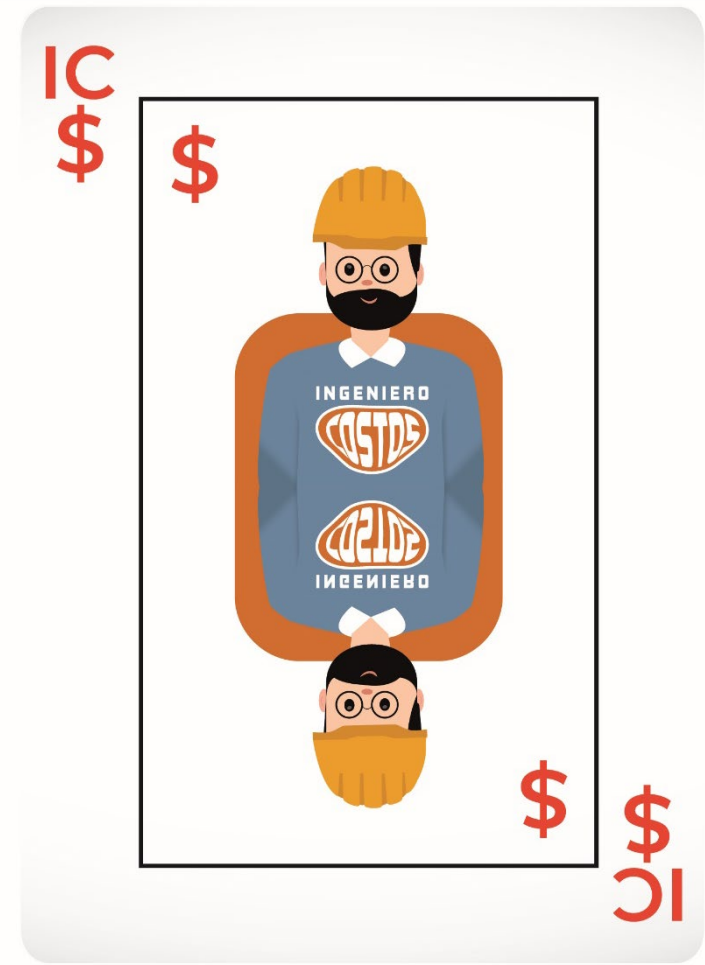
La ley de obras públicas (LOPSRM) nos indica en su artículo 24 fracción 4, que **Para la realización de obras públicas se requerirá contar con los estudios y proyectos, especificaciones de construcción, normas de calidad y el programa de ejecución totalmente terminados, o bien, en el caso de obras públicas de gran complejidad, con un avance en su desarrollo que permita a los licitantes preparar una proposición solvente y ejecutar los trabajos hasta su conclusión en forma ininterrumpida, en concordancia con el programa de ejecución convenido**

La aplicación de este método de estimación detallada requiere la **totalidad del proyecto ejecutivo, con planos de detalle, especificaciones de construcción, normas de calidad y una cuantificación precisa, para plasmarla en un catálogo de conceptos.**





Importante involucrar al especialista en ingeniería de costos desde las etapas de la planeación que se involucren para impulsar eficientemente la inversión pública en infraestructura y que a través de principios y técnicas científicas permitan resolver problemas de estimación, control y rentabilidad de inversiones.





Normatividad Relacionada a Precios Unitarios

La primera referencia para iniciar un Análisis de Precio Unitario es saber la normatividad a la cual se va a utilizar. Ya que existe actualmente normatividad aplicable de acuerdo al sector que se utilice:



México

**Obra
Pública**

**Obra
Privada**



Obra Pública

Normatividad Relacionada a Precios Unitarios

El conocer la normatividad en la cual trabajar al realizar un análisis de precio unitario, es relevante, por lo que tal vez el 95% de los analistas de costos en México conocen las bases del Precio Unitario, de acuerdo con lo que dice el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, por lo que aquí se presenta la fuente de consulta.



Año	Ley	Reglamento	Reglas Generales para la contratación y Ejecución de Obras Públicas
1917	Artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos		
1959	Ley sobre el Servicio de Vigilancia de Fondos y Valores de la Federación		
1965	Ley de Inspección de Adquisiciones		
1966	Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas		
1967		Reglamento de la Ley de Inspecciones, Contratos y Obras Públicas	
1970			Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de las Obras Públicas
1980	Ley de Obras Públicas		
1981		Reglamento de la Ley de Obras Públicas	
1982			Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas
1985		Reglamento de la Ley de Obras Públicas	
1993	Ley de Adquisiciones y Obras Públicas		
2000	Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas		
2001		Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas	





Obra Privada

Normatividad Relacionada a Precios Unitarios



Adicionalmente, podemos consultar Normas y Publicaciones Especializadas, actualmente un hito en la industria de la construcción ha sido la publicación de la Norma Mexicana NMX-C-566-ONNCCE-2020, promovida por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, que buscaba desde un inicio, que el sector privado contara con normatividad que permitiera a este sector referenciar los contratos que fueran pactados a precios unitarios.



Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.

Norma Mexicana NMX-C-566-ONNCCE-2020

Declaratoria de Vigencia publicada en el D.O.F. el día 17 de septiembre de 2021

Industria de la construcción – Ingeniería de costos – Requisitos y métodos de comprobación

Building Industry – Building Industry – Cost engineering – Requirements

Queda totalmente prohibida la reproducción, intercambio o distribución total o parcial de cualquiera de sus apartados en cualquier soporte mecánico o digital.

SINCE-20190731205114838

ICS: 91.010.01



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303



Obra Pública



México

El capítulo Sexto del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas será la referencia para GUIARNOS en los Fundamentos del APU, esto para cumplir con los requerimientos del cliente de este sector, sin embargo como vimos este RLOPSRM ya tiene desde el año 2000 de publicación y requerirá actualizar algunos términos ya no vigentes.

Fuentes de Consulta

Ley Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

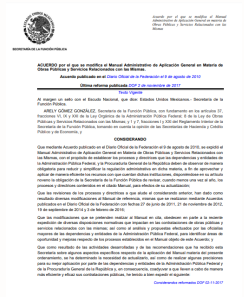


Table with 2 columns: Artículos Referencia and Del Análisis, Cálculo e Integración de los Precios Unitarios. Rows include 193 MATERIALES, 190 MANO DE OBRA, 191 Factor de Salario Real, 207 Herramienta de mano, 209 Equipo de seguridad, 194 MAQUINARIA O EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN, 195 Costos fijos, 196 Depreciación, 197 Inversión, 198 Seguros, 199 Mantenimiento, 200 Costos consumo, 201 Combustibles, 202 Otras fuentes de energía, 203 Lubricantes, 204 Llantas, 205 Piezas especiales, 206 Salarios de Operación, 208 Máquinas-herramientas, 210 Maquinaria o equipo de construcción en espera y reserva, 211 COSTOS INDIRECTO, 214 COSTO POR FINANCIAMIENTO, 219 CARGO POR UTILIDAD, 220 CARGOS ADICIONALES



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Elementos que Integran el Precio Unitario

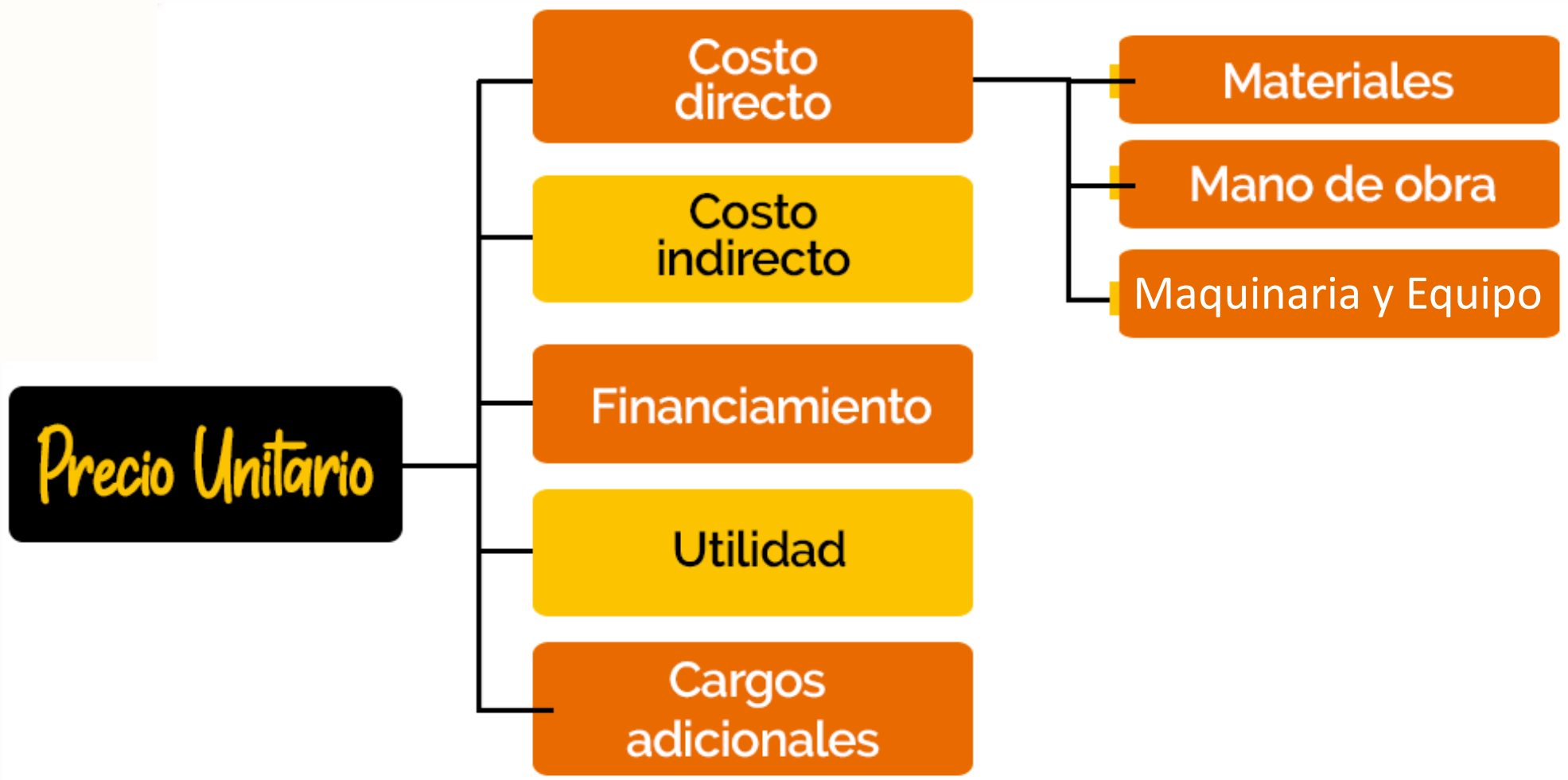


Tabla Periódica de la Ingeniería de Costos para la Estimación Detallada

CT CONCEPTO DE TRABAJO											EC ESTIMADO DE COSTO
CC CATÁLOGO DE CONCEPTOS	Ma MATERIALES							Pn NEUMÁTICOS	CD COSTOS DIRECTO	CEC CLASIFICACIÓN DE ESTIMADOS	TEC TECNICAS DE ESTIMACIÓN
UM UNIDADES DE MEDIDA	Pm COSTO BÁSICO DEL MATERIAL PM	Dr DERECHOS	Mo MANO DE OBRA	Ps OBLIGACIONES OBRERO	Mq MAQUINARIA Y EQUIPO	Mn MANTENIMIENTO	Ae PIEZAS ESPECIALES	FSC FACTOR DE SOBRECOSTO	CE-1 CLASE DE ESTIMADO TIPO 1	MFC MÉTODO FACTOR DE CAPACIDAD	
C CODIFICACIÓN	Pa PRECIO DE ADQUISICIÓN	Sg SEGUROS	Sn SALARIO NOMINAL	FSR FACTOR DE SALARIO REAL	CF COSTOS FIJOS	CC COSTO DE CONSUMO	Po MANO DE OBRA (OPERACIÓN)	CI INDIRECTOS	CE-2 CLASE DE ESTIMADO TIPO 2	MFE MÉTODO FACTOR DE EQUIPOS	
EG ESPECIFICACIÓN GENERAL	Ac ACARREOS O FLETES	Ar ARANCELES	SBC SALARIO BASE DE COTIZACIÓN	SR SALARIO REAL	D DEPRECIACIÓN	Co COMBUSTIBLES	Me MAQUINAS HERRAMIENTA	Fin FINANCIAMIENTO	CE-3 CLASE DE ESTIMADO TIPO 3	MPM MÉTODO PARAMÉTRICO	
EP ESPECIFICACIÓN PARTICULAR	Mb MANIOBRAS	Mr MERMAS	Tp DÍAS REALMENTE PAGADOS	Km HERRAMIENTA DE MANO	Im INVERSIÓN DE LA MAQUINARIA	OF OTRAS FUENTES DE ENERGÍA	CHe COSTO HORARIO MAQUINARIA EN ESPERA	Ut UTILIDAD	CE-4 CLASE DE ESTIMADO TIPO 4	MSD MÉTODO SEMI-DETALLADO	
PU PRECIO UNITARIO	Al ALMACENAJE	Ds DESPERDICIO	Tl DÍAS REALMENTE LABORADOS	Ks EQUIPO DE SEGURIDAD	Sm SEGUROS DE LA MAQUINARIA	Lb LUBRICANTES	CHr COSTO HORARIO MAQUINARIA EN RESERVA	CA CARGOS ADICIONALES	CE-5 CLASE DE ESTIMADO TIPO 5	MDE MÉTODO DETALLADO	
AC AJUSTE DE COSTO	IP ÍNDICE DEL PRECIO	RP RELATIVO DEL PRECIO	NI NÚMERO ÍNDICE	INPC ÍNDICE NACIONAL DEL PRECIO AL CONSUMIDOR	INPP ÍNDICE NACIONAL DEL PRECIO AL PRODUCTOR	If INFLACIÓN	PP PRECIO AL PRODUCTOR	HI HOMOLOGACIÓN DE ÍNDICES	FA FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	FP FÓRMULA POLINÓMICA	



Bibliografía

Rodríguez, M. (2020). Ingeniería de costos: Reglas Generales de Presupuestación. México. Editorial Independiente.



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
 Especialista en Economía de la Construcción
 Especialista en Ingeniería de Costos
 Maestro en Gerencia de Proyectos
 Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Precio Unitario y sus Elementos

CT	CC	UM	C	EG	EP	PU	AC	IP	RP	NI	INPC	INPP	If	PP	HI	FA	FP																																					
CONCEPTO DE TRABAJO	CATÁLOGO DE CONCEPTOS	UNIDADES DE MEDIDA	CODIFICACIÓN	ESPECIFICACIÓN GENERAL	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR	PRECIO UNITARIO	PREMIOS	UTILIDAD	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA																																					
Ma	Pn	CD	CEC	TEC	Pm	Dr	Mo	Ps	Mq	Mn	Ae	FSC	CE-1	MFC	Pa	Sg	Sn	FSR	CF	CC	Po	CI	CE-2	MFE	Ac	Ar	SBC	SR	D	Co	Me	Fin	CE-3	MPPM	Mb	Mr	Tp	Km	Im	OF	CHe	Ut	CE-4	MSD	Al	Ds	TI	Ks	Sm	Lb	CHR	CA	CE-5	MDE
TERMINOLOGÍA GENERAL	COSTO DIRECTO DE MATERIALES	COSTO DIRECTO DE MANO DE OBRA	COSTO DIRECTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	ESTIMADOS DE COSTOS	ESCALACIÓN																																																	



TERMINOLOGÍA GENERAL

- Costo Directo
- Material
- Mano de Obra
- Maquinaria y Equipo de Construcción
- Indirecto
- Financiamiento
- Utilidad
- Cargos Adicionales
- México

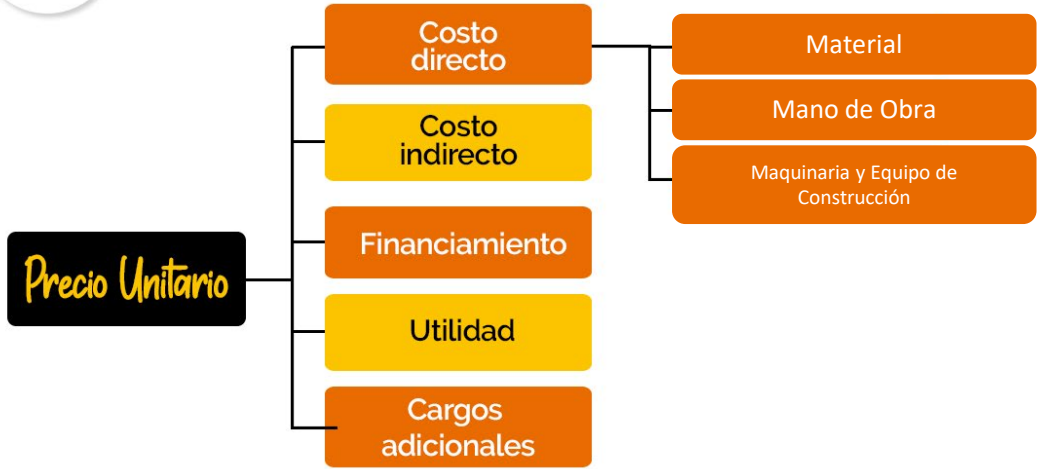


Nota: En México el Impuesto (IVA) se traslada al final del total del presupuesto.

¿Sabías qué...?

Precio Unitario

Se refiere al importe que se paga al prestador de servicios por cada unidad de concepto de trabajo terminado y ejecutado conforme al proyecto, las especificaciones y normas de calidad y tiene por objeto cubrir los recursos necesarios para ejecutar cada concepto de trabajo, y está integrado por los costos directos (*materiales, mano de obra, equipo y herramienta*), los costos indirectos, el costo por financiamiento, la utilidad y los cargos adicionales.



- CT CONCEPTO DE TRABAJO
- CC CATÁLOGO DE CONCEPTOS
- UM UNIDADES DE MEDIDA
- C CODIFICACIÓN
- EG ESPECIFICACIÓN GENERAL
- EP ESPECIFICACIÓN PARTICULAR
- PU PRECIO UNITARIO



Mejores Prácticas en el Análisis de Precios Unitarios



Catálogo de Conceptos

En el documento denominado “Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas”, se describe la definición de catálogo de conceptos como:

El documento en el que se describen de manera concisa y ordenada por grupos de trabajos todas y cada una de las actividades consideradas para la ejecución de un proyecto de obra o servicio.

Es importante rescatar esta definición, ya que ni la Ley de Obra Pública Federal y su Reglamento lo define, más si lo menciona.

Elementos Básicos del Catálogo de Conceptos			
Código	Descripción	Unidad	Cantidad

Figura 7

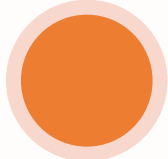
Nota: Tomado de NCC del Ing. Castillo Tullío y del EC2218 de CONOCER.

- CT**
CONCEPTO DE TRABAJO
- CC**
CATÁLOGO DE CONCEPTOS
- UM**
UNIDADES DE MEDIDA
- C**
CODIFICACIÓN
- EG**
ESPECIFICACIÓN GENERAL
- EP**
ESPECIFICACIÓN PARTICULAR
- PU**
PRECIO UNITARIO



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
 Especialista en Economía de la Construcción
 Especialista en Ingeniería de Costos
 Maestro en Gerencia de Proyectos
 Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Mejores Prácticas en el Análisis de Precios Unitarios



Ficha Técnica de Especificación



La ficha técnica surge como una propuesta del autor para poder concentrar la información que se llega a presentar en las especificaciones tanto generales como particulares, adicionalmente se puede extraer la información de fichas técnicas o especificaciones de los productos materiales, donde puede ser identificado su procedimiento constructivo y estudio de campo para dar paso a la especificación particular.

Especificación General "EG"

Representa el **conjunto de condiciones generales** que el cliente tiene establecidas para la ejecución de obras, estudios, proyectos, ejecución, equipamiento, puesta en servicio, mantenimiento y supervisión, que comprenden la **forma de medición** y la **base de pago** de los conceptos de trabajo

La Ficha Técnica de la Especificación es la primera herramienta que se tiene para integrar el Precio Unitario

Ficha Técnica de la Especificación. Una herramienta de las Reglas Generales de Presupuestación		REGLAS GENERALES DE PRESUPUESTACIÓN
Especificación General o Particular	Unidad Sugerida	
Materiales	Bases de Pago y Procedimiento Constructivo	
Equipo	Herramienta de Mano	Equipo de Seguridad

TERMINOLOGÍA GENERAL

CT
CONCEPTO DE TRABAJO

CC
CATÁLOGO DE CONCEPTOS

UM
UNIDADES DE MEDIDA

C
CODIFICACIÓN

EG
ESPECIFICACIÓN GENERAL

EP
ESPECIFICACIÓN PARTICULAR

PU
PRECIO UNITARIO



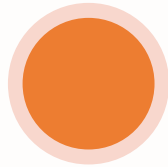
MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Ficha Técnica de una Especificación

Especificación General o Particular Carpeta asfáltica con mezcla en caliente N-CTR-CAR-1-04-006/20		Unidad Sugerida m ³ Metro Cúbico
Materiales Material pétreo para mezcla asfáltica Cemento asfáltico según su grado de desempeño PG Emulsión asfáltica Aditivo (en caso de ser requerido) Agua	Bases de Pago y Procedimiento Constructivo <p>Se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de carpeta asfáltica terminada en cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, según su tipo y para cada banco en particular.</p> <p>Se revisa tramo a pavimentar para esté en condiciones de recibir la carpeta asfáltica y a continuación se aplica sobre superficie a pavimentar riego de liga para lograr adherencia con la carpeta.</p> <p>Se recibe mezcla asfáltica en camión a una temperatura que oscila entre 150 y 165 °C. Instalación, camión retrocede derecho contra pavimentadora, deteniéndose antes de que sus ruedas hagan contacto con pavimentadora.</p> <p>Se extiende la mezcla con Pavimentadora a un ancho y espesor determinado por el proyecto y se le da estabilidad, cohesión e impermeabilidad con la compactación con doble rodillo liso, y se cierra los espacios a través de los cuales el aire y el agua pueden penetrar en la carpeta y causar menos duración o desprendimientos a través de la compactación con rodillo neumático.</p>	
Equipo E.1. Planta de mezclado E.2. Pavimentadora E.3. Compactador E.3.1. Compactador de rodillos metálicos E.3.2. Compactador neumático E.4. Barredora mecánica E.5. Petrolizadora	A.1. Camión de Volteo A.2. Cargador Frontal	Herramienta de Mano <ul style="list-style-type: none"> • Pala • Pico • Rastrillo • Carretilla • Termómetro • Medidor de Espesores
		Equipo de Seguridad <ul style="list-style-type: none"> • Overol de seguridad • Lentes de protección • Mascarilla para polvo • Guantes térmicos aislados • Casco de Seguridad • Chaleco Antirreflejante • Zapato de seguridad



Ficha Técnica de una Especificación



Ficha Técnica de Especificación General

Pasos para vaciado de información de especificaciones generales a FTE-RGP

- Identificar Especificación General**
- Descargar Especificación**
 - Identificar información relevante de la Especificación: Materiales, Equipo, Cargos que Incluye el Precio Unitario
- Documentar información sobre su proceso constructivo**
 - Identificar el proceso constructivo, materiales y equipo a utilizar para su preparación, instalación y/o mantenimiento.
- Vaciar al Formato de Especificación**
 - Utilizando el formato Ficha Técnica de Especificación RGP, vaciar en los campos correspondientes los insumos identificados
- Se puede auxiliar de videos de proceso constructivo**
 - Revisar si se cuenta con el proceso constructivo documentado a través de un video de proceso, para de ahí complementar el proceso de vaciado de información

- CT**
CONCEPTO DE TRABAJO
- CC**
CATÁLOGO DE CONCEPTOS
- UM**
UNIDADES DE MEDIDA
- C**
CODIFICACIÓN
- EG**
ESPECIFICACIÓN GENERAL
- EP**
ESPECIFICACIÓN PARTICULAR
- PU**
PRECIO UNITARIO

TERMINOLOGÍA GENERAL



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
 Especialista en Economía de la Construcción
 Especialista en Ingeniería de Costos
 Maestro en Gerencia de Proyectos
 Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303



Ficha Técnica de una Especificación

El resultado del vaciado de la información que se obtiene de la Ficha Técnica de Especificación RGP a la que podemos resumir como FTE-RGP, hacia el formato de Tarjeta de Análisis de Precio Unitario nos permite clasificar en la estructura del costo directo cada uno de los insumos

Vaciado de insumos de FTE-RGP N-CTR-CAR-1-04-006/20 en Tarjeta de Precio Unitario

Código	Descripción	Unidad
A.01.003.0010	Carpeta asfáltica con mezcla en caliente N-CTR-CAR-1-04-006/20	m ³

Código	Descripción	Unidad	Costo	O	Cantidad	Importe
Material						
01-3082-0005	Material pétreo para mezcla asfáltica	m ³		*		
01-3241-0005	Cemento asfáltico según su grado de desempeño PG	kg		*		
01-3241-0010	Emulsión asfáltica	l		*		
01-3306-0005	Aditivo	kg		*		
01-3091-0005	Agua	m ³		*		
Subtotal de Material						

Mano de Obra						
02-1000-0005	Cuadrilla de Rastrilleros y Tornilleros	jor		/		
Subtotal de Mano de Obra						

Maquinaria y Equipo						
03-3376-0005	Planta De Mezclado	h		/		
03-3376-0010	Pavimentadora	h		/		
03-3376-0015	Compactador de Rodillo Metálico	h		/		
03-3376-0020	Compactador Neumático	h		/		
03-3376-0025	Barredora Mecánica	h		/		
03-3376-0030	Petrolizadora	h		/		
03-3376-0035	Camión de volteo	h		/		
03-3376-0040	Cargador frontal	h		/		
Subtotal de Maquinaria						

Costo Directo

- CT**
CONCEPTO DE TRABAJO
- CC**
CATÁLOGO DE CONCEPTOS
- UM**
UNIDADES DE MEDIDA
- C**
CODIFICACIÓN
- EG**
ESPECIFICACIÓN GENERAL
- EP**
ESPECIFICACIÓN PARTICULAR
- PU**
PRECIO UNITARIO

TERMINOLOGÍA GENERAL



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
 Especialista en Economía de la Construcción
 Especialista en Ingeniería de Costos
 Maestro en Gerencia de Proyectos
 Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Costo Directo de Materiales



Ma MATERIALES	
Pm COSTO BÁSICO DEL MATERIAL PM	Dr DERECHOS
Pa PRECIO DE ADQUISICIÓN	Sg SEGUROS
Ac ACARREOS O FLETES	Ar ARANCELES
Mb MANIOBRAS	Mr MERMAS
Al ALMACENAJE	Ds DESPERDICIO

Costo Básico Unitario del Material

Se integra con su costo de adquisición en el mercado o su costo de producción en el sitio de los trabajos, sumando en su caso, *el costo de los acarreos o fletes, maniobras, almacenajes, derechos, seguros, aranceles y mermas aceptables durante su manejo.*

Existen elementos del costo básico del material que pueden representar mayor monto que su costo de adquisición

COSTO DIRECTO DE MATERIALES



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Costo Directo de Mano de Obra



Salario Real

Jornada de Trabajo

COSTO DIRECTO DE MANO DE OBRA



Mo MANO DE OBRA	Ps OBLIGACIONES OBRERO
Sn SALARIO NOMINAL	FSR FACTOR DE SALARIO REAL
SBC SALARIO BASE DE COTIZACIÓN	SR SALARIO REAL
Tp DÍAS REALMENTE PAGADOS	Km HERRAMIENTA DE MANO
TI DÍAS REALMENTE LABORADOS	Ks EQUIPO DE SEGURIDAD

Salario Real "Sr"
 Representa el Salario del personal por una Jornada de Trabajo comúnmente se establece Jornada Diurna de 8 horas e incluye las prestaciones Laborales, Seguridad Social, Vivienda y Adicionales así como un Factor de Producción

El Factor de Producción es diferente en cada país e influyen de gran manera sus leyes laborales



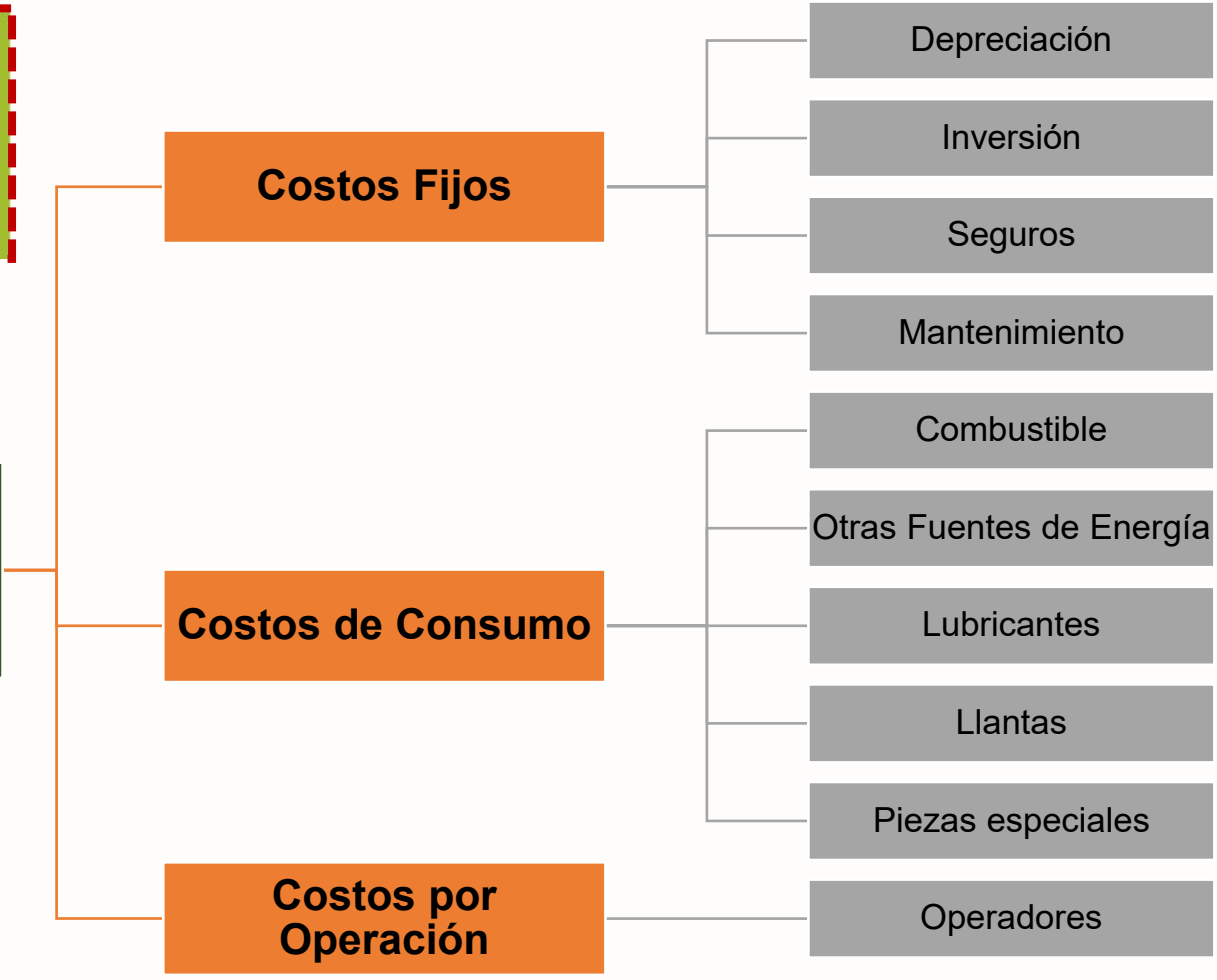
Costo Directo de Maquinaria y Equipo de Construcción



Maquinaria y Equipo
"Mq"

El costo horario directo por maquinaria o equipo de construcción se integra con costos fijos, consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo.

Costo Horario



Mq MAQUINARIA Y EQUIPO	Mn MANTENIMIENTO
CF COSTOS FIJOS	CC COSTO DE CONSUMO
D DEPRECIACIÓN	Co COMBUSTIBLES
Im INVERSIÓN DE LA MAQUINARIA	OF OTRAS FUENTES DE ENERGÍA
Sm SEGUROS DE LA MAQUINARIA	Lb LUBRICANTES

La estructura del Costo Horario toma su base comúnmente en los manuales de maquinaria Caterpillar

COSTO DIRECTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Indirecto

ELEMENTOS DEL PRECIO UNITARIO

CI
INDIRECTOS

Gastos Generales

Honorarios, sueldos y prestaciones
Depreciación, mantenimiento y rentas
Servicios
Fletes y acarreos
Gastos de oficina
Capacitación y adiestramiento
Seguridad e higiene
Seguros y fianzas
Trabajos previos y auxiliares

Oficina Central

\$
\$
\$
\$
\$
\$
\$
\$

Oficina de Campo

\$
\$
\$
\$
\$
\$
\$
\$
\$
\$

- CD**
COSTOS DIRECTO
- FSC**
FACTOR DE SOBRECOSTO
- CI**
INDIRECTOS
- Fin**
FINANCIAMIENTO
- Ut**
UTILIDAD
- CA**
CARGOS ADICIONALES

Costo Indirecto "CI"
Comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos, incluyendo prestaciones laborales y sociales del personal

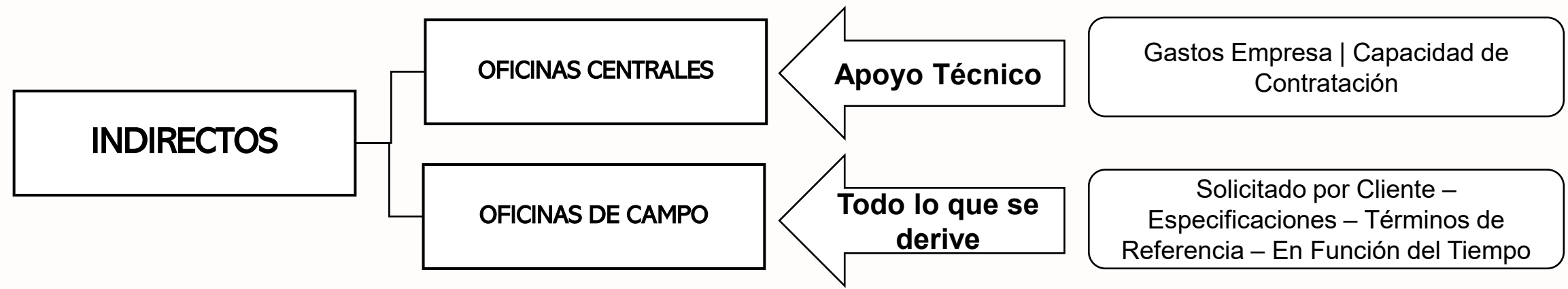
El costo Indirecto es comúnmente confundido con todo el Factor de Sobre Costo que incluye la Utilidad.



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Costo Indirecto ¿Cómo se calcula?

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

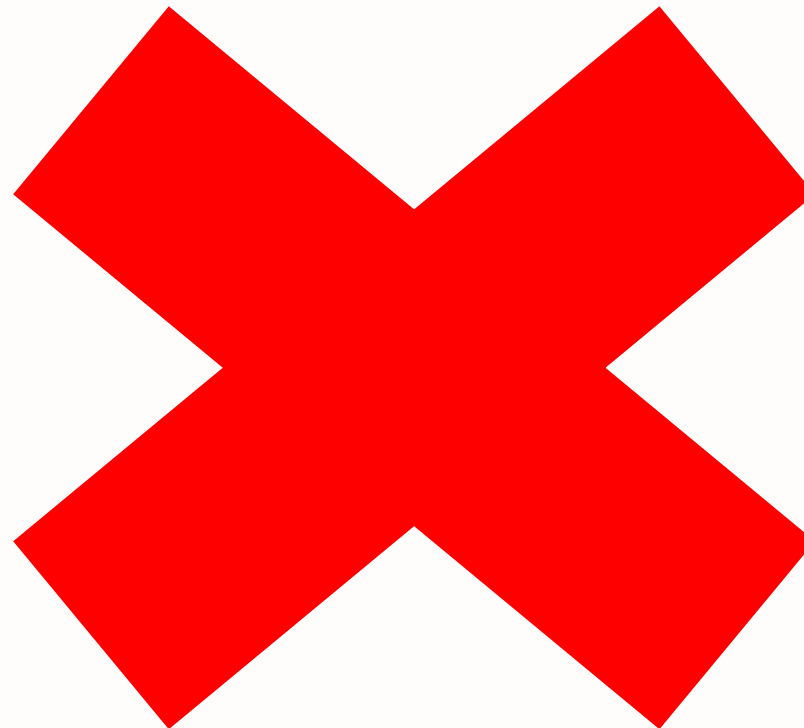


RLOPSRM: Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas

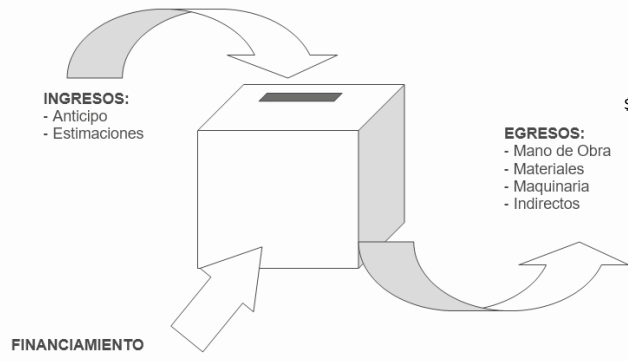


Costo Indirecto ¿Cómo no se calcula?

El promedio de los costos ofertados en licitaciones

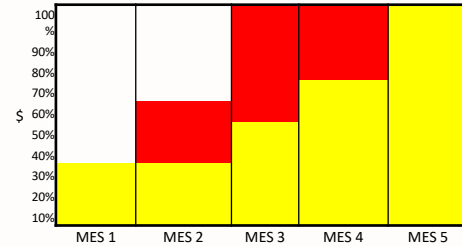
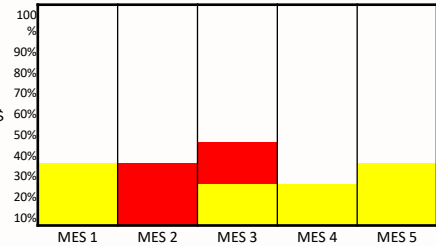
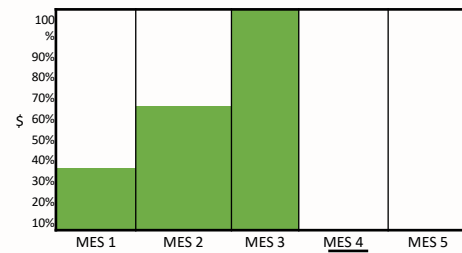
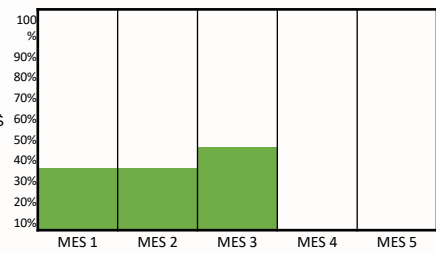
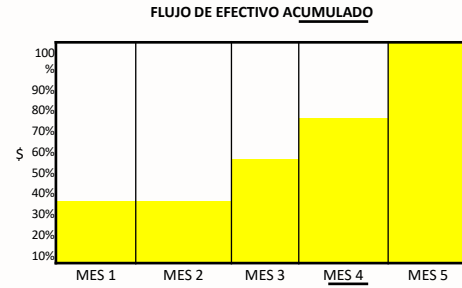
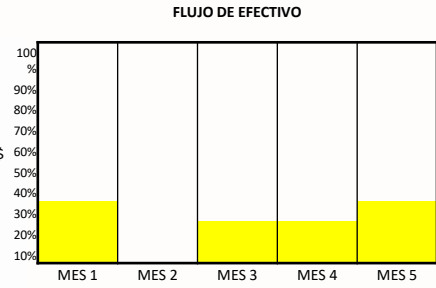


Financiamiento



Cuadro No. 3.- Representación gráfica del flujo de Caja

ELEMENTOS DEL PRECIO UNITARIO



Financiamiento
"Fin"

Corresponde a los **gastos** derivados por la **inversión** de **recursos propios** o **contratados** que realice el contratista para dar **cumplimiento al programa** de ejecución de los trabajos

La finalidad de construir un **Flujo de Caja** es medir la capacidad de pago frente a los recursos a financiar

- CD**
COSTOS DIRECTO
- FSC**
FACTOR DE SOBRECOSTO
- CI**
INDIRECTOS
- Fin**
FINANCIAMIENTO
- Ut**
UTILIDAD
- CA**
CARGOS ADICIONALES



Utilidad



• RENTABILIDAD

- Tener un mayor beneficio económico por un capital invertido; esta rentabilidad debe ser mayor que los intereses que paga el banco por un capital invertido, pues en caso contrario no valdría la pena correr con los riesgos que se derivan de las actividades de la empresa.
 - FUENTE: CAPECO (CAMARA PERUANA DE LA CONSTRUCCIÓN)

Utilidad
"Ut"

Ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo y se considerará en su determinación los **pagos impositivos** a cargo del contratista (impuestos a utilidades y no deducibles)

$$UTILIDAD = \frac{Utilidad Propuesta}{1 - (Pagos Impositivos)}$$

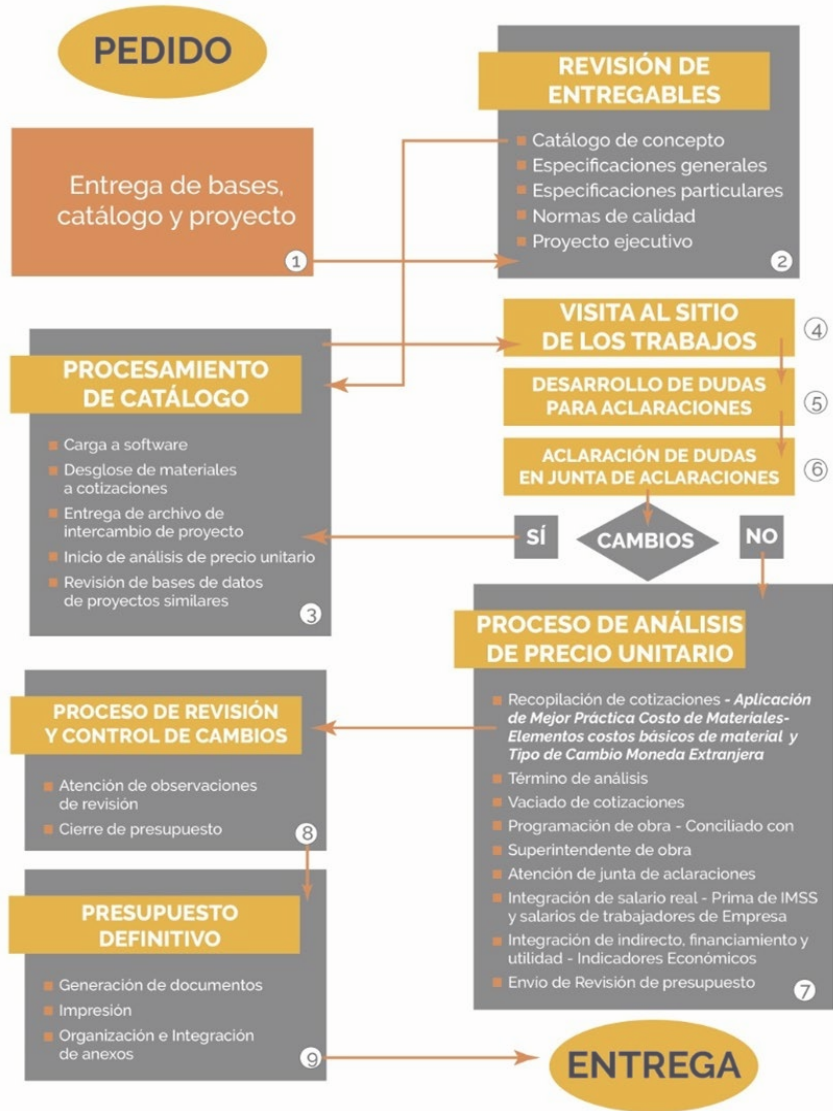
ELEMENTOS DEL PRECIO UNITARIO

El principal objetivo de las empresa es generar **Rentabilidad** y un mejor **beneficio económico**

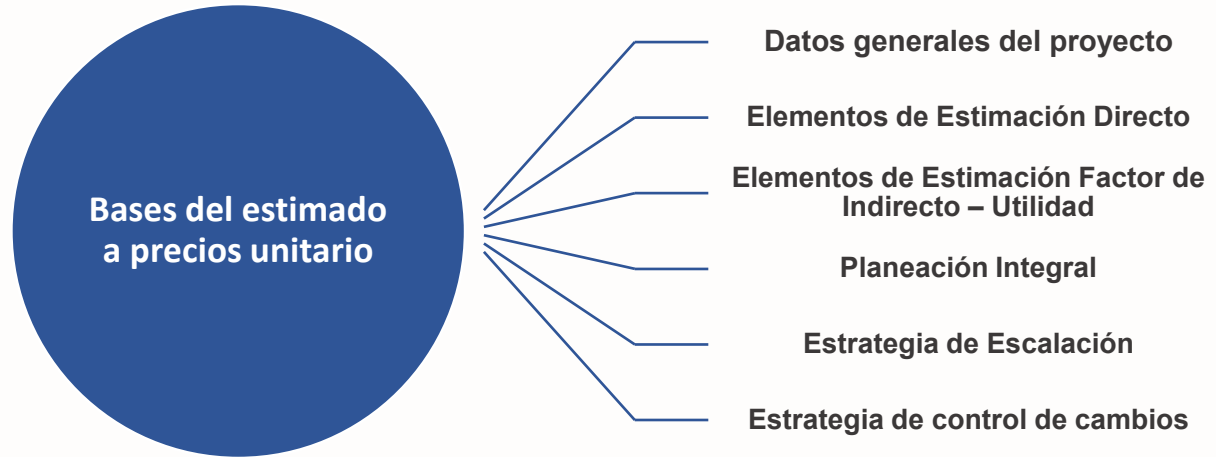
- CD COSTOS DIRECTO
- FSC FACTOR DE SOBRECOSTO
- CI INDIRECTOS
- Fin FINANCIAMIENTO
- Ut UTILIDAD
- CA CARGOS ADICIONALES



Proceso del Presupuesto a Precio Unitario



Al realizar una estimación de costos, en particular cuando se realiza un análisis detallado a precio unitario, es importante documentar el plan que lo llevo a proyectarlo, conocer los participantes y la información la cual se requirió y de los elementos más relevantes que fueron clave para llegar al presupuesto a precio unitario.





Mejores Prácticas en el Análisis del Precio Unitario



Capacitación

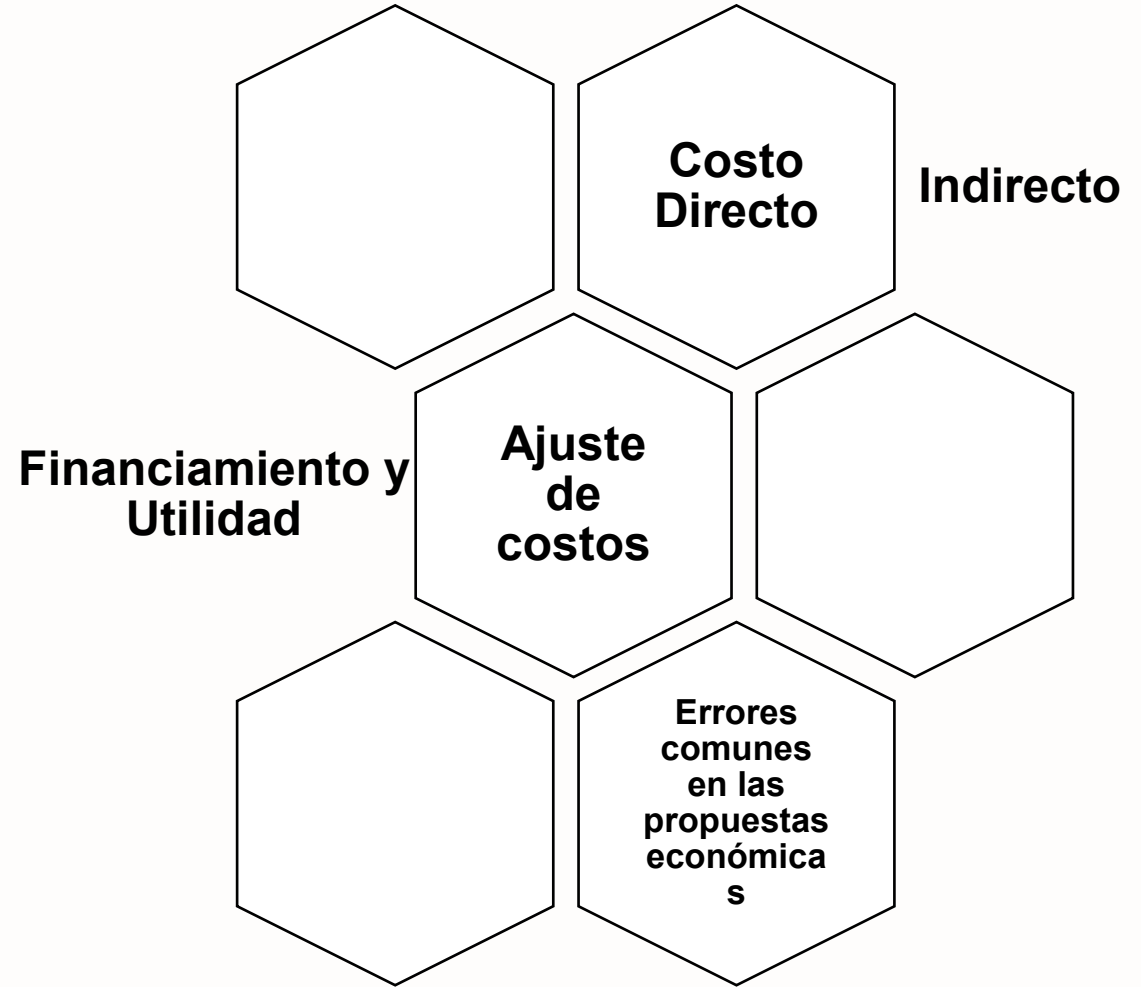
cmic
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción

CEICO
CENTRO MEXICANO DE INGENIERÍA DE COSTOS

Inscríbete al Videocurso

Mejores Prácticas en Ingeniería de Costos

SIN COSTO PARA AFILIADOS CMIC



<https://www.cmic.org.mx/cmic/eventos/ceicocurso/>



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
 Especialista en Economía de la Construcción
 Especialista en Ingeniería de Costos
 Maestro en Gerencia de Proyectos
 Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303

Manuel Alejandro Rodríguez Suárez, CCE

Autor del Libro - Ingeniería de Costos: Reglas Generales de Presupuestación
Costos de Posesión y Operación de Maquinaria y Equipo

CoAutor del Libro - Productividad de la Mano de Obra Aplicando Lean Construction

rodriguez.manuel@ugto.mx



Facebook: @reglasgeneralesdepresupuestacion

YouTube: @costosmx

Twitter: @alexrs85

Instagram: @alexrs1985

Linked In: @marodriguezsuarez

<https://www.youtube.com/c/COSTOSMX>

<https://www.cmic.org.mx/cmic/eventos/ceico>



Lanzamiento:

Julio 2022



MTRO. MANUEL ALEJANDRO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Especialista en Economía de la Construcción
Especialista en Ingeniería de Costos
Maestro en Gerencia de Proyectos
Certified Cost Engineer (ICECA) Nr. ICC-120303