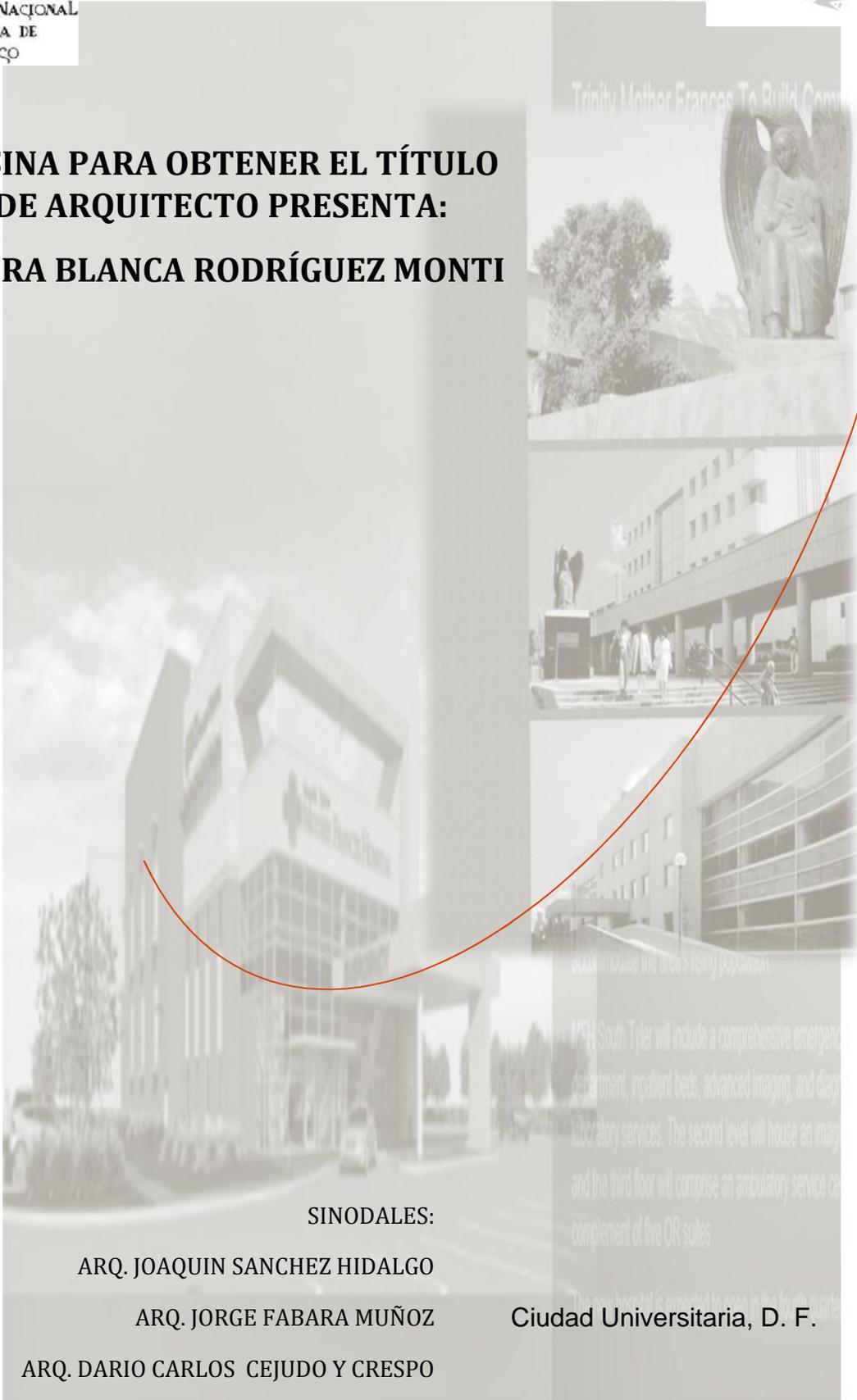




UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



**TESINA PARA OBTENER EL TÍTULO
DE ARQUITECTO PRESENTA:
LAURA BLANCA RODRÍGUEZ MONTI**



SINODALES:

ARQ. JOAQUIN SANCHEZ HIDALGO

ARQ. JORGE FABARA MUÑOZ

ARQ. DARIO CARLOS CEJUDO Y CRESPO

Ciudad Universitaria, D. F.

**CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTIMADOS DE COSTOS
PARÀMETRICOS DE OBRAS PÚBLICAS EN MÉXICO**

FEBRERO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	7
ALCANCES Y LIMITACIONES	7
PROBLEMÁTICA. (FUNDAMENTACIÓN).....	8
MODALIDADES DE CONTRATACIÓN	9
PLANEACIÓN PRESUPUESTAL DE UNIDADES MÉDICAS.....	13
TÉRMINOS DE LAS CIFRAS ÍNDICE.....	14
¿ES POSIBLE ELABORAR UN PRESUPUESTO CUANDO NO EXISTE UN DISEÑO DEFINITIVO?	16
PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE CIFRAS ÍNDICE.....	19
PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN EN OBRAS INSTITUCIONALES.....	22
FACTORES DE CANTIDAD DE OBRA	28
<i>ACTUALIZACIÓN DE PARAMETROS DE COSTO DE CONSTRUCCIÓN.....</i>	35
LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO COMO HERRAMIENTA PARA ACTUALIZAR LOS INSUMOS DE LOS PARÀMETROS DE COSTO DE CONSTRUCCIÓN	37
EJEMPLO LA ACTUALIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE COSTO POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN	41
TÉRMINOS DE LA CONSTRUCCIÓN INSTITUCIONAL.....	44
INTEGRACIÓN DEL COSTO ESTIMADO DE CONSTRUCCIÓN.....	46
CRITERIOS PARA LA UTILIZACIÓN DEL TERRENO ZONIFICACIÓN PARÀMETROS DE SUPERFICIE	48
COMPARATIVO DE COSTO POR M2 DE CONSTRUCCIÓN EN EDIFICIOS DE SALUD	50
DEFLACTAR E INDEXAR.....	51
CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	58

INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este trabajo es presentar una recopilación de datos y generar estrategias de administración para lograr optimizar los recursos de la obra pública, enfocándose en la arquitectura dedicada a edificios médicos, desde unidades de consultorios, centros médicos, unidades deportivas, oficinas, velatorios

Se pretende mostrar estas acciones que son realizadas dentro de las dependencias públicas dedicadas al sector salud; en donde he laborado durante 10 años realizando tres actividades principales como: **investigación de mercado, apoyo en la elaboración de cifras índice de costos de construcción y estimado de costos para obras nuevas**, principalmente.

Es importante señalar que en el presente reporte se utiliza el sustantivo de: **criterio**, por su definición de acuerdo a la Real Academia de La Lengua Española que indica: *“principio o norma de discernimiento o decisión. Juicio o discernimiento, opinión, parecer.”*

Tomando la definición anterior se puede decir que: el trabajo de un analista de costos dentro del ramo de la arquitectura, debe ser un especialista en la “descomposición” de un proyecto o construcción en sus principales componentes, y con esto debe de ser capaz de determinar las acciones para obtener estos componentes y generar un resultado que plasme de manera objetiva y real los quehaceres de la creación y ejecución de la arquitectura.

Cabe destacar que el presente reporte se conforma de dos partes, en la primera parte se habla de la Actualización de las Cifras Índice y Parámetros de Construcción, donde se presenta la metodología y propuesta de aplicación para presentar un estimado de costo para la construcción de las diversas obras; a partir de una recopilación de datos históricos y su análisis.

La segunda menciona la relevancia de **la investigación de mercado** que ha tenido cambios significativos dentro de la administración pública a partir de los cambios publicados en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento, y la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y su Reglamento *DOF 28-07-2010*

Por último se propone un apartado de conclusiones y recuento de reflexiones al respecto de estos dos temas.

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud: el sistema de salud: La seguridad social cubre a los trabajadores de la economía formal (58 millones en el año 2000) y está compuesta por varias instituciones, cada una de las cuales se financia con contribuciones de los patrones, los empleados y el Gobierno. El IMSS es la institución más grande, con cerca de 80% de los asegurados; después están el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), las Fuerzas Armadas y la Marina.

La optimización de los recursos, la eficacia y eficiencia de su uso deben ser la principal premisa que guíe la actuación del gobierno, principalmente en estas Instituciones. La contratación pública de bienes y servicios es un área en la cual los gobiernos deben lograr una mejor administración de los recursos.

De acuerdo al documento emitido por la Organización para el Desarrollo Económico (OCDE) (2012) *Estudios de la OCDE sobre gobernanza pública, Estudio sobre la contratación pública, Aumentar la eficiencia e integridad para una mejor asistencia médica: Instituto Mexicano del Seguro Social, ASPECTOS CLAVES*

“La contratación pública es la actividad más vulnerable al desperdicio, fraude y corrupción.”... en la Cumbre de Cannes, celebrada en noviembre de 2011 los líderes del G20 reconocieron la importancia de un sistema de contratación pública transparente e imparcialidad, con el fin de fomentar la transparencia e integridad.

La Ley de Adquisiciones, arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP) y las leyes estatales de adquisiciones han sido diseñadas tomando como base el artículo 134 Constitucional, el cual considera los siguientes principios para la administración de los recursos públicos: eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez.

Tomando las definiciones de Héctor Mateo Infante en su libro **“ADQUISICIÓN DE BIENES Y CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO”** nos plantea lo siguiente:

De acuerdo con los principios a los que alude el Artículo 134 Constitucional se refieren a lo siguiente:

Eficiencia: se refiere a alcanzar los fines propuestos con el uso más racional posible de los medios existentes, es decir, obtener el fin al menor costo posible.

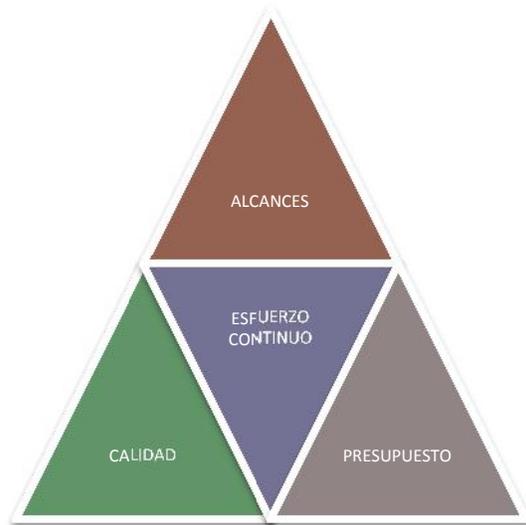
Eficacia: es la capacidad para lograr los objetivos y metas programadas, con los recursos disponibles y en un tiempo determinado.

Economía: ahorro o aprovechamiento del dinero y de otros bienes, del trabajo, del tiempo y de cualquier otro elemento que redunde en beneficio de la sociedad.

Transparencia: se refiere a que los procedimientos se realicen en condiciones de legalidad y tratamiento equitativo a los participantes, otorgando información accesible y clara sobre los procedimientos de adquisición y sus resultados.

Honradez: se refiere al comportamiento responsable del administrador público, que consiste en el cumplimiento puntual de sus obligaciones, así como el servicio oportuno y debido a los administrados.

Dentro del proceso de creación y desarrollo de un proyecto, el diseño, las fases constructivas, y la administración de costos deben de utilizarse como un balance entre los alcances de un proyecto, la calidad y el presupuesto.



El proceso de diseño y construcción de obras públicas institucionales desde su origen hasta su terminación debe estar complementado coordinadamente con el diseño, especificaciones técnicas y demás restricciones que son parte de cada proyecto con el análisis de los costos que generan para su realización.

En el ámbito profesional existe todo un contexto multidisciplinario que debemos aprender a abordar desde todas las aristas que la concepción de una obra pública conlleva.

Es responsabilidad del arquitecto optimizar los recursos que le son otorgados para la realización de las obras en especial tratándose de obra pública del sector salud; considerando los grandes problemas y retos que tiene este rubro en nuestro país.

Muchas veces al estar ejerciendo esta profesión siempre se intenta diseñar soluciones para crear espacios que cumplan con una estética interesante, es decir, máximo aprovechamiento del espacio, o lograr dejar huella mediante la construcción de hitos arquitectónicos. Sin embargo a la par de estos conceptos se desarrollan también lo que se conoce como **costo estimado de obras o investigación de costo**

El arquitecto para llevar con éxito un proyecto arquitectónico en la obra pública debe de estar concentrado en el cumplimiento de tres acciones:

Plazo

Costo

Especificaciones

Desde el punto de vista de contabilidad de costos se entiende como costo la inversión en actividades y recursos que proporcionan un beneficio; es el reflejo financiero de operaciones realizadas y factores empleados en términos monetarios:

Los procesos de producción, distribución y administración.

El costo regularmente es una restricción establecida por el cliente y determinada en base a una estimación inicial, la cual tiene que ser acorde con las especificaciones del proyecto arquitectónico.

El costo estimado de obras engloba varios conceptos, es decir, desde la investigación y por ende elección de los materiales especificados para su construcción, el método para cuantificar los insumos de construcción, la investigación de costos de mercado, así como también lo es conocer la normatividad a la que debemos apegarnos para el costo de precios no contemplados en el catálogo, el ajuste de costos y como nos afectara para lograr que nuestra construcción cumpla con las premisas arquitectónicas y la optimización de los recursos humanos y materiales que son necesarios para su elaboración.

Este trabajo comienza su justificación con el Artículo 23 de la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas DOF 09-4-2012, menciona que:

“...las obras publicas y los servicios relacionados con las mismas, cuya ejecución rebase un ejercicio presupuestal, las dependencias o entidades deberán determinar el presupuesto total y relativo de los ejercicios de que se trate, considerar los costos que en su momento se encuentren vigentes y las previsiones para los ajustes de costos y convenios que aseguren la continuidad de los trabajos....”

Con fundamento en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (DOF 09-4-2012) en su Artículo 21, indica ***que las dependencias y entidades formularan sus programas anuales de obras públicas y sus respectivos presupuestos, y en la Fracción XII indica que deberá incluir el costo estimado de las obras publicas que se realicen por contrato y en caso de realizarse por administración directa, los costos de los recursos necesarios; las condiciones de suministro de materiales, maquinaria, equipo o accesorios relacionados con los trabajos; los cargos para pruebas y funcionamiento, así como los indirectos de los trabajos.***

Retomando también lo que indica el Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas en su objetivo general indica: ***“Incrementar la eficiencia de los procesos y procedimientos que en materia de obras públicas y servicios relacionados con las mismas lleven a cabo las dependencias y entidades, a fin de desarrollar la infraestructura necesaria en tiempo y con el costo y calidad previstos”***

Este trabajo tiene como fin presentar un análisis del importante papel que tiene **la investigación de costos**, (análisis de PU, investigación de mercado, estimado de costos de obras) dentro de la arquitectura y en especial dentro de la administración de la obra pública.

La investigación de costo puede ser un factor para mejorar los procesos de coordinación para el diseño y construcción en la obra pública, reflejándose en él, ahorros potenciales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar prácticas y criterios para mejorar la obtención de Costos estimados para la planeación de unidades médicas y no médicas dentro de la obra pública.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Procedimientos para lograr cumplir el objetivo general contemplaremos los siguientes puntos:
- Presentación del problema
- Elaboración de las cifras índice y los parámetros de construcción de edificios dedicados a la seguridad social y hospitalaria del país.
- Aplicación de los parámetros de construcción
- Presentación de costo estimado

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

Para emitir una respuesta en tiempo y forma se deberá conjuntar todos los elementos necesarios para presentar los costos que correspondan a costo estimado de la construcción de unidades médicas y no médicas.

LIMITACIONES

Actualmente los parámetros de costo por m² de construcción, han sido actualizados bimestralmente en cuanto a precios de insumos mediante la investigación de precios de mercado. Sin embargo se piensa que debido a los cambios de tecnología en cuanto a sistemas constructivos y necesidades de los usuarios de estas unidades debemos re-analizar estos parámetros. En este caso, no se ha recolectado y organizado toda la información que proviene de las diferentes delegaciones que conforman el Instituto, la que es de suma importancia para reflejar la información resultante de la construcción de diversas obras en toda la República Mexicana.

Por otra parte en el periodo de 2008-2013 en el IMSS se realizaron licitaciones para la contratación del desarrollo del proyecto ejecutivo, la construcción, equipamiento de instalación per-

manente, pruebas y puesta en operación de los equipos e instalaciones, así como la capacitación del personal asignado para el manejo de los mismos, de diversos proyectos integrales.

Para este propósito se elaboraron los términos de referencia con base en la información y documentación técnica generadas por el Instituto, donde se informa a los licitantes sobre las condiciones y requisitos que deberán entregar en su propuesta. Dentro de estos no se contemplan la entrega más detallada de los costos de su propuesta lo que dificulta la revisión de sus precios.

PROBLEMÁTICA. (FUNDAMENTACIÓN)

Se deberá elaborar el Costo Estimado de la Obra, por medio de los parámetros de costo por m2 de construcción, puesto que esta información ayudara de una manera “rápida.” tener una valoración sobre lo necesario para las nuevas construcciones o remodelaciones.

Los parámetros de costo, son utilizados para obtener el estimado de costo para la realización del proyecto arquitectónico y avalúos para el aseguramiento de edificios.

Los parámetros de costos han sido utilizados por las siguientes dependencias:

SECRETARIA DE MARINA

DEPENDENCIAS DE LA SECRETARIA DE SALUD

LAS DELEGACIONES QUE CONSTITUYEN EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CMIC

Lo que nos muestra la importancia de mantener actualizada la base de datos institucionales para lograr mejoras y de esta manera cumplir con los principios mencionados en el artículo 134 de la Constitución.

MODALIDADES DE CONTRATACIÓN

CONCEPTO DE CONTRATO A PRECIO ALZADO

En la industria de la construcción existen varios tipos de contratos, dependiendo de la forma de pago por los trabajos realizados.

En este caso como lo mencionamos en la introducción nos interesa hablar de los contratos a precio alzado.

MARCO NORMATIVO.

En nuestro país se contemplan los conceptos de contratos de obras a precio alzado dentro de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento (LOPYSRM) y dentro del Código civil.

Dentro del Código Civil en el Capítulo III Del contrato de Obras a Precio Alzado en sus artículos 2616 al 2645.

De acuerdo a lo que indica la LOPYSRM:

Artículo 45. *Las dependencias y entidades deberán incorporar en las convocatorias a las licitaciones, las modalidades de contratación que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones en la ejecución de los trabajos, ajustándose a las condiciones de pago señaladas en este artículo.*

Las condiciones de pago en los contratos podrán pactarse conforme a lo siguiente:

• *Sobre la base de precios unitarios, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado;*

• **A precio alzado**, *en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por los trabajos totalmente terminados y ejecutados en el plazo establecido.*

*Las proposiciones que presenten los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, **deberán estar desglosadas por lo menos en cinco actividades principales;***

Mixtos, cuando contengan una parte de los trabajos sobre la base de precios unitarios y otra, a precio alzado, y

Amortización programada, en cuyo caso el pago total acordado en el contrato de las obras públicas relacionadas con proyectos de infraestructura, se efectuará en función del presupuesto aprobado para cada proyecto.

Es necesario conocer las condiciones que debe de cumplir un contrato de esta naturaleza.

Artículo 59. Las dependencias y entidades, podrán, dentro de su presupuesto autorizado, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explícitas, modificar los contratos sobre la base de precios unitario; los mixtos en la parte correspondiente, así como los de amortización programada, mediante convenios, siempre y cuando éstos, considerados conjunta o separadamente, **no rebasen el veinticinco por ciento del monto o del plazo pactados en el contrato**, ni impliquen variaciones sustanciales al proyecto original, ni se celebren para eludir en cualquier forma el cumplimiento de la Ley o los tratados.

PRINCIPALES CONDICIONES DE LA CONTRATACIÓN A PRECIO ALZADO

Art.191. -Se entiende por actividad principal de obra, el conjunto de acciones que deben ser ejecutadas durante un periodo y por un monto establecido por el licitante en su propuesta en congruencia con las bases de licitación y determinadas por las unidades de medida paramétrica general definidas en las propias bases y del contrato .

La medición y pago se deberán realizar de acuerdo a la red de actividades con ruta crítica, cédula de avances y pagos programados que deben ser congruentes entre sí.

Las proposiciones que **presenten** los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, deberán estar desglosadas por lo menos en cinco actividades principales;

Art. 45 LOPYSRM .-El pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por los trabajos totalmente terminados y ejecutados en el plazo establecido.

PRECIO ALZADO

Art. 190. Del Reglamento- indica cuando las características, magnitud y complejidad de los trabajos que se vayan a realizar contratos a precio alzado, para efecto de medición y pago podrán dividir los trabajos en actividades principales de la obra, en cuyo caso la responsabilidad del contratista subsistirá hasta la total terminación de los trabajos.

Artículo 59 LOPYSRM .-Los contratos a precio alzado o la parte de los mixtos de esta naturaleza **no podrán ser modificados en monto o en plazo, ni estarán sujetos a ajustes de costos**

CONCEPTO DE PROYECTO INTEGRAL

*El Artículo 3 de la Ley nos dice que **se consideran obras públicas los trabajos que tengan por objeto construir instalar, ampliar, adecuar, remodelar, conservar, mantener, modificar y demoler bienes inmuebles.***

Los proyectos integrales, en los cuales el contratista se obliga desde el diseño de la obra hasta su terminación total, incluyéndose, cuando se requiera, la transferencia de tecnología;

El área requirente elabora el documento llamando **Términos de referencia** en el cual establece los alcances que deberán cumplir los contratistas para llevar a cabo el desarrollo del proyecto ejecutivo, la construcción y puesta en operación de alguna de las unidades que requiere construir.

Dentro de los alcances indica que el diseño deberá incluir todos los espacios, locales e instalaciones necesarias que garanticen el correcto funcionamiento y operación de la unidad médica, y que deberá concebirse y realizarse integralmente con los fundamentos de la edificación sustentable y la aplicación de innovaciones tecnológicas en el cambio de la digitalización e informática, apegados a la imagen institucional que para este tipo de edificios se define.

Para el desarrollo de los trabajos tanto los licitantes como el contratista, deben observar, aplicar y cumplir con los parámetros normativos, sustentables, ecológicos, legales y todos aquellos que garanticen la calidad, funcionamiento y viabilidad del mismo, sometiendo su proceso de elaboración y desarrollo, a la revisión y aprobación de las Áreas Normativas del IMSS.

Diseño y Desarrollo del Proyecto Ejecutivo (PE), que comprende la producción de todos los planos y documentos técnicos a detalle que conforman el Anteproyecto Arquitectónico, los Proyectos: Arquitectónico; Equipamiento; Guías Mecánicas; Protección Civil y Señalamiento, así como los de Ingeniería Civil; Eléctrica; Aire Acondicionado; Telecomunicaciones; Hidráulica; Sanitaria y Gases Medicinales, incluyendo los Sistemas de Pre calentamiento de Agua por Energía Solar; Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y la Integración del Sistema de Supervisión y Control de los Equipos Electromecánicos (BMS), además del Dictamen de Eficiencia Energética del Inmueble; los Medios Visuales de Representación y la Maqueta Volumétrica, in-

PROYECTO INTEGRAL:
Elaboración del Proyecto Ejecutivo, Construcción y Equipamiento de Instalación Permanente del inmueble hasta su terminación y puesta en operación a entera satisfacción del IMSS, incluyéndose cuando se requiera, la transferencia de tecnología.

cluyendo las memorias técnico descriptivas y de cálculo, las especificaciones, procedimientos constructivos e información requerida para la ejecución de los trabajos.

Construcción de la obra civil e instalaciones, con estricto apego al PE desde la fase de planeación y organización hasta su conclusión y cierre administrativo. La Construcción de la Unidad debe realizarse en cumplimiento con la normatividad, reglamentación y especificaciones vigentes y aplicables, tanto del IMSS como las de carácter Federal, Estatal, Municipal e Internacional que resulten aplicables

Al término de la obra.

El contratista debe archivar y mantener actualizada la documentación que llegue a generar objeto de los trabajos de construcción, para cubrir las necesidades de soporte que para la integración del expediente se requiera haciendo constar mediante actas, la ubicación de documentos originales como es el caso del o los contratos celebrados, fianzas, estimaciones y estudios previos elaborados al inicio de los trabajos.

Planos actualizados (as-built) (anglicismo utilizado para referirse a los planos elaborados una vez terminada la obra): El contratista debe entregar a la Residencia de Obra los planos actualizados, plasmando todas las modificaciones que se hayan realizado durante la ejecución de los trabajos. Estos planos deben estar debidamente firmados por el representante legal de la contratista y en su caso, por el Director Responsable de Obra, los corresponsables en instalaciones, seguridad estructural y diseño urbano, así como por la Unidad Verificadora en Instalaciones Eléctricas. **El costo derivado de este servicio debe ser considerado por los licitantes en sus proposiciones técnico económico.**

Entrega de manuales de operación y garantías de los equipos de instalación permanente: Es obligación del contratista entregar a la Residencia de Obra, todos y cada uno de los manuales de operación (tres juegos de cada uno), en idioma español y las garantías de los equipos instalados, para el resguardo, custodia y posterior entrega al área operativa, debiendo entregar así mismo, el directorio de los proveedores y refacciones.

Capacitación a personal operativo (conservación, médicos, enfermeras y técnicos): El contratista debe llevar a cabo la capacitación para el manejo y operación de los sistemas y equipos de la Unidad, dirigido al personal Institucional .

PLANEACIÓN PRESUPUESTAL DE UNIDADES MÉDICAS.

Presupuesto Público, es el que realizan las dependencias de Gobierno y Estados, para controlar las finanzas públicas de sus diferentes dependencias y satisfacer las necesidades de la población, con el fin de lograr la estabilidad económica del País cuya administración les ha sido encomendada.

El desarrollo de la infraestructura médica en México, esta normado por los distintos planes y programas de la Secretaría de Salud y es apoyada por las instituciones como IMSS, ISSSTE, PEMEX, FUERZAS ARMADAS y recientemente por la Medicina privada.

Existen elementos necesarios para la elaboración de los programas de inversión como son: la planeación médica, financiera e inmobiliaria.

Los elementos necesarios para determinar una acción de obra son:

La cartera de inversión

Cédulas de evaluación de Proyectos de Inversión Física para el área médica (CEPI-MEDICA)

Cédula de Evaluación de Proyecto de Inversión Física para Obra Pública (CEPI OP)

Parámetros de costo

CEDULA DE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION FISICA PARA OBRA PUBLICA				NÚMERO DE OBRA		No																																																																																																	
NÚMERO: 1100 A09 001				10110003		2																																																																																																	
ACCIÓN DE OBRA: CONSTRUCCION DE LA GUARDERIA ORDINARIA DE SAN MIGUEL DE ALLENDE (SUSTITUCION)																																																																																																							
4. TIPO DE TERRENO																																																																																																							
1. RESERVA TÉCNICA (EN M2)				2. RESERVA TERRITORIAL (en m2)		1.500																																																																																																	
RANVO DE SEGURO QUE FINANCIARA EL PROYECTO: GUARDERIAS																																																																																																							
RESPONSABILIDAD DEL DESARROLLO DE PROY. EJECUTIVO		DELEGACIONAL		CENTRAL		UMAE																																																																																																	
RESPONSABILIDAD DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		DELEGACIONAL		CENTRAL		UMAE																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>A)</th> <th>OBRA</th> <th>M2</th> <th>CONSTR. O C.E. INSTALACIONES</th> <th>M2</th> <th>E.I.P.</th> <th>M2</th> <th>JARDINERIA</th> <th>M2</th> <th>IMAGEN INSTITUCIONAL</th> <th>OBRA EXTERIOR</th> <th>AJUSTE DE COSTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>NUEVA</td> <td>859</td> <td>13,326,389</td> <td>859</td> <td>448,072</td> <td>203</td> <td>88,190</td> <td>859</td> <td>121,566</td> <td>638,563</td> <td>1,572,181</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>REMODELACION</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ADECUACION</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>RESTRUCTURACION</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>AMPLIACION</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DEMOLICION</td> <td>300</td> <td>870,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>SUBTOTAL</td> <td>1,159</td> <td>14,196,389</td> <td></td> <td>448,072</td> <td></td> <td>88,190</td> <td></td> <td>121,566</td> <td>638,563</td> <td>1,572,181</td> </tr> </tbody> </table>								A)	OBRA	M2	CONSTR. O C.E. INSTALACIONES	M2	E.I.P.	M2	JARDINERIA	M2	IMAGEN INSTITUCIONAL	OBRA EXTERIOR	AJUSTE DE COSTOS	1	NUEVA	859	13,326,389	859	448,072	203	88,190	859	121,566	638,563	1,572,181	2	REMODELACION		0		0		0	0	0	0	0	3	ADECUACION											4	RESTRUCTURACION											5	AMPLIACION											6	DEMOLICION	300	870,000										SUBTOTAL	1,159	14,196,389		448,072		88,190		121,566	638,563	1,572,181
A)	OBRA	M2	CONSTR. O C.E. INSTALACIONES	M2	E.I.P.	M2	JARDINERIA	M2	IMAGEN INSTITUCIONAL	OBRA EXTERIOR	AJUSTE DE COSTOS																																																																																												
1	NUEVA	859	13,326,389	859	448,072	203	88,190	859	121,566	638,563	1,572,181																																																																																												
2	REMODELACION		0		0		0	0	0	0	0																																																																																												
3	ADECUACION																																																																																																						
4	RESTRUCTURACION																																																																																																						
5	AMPLIACION																																																																																																						
6	DEMOLICION	300	870,000																																																																																																				
	SUBTOTAL	1,159	14,196,389		448,072		88,190		121,566	638,563	1,572,181																																																																																												
EJERCICIO DEL PRESUPUESTO																																																																																																							
1	PERIODO DE EJECUCIÓN - ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	FECHA DE INICIO	08/09/2010	FECHA DE TÉRMINO	20/10/2010	DIAS NATURALES																																																																																																	
2	PERIODO DE ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO	FECHA DE INICIO	01/04/2011	FECHA DE TÉRMINO	30/06/2011	DIAS NATURALES																																																																																																	
3	FECHAS DE INICIO - TÉRMINO DE OBRA	FECHA DE INICIO	01/08/2011	FECHA DE TÉRMINO	31/03/2012	DIAS NATURALES																																																																																																	
4	FECHAS DE REINICIO - TÉRMINO DE OBRA	FECHA DE REINICIO		FECHA DE TÉRMINO		DIAS NATURALES																																																																																																	
CIFRAS ÍNDICE																																																																																																							
COSTO POR METRO CUADRADO (NOV-DIC 2010)																																																																																																							
TIPO DE UNIDAD	OBRA NUEVA			REMODELACION			OBRA NUEVA Y REMODELACION																																																																																																
	CONSTRUCCION	MAYOR	INTERMEDIA	MINOR	E.I.P.	JARDINERIA	IMAGEN INSTITUCIONAL	OTR																																																																																															
U.M.F. 2 y 3C y U.M.R																																																																																																							

EJEMPLO DE CÉDULA DE EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INVERSIÓN FISICA PARA OBRA PÚBLICA EN LA QUE SE APLICA

TÉRMINOS DE LAS CIFRAS ÍNDICE

El presente estudio tiene su base en los métodos estadísticos; formalmente se considera al creador de la Estadística a Godofredo Achenwall profesor y economista alemán (1719-1772); la palabra estadística derivada de *staat* que significa gobierno y que definió como el conocimiento profundo de la situación respectiva y comparativa de cada estado.

Sin embargo anteriormente la cultura china y egipcia efectuaron censos que eran simples inventarios, el Impero romano fue el primer gobierno del que se tiene conocimiento que recopiló una gran cantidad de datos sobre la población, superficie y renta de territorios.

A continuación se presentan algunas definiciones:

PARÁMETRO

(DE PARA- Y -METRO)

DE ACUERDO CON LA REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA:

1. m. Dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar una situación. *Es difícil entender esta situación basándose en los parámetros habituales.*
2. m. Mat. Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico.

TIPOS DE PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

De tendencia central que son: media, mediana, moda y cuartiles

De dispersión que son: varianza, desviación típica, intervalo intercuartílico y recorrido

Población

Es el conjunto de todos los individuos (personas, objetos, animales, etc.) que porten información sobre el fenómeno que se estudia. Por ejemplo, si se estudia el precio de la vivienda en una ciudad, la población será el total de las viviendas de dicha ciudad.

Muestra

Es la porción representativa de la población que se selecciona para un estudio porque la población es demasiado grande para analizarla en su totalidad

Estadístico

Es cualquier medida descriptiva de la muestra y sirve para estimar el parámetro de la población. El estadístico es a la muestra lo que el parámetro es a la población.

Variable

Es una característica de la muestra o de la población que se analiza en un estudio. Una variable puede ser cualitativa o cuantitativa

Variable cuantitativa

Es aquella que se expresa numéricamente. Existen variables discretas que son las que toman valores aislados, es decir no admite valores intermedios. Y variables continuas que es aquella que puede tomar valores comprendidos entre dos números.

Variable cualitativa

Una variable cualitativa nominal presenta modalidades no numéricas que no admiten un criterio de orden. Por ejemplo:

El estado civil, con las siguientes modalidades: soltero, casado, separado, etc.

Parámetro de costo de construcción

Es la relación entre un costo de construcción y alguna unidad característica de la construcción en determinada fecha o periodo.

Los parámetros de costo requeridos con frecuencia son:

COSTO/M2 de superficie cubierta construida

Obras exteriores para plazas de acceso y estacionamientos

Jardinería

COSTO/CAMA según tipo de unidad medica

COSTO/CONSULTORIO

Insumo

Son los elementos requeridos para llevar a cabo la construcción de una obra, como son los materiales (cemento, arena, varilla, madera, etc.); la mano de obra en jornales (oficial, carpintero, etc.) y la herramienta.

¿ES POSIBLE ELABORAR UN PRESUPUESTO CUANDO NO EXISTE UN DISEÑO DEFINITIVO?

De acuerdo a lo que dicta el Artículo 21 de la Ley (LOPYSRM), donde indica **que las dependencias deberán elaborar sus programas anuales de obras públicas y sus respectivos presupuestos.**

Las cifras índices son una herramienta de gran utilidad que sirve de apoyo para la obtención de diversos trabajos en el ámbito institucional como son: el programa de construcciones, determinación del monto estimado de los trabajos de construcción y/o remodelación que estén por realizarse, costo estimado de las unidades ya existentes para su aseguramiento

Las cifras índice referentes a la construcción de obras que se manejan son aquellas que resaltan de analizar y procesar la documentación oficial correspondientes a la totalidad de estimaciones generadas para cada una de las unidades nuevas institucionales terminadas y finiquitadas, son el resultado del análisis que se hace de toda la documentación técnica y económica generada por las nuevas obras institucionales.

Catálogo unificado de conceptos de obra

Es el documento que contempla la descripción de los trabajos requeridos para la construcción de unidades institucionales

Estos trabajos son agrupados por especialidad y partida de obra. Y se encuentra integrado por las siguientes especialidades:

- Obra civil
- Instalación hidráulica y sanitaria
- Instalación eléctrica
- Instalación de aire acondicionado
- Gases medicinales
- Sonido
- Telefonía
- Sistema de c.c.t.v. – vigilancia
- Sistema de informática
- Detección de incendios

A su vez cada especialidad está compuesta por diferentes partidas por ejemplo:

1. Obra civil
2. Preliminares y terracerías
3. Cimentación y estructuras

4. Estructura de acero
5. Albañilería
6. Acabados
7. Herrería
8. Aluminio
9. Vidrios acrílicos y espejos
10. Carpintería y cerrajería
11. Jardinería
12. Urbanización
13. Mano de obra únicamente

Concepto de Obra

Es el nombre que se le da a cada trabajo o actividad necesaria para llevar a cabo la construcción de una obra.

Cada concepto se le asigna una unidad de medida y una clave de identificación y debe de indicar el tipo de unidad de medida para cuantificar la cantidad de trabajo o de material a utilizar.

Los conceptos de obra contienen las siguientes características:

Clave

Es el número de codificación que identifica al concepto de obra en el catálogo de obra.

Descripción

Es la explicación detallada del trabajo realizado indicando los alcances de cada actividad para la terminación de dicho trabajo.

Estimaciones

Es un documento que sirve para llevar el control de los volúmenes de obra ejecutados, así como los pagos de los conceptos realizados en determinado periodo de tiempo durante del proceso de construcción de una obra.

El costo real de construcción de una obra lo obtendremos con la totalidad de estimaciones aprobadas de una obra, incluyendo conceptos ordinarios y extraordinarios, así como los incrementos por concepto de ajuste de costos.

Factor de cantidad de obra por m2 construido

Es el cociente que resulte de dividir la cantidad total de unidades de un insumo o concepto de obra ejecutada, entre la cantidad de metros cuadrados de superficie cubierta construida.

Ejemplo:

Para la construcción de una unidad con una superficie cubierta construida de 10,000 m2 se requirieron utilizar 345.40 toneladas de acero de refuerzo, factor de cantidad de obra de este insumo por m2 cuadrado construido será:

$$\frac{345.40 \text{ ton}}{10,000.00 \text{ m}^2} = 0.03454 \text{ ton /m}^2$$

DETERMINACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Es necesario seleccionar las obras que estén **terminadas y finiquitadas** con objeto de que se cuente con la totalidad de los conceptos de obra que fueron necesarios para llevar a cabo la construcción.

Es importante seleccionar el mayor número de obras del mismo tipo para que los índices que se determinen sean generales, objetivos y confiables.

También debemos seleccionar obras que hayan sido realizadas durante épocas económicamente estables, aunque puedan existir variaciones que no afecten de manera significativa los índices a estudiar.

Para cada una de las obras se analiza la totalidad de las estimaciones aprobadas, independientemente de que su construcción haya constituido varios contratos.

El siguiente paso es contar con la información agrupada y ordenada:

Clave,
Unidad,
Cantidad,
Precio unitario,
Importe,
Número de estimación,
Periodo de ejecución.

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE CIFRAS ÍNDICE

Las dependencias y entidades de la Administración Pública deberán enviar la información de las obras institucionales nuevas, terminadas y finiquitadas con la documentación siguiente:

DATOS GENERALES DE LA OBRA

LOCALIDAD	CUEVANO
TIPO DE UNIDAD	UMF 5 CONSULTORIOS
TIPO DE OBRA	NUEVA
PERIODO DE EJECUCIÓN	09/12/1996-15/09/97
EMPRESA	
CONTRATO (S)	
SUPERFICIE DEL TERRENO	1292
SUPERFICIE CUBIERTA CONSTRUIDA DE LA UNIDAD INCLUYENDO VOLADOS	704
SUPERFICIE DE OBRA EXTERIOR	467
SUPERFICIE DE JARDINERIA	121
Número DE CAMAS	0
Número DE CONSULTORIOS	5
Número DE DERECHOHABIENTES QUE ATENDERÀ LA UNIDAD	4800

Es necesario analizar la información que arroja cada obra como es:

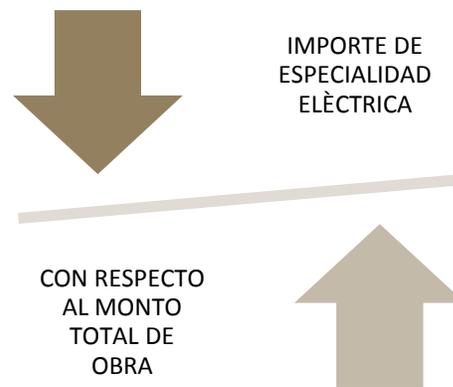
SUPERFICIE DEL TERRENO
SUPERFICIE CUBIERTA CONSTRUIDA
SUPERFICIE DE OBRA EXTERIOR
SUPERFICIE DE JARDÍN
IMPORTE TOTAL DE LA OBRA
IMPORTE TOTAL POR ESPECIALIDAD
IMPORTE TOTAL DE CADA INSUMO
IMPORTE DE LA OBRA POR CADA CONCEPTO.

Se determinan porcentajes de participación o incidencia de los importes por especialidad, partida, concepto de obra o insumo.

Ejemplo:

% de participación

Del importe de la especialidad eléctrica =

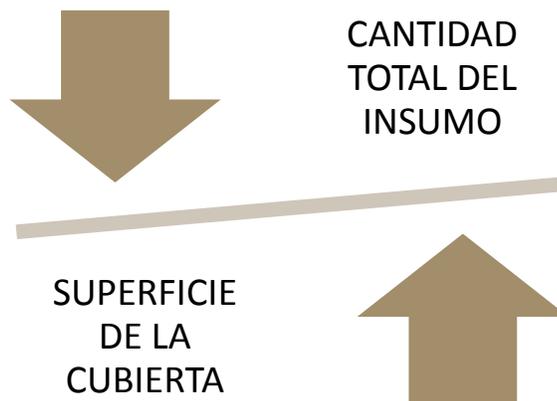


También podremos determinar los factores de cantidad de obra por m2 de superficie cubierta construida, por ejemplo:

Si la cantidad de toneladas de cemento gris normal utilizadas en una obra fue de 340 y la superficie cubierta construida fue de 10,000 m2 el factor de cantidad será:

$340 \text{ ton} = 0.034 \text{ ton/m}^2$

10,000 m2



Los parámetros de costo requeridos con más frecuencia son:

COSTO/M2 de superficie cubierta construida según tipo de unidad de servicios

COSTO/M2 de obras exteriores para plazas de acceso y estacionamientos

COSTO/M2 de jardinería

Costo/cama según tipo de unidad médica

Costo/consultorio según tipo de unidad medica

PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN EN OBRAS INSTITUCIONALES

De la totalidad de las estimaciones de diferentes UMF-10 Consultorios (obra terminada y finiquitada) se determinaron los importes de las 31 partidas de obra sin incluir la partida 32 de equipo propio del inmueble.

PARTIDA	IMPORTE	% INCIDENCIA
PRELIMINARES Y TERRACERIAS	\$ 37.135.133,00	7,45
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	\$ 60.159.268,00	12,07
ESTRUCTURA DE ACERO	\$ 76.334.302,00	15,31
ALBAÑILERÍA	\$ 90.728.666,00	18,20
ACABADOS	\$ 72.791.091,00	14,60
HERRERÍA	\$ 18.798.948,00	3,77
ALUMINIO	\$ 23.693.137,00	4,75
VIDRIO, ACRILICOS Y ESPEJOS	\$ 4.562.366,00	0,92
CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	\$ 14.422.752,00	2,89
JARDINERÍA	\$ 10.936.457,00	2,19
URBANIZACIÓN	\$ 3.102.245,00	0,62
TUBERÍA Y CONEXIONES DE COBRE	\$ 9.055.497,00	1,82
VÁLVULAS Y LLAVES	\$ 2.434.517,00	0,49
TUBERÍA Y CONEXIONES DE Fo.Fo.	\$ 6.693.911,00	1,34
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC	\$ 1.225.151,00	0,25
MUEBLES SANITARIOS	\$ 7.433.144,00	1,49
EQUIPO CONTRA INCENDIO	\$ 571.897,00	0,11
MANGUERAS FLEXIBLES	\$ 0,00	0,00
TUBERÍA Y CONEX. NEGRAS GALV	\$ 135.418,00	0,03
TUBERÍA CONDUIT Y CONEXIONES	\$ 7.808.122,00	1,57
ALAMBRES Y CABLE	\$ 11.756.142,00	2,36
TABLEROS E INTERRUPTORES	\$ 4.339.773,00	0,87

CONDULETS	\$ 417.221,00	0,08
CANALIZACIONES ESPECIALES E ILUMINACIÓN	\$ 660.767,00	0,13
REJILLAS Y DIFUSORES	\$ 1.690.685,00	0,34
LÀMINA GALVANIZADA	\$ 6.132.344,00	1,23
CONTROLES Y ARRANCADORES	\$ 671.767,00	0,13
TUBERÌA Y CONEXIONES DE A.S.	\$ 385.506,00	0,08
SOPORTERÌA	\$ 4.410.079,00	0,88
AISLAMIENTO FIBRA DE VIDRIO Y LÀMINA ALUMINIO	\$ 2.308.356,00	0,46
MANO DE OBRA	\$ 17.674.084,00	3,55

100

TOTAL **\$ 498.468.746,00**

ILUSTRACIÓN 1 TABLA CON PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN

Fuente: Elaboración Propia de la información obtenida del Manual para la elaboración de Cifras Índice y parámetros de costo de construcción IMSS 1999

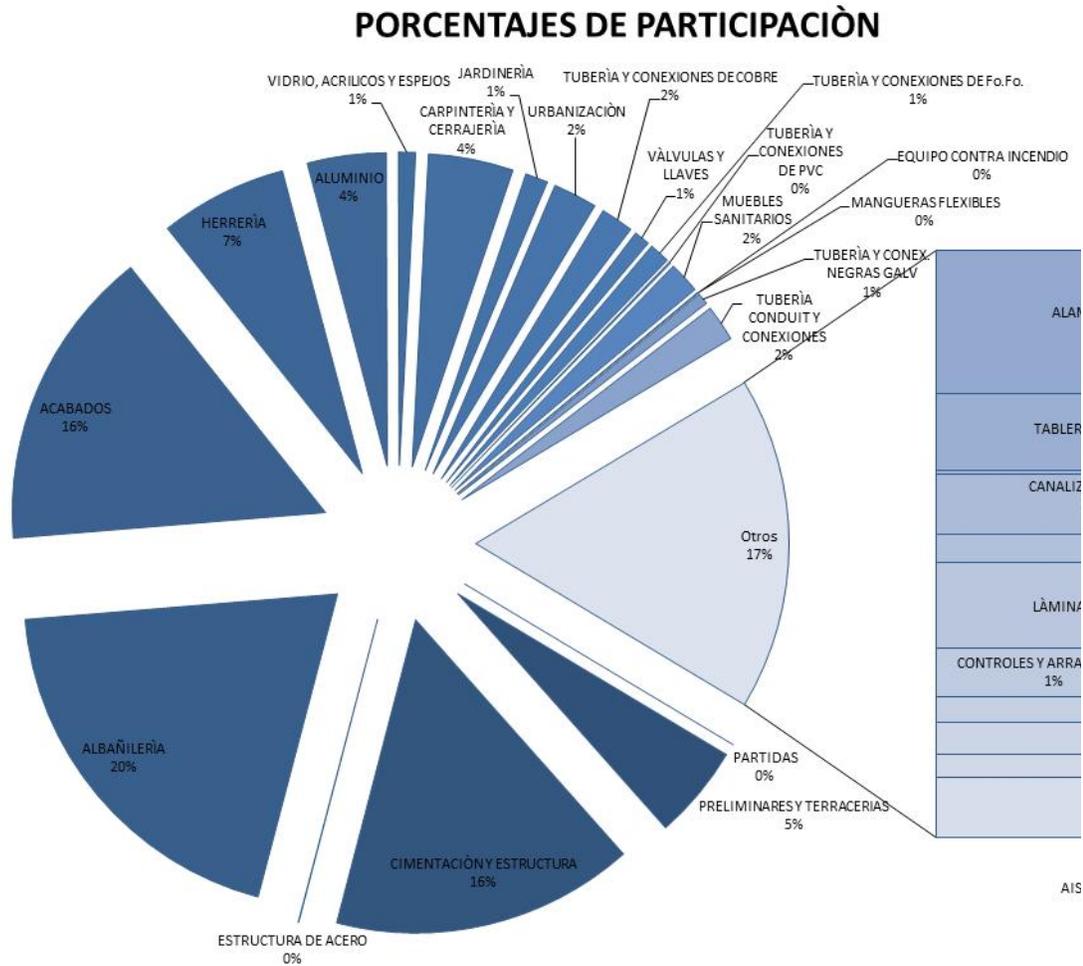
Se determinaron los porcentajes de participación o incidencia de los importes por partida de obra de las siguientes unidades:

PORCENTAJES DE PARTICIPACION									
PARTIDAS	UMF 2+1	UMF 10	UMF 10	UMF 15 MAT	HR 41C	HGZ 144	GUARDERIA 174	SUBDELEGACION	VELATORIO
PRELIMINARES Y TERRACERIAS	4,86	4,63	5	11,3	5,07	4,75	2,99	2,43	16,77
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	15,61	30,21	15,95	11,82	17,27	13,11	14,47	12,87	31,25
ESTRUCTURA DE ACERO	0,02	0,55	6,38	0,02	0,1	4,59	0	14,02	0,03
ALBAÑILERÍA	19,62	16,57	13,76	24,19	17,76	13,43	15,67	14,99	16,39
ACABADOS	15,61	15,36	15,77	11,38	12,88	12,76	20,9	27,92	8,82
HERRERÍA	6,58	1,69	2,82	1,74	1,48	3,2	1,62	3,76	1,66
ALUMINIO	4,06	3,18	10,73	6,12	4,32	4,94	7,67	5,77	3,2
VIDRIO, ACRÍLICOS Y ESPEJOS	0,88	0,35	1,28	1,06	2,08	2,49	1,76	0,89	1,37
CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	4,38	2,77	5,37	2,28	2,51	4,99	2,11	3,49	3,53
JARDINERÍA	1,16	0,96	1,88	2,85	0,59	0,48	0,17	1,35	0,83
URBANIZACIÓN	2,27	5,62	1,62	3,1	0,88	2,78	1,66	2,48	2,52
TUBERÍA Y CONEXIONES DE COBRE	1,69	1,3	2,08	1,44	1,77	2,65	5,1	0,64	0,68
VÁLVULAS Y LLAVES	0,82	0,25	0,57	1,74	1,27	1,64	1,29	0,98	0,5
TUBERÍA Y CONEXIONES DE Fo.Fo.	1,06	1,27	2,02	1,65	1,65	1,15	2,52	0,59	1,09
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC	0,08	0,21	0,2	0,05	0,06	0,03	0,09	0,11	0,13
MUEBLES SANITARIOS	1,62	1,15	1,71	1,62	1,39	2,15	1,22	0,08	1,01
EQUIPO CONTRA INCENDIO	0,02	0,1	0,15	0	0,18	0,34	0,18	0,1	0
MANGUERAS FLEXIBLES	0	0,05	0,14	0,5	0,29	0,16	0,06	0	0,17
TUBERÍA Y CONEX. NEGRAS GALV	0,61	0,04	0,17	0,25	0,26	0,31	0,34	0,03	0,14
TUBERÍA CONDUIT Y CONEXIONES	1,87	1,54	2,35	1,21	2,02	1,6	1,83	1,55	1,12
ALAMBRES Y CABLES	4,2	4,13	1,23	3,11	4,57	4,6	3,2	1,08	2,1
TABLEROS E INTERRUPTORES	2,26	1,61	1,51	0,78	2,12	1,15	2,47	0,82	0,47
CONDULETS	0,11	0,27	0,02	0,02	0,14	0,15	0,07	0,16	0,05
CANALIZACIONES ESPECIALES E ILUMINACIÓN	1,76	2,87	1,78	1,82	1,32	3,94	0,58	0,22	0,39
REJILLAS Y DIFUSORES	0,8	0,07	0,02	0,17	0,98	0,04	0,53	0,02	0,26
LÁMINA GALVANIZADA	2,53	0,28	0,42	2,94	1,85	0,26	5,44	0,09	0,17
CONTROLES Y ARRANCADORES	1,4	0,34	0,47	0,86	6,13	1,78	1,78	0,16	0,17
TUBERÍA Y CONEXIONES DE A.S.	0,75	1,15	0,11	2,06	3,3	1,11	0,04	0,58	0,09
SOPORTERÍA	0,96	0,33	0,65	0,46	0,61	2,18	0,94	0,46	0,77
AISLAMIENTO FIBRA DE VIDRIO Y LÁMINA ALUMINIO	0,66	0,13	0,14	1,26	1,57	0,56	1,96	0,05	0,27
MANO DE OBRA	1,75	1,02	3,7	2,2	3,58	6,68	1,34	2,31	4,05
PORCENTAJE TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración Propia de la información obtenida del Manual para la elaboración de Cifras Índice y parámetros de costo de construcción IMSS 1999

ILUSTRACIÓN 2 PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DIFERENTES OBRAS

En este gráfico podemos observar que las partidas que representan el porcentaje más alto son la estructura de acero, preliminares y acabados.



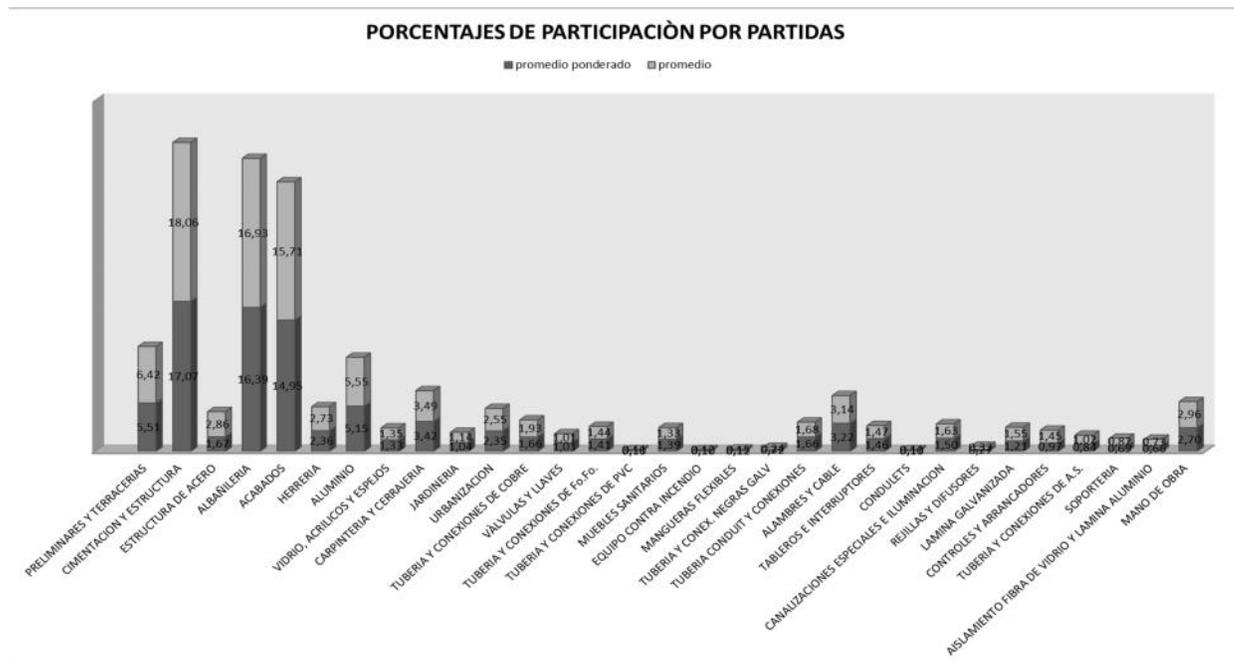
Fuente: Elaboración Propia de la información obtenida del Manual para la elaboración de Cifras Índice y parámetros de costo de construcción IMSS 1999

ILUSTRACIÓN 3 GRÁFICO CON PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN POR PARTIDA

PROMEDIO PONDERADO DE PORCENTAJES DE PARTICIPACION

PARTIDAS	promedio	max	min	total de valores	No DE DATOS	MAX-MIN	TOTAL-MAX+MIN	promedio ponderado
PRELIMINARES Y TERRACERIAS	6,4222	16,77	2,43	57,8	9	19,2	38,6	5,51
CIMENTACION Y ESTRUCTURA	18,0622	31,25	11,82	162,56	9	43,07	119,49	17,07
ESTRUCTURA DE ACERO	2,8567	14,02	0	25,71	9	14,02	11,69	1,67
ALBAÑILERIA	16,9311	24,19	13,43	152,38	9	37,62	114,76	16,39
ACABADOS	15,7111	27,92	8,82	141,4	9	36,74	104,66	14,95
HERRERIA	2,7278	6,58	1,48	24,55	9	8,06	16,49	2,36
ALUMINIO	5,5544	10,73	3,18	49,99	9	13,91	36,08	5,15
VIDRIO, ACRILICOS Y ESPEJOS	1,3511	2,49	0,35	12,16	9	2,84	9,32	1,33
CARPINTERIA Y CERRAJERIA	3,4922	5,37	2,11	31,43	9	7,48	23,95	3,42
JARDINERIA	1,1411	2,85	0,17	10,27	9	3,02	7,25	1,04
URBANIZACION	2,5478	5,62	0,88	22,93	9	6,5	16,43	2,35
TUBERIA Y CONEXIONES DE COBRE	1,9278	5,1	0,64	17,35	9	5,74	11,61	1,66
VÁLVULAS Y LLAVES	1,0067	1,74	0,25	9,06	9	1,99	7,07	1,01
TUBERIA Y CONEXIONES DE Fo.Fo.	1,4444	2,52	0,59	13	9	3,11	9,89	1,41
TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC	0,1067	0,21	0,03	0,96	9	0,24	0,72	0,10
MUEBLES SANITARIOS	1,3278	2,15	0,08	11,95	9	2,23	9,72	1,39
EQUIPO CONTRA INCENDIO	0,1189	0,34	0	1,07	9	0,34	0,73	0,10
MANGUERAS FLEXIBLES	0,1522	0,5	0	1,37	9	0,5	0,87	0,12
TUBERIA Y CONEX. NEGRAS GALV	0,2389	0,61	0,03	2,15	9	0,64	1,51	0,22
TUBERIA CONDUIT Y CONEXIONES	1,6767	2,35	1,12	15,09	9	3,47	11,62	1,66
ALAMBRES Y CABLE	3,1356	4,6	1,08	28,22	9	5,68	22,54	3,22
TABLEROS E INTERRUPTORES	1,4656	2,47	0,47	13,19	9	2,94	10,25	1,46
CONDULETS	0,1100	0,27	0,02	0,99	9	0,29	0,7	0,10
CANALIZACIONES ESPECIALES E ILUMINACION	1,6311	3,94	0,22	14,68	9	4,16	10,52	1,50
REJILLAS Y DIFUSORES	0,3211	0,98	0,02	2,89	9	1	1,89	0,27
LAMINA GALVANIZADA	1,5533	5,44	0,09	13,98	9	5,53	8,45	1,21
CONTROLES Y ARRANCADORES	1,4544	6,13	0,16	13,09	9	6,29	6,8	0,97
TUBERIA Y CONEXIONES DE A.S.	1,0211	3,3	0,04	9,19	9	3,34	5,85	0,84
SOPORTERIA	0,8178	2,18	0,33	7,36	9	2,51	4,85	0,69
AISLAMIENTO FIBRA DE VIDRIO Y LAMINA ALUMINIO	0,7333	1,96	0,05	6,6	9	2,01	4,59	0,66
MANO DE OBRA	2,9589	6,68	1,02	26,63	9	7,7	18,93	2,70

ILUSTRACIÓN 4 PROMEDIO PONDERADO DE PORCENTAJES DE PARTICIPACION

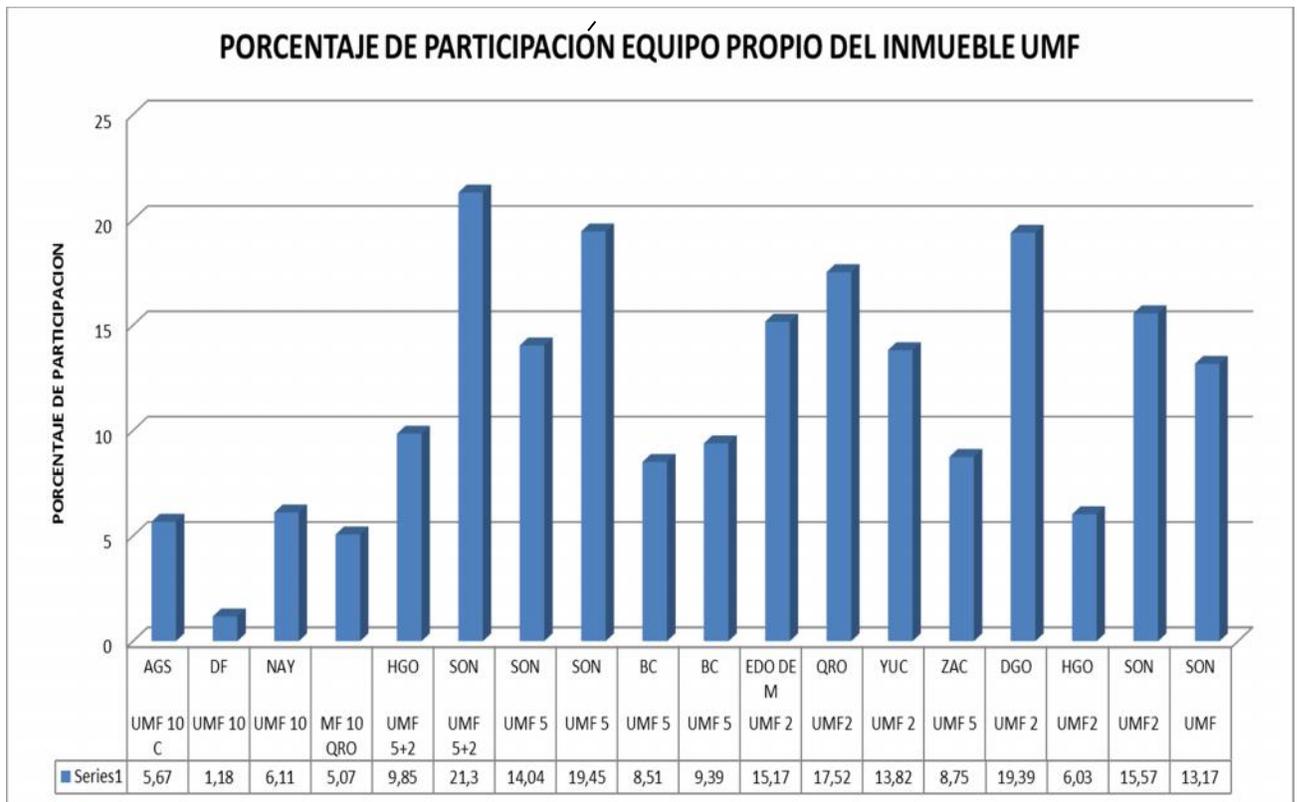


5DIAGRAMA DE BARRAS CON PORCENTAJES DE PARTICIPACION PONDERADOS Y NO PONDERADOS

Fuente: Elaboración Propia de la información obtenida del Manual para la elaboración de Cifras Índice y parámetros de costo de construcción IMSS 1999

Se realizó un análisis de la participación en porcentaje de la partida 32 Equipo propio del inmueble con los importes totales por partida de las estimaciones.

Realizando un promedio dando como resultado que se utiliza el: 11.66% para la partida 32 Equipo propio del inmueble.



Fuente: Elaboración Propia de la información obtenida del Manual para la elaboración de Cifras Índice y parámetros de costo de construcción IMSS 1999

ILUSTRACIÓN 6 DIAGRAMA DE BARRAS PORCENTAJE DE PARTICIPACION EPI UMF

FACTORES DE CANTIDAD DE OBRA

Factores de cantidad de los principales conceptos de obra por metro cuadrado construido para unidades médicas y obtenemos la siguiente tabla:

FACTORES DE CANTIDAD DE OBRA							
CONCEPTO	UNIDAD	UMF 2+1	UMF 5	UMF 10	UMF 102	UMF 15	HR 41
EXCAVACIÓN POR MEDIO MANUAL Y MECÁNICO EN CEPAS DE 0 A 2,00 M DE PROFUNDIDAD EN MATERIAL "B"	M3	1,9113	1,7128	0,2814	0,5164	0,3084	0,0553
PLANTILLA DE 5 CMS DE ESPESOR DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2	M2	0,4316	0,844	0,3299	0,2966	0,1939	0,3583
ACERO ·2,5 AL 12 EN CIMENTACIÓN	TON	0,0119	0,0344	0,0614	0,0092	0,0054	0,0078
CIMBRA COMUN EN CIMENTACIÓN	M2	0,7636	0,9631	2,3776	0,4056	0,216	0,344
CONCRETO EN CIMENTACIÓN F'C =250 KG/CM2	M3	0,1204	0,1714	0,4919	0,0899	0,053	0,0845
CIMBRA COMÚN EN COLUMNAS	M2	0,2076	0,0803	2864	0	0	0,1648
CIMBRA COMÚN EN LOSAS Y TRABES	M2	1,8014	1,5902	1,5458	0,6407	1,3362	1,5227
ACERO ·2,5 AL 12 EN ESTRUCTURA	M2	0,0216	0,0162	0,0267	0,0108	0,0262	0,0371
CONCRETO EN COLUMNAS F'C=250 KG/CM2	TON	0,0161	0,0073	0,0426	0,0034	0,0203	0,0206
CONCRETO EN LOSAS Y TRABES F'C=200 KG/CM2	M3	0,1113	0,1863	0,1901	0,0925	0,164	0,2677
CASTILLOS Y CADENAS DE CONCRETO F'C= 150 KG/CM2 DE 14 X 14 Ò 15 X 15	M3	1,6107	1,5822	1,3787	0,2763	0,7188	0,7675
MURO DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 14 CM DE ESPESOR	M3	0,9577	2,7366	1,0751	0,248	1,7439	1,1848
FALSO PLAFÓN DE TABLAROCA	M	0,8969	1,4434	0,7881	0,5257	0,6885	0,7297
PINTURA VINILICA EN MUROS, LOSAS, TRABES Y PLAFONES	M2	3,1602	2,4837	1,374	0,5359	1,8675	2,2526
ENLADRILLADO EN AZOTEA	M2	0,1228	0,9991	0,7319	0,3986	0,5591	0,9349
APLANADOS EN MURO CON MORTERO, CEMENTO, CEMENTO, ARENA	M2	1,9576	3,409	1,9904	0,2976	0,9123	2,856

Fuente: Elaboración Propia de la información obtenida del Manual para la elaboración de Cifras Índice y parámetros de costo de construcción IMSS 1999

ILUSTRACIÓN 7 FACTORES DE CANTIDAD DE OBRA

Después de obtener los principales factores de cantidad de obra de los conceptos Factores de cantidad de los principales insumos de obra por metro cuadrado construido de las unidades médicas analizadas.

INSUMO	UNIDAD	FACTOR DE CANTIDAD POR M2
CIMENTACIÓN		
ACERO No 3 FS 2000	TON.	0.0019
ACERO No. 4 FS 2000	TON.	0.0027
ALAMBRE 18 REC.	KG.	0.2566
ARENA	M3	0.0553
CEMENTO GRIS NORMAL.	TON.	0.0340
GRAVA ¾ A 1/2"	M3	0.0353
MADERA PINO 3a	PT.	2.2470
PEÓN	JOR.	0.0730
AYUDANTE ALBAÑIL	JOR.	0.0763
OFICIAL.	JOR.	0.0439
ESTRUCTURA		
ACERO No 2.5 FS 2000	TON.	0.0025
ACERO No. 3 FS 2000	TON.	0.0088
ACERO No. 6-12 FS 2000	TON.	0.0038
ALAMBRE No. 18	KG.	0.3881
ARENA	M3	0.0656
CEMENTO GRIS NORMAL.	TON.	0.0472
FIERRO ESTRUCTURAL	KG.	2.8558
GRAVA ¾ A 1 ½	M3	0.0769
MADERA PINO 3a.	PT.	15.2752
PEÓN	JOR.	0.1401
AYUDANTE ALBAÑIL	JOR.	0.2433
OFICIAL.	JOR.	0.2122
ALBAÑILERÍA		
ACERO No 3 FS 2000	TON.	0.0039
ALAMBRE No. 18 RECOCIDO	KG.	0.0729
ALAMBRÓN 1/4"	KG.	0.6810
ARENA	M3	0.1552
CEMENTO GRIS NORMAL.	TON.	0.0782
GRAVA 3/4" A 1 1/2"	M3	0.1431
MADERA PINO 2a	PT.	0.7684
MADERA PINO 3a	PT.	1.0718
METAL DESP. 0.9 KG/M2	M2	0.3804
TABIQUE BARRO REC. 14	PZA.	56.000
PEÓN	JOR.	0.4782
AYUDANTE ALBAÑIL.	JOR.	0.3154
OFICIAL.	JOR.	0.1309
ACABADOS		
ALAMBRÓN 1/4"	KG.	0.1563
ARENA	M3.	0.0262
CEMENTO GRIS NORMAL.	TON.	0.0323
FORMICA TEKA	M2	0.2676
GRAVA ¾ A 1 ½	M3	0.0175
LOSETA VINÍLICA	M2	0.4532
LOSETA INTERCERAMIC	M2	0.2934
MAYOLITA 5.5X22 CM.	PZA.	35.9838
MOSAICO GRANITO	M2	0.2725
MOSAICO TERRAZO	M2	0.3103

1

ILUSTRACIÓN 8 PRINCIPALES INSUMOS DE OBRA

Es necesario agrupar por especialidad las cantidades o factores de cantidad por metro cuadrado construido de los principales insumos que intervienen en la construcción de unidades institucionales. Tomaremos los insumos que representen el 80% del monto de la construcción, se obtienen los modelos matemáticos por especialidad:

Finalmente el incremento bimestral se divide de la siguiente manera:

Obra civil

INCREMENTO BIMESTRAL DE OBRA CIVIL 10 MATERIALES Y 2 TRABAJADORES					
FECHA:		ENERO FEBRERO 2012			
CLAVE	E L E M E N T O	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ELEM.	IMPORTE
45	VARILLA A.R. No. 4	TON	0.0387	13,200.00	510.84
195	ARENA	M3	0.3686	220.00	81.06
435	CEMENTO GRIS NORMAL	TON	0.1899	1,940.00	368.41
797	GRANOPLASTIC (AGRACOAT TERTEX)	M2	0.2673	47.89	12.80
805	GRAVA DE 3/4 A 1/2	M3	0.2871	220.00	63.16
986	LOSETA VINILICA DE 3MM ESPESOR	M2	0.5618	86.70	48.71
1020	MADERA DE PINO DE 3a.	PT	20.6328	14.90	307.43
1075	LOSETA 20X20 CM. ASTRATO INTERCER	M2	0.5736	115.00	65.96
1125	MOSAICO TERRAZO 40 X 40	M2	0.2803	371.00	103.96
1760	CRISTAL FLOTADO 6 MM.	M2	0.1537	117.52	18.06
	SUMA DE MATERIALES				1,580.46
9000	AYTE. 2a.	JOR.	2.4807	153.62	381.06
9015	OF. DE ACABADOS (ANTES OF. DE 1A.)	JOR.	1.3455	222.47	299.33
	SUMA DE MANO DE OBRA				680.42
	SUMA DE MAT. Y MANO DE OBRA				2,260.87
	INDICE DE COSTO	2261	2208	1.0238	

Instalación hidráulica y sanitaria

INCREMENTO BIMESTRAL DE INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA					
FECHA :		ENERO FEBRERO 2012		1/2	
CLAVE	E L E M E N T O	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ELEMENTAL	IMPORTE
3094	CODO DE COBRE DE 90X32 MM. DIAM.	PZA.	814	42.38	34,497.32
3043	CODO DE FO.FO. 90X100 MM. DIAM.	PZA.	238	163.02	38,798.76
3117	COLADERA HELVEX 1342	PZA.	27	834.00	22,518.00
3436	COPELE DE COBRE R EXT. 51 MM. DIAM.	PZA.	152	93.10	14,151.20
3459	COPELE DE COBRE RED. 38X32MM. DIAM.	PZA.	152	44.13	6,707.76
3012	FORRO DE F. DE V. DE 25MM. DIAM.	PZA.	416	47.41	19,722.56
3008	LLAVE DE RETENCION 1615 I.S.	PZA.	58	427.41	24,789.78
3896	TEE DE COBRE 25X25X25 MM. DIAM.	PZA.	261	51.28	13,384.08
3286	TUBO DE COBRE TIPO "M" DE 25 MM.	M.	1,044	111.00	115,884.00
3233	TUBO DE FO.FO. 100X1CX1.50 M.	PZA.	262	581.70	152,405.40
3253	TUBO DE FO.FO. 100X2CX1.50 M.	PZA.	164	1,141.00	187,124.00
3232	TUBO DE P.V.C. ANGER 38 MM. DIAM.	PZA/3	367	21.21	7,784.07
2850	TRAMPA DE PLOMO 38 MM. DIAM.	PZA.	39	54.00	2,106.00
3985	VALVULA ELIMINADORA 24 ARQ. 13	PZA.	10	1,981.70	19,817.00
3959	VALVULA DE COMPUERTA ROSC. 25 MM.	PZA.	83	297.74	24,712.42
3350	YEE DE FO.FO. 100X100 MM. DIAM.	PZA.	182	411.84	74,954.88
	SUMA PARCIAL				759,357.22
3006	ASIENTO DE PLASTICO NEGRO S/TAPA	PZA.	1	133.50	133.50
2271	CODO CROMADO HELVEX 32 MM. DIAM.	PZA.	1	200.23	200.23
2281	CHAPETON CROMADO P/TUBO 32 MM.	PZA.	2	57.78	115.56
2261	FLUXOMETRO HELVEX 32 MM. DIAM.	PZA.	1	2,717.45	2,717.45
3152	INODORO IDEAL S. MODELO ZAFIRO	PZA.	1	1,155.00	1,155.00
3164	JUNTA PROHEL	PZA.	1	8.06	8.06
	SUMA PARCIAL X 50			4,329.80	216,490.00
3009	ALUM. Y LLAVE RET. MOD. 1302	PZA.	1	427.41	427.41
3483	CUBRE TALADRO MOD. 1412	PZA.	1	13.77	13.77
3151	LAVABO IDEAL S. MOD. PROGRESO	PZA.	1	1,640.00	1,640.00
3159	MENSULA DISEÑO I.M.S.S.	PZA.	2	91.30	182.60
3255	TRAMPA P. CONTRA DE LATON 32 MM.	PZA.	1	275.88	275.88
	SUMA PARCIAL X 47			2,539.66	119,364.00
INCREMENTO BIMESTRAL DE INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA					
FECHA :		ENERO FEBRERO 2012		2/2	
CLAVE	E L E M E N T O	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ELEMENTAL	IMPORTE
3190	GABINETE C/INCENDIO 38X21X70MM.	PZA.	1	792.00	792.00
3195	MANGUERA PARCH 38 MM.	PZA.	1	2,872.00	2,872.00
3194	NIPLE GALVANIZADO 38 MM.	PZA.	1	265.00	265.00
3192	REDUCCION DE BRONCE 51X38 MM.	PZA.	1	596.00	596.00
3193	SOPORTE AUTOMOT. P/MANG. 38 MM.	PZA.	1	208.00	208.00
3191	VALVULA DE GLOBO ANGULAR 51 MM.	PZA.	1	591.00	591.00
3196	COPELE GIRATORIO BRONCE 38 MM.	PZA.	2	330.00	660.00
3197	CHIFLON CHORRO SOLD. MOD.7,38 MM.				
	4 PASOS	PZA.	1	450.00	450.00
3199	EXTINTOR POLVO ABC DE 4.5 KG.	PZA.	1	594.00	594.00
3198	LLAVE COMB. P/MANGUERA	PZA.	1	95.00	95.00
	SUMA PARCIAL X 8			7,123.00	56,984.00
	SUMA DE MATERIALES				1,152,195.22
9310	OFICIAL PLOMERO	JOR.	333.50	222.47	74,193.75
9305	AYUDANTE DE PLOMERO	JOR.	335.47	153.62	51,534.90
	SUMA DE MANO DE OBRA				125,728.65
	SUMA DE MATERIALES Y MANO DE OBRA				1,277,923.90
	INDICE DE COSTO	1277924	1272147	1.0045	

Aire acondicionado

ACONDICIONADO					
FECHA:		ENERO FEBRERO 2012			1/2
CLAVE	ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ELEMENTO	IMPORTE
2072	TUBO DE ACERO SOLDABLE 8" DIAM.	M.	270.00	1,056.41	285,230.71
2080	CODO ACERO SOLDABLE 8" DIAM.	PZA.	90.00	525.00	47,250.00
2107	TEE ACERO SOLDABLE 8" DIAM.	PZA.	20.00	820.00	16,400.00
2120	VALVULA MARIPOSA 2 1/2" DIAM.	PZA.	10.00	1,290.00	12,900.00
2335	BRIDA CUELLO SOLD. 2 1/2" DIAM.	PZA.	81.00	121.95	9,877.95
3098	CODO COBRE 2" DIAM.	PZA.	86.00	105.20	9,047.20
3295	TUBO COBRE 1" M 2" DIAM.	M.	118.00	219.00	25,842.00
3430	COPEL COBRE 2" DIAM.	PZA.	102.00	54.74	5,583.41
3899	TEE DE COBRE 2" DIAM.	PZA.	29.00	190.52	5,525.00
3962	VALVULA COMPUERTA 2" DIAM.	PZA.	38.00	750.84	28,531.92
4013	ABRAZADERA DE UÑA 1 1/2" DIAM.	PZA.	1.00	2.75	-----
4023	ALAMBRE T.W CALIBRE No 16	M.	3,813.00	1.81	6,901.53
4028	ALAMBRE T.W CALIBRE No 10	M.	741.00	8.51	6,305.91
4032	SOPORTE P/TUBO DE 1/2" DIAM.	PZA.	204.00	12.81	2,613.24
4033	ABRAZADERA OMEGA 3/4" DIAM.	PZA.	1.00	1.42	-----
4049	ARRANCADOR MAGNETICO BG-2	PZA.	14.00	2,121.99	29,707.81
4332	SOLERA DE FIERRO 1/4" ESPESOR	M.	1.00	8.64	-----
4422	TUBO CONDUIT P.G. 3/4" DIAM.	M.	939.00	23.41	21,981.96
4707	ESTACION DE BOTONES B-39	PZA.	11.00	1,408.81	15,498.91
4792	INTERRUPTOR TERMOMAG. QO-315	PZA.	14.00	2,514.30	35,200.21
5005	ASLAM. F. VIDRIO 1" ESPESOR	M2	2,176.00	31.89	69,392.64
5010	ACOPLAMIENTO Q-618	PZA.	28.00	529.79	14,834.12
5075	DIFUSOR TDC-1 C/CONTROL 9X12 4V	PZA.	205.00	662.58	135,828.91
5120	LAMINA GALV. CALIBRE 26	KG	2,026.00	18.59	37,683.34
5123	LAMINA GALV. CALIBRE 24	KG	20,200.00	18.15	366,630.00
5143	MODUTROL	PZA.	28.00	6,243.12	174,807.36
5146	MANOMETRO	PZA.	18.00	278.00	5,004.00
5232	TERMOSTATO	PZA.	48.00	3,551.35	170,464.81
5239	TERMOMETRO	PZA.	18.00	715.00	12,870.00
5753	VALVULA 3 VIAS	PZA.	13.00	1,876.57	24,395.41
5786	REJILLA 4 FL-5 DE 20 X 10	PZA.	215.00	508.16	109,254.41
5912	FORRO C.F. VIDRIO C/PYROCURE 4"	M.	295.00	163.30	48,173.51
	SUMA DE MATERIALES				1,733,714.41

AA1B.2012

ACONDICIONADO

Instalación Eléctrica

INCREMENTO BIMESTRAL DE INSTALACION ELECTRICA					
FECHA:		ENERO FEBRERO 2012			
CLAVE	E L E M E N T O	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ELEMENTO	IMPORTE
4026	ALAMBRE TW No. 12	M	20,417.000	5.60	114,335.20
4057	CABLE THW 500 M.C.M	M	836.000	326.57	273,012.52
4076	CABLE VINANEL 900 # 2	M	3,189.000	54.17	172,748.13
4080	CABLE USO RUDO 2 X 14	M	1,167.000	17.85	20,830.95
4645	CAJA CUADRADA GALVAN. 100 X 100	PZA.	1,356.000	7.98	10,820.88
4180	CONTRA TUERCA GALVA. DE 13 MM.	PZA.	6,214.000	0.42	2,609.88
4144	CONECTOR MOD. 6269 Y CLAVIJA MOD. 6266, COOPER WIRING DEVICES (4411+4144)	PZA.	1,554.000	280.30	435,586.20
4778	INTERRUP. TERMOMAG. FAL 14015 1 X 15 AMP.	PZA.	168.000	600.78	100,931.04
4270	MONITOR GALVAN. 13 MM	PZA.	3,107.000	1.04	3,231.28
4859	TABLERO DIST. NBLP-184 AB 3 X 50	PZA.	14.000	3,630.24	50,823.36
4811	TUBO ASBESTO CEMENTO 100 MM.	M	162.000	122.00	19,764.00
4420	TUBO CONDUIT GALV. P.G. 13 MM.	M	9,040.000	18.56	167,782.40
	SUMA PARCIAL				1,372,475.84
4031	ANCLA Y BALAZO RAWL PLUG.	PZA.	1.000	3.36	3.36
4300	ROLDANA PLANA DE 1/4	PZA.	1.000	0.16	0.16
4332	SOLERA DE FIERRO 1/4 DE ESPESOR	M	0.257	8.64	2.22
4849	TORNILLO DE 1/4 X 1/2	PZA.	1.000	0.48	0.48
4489	TUERCA EXAGONAL DE 1/4	PZA.	1.000	0.19	0.19
	SUMA PARCIAL POR 3,707			6.4105	23,763.65
4265	MARIPOSA GALVA. 1/4	PZA.	2.000	2.90	5.80
4301	ROLDANA DE PRESION DE 1/4	PZA.	2.000	0.15	0.30
4332	SOLERA DE FIERRO 1/4 DE ESPESOR	M	0.949	8.65	8.21
4824	TAQUETE RAW BOLT. DE 1/4	PZA.	2.000	3.31	6.62
	SUMA PARCIAL POR 734			20.9289	15361.78
4652	CAJA PARA TABLERO NAIB 424 AB	PZA.	1.000	17,152.83	17,152.83
4249	INTERRUP. TERMOM. MAL-36500	PZA.	1.000	20,140.33	20,140.33
4884	INTERRUP. TERMOM. FAL-3	PZA.	1.000	2,902.92	2,902.92
4885	INTERRUP. TERMOM. MAL-36050	PZA.	6.000	2,902.92	17,417.52
4886	INTERRUP. TERMOM. MAL-36070	PZA.	8.000	3,337.95	26,703.60
	SUMA PARCIAL POR 2			84,317.20	168,634.40
	SUMA DE MATERIALES				1,580,235.67
	MANO DE OBRA				
9405	OFIC. ELECTRICISTA(SALARIO REAL)	JOR.	751.460	222.47	167,177.31
9406	AYUD. ELECTRICISTA(SALARIO REAL)	JOR.	751.460	153.62	115,439.25
	SUMA DE MANO DE OBRA				282,616.56
	SUMA TOTAL DE MATERIALES Y M.O.				1,862,852.26
	INDICE DE COSTO	1862852	1626934	1.1450	

Y POR ÚLTIMO EL CONCENTRADO DE MANO DE OBRA

FECHA :		ENERO FEBRERO 2012			2/2
CLAVE	E L E M E N T O	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ELEMENTAL	IMPORTE
9503	AYUDANTE HOJALATERO	JOR.	880.49	153.62	135,260.87
9512	AYUDANTE FORRADOR	JOR.	108.36	153.62	16,646.26
9518	AYUDANTE MECANICO REFRIG.	JOR.	24.67	187.80	4,633.03
9305	AYUDANTE DE PLOMERO	JOR.	33.34	146.56	4,886.31
9075	AYUDANTE SOLDADOR TUBERO	JOR.	125.09	187.88	23,501.91
9406	AYUDANTE ELECTRICISTA	JOR.	35.95	153.62	5,522.64
9515	MECANICO REFRIGERACION	JOR.	24.67	317.63	7,835.93
9500	OFICIAL HOJALATERO	JOR.	520.87	222.47	115,877.92
9509	OFICIAL FORRADOR	JOR.	108.36	222.47	24,106.82
9310	OFICIAL PLOMERO	JOR.	37.08	222.47	8,249.15
9070	OFICIAL SOLDADOR TUBERO	JOR.	125.09	259.98	32,520.90
9405	OFICIAL ELECTRICISTA	JOR.	35.95	222.47	7,997.80
9506	AYTE. 2a	JOR.	66.66	153.62	10,240.31
9506	AYTE. 2a	JOR.	7.18	153.62	1,102.95
	SUMA DE MANO DE OBRA				398,382.93
	SUMA DE MANO DE OBRA Y MATER.				2,132,097.37
INDICE DE COSTO		2132097	2113218	1.0089	
					AA1B.2012

Al determinar los costos por m² de construcción para cada tipo de unidad, será necesario actualizar la información obtenida, y para esto se proponen los siguientes métodos.

Número índice

Un índice es la relación entre 2 cantidades que muestra o señala la evolución de un fenómeno respecto al tiempo o a otras características.

Estos números indican el cambio relativo en precio, cantidad o valor en algún punto anterior en el tiempo (periodo base) y el tiempo actual (periodo de referencia)

Para la construcción de un número índice, se debe fijar los periodos base y de referencia (periodo actual) de la serie temporal, teniendo en cuenta que deben ser periodos normales, es decir periodos donde no se hayan presentado situaciones fortuitas.

Con ellos podemos cuantificar porcentualmente si los precios de un producto o conjunto de productos, aumentan o disminuyen a lo largo del tiempo.

Índice simple

Es aquel que mide la variación relativa de un solo artículo, servicio o insumo desde un periodo base hasta el periodo de referencia. Es calculado como la razón de precio, cantidad o valor en un periodo dado al precio, cantidad o valor correspondientes en un periodo base.

Índice complejo

Estudian la evolución en el tiempo y /o espacio de una magnitud que tiene varios componentes

Índice de costo de insumo

Es aquel que nos relaciona el costo de un determinado insumo en una fecha o periodo dado y el costo de este mismo insumo en una fecha o periodo base.

Índice de costo de construcción

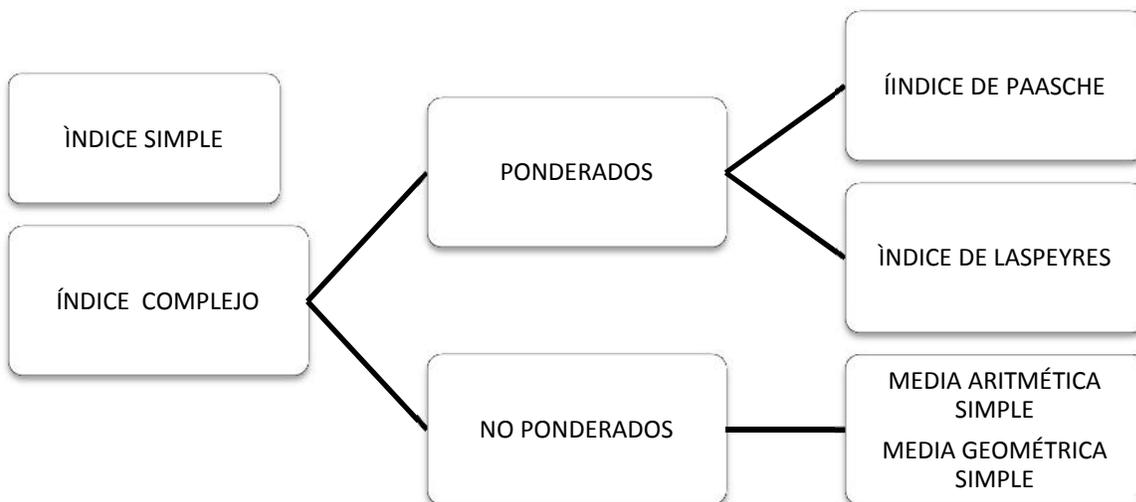
Es el número que señala o indica la variación o modificación que ha surgido el costo de la edificación a través del tiempo, con respecto a un costo base de construcción.

Señala una variación de costo de una fecha o periodo con respecto a una fecha o periodo base

Como se emplean las cantidades del periodo base, es muy usado ya que pueden hacer comparaciones más expresivas a lo largo del tiempo, dado que los cambios se atribuyen a variaciones en los precios.

ÌNDICE DE LASPEYRES¹

Este índice toma como ponderaciones en el cálculo del índice compuesto, las cantidades de los insumos en el periodo base.



1 Ernst Louis Étienne Laspeyres, economista y estadístico alemán nació en 1696, El índice de Laspeyres, es una forma de mostrar la evolución en el tiempo, a partir de un año base, de un conjunto de magnitudes, ponderando en cada una su importancia dentro del conjunto. Los índices de precios al consumo en muchos países se elaboran actualmente utilizando el índice de Laspeyres

Ejemplo

ÍNDICE LASPEYRES CANTIDAD AÑO 2004

ARTÍCULO	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	
	2004	2006	2004	2006
A	200	50	300	150
B	4	3	800	250

$$I_{2006} = \frac{150(200)+250(4)}{300(200)+800(4)} \times 100 = \frac{3,000 + 1,000}{60,000 + 3,200} = \frac{31,000.00}{63,200.00} =$$

$$0.49050633 \times 100 = I_{2006} = 49,05063$$

ÍNDICE PAASCHE CANTIDAD AÑO 2006

$$I_{2006} = \frac{150(50)+250(3)}{300(50)+ 800(3)} \times 100 =$$

$$\frac{7,500 + 750}{15,000+ 2,400} = \frac{8,250}{17,40} = 0.47413 \times 100 =$$

$$I_{2006} = 47,4137$$

LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO COMO HERRAMIENTA PARA ACTUALIZAR LOS INSUMOS DE LOS PARÁMETROS DE COSTO DE CONSTRUCCIÓN

Definiciones

Para efectos de este procedimiento, además de las definiciones establecidas en los artículos 2,3,4 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y el 2 de su Reglamento se entenderá por:

Investigación de mercado: la verificación de la existencia y costo de materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, así como de contratistas, a nivel nacional o internacional, y del precio total estimado de los trabajos, basado en la información que se obtenga en la propia dependencia o entidad, de organismos públicos o privados, de fabricantes de bienes o prestadores del servicio, o una combinación de dichas fuentes de información en términos del presente Reglamento;

Precio de mercado: el precio de los materiales y equipos de instalación permanente a que se refiere la fracción II del artículo 161 de este Reglamento, que ofertó el fabricante o proveedor en el momento en que se formalizó el pedido correspondiente entre el contratista y el proveedor; en el momento en que se formalizó el pedido correspondiente entre el contratista y el proveedor (**numeral 2 fracción XXIII del RLOPYSRM 2010**);

Metodología

El Artículo 15 del RLOPYSRM, la investigación de mercado debe realizarse de cuando menos dos de las fuentes siguientes:

1. La que se encuentre disponible en CompraNet;
2. La obtenida de organismos especializados; de cámaras, colegios de profesionales, asociaciones o agrupaciones industriales, comerciales o de servicios, o bien de fabricantes o proveedores de bienes o prestadores de servicio, y
3. La obtenida a través de páginas de Internet, por vía telefónica o por algún otro medio, siempre y cuando se lleve el registro de los medios y de la información que permita su verificación.
4. Para la actualización de la corrida, se realiza principalmente con la tercera fuente que es la solicitada por internet y vía telefónica.
5. Se contacta a las casas comerciales, distribuidores y productores para solicitarles sus listas de precios actualizadas y aplicándoles el descuento proporcionado por estos proveedores.

A través de la recopilación de toda esta información, el área encargada de realizar la investigación de mercado o en caso de no existir esta el área requirente junto con el área responsable de la contratación deberían crear un acervo de listas de precios e información técnica. La que sirve como fuente constante de consulta por parte de los analistas del Instituto.

El área de investigación de mercado realiza dos tipos de consultas o solicitudes;

Cotización de productos específicos, son los solicitados por los analistas de precios unitarios de la dependencia o entidad para el análisis de precios unitarios no contenidos en el contrato original.

Solicitud de listas de precios a empresas de diferentes ramos, la que quedan almacenadas dentro la dependencia o entidad.

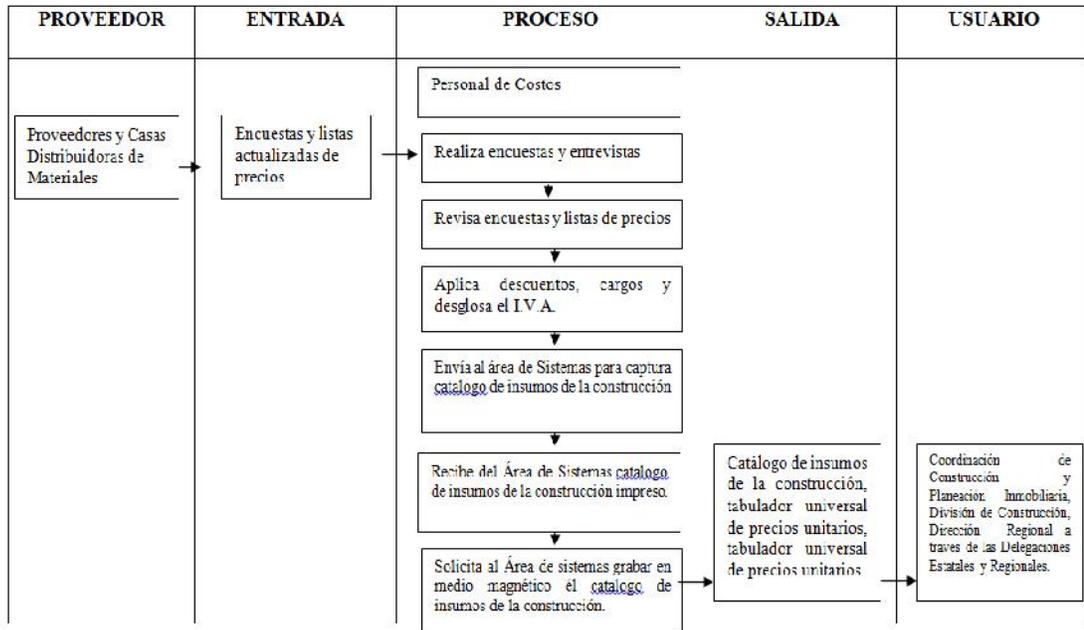
Los precios recabados cuentan con las siguientes características:

Libre abordo, (LAB); si no se especifica un caso contrario

Sin impuestos

Incluyen descuentos indicados por la empresa

PROPUESTA PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO DE INSUMOS PARA LA CONSTRUCCIÓN



Responsable	No. Actividad	Descripción de Actividades
<p style="text-align: center;">Analista de investigación de mercado</p>	1	Planea entrevistas y encuestas a realizar.
	2	Efectúa entrevistas y encuestas con proveedores y casas comerciales que manejan insumos de la construcción.
	3	Obtiene las listas de precios de los insumos de la construcción, que maneja cada proveedor y casa comercial y elabora el formato de encuesta.
	4	Archiva por proveedor o casa comercial en el expediente correspondiente, la hoja de encuesta y las listas de precios respectivas.
	5	Determina listas de precios de insumos de la construcción por especialidad, proveedor y casa comercial.
	6	<p>Elabora con base en las listas de precios de insumos de la construcción obtenidas, los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabla de precios de insumos de obra civil: Material Básico, acero, madera, vidrio, etc. • Tabla de precios de insumos por especialidad: instalación hidráulica y sanitaria, instalación eléctrica, instalación de aire acondicionado, instalaciones

ILUSTRACIÓN 9 DIAGRAMA DE FLUJO INVESTIGACIÓN DE MERCADO

EJEMPLO LA ACTUALIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE COSTO POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN

Derivado de las tablas anteriores se procede a realizar bimestralmente la investigación de costos de mercado en el área metropolitana para actualizar los costos de los insumos que componen las Cifras Índice.

Como resultado de la investigación de costos de mercado en el área metropolitana, se actualizan los insumos de las Cifras Índice

MATERIALES Y 2 TRABAJADORES

FECHA:

ENERO FEBRERO 2012

CLAVE	ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO ELEM.	IMPORTE
45	VARILLA A.R. No. 4	TON	0.0387	13,200.00	510.84
195	ARENA	M3	0.3686	220.00	81.09
435	CEMENTO GRIS NORMAL	TON	0.1899	1,940.00	368.41
797	GRANOPLASTIC (AGRACOAT TERTEX)	M2	0.2673	47.89	12.80
805	GRAVA DE 3/4 A 1/2	M3	0.2871	220.00	63.16
986	LOSETA VINILICA DE 3MM ESPESOR	M2	0.5618	86.70	48.71
1020	MADERA DE PINO DE 3a.	PT	20.6328	14.90	307.43
1075	LOSETA 20X20 CM. ASTRATO INTERCERAMIC	M2	0.5736	115.00	65.96
1125	MOSAICO TERRAZO 40 X 40	M2	0.2803	371.00	103.99
1760	CRISTAL FLOTADO 6 MM.	M2	0.1537	117.52	18.06
	SUMA DE MATERIALES				1,580.46
9000	AYTE. 2a.	JOR.	2.4807	153.62	381.09
9015	OF. DE ACABADOS (ANTES OF. DE 1A.)	JOR.	1.3455	222.47	299.33
	SUMA DE MANO DE OBRA				680.42
	SUMA DE MAT. Y MANO DE OBRA				2,260.87
	INDICE DE COSTO	2261	2208	1.0238	

EL ÍNDICE DE COSTO ES EL RESULTADO DE LA DIVISIÓN DE LA SUMA DE MATERIAL Y MANO DE OBRA ENTRE LA SUMA DE MATERIAL Y MANO DE OBRA DEL BIMESTRE ANTERIOR

Obteniendo los índices de costo de las cuatro especialidades consideradas para las Cifra Índice, se toman los porcentajes de participación o incidencia distribuidos de la siguiente manera:

INCREMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN

En el caso de Obra civil se considera el 70% del índice de costo

70%	OBRA CIVIL	1.0238	0.71669
10%	INST. HIDRÁULICA Y SANITARIA	1.0045	0.10045
10%	INST. ELÉCTRICA	1.1450	0.11450
10%	INST. AIRE ACONDICIONADO	1.0089	0.10089

ÍNDICE DE COSTO:

1.03254

El factor de índice de costo es el resultado de la suma de los 4 índices de costo de cada especialidad

FACTOR DE ACTUALIZACIÓN= 1.0325 ENER-FEBRERO

Una vez obtenido nuestro factor de actualización lo aplicamos a los parámetros de costo / m2 del bimestre inmediato anterior

unidades médicas obra nueva

MR

2	13860	650
3	13860	650
5	15703	650
7	15703	650
10	15703	650
15	15703	650

UNIDADES MEDICAS	COSTO		POR	M2	
	CONSTRUC.	OBRA EXTERIOR	JARDINERIA	IMAGEN INSTITUC.	E.I.P.
UMR	**	**	**	**	**
U.M.F. 2 C	14,311	671	437	139	2,860
U.M.F. 3 C	14,311	671	437	139	2,860

TÉRMINOS DE LA CONSTRUCCIÓN INSTITUCIONAL

Se presentan los términos referentes a la construcción institucional

Obra nueva institucional

Es el resultado de la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo la construcción de algún tipo de edificación de servicio de alguna dependencia de gobierno.

Tipos de obras institucionales

Las construcciones institucionales se clasifican según el tipo de obra a llevarse a cabo en: obras nuevas, ampliaciones, remodelaciones, ampliaciones y remodelaciones, reestructuraciones, re nivelaciones, adecuaciones.

Tipo de unidades institucionales

Las unidades institucionales se han clasificado en base a los servicios que prestan en:

Unidades Médicas y Unidades no Médicas

Las unidades médicas comprenden:

UMF. Unidad de Medicina Familiar de 1, 2, 3,5, y 10 consultorios

Las Unidades de Medicina Familiar constituyen el primer nivel de atención a la salud del sistema IMSS, cuyos propósitos principales son:

La prevención de enfermedades y la promoción de la salud.

Otorgar los primeros auxilios para la estabilización y atención de pacientes no programados que requieren la atención médica inmediata.

La atención de las enfermedades de fácil tratamiento.

Fomentar y promover las actividades docentes y académicas y de investigación para las áreas médicas y paramédicas.

En el aspecto técnico administrativo, permite al derechohabiente realizar los trámites de afiliación, cambio de adscripción, tramitología inicial de pensiones, gastos de matrimonio, funeral y subsidios.

HGS. Hospital General de Sub-Zona

HGZ. Hospital General de Zona de 72, 144 camas

HGR. Hospital General Regional 216 camas

Los Hospitales Generales de Zona constituyen el segundo nivel de atención a la salud del sistema IMSS.

Unidades no Médicas

Guardería	Tienda	Almacén
Oficinas., agencias	Taller conservación	Planta de lavado
Velatorio	Estacionamiento. cubierto	
Gimnasio	Alberca exterior	Cancha de futbol
Cancha de beisbol	Cancha de basquetbol	Baños y vestidores
Tribunas		

EQUIPOS Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN PERMANENTE Y SUS PERIFÉRICOS:

Son los equipos, sistemas, accesorios y periféricos que se requieren para la operación de la Unidad Médica.

Equipos de Aire Acondicionado,

Extracción e Inyección de Aire,

Elevadores, Equipos Eléctricos,

Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones,

Equipos Hidráulicos (con accesorios y conexiones), Equipos y Mobiliario Sanitario (con accesorios y conexiones),

Conceptos y Accesorios propios del inmueble (cortinas decorativas para oficinas; y cortinas antibacterianas para las áreas que lo requieran),

Planta de Tratamiento,

Sistemas de Gases Medicinales y sus periféricos,

Tanque(s) de Gas L.P. y/o Natural, incluyendo los equipos, instalaciones y todo lo necesario para su correcto funcionamiento (así como los que se describen en los presentes TR.), suministrados, instalados, probados y puestos en operación por parte del contratista, incluyendo la capacitación del personal para el manejo de los mismos.

INTEGRACIÓN DEL COSTO ESTIMADO DE CONSTRUCCIÓN

Este es el ejemplo para la aplicación de los parámetros de costos en los estimados de costo para los proyectos del Instituto.

NECESIDADES BÁSICAS DEL PROYECTO

TIPO DE OBRA: PROYECTO INTEGRAL DE LA UMF 10 CONSULTORIOS

UBICACIÓN: Querétaro.

SUPERFICIE DEL TERRENO: 22,015,24 M2

ÀREA DE CONSTRUCCIÓN: 4,966 M2

ÀREA PEATONAL: 25% del área total construida, 1,241.50 m2

ÀREA VEHICULAR: 747.89 M2,

ÀREA JARDINADA: 50% del área construida: 2,483 m2

ÀREA EXTERIOR:

ZONIFICACIÓN Y PARÁMETROS DE SUPERFICIE

Los factores que intervienen en la ocupación de un predio son:

Área construida

Área exterior:

Área peatonal

Área vehicular

Área jardinada

Reserva territorial

Área peatonal.

Para establecer el parámetro de superficie de la plaza de acceso se reconocen 2 caminos, uno que está en relación directa al número de usuarios posibles (personal y público) y otro que toma su dimensión de la relación con la superficie construida. 25% del área total construida.

Los elementos que conforman una plaza son:

Escalinatas, rampas, plataformas y elementos complementarios tales como andadores, andenes y en algunos casos, dependiendo del tipo de terreno, protección perimetral del área construida

Área vehicular.

Los elementos más importantes a considerar son:

El acceso vehicular al servicio de urgencias (este servicio trabaja las 24 horas. del día y los 365 días del año),

El acceso a los servicios Ambulatorios.

El acceso del abasto a la farmacia, debiéndose prever un acceso directo de la calle.

El acceso al estacionamiento de público.

El acceso al patio de maniobras (para abasto del almacén, servicio a la casa de máquinas y para el desalojo de desechos) y al estacionamiento para personal.

Para establecer el número de cajones de estacionamiento (de personal y público) para este tipo de unidades, se aplicó el indicador de 83 m² de construcción por cajón, a excepción de la zona fronteriza norte, donde el indicador cambia, incrementando un 30% del parámetro anterior, quedando 50 m² de construcción por cada cajón

Área Jardinada

El parámetro de superficie se establece en función de un porcentaje de la superficie construida. Este porcentaje variará de acuerdo al tipo de unidad.

Reserva territorial

Dentro de las premisas establecidas por la institución está la de considerar ampliaciones al inmueble a futuro. Para cumplir esto, se requerirá que al seleccionar el terreno se estime una reserva territorial.

Se estimará la reserva territorial por ocuparse, para dar cabida a la ampliación requerida, y esta será aceptada siempre y cuando quede una superficie mínima sin ocupar del terreno del 40%

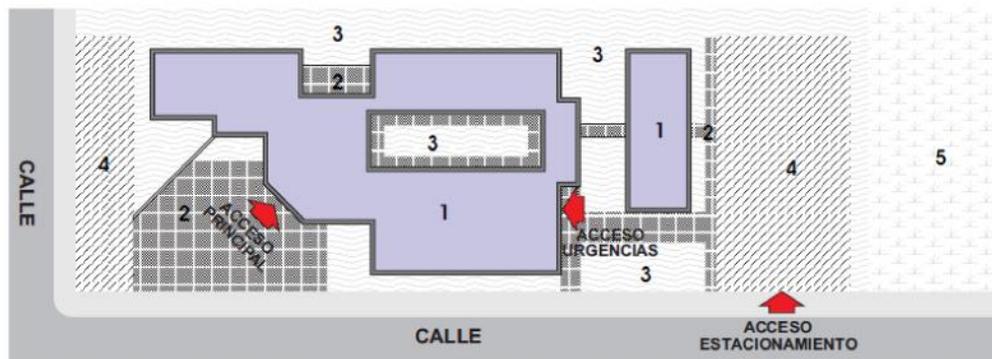
Por otro lado las ampliaciones no deberán exceder al 30% de la superficie total del inmueble ni rebasar los límites de los reglamentos de construcción locales.

CRITERIOS PARA LA UTILIZACION DEL TERRENO ZONIFICACION PARÀMETROS DE SUPERFICIE

TIPO DE UNIDAD: UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 10 CONSULTORIOS (EJEMPLO)
(CLIMA TEMPLADO Y TROPICAL)

Componentes	Datos Básicos	Resultante
AREA DEL TERRENO	(Ver tabla de tipología)	6,864.00 m ²
AREA CONSTRUIDA	(Ver tabla de tipología)	4,200.00 m ²
AREA DE CONTACTO		2,184.00 m ²
AREA PEATONAL	25% del área total construida	1,050.00 m ²
AREA JARDINADA	50% del área total construida	2,100.00 m ²
AREA VEHICULAR	4,200 m ² /83 m ² por caj. = 51 caj.	1,530.00 m ²

PLANTA ESQUEMATICA



ÀREA CONSTRUIDA	
ÀREA PEATONAL	
ÀREA JARDINADA	
ÀREA VEHÌCULAR	
RESERVA TERRITORIAL	
ÀREA PLAZA=15% ÀREA CONSTRUIDA=630 M2	

ILUSTRACION 10 TOMADO DE NORMAS DE ARQUITECTURA OBRAS EXTERIORES IMSS

g

Parámetro de costo de construcción de Unidad de Medicina Familiar 10 Consultorios

En este ejemplo procederemos a obtener el costo por m2 de construcción más el costo por m2 de imagen institucional y al resultado de este producto se multiplicará por los metros cuadrados de construcción.

		BASE DE COSTO: VALLE DE MEXICO		FECHA DE ACTUALIZACION SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2010			
UMF 10 CONSULTORIOS	SUMA CONSTRUCCION + IMAGEN INST.	SUMA DE EXTERIOR + JARDINERIA	CONSTRUC.	EXTERIOR	JARDINERIA	IMAGEN INSTITUC.	E.I.P.
	\$14.243,00	\$965,00	\$14.121,00	\$585,00	\$380,00	\$122,00	\$2.826,00
EJEMPLO DE APLICACION DE PARAMETROS DE COSTO							
TIPO UNIDAD	SUP. EN M2	COSTO CONSTR. C/IMAGEN I.	COSTO POR M2 E.I.P.	COSTO CONSTRUCCION CON IMAGEN I.	PARCIAL EQPO INSTAL. PERMANENTE	COSTO TOTAL CONSTRUCCION, IMAGEN Y E.I.P.	COSTO TOTAL POR CAMA O CONSULTORIO
UMF 10 CONSULTORIOS	4.966,000	\$14.243,00	\$2.826,00	\$70.730.738,00	\$14.033.916,00	\$84.764.654,00	\$8.476.465,40
EXTERIOR (AREA PEATONAL Y VEHICULAR)	3.036,440	\$585,00	\$0,00	\$1.776.317,26	\$0,00	\$1.776.317,26	\$177.631,73
AREA JARDINADA	2.483,000	\$380,00	\$0,00	\$943.540,00	\$0,00	\$943.540,00	\$94.354,00
	22.015,24	M2	SUP. TERRENO PENDIENTE				
	4.966,00	M2	AREA CONSTRUCCION				
	1.241,50	M2	AREA PEATONAL	25% DEL AREA TOTAL CONSTRUIDA			
	1.794,94	M2	AREA VEHICULAR	(AREA CONSTRUIDA/ 83M2 X CAJON)			
	60	CAJONES					
	30,00	M2/CAJON					
	2.483,00	M2	AREA JARDINADA	50% DEL AREA TOTAL CONSTRUIDA			
		M2	RESERVA TERRITORIAL				
			CONSTRUCCION	\$84.764.654,00			
			EXTERIOR	\$2.719.857,26			
			TOTAL CONSTRUCCION	\$87.484.511,26	100,00%		
			PROYECTO ESTUDIOS FACTIBILIDAD	\$3.849.318,50	4,400%		
					0,1390%		
			TOTAL PRESUPUESTO IVA	\$91.333.829,75			
				\$14.613.412,76	16,00%		
			COSTO FINAL	\$105.947.242,52			

COMPARATIVO DE COSTO POR M2 DE CONSTRUCCIÓN EN EDIFICIOS DE SALUD

Se realizó una tabla comparativa de los diferentes costos por m2 de construcción de diferentes dependencias enfocadas a la infraestructura médica.

La primera tabla presenta datos de hospitales de 140-180 camas.

EJERCICIO DE COMPARACIÓN DE PARÁMETROS DE COSTO /M2 DE CONSTRUCCION EN UNIDADES HOSPITALARIAS												
								ene-15	ACTUALIZADO A FECHA: 01/01/2015			
											abr-15	
ORIGEN	TIPO DE UNIDAD	SUPERFICIE CONSTRUIDA M2	COSTO / M2 SIN SOBRE COSTO	SOBRE COSTO	PRECIO UNITARIO /M2 CONSTRUCCION	AÑO DE CONTRATO Y/O EJECUCION	FACTOR OBTENIDO DE INEGI INDICE PP POR ORIGEN	COSTO /M2 CONSTRUCCION	PORCENTAJE ARRIBA VS EL IMSS	CONSIDERACIONES	INCLUYE	
IMIC	HOSPITALES		7,942.00	1.28	\$ 10,165.76	2013	1.0505207	\$ 10,679.34			NO SE SABE QUE INCLUYE	
IMSS	H.G.Z 144 CAMAS	25,062.17	18,132.58	1.32	\$ 23,935.01	ene-15		\$ 18,132.58	17.0%	ESTE COSTO ES RESTANDO EL 32% DE SOBRE COSTO MANEJADO ANTERIORMENTE EN LAS OBRAS LICITADAS POR EL IMSS	INCLUYE: CONSTRUCCION, OBRA EXTERIOR, JARDINERIA, IMAGEN Y E.I.P	
IMSS	H.G.Z 144 CAMAS	25,062.17	17,690.04	1.32	\$ 23,350.85	ene-15		\$ 17,690.04	16.6%	ESTE COSTO ES RESTANDO EL 32% DE SOBRE COSTO MANEJADO ANTERIORMENTE EN LAS OBRAS LICITADAS POR EL IMSS	NO INCLUYE OBRA EXTERIOR	
SECRETARIA DE SALUD	HOSPITAL GENERAL 180CAMAS 5 QUIROFANOS Y 3 SALAS DE EXPULSION	18,000.00		NO SE SABE	\$ 13,000.00	sep-06	1.36185776	\$ 17,704.15	9.8%		INCLUYE:CONSTRUCCION,DIRECTOS E INDIRECTOS,EQUIPO PROPIO IVA OBRA EXTERIOR(BARDA, JARDINES, ACCESOS Y ESTACIONAMIENTO)	

La siguiente tabla presenta datos de centros de salud, clínicas y unidades de medicina familiar también de diferentes dependencias.

											ACTUALIZADO A FECHA: 01/01/2015
ORIGEN	TIPO DE UNIDAD	SUPERFICIE CONSTRUIDA M2	COSTO / M2	SOBRE COSTO	PRECIO UNITARIO /M2 CONSTRUCCION	AÑO DE CONTRATO Y/O EJECUCION	FACTOR	COSTO /M2 CONSTRUCCION	PORCENTAJE ARRIBA VS EL IMSS	CONSIDERACIONES	INCLUYE
SERVICIOS DE SALUD HIDALGO	Construcción del Hospital Regional Tula-Tepeji, 60 camas			NO SE SABE	\$ 12,314.86	abr-04	1.369316342	\$ 16,862.94			ANEXO COMPRANET'IA1
IMIC	CLINICAS		\$ 5,351.00	1.28	\$ 6,849.28	oct-18	1.0584902	\$ 7,249.90	21.31%		NO SE SABE QUE INCLUYE
IMSS	U.M.F.	5,148.92	\$ 15,448.17	1.32	\$ 20,391.59	jul-05		\$ 15,448.17		ESTE COSTO ES RESTANDO EL 32% DE SOBRE COSTO MANEJADO ANTERIORMENTE EN LAS OBRAS LICITADAS POR EL IMSS	INCLUYE: CONSTRUCCION, OBRA EXTERIOR, JARDINERIA, IMAGEN Y E.I.P
IMSS	U.M.F.		\$ 8,861.28	2.32	\$ 20,558.17	jul-05		\$ 8,861.28	12.2%	ESTE COSTO ES RESTANDO EL 32% DE SOBRE COSTO MANEJADO ANTERIORMENTE EN LAS OBRAS LICITADAS POR EL IMSS	NO INCLUYE OBRA EXTERIOR
SECRETARIA DE SALUD	CENTRO DE SALUD SOCIAL CON SERVICIOS AMPLIADOS (CESSA)	1,705.00		NO SE SABE	\$ 12,000.00	sep-06	1.3618578	\$ 16,342.29			INCLUYE:CONSTRUCCION,DIRECTOS E INDIRECTOS,EQUIPO PROPIO IVA OBRA EXTERIOR(BARDA, JARDINES, ACCESOS Y ESTACIONAMIENTO)

Es importante mencionar que se igualaron los costos por m2 a la fecha de enero 2015, para poder revisarlos en igualdad de condiciones. Este ajuste se realizó mediante el índice Nacional de Precios Productor que emite el INEGI en INPP, producción total por origen SCIAN 2007 y es aquí donde se encuentra el sector de la construcción en general.

DEFLACTAR E INDEXAR

Para poder analizar en igualdad de condiciones se dice que los precios se ajustan a un precio base. A continuación se presentan algunas definiciones con respecto a las actualizaciones de precios.

Año base de un índice de precios: Es el punto en el tiempo a partir del cual se efectúan las comparaciones de los cambios en los precios. También se conoce como año o periodo de referencia.

- **El Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC):** es un indicador cuya finalidad es estimar la evolución de los precios de los bienes y servicios que consumen las familias en México.
- El INPP lo calcula el INEGI con una periodicidad mensual, este índice esta desglosado en todos los sectores económicos del Sistema de Cuentas Nacionales de México, el que a nosotros nos interesa es el sector de la construcción, este índice toma los precios de una canasta básica de bienes de la construcción directamente de las empresas productoras y no contempla impuestos al consumo, costos de transporte y márgenes de comercialización.

ESPECIFICACIONES DE AÑO BASE (AÑO DE REFERENCIA)

El año base o la base del índice nos indica el nivel en el que se encontraban los precios en la fecha que consideramos de referencia, por ejemplo para el caso del INPP del sector de la construcción tenemos que la fecha de referencia es Junio del 2012, esto quiere decir que el índice nos va a reflejar las variaciones de los precios a partir de Junio del 2012

INDEXAR

- Indexar es el termino formal para la actualización de los costos, esto consiste en llevar nuestro costo a un año o periodo posterior solo utilizando nuestro INPP, para ello utilizamos la siguiente formula:

$$IND = COSTO * \left(\frac{INPP_{FINAL}}{INPP_{INICIAL}} \right)$$

ESPECIFICACIONES DE AÑO BASE (AÑO DE REFERENCIA)

- Así, por ejemplo, si tenemos que el costo por obra civil fue de \$2000.00 en el año de 2014 (precio corriente) y queremos saber cuánto hubiera costado en 2005 nuestro índice tiene que estar en base 2005 y solo se tendría que deflactar nuestro costo.

NOTA: el índice se encuentra de forma mensual por lo que para hacerlo anual se toma la última observación del año que sería el mes de diciembre, no se le puede sacar promedio porque no reflejaría exactamente el nivel de precios al final del año.

CONCLUSIONES

Para poder integrar un costo estimado de construcción de un proyecto debemos de considerar las variables de: ubicación geográfica para determinar costos del área y condiciones del terreno, duración de la ejecución del proyecto y en consecuencia definir costos de financiamiento, impuestos y fianzas.

Para la elaboración de este trabajo, fue necesario realizar una investigación acerca del tipo de herramientas que existen en México para elaborar un estimado de costos, como debe de suponerse se realizó una investigación dentro del internet en donde puedes consultar información de manera global. Esta revisión me condujo a descubrir qué instituciones como la NASA, el Cuerpo de Ingenieros de la Armada, Marina y Fuerza Aérea de los Estados Unidos de América, (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS, NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND, AIR FORCE CIVIL ENGINEER SUPPORT AGENCY), así como también los gobiernos de los países de Gran Bretaña, Australia y Canadá; desde hace ya 2 décadas cuentan con la infraestructura y con todo un sistema para la elaboración de sus estimados de costos, el cual no solamente elabora estimados de costos de sus proyectos, sino que analiza la información obtenida al término de cada proyecto y con esto genera revisiones y análisis para mejorar cada vez en la construcción de sus proyectos y tener un control sobre los posibles riesgos y cambios que conllevan la realización de cualquier proyecto y su construcción.

Es importante destacar que en México dentro de la obra pública específicamente dentro de la infraestructura médica al parecer no continuo de manera constante con la recolección de información de todas las obras realizadas de 10 a 15 años atrás, lo que desgraciadamente genera una "laguna" por lo menos en el análisis de costos; puesto que el continuar con esta labor contribuirá al mejor entendimiento del manejo de las obras y proyectos de las dependencias y entidades públicas, y en consecuencia generará una mejor administración y aprovechamiento de los recursos humanos y materiales que intervienen en la construcción de su infraestructura médica y no médica. Y esto en consecuencia, será un apoyo para lograr estimados de costos con más altas precisiones y menos rango de error en su elaboración, junto con generar una radiografía del comportamiento de la construcción de obra pública.

A pesar de que esta revisión puede ser llevada a mejores niveles, la información encontrada actualmente nos indica que realmente no se cuenta con herramientas tecnológicas ni la visión que se debe de tener sobre el peso y utilidad de crear una base de datos histórica de los costos de la construcción de infraestructura para la seguridad social, esto es, unidades médicas, tiendas, almacenes, teatros, balnearios, y todos los servicios que necesitan transformarse en un proyecto arquitectónico y que deben ofrecer las dependencias y entidades de la Administración Pública en especial las que juegan como actor principal de la seguridad social en el país.

También es importante recalcar que en los contratos realizados a precio alzado y proyecto integral, existen diversas situaciones de incertidumbre que no cuentan con una metodología que nos ayude a resolver estos problemas, además del caso presentado en este trabajo, me he en-

contrado con las siguientes situaciones: ajuste de precios, por afectación al tipo de cambio, construcción de obra adicional, cambio de especificaciones, cobros de gastos no recuperables; etc.

Es por esto que se decidió plasmar en este trabajo una propuesta que debe ser revisada hasta lograr un procedimiento óptimo dentro de la administración de la obra pública y privada.

DEFINICIÓN DE TERMINOS

Con la intención de que los términos empleados durante el presente trabajo sean comprendidos claramente, además es de gran importancia definir cada uno de los conceptos que estaremos mencionando con fundamento en las Leyes y Reglamentos aplicables.

De acuerdo con la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas

Tratados.

Los convenios regidos por el derecho internacional público, celebrados por escrito entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos de Derecho Internacional Público, ya sea que para su aplicación requiera o no la celebración de acuerdos en materias específicas, cualquiera que sea su denominación, mediante los cuales los Estados Unidos Mexicanos asumen compromisos

Contratista

La persona que celebre contratos de obras públicas o de servicios relacionados con las mismas;

Licitante

La persona que participe en cualquier procedimiento de licitación pública, o bien de invitación a cuando menos tres personas

Obras públicas asociadas a proyectos de infraestructura

Las obras que tienen por objeto la construcción, ampliación o modificación de bienes inmuebles destinados directamente a la prestación de servicios de comunicaciones, transportes, hidráulico, medio ambiente, turístico, educación, salud y energético;

Proyecto ejecutivo

El conjunto de planos y documentos que conforman los proyectos arquitectónico y de ingeniería de una obra, el catálogo de conceptos, así como las descripciones e información suficientes para que ésta se pueda llevar a cabo;

Proyecto arquitectónico

El que define la forma, estilo, distribución y el diseño funcional de una obra. Se expresará por medio de planos, maquetas, perspectivas, dibujos artísticos, entre otros;

Proyecto de ingeniería:

El que comprende los planos constructivos, memorias de cálculo y descriptivas, especificaciones generales y particulares aplicables, así como plantas, alzados, secciones y detalle, que permitan llevar a cabo una obra civil, eléctrica, mecánica o de cualquier otra especialidad.

Especificaciones generales de construcción

El conjunto de condiciones generales que las dependencias y entidades tienen establecidas para la ejecución de obras, incluyendo las que deben aplicarse para la realización de 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;

Especificaciones particulares de construcción

El conjunto de requisitos exigidos por las dependencias y entidades para la realización de cada obra, mismas que modifican, adicionan o sustituyen a las especificaciones generales;

Normas de calidad

Los requisitos mínimos que, conforme a las especificaciones generales y particulares de construcción, las dependencias y entidades establecen para asegurar que los materiales y equipos de instalación permanente que se utilizan en cada obra, son los adecuados

Acta

El documento en el que se hace constar la reseña detallada de un evento, así como de las consideraciones y acuerdos adoptados en una reunión, asamblea, junta, consejo o corporación tiene valor legal una vez que ha sido aprobada y, en su caso, firmada por todas las personas que intervienen; derivado de ello, este documento tiene fuerza obligatoria sobre los acuerdos en ella contenidos.

Acuerdo

El acuerdo de realización de trabajos por administración directa a que hace referencia el artículo 71 de la Ley.

BEOP

La Bitácora que por medios remotos de comunicación electrónica, constituye el medio de comunicación entre las partes de un contrato de obra pública o de servicios relacionados con la misma, en la que se registran los asuntos y eventos importantes que se presentan durante la ejecución de los trabajos.

Contrato

El acuerdo de voluntades para crear o transferir derechos y obligaciones, a través del cual se formalizan los actos para la realización de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

Convocatoria a la licitación pública

El documento que contiene los requisitos de carácter legal, técnico y económico con respecto a las obras o servicios objeto de la contratación y las personas interesadas en realizarlas o prestarlos, así como los términos a que se sujetará el procedimiento de contratación respectivo y los derechos y obligaciones de las partes.

Manual

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

LOPYSRM

Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

RLOPYSRM

El Reglamento de la Ley.

Ahora veremos algunos conceptos definidos por el Reglamento de la Ley (DOF 28-07-2010)

Artículo 2.- Para los efectos de este Reglamento se aplicarán las definiciones establecidas en el artículo 2 de la Ley. Asimismo, se entenderá por:

Amortización programada

La contraprestación periódica que la dependencia o entidad tiene obligación de cubrir al Inversionista contratista por la ejecución de obras públicas asociadas a proyectos de infraestructura, su puesta en marcha, mantenimiento y operación

Área responsable de la contratación

La facultada en la dependencia o entidad para realizar los procedimientos de contratación, a efecto de realizar obras públicas o contratar servicios relacionados con las mismas;

Área responsable de la ejecución de los trabajos

La facultada en la dependencia o entidad para llevar la administración, control y seguimiento de los trabajos hasta la conclusión definitiva de los contratos de obras públicas o de servicios relacionados con las mismas;

Área requirente

La que en la dependencia o entidad solicite o requiera formalmente la contratación de obras públicas o servicios relacionados con las mismas, o bien aquella que los utilizará;

Área técnica

La que en la dependencia o entidad elabora las especificaciones que se deberán incluir en el procedimiento de contratación, evalúa la parte técnica de la proposición y responde a las dudas que se presenten en la junta de aclaraciones;

AVANCE FINANCIERO:

El porcentaje de los trabajos pagados respecto del importe contractual;

AVANCE FÍSICO:

El porcentaje de los trabajos ejecutados y verificados por el residente conforme a la facultad que le confiere la fracción VI del artículo 113 de este Reglamento, en relación a los trabajos contemplados en el programa de ejecución convenido;

DOF: Diario Oficial de la Federación

IPPCE Índices de Precios al Productor y Comercio Exterior/actualización de costos de obras públicas.

IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social

SFP Secretaría de la Función Pública.

TLCAN Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

OIC .Órgano Interno de Control.

PAOPS Programa Anual de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

PEF Presupuesto de Egresos de la Federación vigente.

RLFPRH Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

SFP Secretaría de la Función Pública.

BIBLIOGRAFÍA

Jorge Quijano Valdez conceptos que las ciencias de la administración plantean como paradigmas adecuados y aplicables en la didáctica de la administración en la arquitectura (tesis doctoral) México UNAM 2005

Manual de Organización de la Dirección de Administración y Evaluación de Delegaciones, IMSS

MANUAL DE CIFRAS ÍNDICE, IMSS, 2002

Guía práctica de compras públicas Recomendaciones para comprar bien a nivel estatal, IMCO

Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP)

Última Reforma DOF 16-01-2012

Ley Federal de Competencia Económica

OCDE (2012), Estudio sobre la contratación pública. Aumentar la eficiencia e integridad para una mejor asistencia médica: Instituto Mexicano del Seguro Social, OECD Publishing.

Guía del licitante, Conocimiento y utilización del sistema CompraNet, 10-09-2012 Secretaría de la Función Pública, Subsecretaría de Responsabilidades Administrativas y Contrataciones Públicas, Unidad de Política de Contrataciones Públicas.

Estadística para administradores, 2008 Jesús Rodríguez, Alberto Pierdant, Cristina Rodríguez, grupo editorial Patria

Estadística para Investigadores, Ma Purificación Galindo Villardón, Ma. Purificación Vicente Galindo, Universidad de Salamanca, Departamento de Estadística.

Estadística general Apuntes, Arturo Rubio Donet

Estadística I, Enrique A. Hurtado, USACA

Manual de Estadística, David Ruiz Muñoz, Eumed.net 2004, ISBN 84-688-6153-7

INGENIERÍA DEL VALOR, Pérez, J.S.; Juárez, J.L.; Pérez, J.L. Laboratorio de Ingeniería de producto, Centro de Instrumentos, UNAM Circuito exterior s/n Ciudad Universitaria, México, D.F. Apartado Postal 70-186 c.p. 15810 Tel. 56228608 al 13 ext. 123, Fax. 56228653, E-mail:perezlo@aleph.cinstrum.unam.mx.

Guía para la Elaboración de Perfiles de Mercado, Sección de Análisis de Mercados División de Desarrollo de Productos y Mercados, Julio de 2006, Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC, 54-56 rue de Montbrillant Palais des Nations, 1211 Ginebra, Suiza

<http://www.aia.org/aiaucmp/groups/secure/documents/pdf/aia016379.pdf>

Certifying As-built or Record Drawings ,Contributed by Victor O. Schinnerer & Company Inc.
Revised February 2007.

UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC), HANDBOOK: CONSTRUCTION COST ESTIMATING, UFC 3-740-05

UNIFORMAT II ELEMENTAL CLASSIFICATION FOR BUILDING SPECIFICATIONS, COST ESTIMATING, AND COST ANALYSIS, US DEPARTMENT OF COMMERCE, TECHNOLOGY ADMINISTRATION, NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, Robert P. Charette , Harold E. Marshall.

NASA, 2008, Cost Estimating Handbook

Parametric cost Estimating of Highway Projects using Neural Networks, Amr S. Ayed, A thesis submitted to the School of Graduate Studies in the partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Engineering, Julio 1997, National Library of Canada.

Curso de Estadística Descriptiva y Análisis De Datos con la Hoja De Cálculo Excel, D. Francisco Parra Rodríguez y Dra. Ma. Paz Moral Zuazo, Centro de Estudios de la Administración Regional de Cantabria. Curso 2011C-026-01

Una aproximación Metodológica para la Construcción de Modelos de Simulación Basados en el Paradigma Multi-Agente, Julian Moreno, Juan Velásquez , PHD Demetrio Ovalle, PhD. Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial, 26 de marzo de 2007, Revista Avances en Sistemas e Informativa, vol. 4,No.2 Septiembre de 2007.

Una evaluación de la exactitud de las estimaciones de costo preliminares de los analistas de costos de la construcción en Nigeria, Revista Ingeniería de Construcción, Volumen 8,No.1, páginas 33-38.

Puc Sánchez E y Pech Pérez, J. (2008) Método de estimación paramétrica de costos en construcción de viviendas de interés social, Ingeniería, Revista Académica de la FI UDAY. 12-1 pp, 51-59 ISSN 1665-529X