



FUNDAMENTOS PARA DESARROLLO DE PROYECTO EJECUTIVO
Integración de las Ingenierías

Arquitecto Miguel Téllez Márquez

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA

México Distrito Federal

28 de Abril del 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



FUNDAMENTOS PARA DESARROLLO DE PROYECTO EJECUTIVO
Integración de las Ingenierías

Tesis que para obtener el grado de Maestro en Arquitectura presenta:

Miguel Téllez Márquez

Área de TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE MAestrÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA

México Distrito Federal 28 de Abril del 2009



JURADO

Director de tesis: Maestro: Francisco Reyna Gómez

Dr. En Arquitectura: Álvaro Sánchez González

Dr. En Arquitectura: Mario de Jesús Carmona y Pardo

Dr. en Arquitectura: Jorge Quijano Valdes

Maestra en Ingeniería: Perla Santana Lozada

Agradecimientos:

A mi madre; Sra. Raquel Márquez Correa:

Por su infinito amor, por su constante apoyo y por todas sus bendiciones.

A mi padre; Sr. Sabino Téllez Ríos:

Porque sin saberlo me enseñó a enfrentarme a la vida.

A mis hermanos: Sabino +

Fernando

Gabriel

Felipe

María del Carmen

Raquel

Beatriz

Luz María

Por el cariño, el apoyo y la solidaridad que siempre me han brindado.

A mis sobrinos por su tesón y dedicación en todo lo que hacen.

Al arquitecto JORGE TAMÉZ Y BATTA

Por la confianza y el apoyo que me brindó para obtener una de mis más
anheladas metas.

A mis maestros y compañeros; porque sus sabios consejos y constantes exigencias normaron
mi carácter y ayudaron a mi superación.

A mi compañera Isabel y a mis hijos: Claudia Yahalí, Jonathan Miguel, Alan Jesús y Mauricio
Daniel, porque son el motivo fundamental de mi vida.

“Fundamentos para Desarrollo de Proyecto Ejecutivo”.

Resumen:

El presente documento aborda la problemática del proyecto ejecutivo, y tiene como objetivo brindar una orientación a los profesionales de esta disciplina.

Presenta una serie de definiciones, así como las recomendaciones acerca del contenido técnico de cada uno de los documentos que conforman al proyecto.

Se dan una serie de datos para determinar la cantidad y el tipo de documentos a desarrollar, según apliquen por el género de edificio en cuestión.

Se presenta también un listado de actividades y documentos, acompañados con la cantidad de horas hombre necesarias para ejecutar los trabajos correspondientes.

También se presenta el perfil del especialista que deberá ejecutar los trabajos.

Y como parte medular del documento, se presenta un estudio de caso de un proyecto ejecutivo realizado para una Institución Pública; el nombre del proyecto es: “Centro Astronómico y Meteorológico Antón Lizardo” ubicado en Antón Lizardo Veracruz, para la Secretaria de Marina.

Se muestra la lista completa de los planos y documentos desarrollados, así como la lista de actividades ejecutadas, también incluye la cantidad de horas hombre estimadas para realizar los trabajos del proyecto.

También están incorporados algunos lineamientos generales del “*Arancel Único de Honorarios Profesionales para la Construcción*”, que sirvieron de base para elaborar un estudio comparativo de costo, en el se tomó como referencia el número de metros cuadrados de construcción y también el costo paramétrico por m².

"Fundamentals for Development of Executive Project"

Summary:

This paper deals with the executive project problems, and aims to give guidance to professionals in this discipline. Presents a series of definitions, as well as recommendations about the technical content of each of the documents that shape the project.

There are a number of data to determine the amount and type of documents to develop, as implemented by the **gender** of building.

It also presents a list of activities and documents, together with the amount of man hours needed to execute the corresponding work.

It also presents the profile of the specialist who must execute the work.

And as an essential part of the document presents a case study of an executive project for a public institution, the project name is: "Astronomical and Meteorological Center Antón Lizardo" located in Antón Lizardo Veracruz, to the Secretary of the Navy.

It shows the list of plans and documents developed and a list of activities carried out, also includes the estimated amount of man hours to realize the works of project.

Also included are some general guidelines about “the single tariff of professional honoraries for construction”, which served as the basis for a comparative study of cost, the reference was taken as the number of square meters of construction and the cost per meter Parametric square depending on the kind of building, edited by the Mexican Chamber of Construction Industry.

Biografía del Autor

El arquitecto Miguel Téllez Márquez es originario de la Ciudad de México. Realizó sus estudios universitarios en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México; desde muy joven, a los catorce años inició su actividad profesional como dibujante técnico, trabajando en el área de Instalaciones electromecánicas, posteriormente continuó con su actividad trabajando para diferentes empresas de ingeniería y construcción, siendo la más importante en su formación profesional la de Bufete Industrial Diseños y Proyectos en donde laboró durante 12 años: 6 años en el departamento civil como diseñador de estructuras; y 6 años en el departamento de arquitectura ocupando en este último departamento el puesto de Jefe de Grupo de arquitectos. Los proyectos ejecutivos en los que más ha participado son:

- Instalaciones Electromecánicas en edificios hospitalarios del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Plantas Industriales de Proceso.
- Plantas Petroquímicas
- Plantas Industriales de Manufactura.
- Laboratorios Farmacéuticos.
- Residencias y Casas Habitación
- Planetarios.

Actualmente forma parte del cuerpo docente de la Facultad de Arquitectura impartiendo la materia de Construcción desde 1998, y de Instalaciones y Administración, a partir de 2010-2. También forma parte del equipo de trabajo en la Torre de Ingeniería para la Facultad de Química como especialista en el área de estructuras, y como Coordinador Técnico de Proyectos Para PEMEX.

ÍNDICE	PÁG.
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Antecedentes	10
1.2 Hipótesis	11
1.3 Marco Teórico	11
2. EL PROYECTO EJECUTIVO	16
2.1 Contenido Técnico, recomendado por instituciones públicas	16
2.2 Ejemplo para conformar un Proyecto Ejecutivo	27
2.3 Ejemplo para estimar un Proyecto Ejecutivo	31
2.4 Ejemplo para elaborar un programa de Proyecto Ejecutivo	32
2.5 Tipo de documentos a desarrollar	33
2.6 Las ingenierías que intervienen en el Proyecto Ejecutivo; Contenido Técnico	35
2.7 Errores más comunes en el desarrollo del proyecto	43
2.8 El Contenido Técnico Mínimo indispensable en los documentos del Proyecto Ejecutivo Estudio de Caso	44
2.9 Análisis de Costo tomando como referencia el <i>Arancel Único de Honorarios Profesionales para la Construcción</i>	50
3. RECOMENDACIONES GENERALES	56
4.CONCLUSIÓN	56
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

FUNDAMENTOS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTO EJECUTIVO

Presentación

El presente trabajo de investigación está conformado por 4 partes las cuales están compuestas de la siguiente manera:

La 1ra. Parte describe el propósito del documento, con una introducción, un objetivo así como los antecedentes y la hipótesis correspondiente.

La 2da. Parte contiene el cuerpo principal del documento en donde se presentan diversas formas de abordar el desarrollo de proyectos por parte de las instituciones públicas más representativas en nuestro medio, se acompaña con una serie de definiciones y algunas tablas que orientan la conformación del proyecto además se presenta un estudio de caso que sirve de referencia para el estudio comparativo que se presenta.

La 3ra. Parte aborda una serie de recomendaciones, para eficientar el desarrollo de un proyecto.

La 4ta. Parte presenta la conclusión del trabajo desarrollado.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación fué motivado por el análisis, de los resultados obtenidos durante el desarrollo de diversos Proyectos Ejecutivos y por la supervisión en la ejecución de varias obras de distintos géneros y distintas magnitudes, en donde he tenido la oportunidad de colaborar.

Es común que la información técnica que existe en los Proyectos Ejecutivos desarrollados; presenten omisiones e inconsistencias, que provocan confusiones en algunos de los procesos de la construcción de los Edificios diseñados.

Los sistemas que conforman el edificio, presentan un alto grado de complejidad, para integrarlos de manera correcta y regularmente presentan interferencias entre sí, que impactan fuertemente al costo de la obra, ya que se deben ajustar y corregir durante la marcha las interferencias mencionadas; por este motivo se tiene que rediseñar la ubicación de varios de los elementos y equipos de las diferentes instalaciones, así como trazar nuevas rutas para las canalizaciones que alojan a las mismas para que no se interfieran.

Esto implica correcciones, además de adiciones en el proyecto ejecutivo que demandan recursos humanos, técnicos y financieros; que incrementan los costos de la construcción, antes de que ésta se inicie; pero que son menores a los costos provocados, si estas interferencias no fueran detectadas a tiempo; por lo tanto debe ejecutarse una revisión previa, para minimizar estos costos.

Es necesario mencionar que cada institución pública, al igual que cada empresa de ingeniería y diseño tienen sus propias Normas de Diseño, así como sus Términos de Referencia y sus Especificaciones, que están adecuadas al género de edificio en el cual se especializan y que normalmente diseñan para su futura utilización; estas Normas son las que rigen el desarrollo del Proyecto Ejecutivo.

Cada empresa privada de ingeniería y diseño, tiene una normatividad para desarrollar sus proyectos ejecutivos, y pocas veces tienen coincidencias más o menos representativas entre ellas; por ello que los proyectos elaborados tienen resultados muy diversos, siendo el contenido técnico de los planos muy distinto y en algunas ocasiones insuficiente, puesto que la información plasmada en ellos en un porcentaje muy elevado es incompleta.

Una solución que puede llegar a corregir lo anterior, es o puede ser la unificación de los criterios de diseño, cuando menos en la coincidencia de los contenidos técnicos de cada documento.

Objetivo

El presente documento, tiene como finalidad orientar al usuario que se enfrenta ante una situación de organizar la elaboración de un proyecto de ingeniería y de todo lo referente a las actividades técnicas que son fundamentales en el proyecto mencionado; a la metodología y a todos los procesos que intervienen para llevar a buen término la construcción del objeto plasmado en los documentos que se hayan generado.

Es conveniente realizar una metodología con orden y tiempo, considerando los beneficios que estos pueden representar al proyecto y cuyo objetivo principal consiste en que los recursos económicos que se inviertan para la construcción de un edificio se aprovechen al máximo, evitando el gasto innecesario de recursos por estar mal diseñado o mal estimado, pero sobre todo por una falta o incompletud de información en la fase del Proyecto Ejecutivo del objeto arquitectónico, sea con respecto a los contenidos técnicos de los documentos o por estar diseñado de manera incompleta por parte de alguna de las especialidades de ingeniería que lo conforman.

La finalidad de este documento, es que pueda aplicarse para cualquier género de edificio. El 60 % de obras que he investigado y/o supervisado, han sobrepasado su tiempo de ejecución, así como el estimado de la inversión original, con un promedio de hasta un 50 % del considerado originalmente; esto provoca en algunos de los casos que el ejercicio fiscal de la dependencia de gobierno que contrató servicios de ingeniería y construcción, se desfasen al siguiente ejercicio fiscal con consecuencias negativas para el constructor, y para la nueva administración encargada de concluir los trabajos.

Al respecto es preciso mencionar, que en las licitaciones de Obra Pública, se considera un porcentaje de hasta el 20% (en más o en menos) para efectos de modificaciones o adiciones a la ejecución de la obra, durante su construcción.

Metodología

Inicialmente la manera de abordar el tema, es verter la experiencia personal, con respecto al desarrollo de este tipo de actividad; una vez desarrollada la primera parte de este escrito, la siguiente fase del documento consistirá en realizar un estudio de Costos comparativo que nos permitirá elegir la manera que más convenga para cotizar un proyecto ejecutivo, utilizando el *Arancel Único de Honorarios Profesionales* y el ejemplo mostrado en base a la cantidad de documentos necesarios para desarrollar el proyecto ejecutivo; estos fundamentos nos permitirán afinar y destacar los temas que servirán de base para precisar las normas y especificaciones de las diferentes dependencias que invierten constantemente en Obra Nueva y en la actualización de sus instalaciones, como son: PEMEX, IMSS, CFE, COVITUR, ISSSTE, FONATUR, FERTIMEX, CNIC, CAM, ETC.

1.1 ANTECEDENTES

Las condiciones de trabajo de la mayoría de las empresas de ingeniería y diseño que ofrecen los servicios de desarrollo de proyecto ejecutivo, carecen de un equipo completo de ingeniería, por lo que tienen la necesidad de subcontratar los servicios de los especialistas en diversos rubros, tales como: Estructuras y Cimentaciones, Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Especiales, etc.; estos serán los responsables de dar los lineamientos generales para desarrollar los trabajos de organización e integración de los diferentes sistemas que conforman al proyecto, ya que requieren de cierta especialización técnica en cada una de las áreas de ingeniería; esta ausencia de especialistas en los equipos de ingeniería de las empresas mencionadas, provoca que la planeación, la organización y de manera representativa la integración de los sistemas de las propuestas que desarrolla la empresa estén en la mayoría de las veces incompleta o mal elaborada, provocando gastos excesivos de la edificación, mismos que se ven reflejados durante la construcción de la obra.

Sobre este tema, "La administración de la ingeniería" o la "Ingeniería de proyectos", la mayor parte de la información que existe ha sido desarrollada por los especialistas del área de la ingeniería Química y de la ingeniería Industrial principalmente, quienes preocupados por la factibilidad del proyecto, se enfocan a los volúmenes de producción, a los costos energéticos de la producción y a

las variables económicas que pudieran modificar o hacer inviable la inversión para desarrollar un nuevo Edificio o Planta de Producción, dejando de considerar la cantidad y tipo de documentos, así como el contenido técnico de cada uno de ellos. Es importante considerar que estos aspectos son la base para Licitación y posteriormente construir el nuevo edificio. Para los licitantes debe estar totalmente o casi totalmente terminado el proyecto con memorias descriptivas, memorias técnicas y presupuesto base.

Justificación

La justificación de la investigación de este tema se fundamenta principalmente en el deseo de generar ahorros sustanciales a las personas, empresas e instituciones inversionistas que demandan algún servicio de ingeniería o de diseño arquitectónico, para ampliar sus instalaciones de operación, o para construir un nuevo espacio de trabajo o producción; además puede ser un referente que permita a los jóvenes estudiantes de nuestra Universidad, un contacto más cercano con las herramientas de trabajo que utilizarán muchos de ellos.

1.2 HIPÓTESIS

Con la adecuada aplicación de los presentes fundamentos para Desarrollo de Proyecto Ejecutivo la mayoría de los profesionistas, así como las empresas dedicadas al diseño y desarrollo de las distintas ingenierías tendrán la posibilidad de elaborar proyectos ejecutivos más completos, más integrados y con un alto grado de precisión, que les permitirá lograr el incremento de contratos para desarrollar los trabajos solicitados, normar un criterio lógico con los costos que les permita un ingreso justo y más que suficiente.

Estos fundamentos no se contraponen a las recomendaciones emanadas de los Aranceles editado por el Colegio de Arquitectos de México, pero en todo caso debe estudiarse si existen discrepancias y el porqué de estas con su correspondiente justificación.

1.3. MARCO TEÓRICO

A continuación presento algunas consideraciones del Arancel Único de Honorarios Profesionales para la Construcción, que sirvieron de referencia para fundamentar este trabajo.

“A raíz de una junta de todos los presidentes de los Colegios que agrupan a profesionistas dedicados a la construcción y que se llevó a cabo en la sede del Colegio de Arquitectos de México el día 10 de octubre de 1988, se tomaron los siguientes acuerdos:

1.-En virtud de ser preocupación de todos los Colegios la actualización de los Aranceles Profesionales, se decidió llevar a cabo el Arancel Único de Honorarios

Profesionales Para la construcción a fin de que en un solo documento se encontraran reunidas todas las especialidades, comprometiéndose cada Colegio a realizar el estudio correspondiente a su acostumbrado quehacer profesional.

2.-Formar la Comisión Intercolegial de Arancel, encabezada por los presidentes de los Colegios, participando los siguientes colegios:

- *Colegio de Arquitectos de México*
- *Colegio de Ingenieros Civiles de México*
- *Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas*
- *Colegio de Ingenieros Militares*
- *Colegio de ingenieros Municipales*
- *Colegio Nacional de Ingenieros Arquitectos de México*

La primera reunión de los representantes de la Comisión se llevó a cabo el día 17 de octubre de 1989 en la sede del Colegio de arquitectos de México, actuando como Coordinadora de los trabajos la Arq. Yolanda Snyder

Se llevaron a cabo 20 juntas en las cuales se presentaron las propuestas, mismas que una vez analizadas se turnaron a los Consejos Directivos de los Colegios para su aprobación, dando como resultado un documento elaborado por la Comisión

Intercolegial del Arancel Único de Honorarios Profesionales para la Construcción, el cual refleja el espíritu de todos los Colegios participantes, por lo que cuenta con el apoyo de todo el gremio de arquitectos e ingenieros, quiénes recomiendan ampliamente su difusión y aplicación, en bien de los mismos.

PRESENTACIÓN

Como resultado de los estudios realizados por los seis Colegios que forman la Comisión Intercolegial, y al integrarse el expediente, surgió la necesidad de hacer una clasificación general de los conceptos que integran el Arancel, llegando a la conclusión que al abarcar varias especialidades no sería conveniente particularizar en ellas, sino agruparlas dentro de los siguientes géneros principales:

- 1.-Edificación
- 2.-Urbanismo
- 3.-Especiales

El estudio a fondo de cada una de las especialidades incluidas dentro de cada uno de estos géneros requiere de mucho tiempo, del cuál no se disponía ya que al momento de iniciar los trabajos ya había transcurrido casi la mitad de la gestión de los Consejos Directivos de los Colegios integrantes de la Comisión, motivo por el cual este Arancel no está completo, y se está consiente de ello, este representa únicamente la primera etapa de un proyecto ambicioso y dinámico, y por lo tanto corresponderá a los futuros dirigentes de nuestros gremios el continuar la labor para complementar el Arancel Único de Honorarios Profesionales para la Construcción y se completarán el futuro.

Las conclusiones a las que se llegaron fueron objeto de serias meditaciones y autocríticas, ya que el fin es el de implantar un Arancel con las siguientes características:

- 1.-Ventajas de tipo laboral para nuestros gremios
- 2.-Que sea operativo y facilite la relación de Cliente Profesionista
- 3.-Que este ubicado en la dinámica de una actualización inmediata a través del tiempo

Uno de los objetivos del mencionado documento es que el importe de los honorarios profesionales, no cierre oportunidades de trabajo debido al impacto económico que producen sobre el cliente, ya que estos se deberán sumar al costo de la obra, y de ser muy altos provocarían el desaliento para realizar la inversión.

Es nuestro deber como profesionistas dar a conocer y defender el Arancel mínimo Profesional, ya que en la medida en que nosotros lo respetemos lograremos su aceptación por parte de los clientes.

Debemos de hacer conciencia que si un profesionista por cualquier motivo rebaja los honorarios a un cliente, ó en el caso más grave aún, cuando actuando como cliente le regatea el monto a otro profesionista, se está menospreciando el quehacer profesional, infringiendo el Código de Ética Profesional, y dando pie a que todo este trabajo realizado se convierta en letra muerta.

La Coordinadora de los trabajos
ARQ. YOLANDA SNIDER OBANDO
Vicepresidente del Colegio de Arquitectos de México
-----o-----

APROBACIÓN DEL ARANCEL
Reimpresión 1993

El Colegio de Arquitectos de México aprobó el presente documento para su publicación en la sesión ordinaria de la junta del Consejo Directivo celebrada el día 6 de julio de 1992

Consejo Directivo 1992-1994

Presidente
Secretario General
Vicepresidente Académico
Vicepresidente Financiero

Vicepresidente CAM
Vicepresidente SAM
Patronato CAM
Comisión de Administración y Tesorería
Consejo Asesor de Finanzas
Comité de Difusión
Comité de Servicios al Gremio
Comité de Relaciones Públicas
Comité de Representantes Oficiales
Consejo Asesor de Capacitación
Comité Promotor de Sociedades
Coordinación Centros de Enseñanza
Comité Promotor SAM
Junta de Honor

Presidente
Vicepresidente
Secretario

Vocales

Vocal 1
Vocal 2
Vocal 3
Vocal 4
Vocal 5
Vocal 6

Dirección CAM/SAM
Dirección IDAU
Dirección ICSAM

Comisión de Arancel
Presidente
Arq. Jaime H. Nenclares García

Vocales

Vocal 1
Vocal 2
Vocal 3
Vocal 4

EDIFICACIÓN DE LO ARQUITECTÓNICO

CAPÍTULO PRIMERO: De las Disposiciones generales

El presente Arancel establece la numeración y descripción de los servicios, las obligaciones del profesional, y las tarifas mínimas obligatorias aplicables a cada caso para fijación de honorarios derivados de la prestación de servicios profesionales de los arquitectos.

ARTÍCULO

1° Los honorarios que se establecen en este Arancel solo podrán ser cobrados por los arquitectos miembros de número del Colegio de Arquitectos de México, A. C. que posean título legalmente expedido y registrado y cuenten con cédula otorgada por la Dirección General de Profesiones.

2° Todo arquitecto tiene obligación de estipular la prestación de sus servicios profesionales mediante contrato o convenio escrito, en el que se establezcan claramente los alcances de trabajo, los tiempos de ejecución y las formas de retribución de los servicios y de cada un de sus etapas de prestación.

3° Cuando a pesar de lo dispuesto en el artículo precedente no se hubiere celebrado contrato escrito, el pago de los servicios profesionales deberá hacerse conforme a este Arancel.

4° Para los servicios profesionales que no se encuentren previstos en el presente Arancel, se aplicarán las cuotas de los que se presente mayor semejanza.

5° En caso de conflicto para la fijación y pago de honorarios será el Colegio de Arquitectos de México, A. C. el que determine por medio de arbitraje, cuál es la tarifa que deberá aplicarse, a menos que las partes prefieran dirimir la controversia ante los tribunales competentes, siendo esta una opción lógica.

6° Los arquitectos podrán prestar sus servicios, mediante iguala que convengan libremente con las personas con las que contraten, siempre y cuando con ello no se lesionen los intereses del gremio, ni se violen los honorarios mínimos establecidos en este Arancel.

7° Para garantía de las partes y la correcta vigilancia del Arancel, los arquitectos notificarán al Colegio de los trabajos que se les encomienden, y enviarán una copia del contrato respectivo con los anexos correspondientes, los que estarán a disposición de la Dirección General de Profesiones para sus efectos.

8° Los arquitectos que celebren contratos de prestación de servicios profesionales, en los términos de los artículos 2026 y 2027 del Código Civil para el Distrito Federal, no podrán pactar honorarios más bajos de lo establecido en este Arancel.

9° Corresponde a la Dirección General de Profesiones y al Colegio de arquitectos de México, A. C. vigilar el cumplimiento de este Arancel.

10° Los arquitectos que ejerzan la profesión en calidad de asalariados, quedan sujetos a los preceptos de la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado.

CAPÍTULO SEGUNDO: De la Enumeración de los Servicios Profesionales de Arquitectos

11° Se registrarán por este Arancel los siguientes servicios profesionales de los arquitectos:

- Proyecto arquitectónico.

Debido a la mayor complejidad técnica y legal de las edificaciones y a la aparición de nuevas formas y modos de trabajo, el proyecto se debe considerar de acuerdo con las actividades que se lleven a cabo en dos etapas:

- a) La correspondiente al diseño de gabinete
- b) La correspondiente a los trabajos de campo

Las fases que integran el diseño de gabinete son:

- 1) Diseño Conceptual
- 2) Diseño Preliminar
- 3) Diseño Básico
- 4) Diseño para Edificación

Las fases que integran el diseño de campo son:

- 1) Asesoría Administrativa de la Obra.
- 2) Dirección Corresponsable de la Obra en: Seguridad Estructural y/o Diseño Urbano y Arquitectónico y/o Instalaciones.
- 3) Dirección Responsable de obra.

Indistintamente en cualquiera de las etapas anteriores:

- 1) Servicios de consultoría o asesoría profesional (1)

***(1) Arancel Único de Honorarios Profesionales para la Construcción.**

Deseo retomar parte de alguna información que ha sido generada por los Equipos de trabajo en el área de proyectos de algunas Instituciones Públicas y/o por algunos investigadores que se han enfrentado a situaciones semejantes, e incluso lo han querido trasladar al ámbito académico.

La siguiente es una guía para el diseño arquitectónico y constructivo, desarrollado por los investigadores y docentes, Dr. Álvaro Sánchez González, y Dr. Jorge Quijano Valdéz

1 "GUÍAS BÁSICAS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO

• Guía del diseño arquitectónico

Incluir:

- 1.- Datos históricos por género de edificio o zona urbana.
- 2.- Relación de áreas construidas y libres (m²)
- 3.- Datos del terreno: área (m²) y ubicación urbana. Reglamentos aplicables.
- 4.- Referencias formales (análogos funcionales).
- 5.- Referencias tecnológicas y funcionales (análogos).
- 6.- Conceptualización formal. Maqueta de volúmenes para deducir plantas, cortes, alzados.
- 7.- Conceptualización tecnológica. Estructura, instalaciones, acabados, complementos.
- 8.- Conceptualización económico-financiera.
- 9.- Conceptualización ecológica; reciclado agua.
- 10.- Mantenimiento de equipos e instalaciones.

Yo agregaría los siguientes puntos:

1. *Información de la Infraestructura Urbana.*
2. *Información del género de edificio.*
3. *Estudios de Mecánica de Suelos.*
4. *Estudios de Impacto Ambiental.*
5. *Arreglo General del Edificio (lay-out).*
6. *Información acerca de los materiales de la región.*
7. *Información acerca de la Mano de Obra Especializada.*
8. *Definición del número de usuarios y/o capacidad del Inmueble*
9. *Posibilidades de considerar la "Sustentabilidad" en el edificio.*
10. *Posibilidades de la tecnología para considerarlo como "Inteligente"*

• Guía del diseño constructivo

Incluir:

- 1.- Ejes, cotas, niveles, orientación, nombres de calles y nombres y números de locales en todos los planos.
- 2.- Depósitos de agua potable, pluvial, tratada, planta tratadora. Equipos bombeo.
- 3.- Ductos registrables de subida y bajada de tubería, de cimentación a cubiertas.
- 4.- Contra-trabes y losas de cimentación, muros de contención perimetrales, pilotes, pilas (si se requieren).
- 5.- Propuesta de secciones de vigas de concreto de 1/10 claro y de columnas aisladas: mínimo 30 cm por lado en planta baja, más 5 cm por cada piso que sostengan.
- 6.- Pasos de ductos y tuberías horizontales por entrepiso, con registros para mantenimiento de válvulas.
- 7.- Juntas constructivas a cada 30 m de longitud de crujía en cuerpos construidos.
- 8.- Ventilación e iluminación naturales o artificiales, ductos para aire, chimeneas. Casas de máquinas por piso o generales.
- 9.- Cortes por fachada desde cubiertas hasta cimentaciones.
- 10.- Propuesta de costo para métrico por partidas básicas (referencias de costos). Programa de obra por meses y partidas básicas. Honorarios profesionales del arquitecto." (2)

***(2) Guía Básica para diseño arquitectónico y constructivo**

Material de apoyo didáctico 2008-1 Dr. Álvaro Sánchez González, y Dr. Jorge Quijano Valdes

Yo agregaría los siguientes puntos:

1. *Indicación de las coordenadas correspondientes a uno de los vértices de cada cuerpo de edificio.*
2. *Dimensiones y detalles de los accesos al edificio.*
3. *Áreas pavimentadas, andadores, áreas de jardín, estacionamientos, patio de maniobras, rampas.*
4. *Ductos registrables de subida y bajada de tuberías y canalizaciones eléctricas de cimentación a cubiertas.*
5. *Localización de: registro, pozos de visita, cunetas, trincheras, secciones, armados y detalles de cada uno de los elementos mencionados.*
6. *Detalle de armados de losas y entrepisos, secciones y detalles de armado de elementos estructurales.*
7. *Localización de racks y detalles de soportería de tuberías.*
8. *Isométricos de tuberías.*
9. *Cuadros de carga y diagramas unifilares.*
10. *Cuadro de cédulas de equipos.*
11. *Localización de Bases de Equipos.*
12. *Localización de huecos y pasos de Ductos*
13. *Hojas de equipos tanques y recipientes.*
14. *Detalles de subestación eléctrica.*
15. *Detalle de cerca perimetral o muro de colindancia.*

2. EL PROYECTO EJECUTIVO

Definición: Por el investigador

Es el conjunto de documentos Técnicos tales como: (Planos, Especificaciones de Diseño, Especificaciones de Construcción, Normas Técnicas de Diseño, Normas Técnicas de Construcción, Memorias Descriptivas, Memorias de Cálculo, Catálogos de Conceptos, Volúmenes de Obra, Cuantificación de Materiales, Presupuestos Base, Análisis de Precios Unitarios, Hojas de Datos de Equipos, Isométricos, Tabla de Secuencias, Análisis Financiero, Programa de Obra, Manual de Operaciones, Programas de Mantenimiento, Libros de Proyecto; que nos permiten llevar a buen término la ejecución de una construcción en cualquier género de edificio.

Definición por otro autor:

Los arquitectos e ingenieros se forman profesionalmente para planear eficientemente acciones a futuro, así un proyecto ejecutivo es una planeación de todas las etapas que se deben realizar para construir con los menores problemas posibles un objeto.

Se puede afirmar que, a mayor planeación a detalle, menores serán los problemas y riesgo durante la realización del objeto; cualquier planeación implica tener un control efectivo de las diversas fases de desarrollo de un evento. Tomado de la Tesis de Maestría en Arquitectura en Tecnología de: Mario del Arco

A continuación se indican algunas **de las teorías** o información técnica existente.

2.1. CONTENIDO TÉCNICO, RECOMENDADO POR INSTITUCIONES PÚBLICAS

A continuación enlisto alguna **información empírica** elaborada por el personal técnico del IMSS, del contenido técnico de los documentos del proyecto ejecutivo, recordando que el género de edificios que más desarrolla son las unidades médicas que van de una clínica de consulta Externa, hasta Hospitales muy complejos que incluyen varias Especialidades incluyendo edificios de oficinas administrativas.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

El Instituto Mexicano del Seguro Social, a través de su Coordinación de Construcción, Conservación y Equipamiento, ha fijado un programa de actualización de sus Cuadros Básicos, en el que participan todas las partes involucradas en el desarrollo del Patrimonio Inmobiliario Institucional.

De esta manera, los Espacios, los Materiales de Acabados, el Mobiliario, el Equipo Médico, los Sistemas Estructurales, los Señalamientos, etc., se encuentran en un proceso de evaluación y actualización permanente; dentro de él se han elaborado, tanto los Criterios Normativos de Materiales de Acabado para Unidades Médicas, como la actualización de las Normas del Proyecto de Ingeniería Electromecánica que se presentan en discos compactos, para su mejor utilización.

En los grupos de trabajo interdisciplinario para llevar a cabo esta meta, participa el personal especializado de las áreas de Proyectos, Construcciones, Conservación y Equipamiento. La intención es que desde el inicio del proyecto, su coordinación Institucional, el catálogo de conceptos de obra, su concurso y realización, cuenten con los mismos instrumentos de trabajo, permitiendo soluciones afines y acordes con las necesidades de operación y conservación.

NORMAS DE DISEÑO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA SANITARIA Y ESPECIALES

1.- INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de establecer los criterios institucionales que sirvan para La Elaboración de los Proyectos de las Instalaciones hidráulica, sanitaria y especiales, se ha elaborado esta cuarta edición.

De las Normas de Diseño de Ingeniería, tomando como base la Tercera edición, haciendo las modificaciones y adiciones necesarias para su actualización.

2.- OBJETIVO

Establecer las obligaciones y requisitos, así como los lineamientos generales Institucionales que sirvan para la elaboración de los proyectos de las Instalaciones hidráulica, sanitaria y especiales de una manera racional y uniforme.

3.- CAMPO DE APLICACIÓN

En todos los inmuebles que construye, remodela o amplía el Instituto Mexicano del Seguro Social.

NORMAS DE DISEÑO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Generalidades

INTRODUCCIÓN

Es evidente que los servicios otorgados dentro de un marco institucional en los países desarrollados están fundamentados a través de un esquema normativo en la especialidad de diseños de ingeniería. A fin de brindar las condiciones de seguridad, operatividad, economía y con la finalidad de establecer los criterios institucionales para la elaboración de los proyectos de ingeniería de instalaciones eléctricas, se elaboró esta cuarta edición de las Normas de diseño de ingeniería, tomando como base las anteriores y haciendo las correcciones y adiciones necesarias para su actualización.

La necesidad vital de la permanencia en la Organización Mundial de Comercio y posteriormente las tendencias en la globalización de la economía mundial.

México firma el Tratado de Libre Comercio ante Canadá y Estados Unidos de Norteamérica en el año de 1992 y que en su capítulo IX trata de que, se debe evaluar la calidad de los productos, de los equipos, de los sistemas entre los países con base en "Normas Internacionales".

Con esta acción México adoptó el esquema de la Normalización de la International Standard Organization (I.S.O.)

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial a través del Diario Oficial de la Federación publica la "Ley Federal Sobre Metrología y Normalización en el mismo año de 1992 y su reforma en 1997. Así también la Secretaria de Energía Minas e Industria Paraestatal publica en el año de 1994 la Norma Oficial Mexicana "NOM-001-SEMP-1994 "relativa a las Instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica, y como Secretaria de Energía la revisión de esta Norma en el año de 1997, siendo

estas un instrumento normativo que regule las instalaciones eléctricas en forma permanente para salvaguardar la seguridad de los usuarios y sus inmuebles.

DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO

Presentación de los planos

En el desarrollo del anteproyecto, se deben presentar los planos de alumbrado, receptáculos, arreglos preliminares de las subestaciones eléctricas, diagrama unifilar, ubicación de tableros generales, sub-generales y de zona, trayectorias de canalización de alimentación principales, una propuesta de alumbrado exterior; con el fin de que el Instituto revise y apruebe los criterios de diseño.

A) Planos de alumbrado.

Estos deben contener la localización y selección de luminarias, el criterio de los servicios normal, Reserva y emergencia, así como la ubicación de los tableros de zona, utilizando los símbolos del Capítulo 01.

B) Planos de receptáculos.

Estos deben contener la localización y características eléctricas de los receptáculos, indicando los Servicios normal, reserva y emergencia, así como la ubicación de los tableros de zona (para Alumbrado y receptáculos), utilizando los símbolos del capítulo 01.

C) Planos de fuerza aire acondicionado e hidráulica.

D) Subestaciones Eléctricas.

Se debe presentar un arreglo preliminar de las Subestaciones a escala 1:25, con la ubicación de todos los equipos que la conforman, indicando sus pre-capacidades, así como la localización y características de la acometida.

E) Planta generadora de energía eléctrica.

Indicar en una planta arquitectónica general, el arreglo de la planta y de sus equipos Auxiliares.

F) Diagramas unifilares.

Este plano debe indicar el criterio general de distribución, con las características y capacidades preliminares de los equipos.

G) Alimentadores generales en media tensión.

Indicar en una planta arquitectónica general, los elementos requeridos en media tensión.

H) Alimentadores generales en baja tensión.

A continuación enlisto el **manejo de la información** empírica, primaria o directa generada a partir de la experiencia de la institución responsable.

La normatividad de obras según la Dirección General de Obras y Conservación (DGO), Dirección de planeación y evaluación de obras, de la UNAM

INTRODUCCIÓN

En este documento se ofrece una breve presentación de la normatividad oficial universitaria de obras (con actualizaciones al año 2004) en los siguientes tres campos generales de actividad:

1. Proyectos arquitectónicos.
2. Construcción.
3. Conservación.

Cada presentación está complementada con la dirección electrónica de la página donde el lector encontrará la información completa sobre cada uno de los campos mencionados.

1. PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS

1.1 Guía para el desarrollo de proyectos

Objetivo

Este documento define con precisión las etapas de trabajo, los alcances generales y particulares del proyecto arquitectónico, así como los criterios para la edición computarizada de planos.

Los conceptos vertidos en este documento deben ser respetados durante cada una de las etapas del proyecto, a fin de garantizar la eficiencia, uniformidad y calidad de los resultados.

Campo de Aplicación

Las presentes normas se aplicarán en todo proyecto arquitectónico que se realice para la UNAM y su observancia es de carácter obligatorio para los proyectistas externos y dependencias universitarias relacionadas con esta actividad profesional.

1.2 Criterios generales

Objetivo y Campo de Aplicación

En este documento se establecen los criterios normativos de carácter técnico, a los cuales deben apegarse las personas físicas, empresas y dependencias universitarias relacionadas con el desarrollo de las acciones que tengan como fin concebir y diseñar los elementos que integran los proyectos de obra de la UNAM.

Todos los proyectos de obra en sus modalidades de ampliación, obra nueva y reacondicionamiento, deben sujetarse a las disposiciones establecidas en este documento, a las normas y procedimientos técnicos contenidos en los sistemas, manuales, instructivos y guías que emita la Dirección General de Obras y Conservación, así como a los reglamentos federales, estatales y demás disposiciones legales aplicables.

1.3 Criterios particulares

Se establecen para:

- Aulas
- Bibliotecas
- Oficinas
- Discapacitados
- Laboratorios (documentos en proceso)
- Aulas para educación a distancia (documentos en proceso)
- Rutas de evacuación y salidas de emergencia (documentos en proceso)

1.4 Criterios complementarios

Se establecen para:

- Especificaciones de mobiliario
- Señalización
- Detalles constructivos
- Acabados
- Tuberías
- Tratamiento paisajístico (documentos en proceso)

2. CONSTRUCCIÓN

2.1 Especificaciones generales de construcción

- 2.1.1 Estructura
- 2.1.2 Albañilería
- 2.1.3 Instalaciones
- 2.1.4 Obras complementarias. Acabados y obras exteriores

2.2 Manuales de obra

- 2.2.1 Manual condensado de procedimientos de supervisión
- 2.2.2 Manual de higiene (normatividad en proceso)

Ejemplo General de La **Normatividad de Proyectos según la Dirección General de Pemex**

Cabe mencionar que el género de edificios que más desarrolla Pemex son las Unidades de producción o refinación de productos petrolíferos, las Plataformas marinas, así como los edificios de Proceso, los edificios de Servicios como los Talleres de Mantenimiento, los Cuartos de Máquinas, los edificios de Comedor, los Baños Vestidores, los edificios de Almacenamiento, los Patios de tanques, las Oficinas administrativas, hasta edificios para atención de la salud, así como otros menos representativos, pero no por eso menos importantes

Número de documento

NRF-159-PEMEX-2006

COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETROLEOS MEXICANOS

12 de agosto del 2006 Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS (página 1 de 30)

SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE PETROLEOS MEXICANOS

CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y EQUIPO

Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios

CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y EQUIPO

NRF-159-PEMEX-2006

Rev: 0

PÁGINA 3 DE 30

CONTENIDO

CAPÍTULO PÁGINA

0. INTRODUCCIÓN	4
1. OBJETIVO	4
2. ALCANCE	5
3. CAMPO DE APLICACIÓN	5
4. ACTUALIZACIÓN	5
5. REFERENCIAS	6
6. DEFINICIONES	6
7. SÍMBOLOS ABREVIATURAS	7

8. DESARROLLO.....	8
8.1 Memoria de cálculo	8
8.2 Información que debe proporcionar Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios	8
8.3 Información que debe entregar el contratista, prestador del servicio o ambos	8
8.4 Requerimientos del Servicio	10
8.5 Criterios de Aceptación	20
9. RESPONSABILIDADES	20
10. CONCORDANCIA CON NORMAS MEXICANAS Ó INTERNACIONALES	22
11. BIBLIOGRAFÍA	22
12. ANEXOS	25
12.1 Dibujos	25
12.2 Presentación de documentos equivalentes	30

Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios
CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y EQUIPO
NRF-159-PEMEX-2006

Rev: 0

PÁGINA 4 DE 30

0. INTRODUCCIÓN.

Dentro de las Principales actividades que se llevan a cabo en Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios, existe la necesidad de establecer los requisitos para contratar el análisis y diseño de las cimentaciones para estructuras y equipos.

Con el objeto de unificar criterios, aprovechar las experiencias y conjuntar los resultados de las diversas áreas de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, se emite la presente norma de referencia a través del Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos. Este documento normativo se realizó en atención y cumplimiento a: La Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

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

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental y su Reglamento.

Guía para la emisión de Normas de Referencia (CNP MOS-001 Rev.-1), (30.-septiembre- de.2004).

En la elaboración de esta norma de referencia participaron:

1. Pemex, Dirección Corporativa de Ingeniería y Desarrollo de Proyectos (DCIDP).
2. Pemex, Dirección Corporativa de Operaciones (DCO).
3. Pemex - Exploración y Producción (PEP).
4. Pemex - Gas y Petroquímica Básica (PGPB).
5. Pemex - Petroquímica.
6. Pemex - Refinación (PR).
7. Participantes externos:
8. Consulting & Interactive.

1. OBJETIVO.

Establecer los requisitos que debe cumplir la ingeniería de diseño de la cimentación de los diferentes tipos de equipo y estructuras en las instalaciones industriales.

Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios

CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y EQUIPO

NRF-159-PEMEX-2006

Rev: 0

PÁGINA 5 DE 30

2. ALCANCE.

Esta norma de referencia establece los lineamientos, especificaciones que debe contener la documentación generada durante la Ingeniería y características para la selección de la calidad y resistencia de los materiales que se utilizan en el análisis y diseño de la cimentación de una estructura o equipo. Entre las estructuras más comunes que se tienen en Pemex y Organismos Subsidiarios están: edificios administrativos, laboratorios, almacenes, cobertizos y talleres. Los equipos pueden ser estáticos o dinámicos y entre otros tenemos: bombas, compresores y turbocompresores, transformadores, turbogeneradores; filtros; calentadores; solo aires; incineradores, hervidores, tanques y recipientes: balance, sello, condensados; torres de proceso, telecomunicaciones, quemadores elevados.

Esta Norma de Referencia debe utilizarse para los siguientes casos:

- Contratación de la ingeniería de cimentaciones de las estructuras y equipos.

Limitaciones:

- a) En esta norma de referencia, se excluyen las cimentaciones de las instalaciones costa afuera (Off Shore) y los tanques cilíndricos verticales de almacenamiento con techo cónico fijo y cúpula flotante.
- b) Se excluye Información del fabricante de los equipos.
- c) No se contempla la ingeniería de las superestructuras (marcos ortogonales).

3. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta norma de referencia es de aplicación general y observancia obligatoria en la contratación del análisis y diseño de la cimentación de estructuras y equipo, que se localizan en los centros de trabajo de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, por lo que debe ser incluida en los procedimientos de contratación: Licitación pública, invitación a cuando menos tres personas, o adjudicación directa, como parte de los requisitos que debe cumplir el contratista, prestador del servicio o ambos, o licitante.

4. ACTUALIZACIÓN.

Esta norma de referencia se debe revisar, en su caso modificar al menos cada 5 años o antes si las sugerencias y recomendaciones de cambio lo ameritan. Las sugerencias para la revisión y actualización de esta norma deben enviarse al Secretario del Subcomité Técnico de Normalización de PEMEX, quien debe programar y realizar la actualización de acuerdo a la procedencia de las mismas y, en su caso, inscribirla dentro del Programa Anual de Normalización de Petróleos Mexicanos a través del Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

Las propuestas y sugerencias de cambio deben elaborarse en el formato CNPMOS-001-A01 (indicado en la Guía para la emisión de normas de referencia (CNPMOS-001 Rev.-1) y dirigirse por escrito al:

Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios

CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y EQUIPO

NRF-159-PEMEX-2006

Rev: 0

PÁGINA 6 DE 30

Av. Marina Nacional # 329, Torre ejecutiva, Piso 23, Col. Huasteca, C.P. 11311 México, D.F.

5. REFERENCIAS

- NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida.
- NOM-006-STPS-2000 Manejo y almacenamiento de materiales – Condiciones y procedimientos de seguridad.
- NMX-B-199-1986 Industria siderúrgica tubos sin costura o soldados de acero al carbono, formados en frío, para usos estructurales.
- NMX-B-200-1990 "Tubos de acero al carbono, sin costura o soldados, conformados en caliente para usos estructurales".
- NMX-B-254-1987 Acero estructural.
- NMX-B-294-1986 Industria siderúrgica - varillas corrugadas de acero, torcidas en frío, procedentes de lingote o palanquilla, para refuerzo de concreto.
- NMX-C-083-ONNCCCE-2002 "Industria de la construcción – concreto - determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto - método de prueba".
- NMX-C-407-ONNCCCE-2001 "Industria de la construcción - varilla corrugada de acero proveniente de lingote y palanquilla para refuerzo de concreto - especificaciones y métodos de prueba".
- NMX-CC-019-1997-IMNC - Administración de la calidad-Directrices para planes de calidad.
- NMX-CC-9000-IMNC-2000 Sistemas de gestión de la calidad –Fundamentos y vocabulario.
- NMX-CC-9001-IMNC-2000 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.
- NMX-CC-9004-IMNC-2000 Sistemas de gestión de la calidad –Recomendaciones para la mejora del desempeño.

Revisión de estudios existentes.

Este estudio se realizó comprendiendo y adecuando la terminología, dependiendo del investigador que la efectúe, la habilidad técnica, la creatividad, los conocimientos y por otro lado el material de que disponga para realizar la investigación. Si el investigador es creativo puede poner a su favor situaciones adversas. Se tuvieron dos momentos importantes en la investigación: la *Expansión* y la *Reducción*.

a) Expansión

Entrevistas a expertos, consulta de obras o diccionarios, lluvia de ideas, fichas de bibliotecas, observación de campo; Todo este medio se uso por parte del investigador.

Se realizaron tres cuestionarios *DELPHI*

I. Primer cuestionario Delphi

Este primer Cuestionario se aplicó a un grupo de especialistas, y su finalidad era precisar la conveniencia de desarrollar estos fundamentos, y a la vez determinar el género de edificio al que estuviera orientado.

Preguntas:

1. ¿Cómo defines al proyecto Ejecutivo?
2. ¿Consideras necesario la elaboración de esta investigación?
3. De los siguientes 4 objetivos ¿cuáles consideras prioritarios?
 - a. Definir qué es el Proyecto Ejecutivo.
 - b. Determinar las características que lo conforman.
 - c. Precisar el alcance de los trabajos en el género de edificio Plantas Industriales.
 - d. Recopilar de los Colegios y Cámaras, las Normas Técnicas que más se aplican para la ejecución de estos proyectos y elaborar un documento que permita resumir las más parecidas y utilizadas.
4. ¿En cuántos Proyectos Ejecutivos has participado?
5. De los siguientes cuatro objetivos ¿Cuál consideras de menor interés?
 - a. Definir que es el Proyecto Ejecutivo.
 - b. Determinar las características que lo conforman.
 - c. Precisar el alcance de los trabajos en el género de edificio Plantas Industriales.

- d. Recopilar de los Colegios y Cámaras, las Normas Técnicas que más se aplican para la ejecución de estos proyectos y elaborar un documento que permita resumir las más parecidas y utilizadas.
6. ¿El género de edificio “Plantas Industriales”, “Laboratorios Farmacéuticos”, “Edificios Corporativos”, “Hoteles”. Para mi investigación, ¿Cuál consideras más conveniente?
 7. ¿Cómo defines el alcance de tus proyectos?
 8. ¿Consideras que una obra construida que rebasa el presupuesto estimado se debe a un proyecto mal ejecutado?
 9. ¿Cuáles instituciones conoces, que reglamenten el desarrollo de proyectos?
 10. ¿Consideras que en la F. A. de la UNAM se aborda con profundidad lo referente al Proyecto Ejecutivo?

El presente proyecto de investigación obtuvo en esta primera etapa los siguientes resultados que fueron obtenidos durante la encuesta que consistió en proporcionar dos cuestionarios a expertos, para que opinaran del tema de investigación mencionado.

I.I Resultados del Primer cuestionario Delphi

En el primer cuestionario acerca del conocimiento de la definición de lo que es un proyecto ejecutivo, el 75 % de los expertos tiene una idea muy precisa de lo que es; y un 25 % tiene clara la definición, aunque no lo suficientemente completa.

Acercas de la principal pregunta del cuestionario, acerca de la viabilidad de elaborar una investigación acerca del tema anteriormente anotado, el 100 % de los expertos opinaron que consideran necesario desarrollar esta investigación.

En la pregunta 3 acerca de la participación del encuestado en el desarrollo de un proyecto ejecutivo, el 87.5 % ha participado en este desarrollo, y sólo, un 12.5 % no tiene experiencia en esta actividad.

En la pregunta 4 el 37.5 % de los expertos, considera importante la normatividad del proyecto ejecutivo. Otro 37.5 % considera importante la definición de proyecto ejecutivo, y el 25 % opina que lo importante es:

- a. Definir que es el proyecto ejecutivo.
- b. Determinar las características que lo conforman.
- c. Precisar el alcance de los trabajos, en el género de Edificios “Plantas Industriales”.
- d. Recopilar de los Colegios y Cámaras, las Normas Técnicas que más se aplican para la ejecución de estos proyectos, y elaborar un documento que permita resumir las más parecidas y utilizadas.

En la pregunta 5 el 25 % opino que el b); el 25 % opino que el c); el 25 % opino que el d), y el último 25 % considera que todos son importantes.

En la pregunta 6 el 33 % de los expertos considero que los Edificios Corporativos, el 33 % los Laboratorios Farmacéuticos, el 17 % opinó que todos y el restante 16 % que lo importante es la investigación, sobre el género del edificio.

En la pregunta 7 el 100 % de los expertos dejaron de coincidir con este punto.

En la pregunta 8 el 50 % de los encuestados no contestó el 25 % opina que sí, y el restante 25 % opina que se debe a otras variables.

En la pregunta 9 el 25 % no Contestó, el 25 % mencionó más de 6 instituciones y el 25 %, únicamente mencionó a 3 instituciones.

En la pregunta 10, el 33 % opinó que sí, el 33 % opinó que no, y el otro 33 % no contestó.

II. Segundo cuestionario Delphi

Este segundo Cuestionario se aplicó al mismo grupo de especialistas, e invitando a otros que no participaron en el primero, y su finalidad era precisar la conveniencia de desarrollar este Trabajo, y a la vez determinar el género de edificio al que estuviera orientado.

1. ¿Cómo defines al Anteproyecto?
2. ¿Qué entiendes por Memoria de Cálculo?
3. ¿Qué entiendes por Especificaciones de Construcción?
4. ¿Qué entiendes por Especificaciones de Diseño?
5. ¿Qué profesionista consideras que es el indicado para realizar los Lay-outs (Arreglos Generales) de los proyectos?
6. ¿"El libro de Proyecto" se utiliza en todos los proyectos?
7. ¿Qué entiendes por Presupuesto Base?
8. ¿Cuáles variables consideras responsables de rebasar los presupuestos asignados para la construcción de una obra?
9. ¿Cuáles instituciones consideras que deberían reglamentar el desarrollo de los proyectos?
10. ¿Qué propones para que en la F. A. de la UNAM se aborde con mayor profundidad lo referente al Proyecto Ejecutivo?

II.I Resultados del Segundo cuestionario Delphi

El segundo cuestionario tuvo como objetivo profundizar en la experiencia de los encuestados, y el 75 % mostró un conocimiento del 95 %, de las preguntas, el 25 % restante mostró un conocimiento del 85 % de las preguntas que se realizaron.

III. Tercer cuestionario Delphi

El tercer cuestionario tuvo como objetivo decidir la orientación de la investigación, acerca de definir el Género de Edificio en donde se eligieron cuatro grandes géneros de edificios y se solicitó la opinión de los encuestados según su experiencia y su percepción de las necesidades actuales del ámbito profesional; para desarrollar la investigación correspondiente.

- 1.- ¿El género de edificio "Plantas Industriales", "Laboratorios Farmacéuticos", "Edificios Corporativos", "Hoteles". Para mi investigación, ¿Cuál consideras más conveniente?

III.I Resultados del Tercer cuestionario Delphi

Plantas Industriales	35%
Laboratorios Farmacéuticos	14%
Edificios Corporativos	16%
Hoteles	35%

Conclusión:

De acuerdo a los Cuestionarios que fueron contestados por los especialistas, determinamos que **sí es necesario elaborar una metodología para Desarrollo del Proyecto Ejecutivo**, que sea común a cualquier género de edificio, y en el desarrollo de la investigación ir descubriendo la orientación que debería tener con respecto al Género de edificio.

Que la aplicación del mismo es recomendable, para poder crear una serie de Normas Técnicas que permitan orientar y a su vez estandarizar la información mínima recomendable que deberán contener los documentos de los proyectos ejecutivos.

El siguiente paso del proceso de investigación fué el de delimitar el alcance, así como desarrollar con mayor precisión la generalidad de estos fundamentos para aplicarse a las Plantas Industriales y por consiguiente a cualquier género de edificio.

Otro aspecto fundamental de mi investigación, es el de diseñar la manera de abordar los trabajos que me lleven a la consecución de la misma, así como a su validación

b) Reducción

Selección del material y posteriormente aplicación, se debe delimitar, hasta donde abarcará y se debe realizar un análisis del contenido. Si la expansión tuvo como característica la creatividad, la reducción se vuelve un trabajo metódico y riguroso.

Para lograr la reducción se pueden utilizar los siguientes procedimientos:

- Recurrir a expertos en el campo del conocimiento de preferencia que sea en un número suficiente, lo cuál permitirá realizar un análisis adecuado de todo el material. Definiendo cuáles son los aspectos más importantes.
- Así también consultar revistas especializadas; Por otro lado revisar los estudios hechos anteriormente, tiene como objeto conocer teorías y conceptos, métodos, hipótesis, procedimientos, técnicas y resultados.
- Posteriormente se pueden organizar las lecturas buscando conceptos afines.

Después de la revisión de la bibliografía se debe presentar una síntesis en la que indique:

- Los ejes teóricos
- Los métodos usados
- Las técnicas utilizadas
- La o las principales hipótesis
- Los resultados obtenidos.

Posteriormente se debe analizar el fenómeno que nos interesa utilizando ciertos conceptos y métodos de estudio. Se puede valer del procedimiento de formular preguntas y respuestas. Al final se formula el marco teórico del trabajo de investigación. Deben enunciarse los campos de conocimiento con los que el estudio se va a relacionar.

IV. Preguntas de Investigación

Mis cuestionamientos personales de trabajo son:

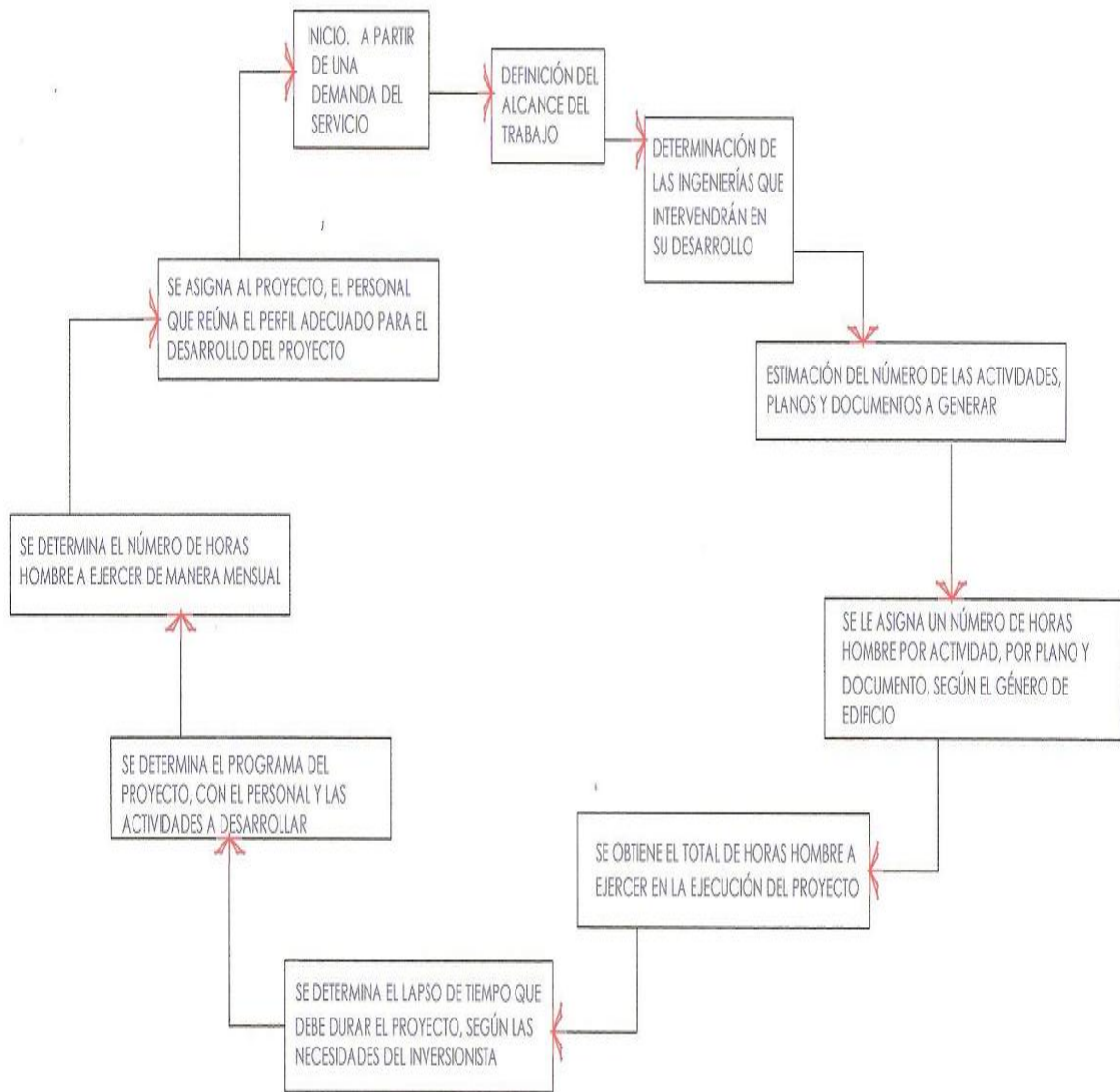
1.- ¿Es conveniente implementar para las pequeñas empresas de ingeniería un documento para el desarrollo de Proyecto Ejecutivo que aborde todos los aspectos técnicos, con los contenidos completos de cada documento?

2.- Para las medianas y grandes empresas de ingeniería, ¿Será posible exigirles el cumplimiento del desarrollo del proyecto ejecutivo bien elaborado?

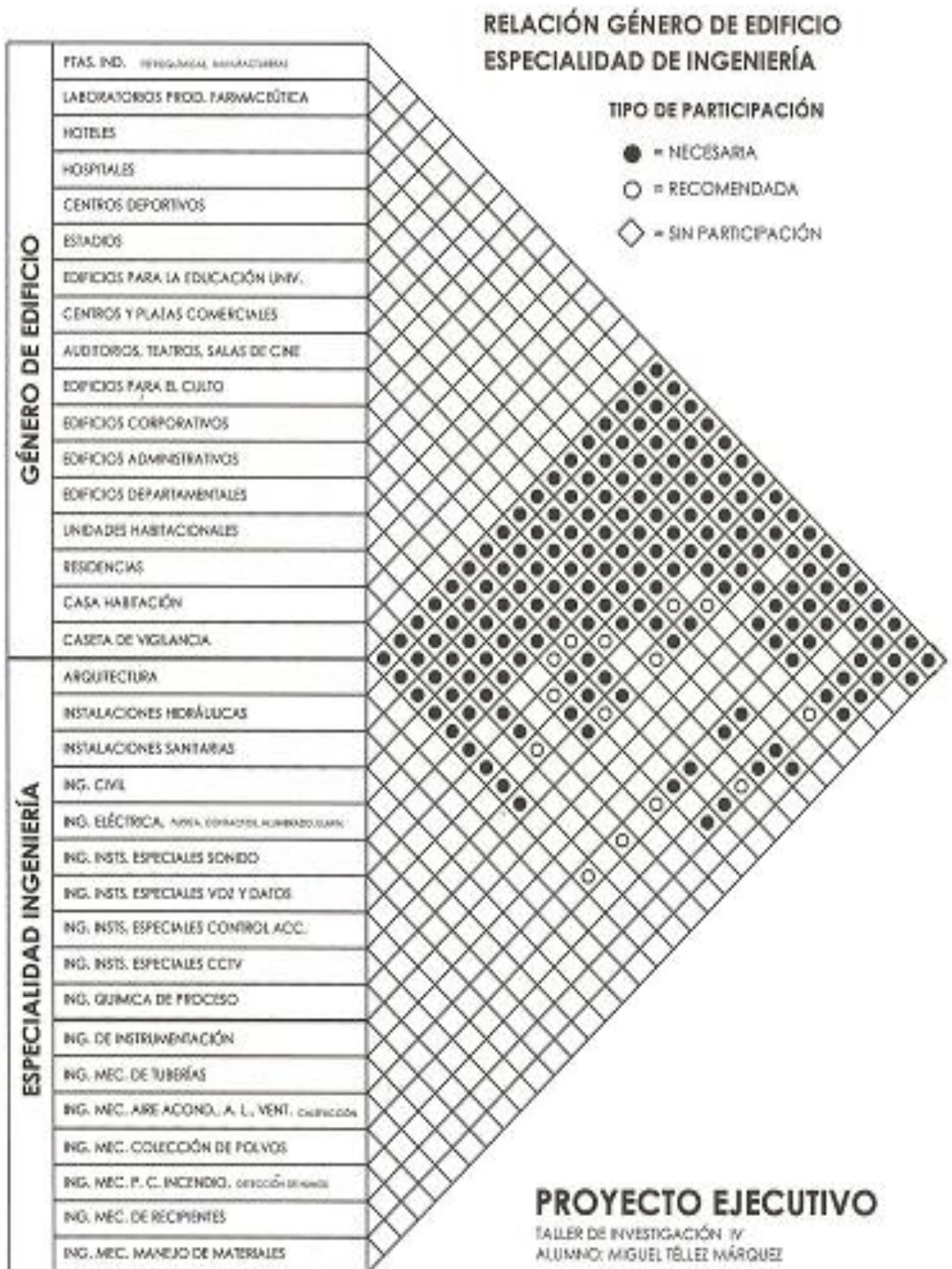
3.- En el caso de las Normas internacionales de Certificación de Calidad ISO 9000 y sus complementarias, ¿Será posible hacerlas extensivas a las micro y pequeñas empresas de ingeniería?

4.- ¿Será bien recibido un texto que oriente, pero que además exija la suficiente calidad a las empresas que desarrollan proyecto ejecutivo?

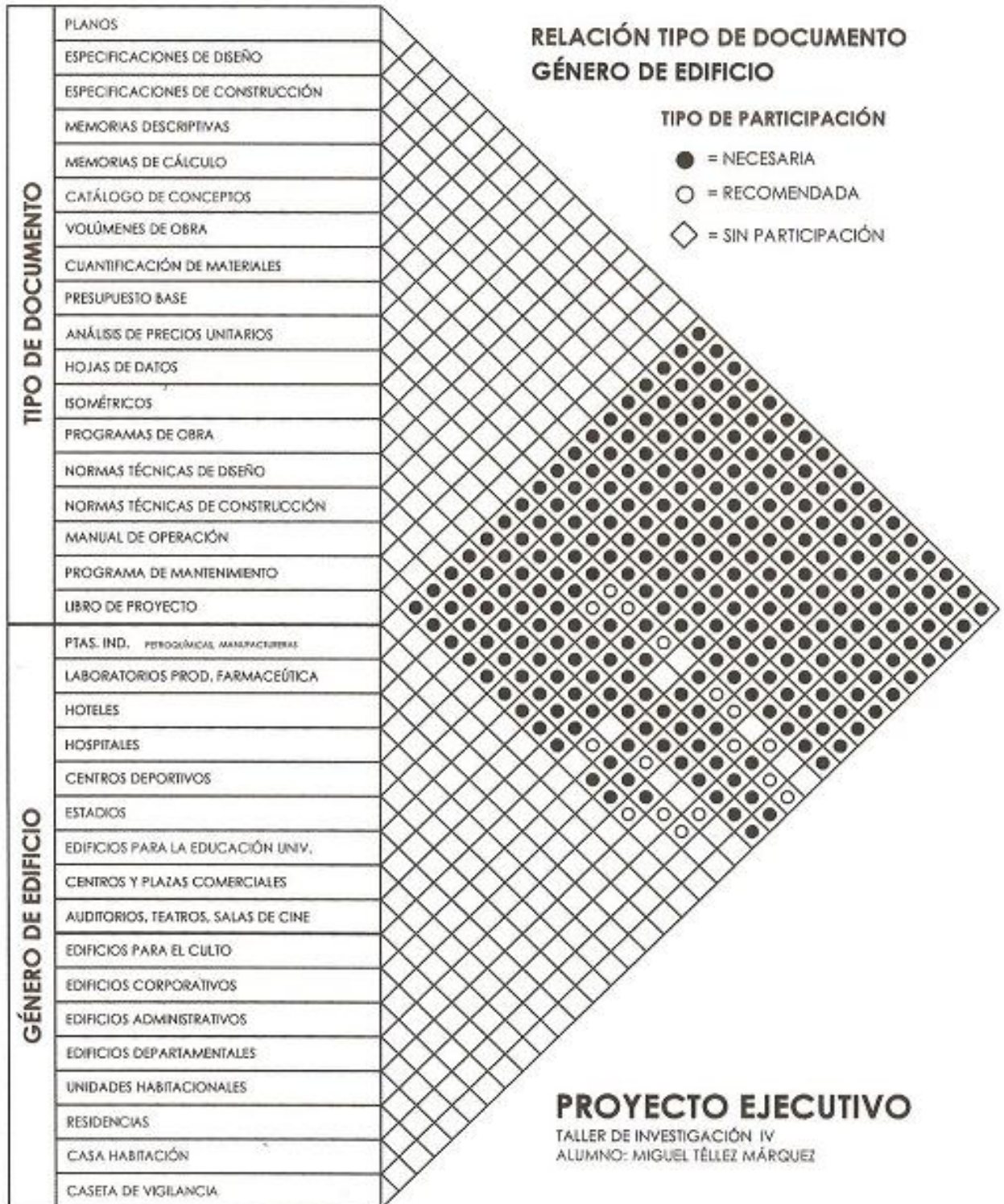
2.2. EJEMPLO PARA CONFORMAR UN PROYECTO EJECUTIVO:



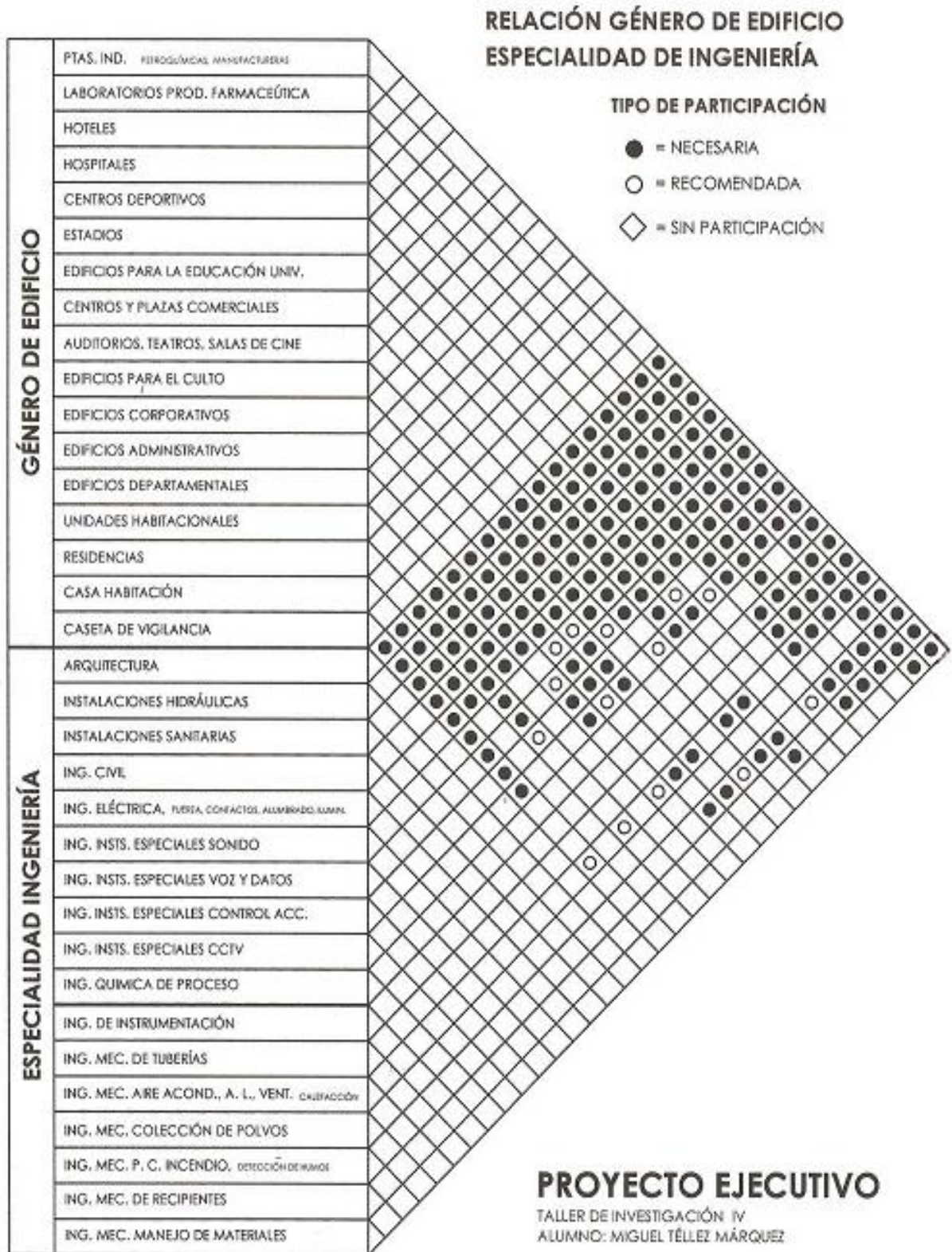
2.2.1. Documentos, según la especialidad de la ingeniería:



2.2.2. Documentos según Género de Edificio:



2.2.3. Documentos según Especialidad de Ingeniería:



2.3. EJEMPLO PARA ESTIMAR EL COSTO UN PROYECTO EJECUTIVO:

Presentación: El presente tema tiene como interés dar a conocer una manera, para cotizar Proyectos Ejecutivos, diferente de los aranceles existentes que toman como referencia un porcentaje del número de m² y de un costo para métrico estimado por m².

Estado actual del problema: La estimación de un Proyecto Ejecutivo con el sistema tradicional de Aranceles formulados por el colegio de arquitectos de México; arrojan costos que parecen excesivos a los inversionistas o demandantes de un servicio de ingeniería.

Marco Teórico: Actualmente la manera de costear un proyecto ejecutivo, tiene como base la aplicación de un porcentaje de los costos de la ejecución de la obra.

Hipótesis: Con la investigación desarrollada se tendrá una manera distinta de obtener los costos por el desarrollo de un proyecto ejecutivo, independiente del valor de la "Construcción de la Obra", que permitirá al inversionista tener otra posibilidad para tener acceso a este tipo de proyectos.

Objetivos: Dar a conocer la información para desarrollar la estimación de los costos de un proyecto ejecutivo en base a la cantidad de documentos a elaborar.

Justificación: La manera de desarrollar los trabajos inherentes a los servicios de ingeniería ha sufrido transformaciones, y no hay una manera uniforme para realizarlos; incluso hay profesionistas que regalan el proyecto con la condición de que les asignen la ejecución de la obra, creando conflictos en el gremio, por su falta de ética, además de entregar proyectos incompletos e insuficientes en su contenido técnico.

Costos: El costo del proyecto

Tipo de Documento	Tamaño del Documento	Cantidad de Horas Hombre Consideradas	Observaciones
Plano	24" x 36" SGE (61 x 91cm)	De 60 a 75 hh	Se considera 60% para diseño, 30% de dibujo, 10% revisiones
	30" X 43" SGE (76 x 109 cm)	De 90 a 120 hh	
Especificaciones de diseño	T/C	De 3 a 5 hh por plano	
Especificaciones de construcción	T/C	De 5 a 7 hh por plano	
Memorias descriptivas	T/C	De 20 a 40 hh	Según Género de Edificio
Memorias de Cálculo	T/C	De 40 a 80 hh	Según Género de Edificio
Isométricos	Doble Carta 24" x 36" (61 x 91cm)	20 hh 60 hh	Según Género de Edificio
Hojas de Datos	T/C	De 15 a 30 hh	Según características del Equipo
Volúmenes de Obra	T/C	5 hh por plano	
Cuantificación de Materiales	T/C	De 3 a 5 hh por plano	Según Género de Edificio
Catálogo de Conceptos	T/C	De 5 a 7 hh por plano	Según Género de Edificio
Análisis de precios	Doble Carta	De 3 a 5 hh por plano	Según Género de Edificio

Unitarios			
Presupuesto Base	T/C	4 hh por plano	
Programas de Obra	Doble Carta 24" x 36" (61 x 91cm)	3 hh por plano	
Programas de Mantenimiento	T/C	Según Proceso y género de Edificio	Según Género de Edificio
Normas Técnicas de Diseño	T/C	De 3 a 5 hh por plano	Según Género de Edificio
Normas técnicas de Construcción	T/C	De 4 a 6 hh por plano	Según Género de Edificio
Manual de Operación	T/C	Según Proceso y género de Edificio	Variable Según Género de Edificio
Libro de proyecto	T/C	Según Proceso y género de Edificio	Variable Según Género de Edificio

Actividad	Responsable	Cantidad de Horas Hombre Consideradas	Otros
Revisión Cruzada	Diseñador del edificio o del proceso	3 hh por plano	
Supervisión Departamental	Jefe de grupo de trabajo	2 hh por plano	
Juntas con cliente	Gerente de Proyecto y Jefes de Grupo	3 hh x participante x semana x la duración del proyecto	
Reporte Semanal de Avance de proyecto	Gerente o Coordinador del Proyecto	3 hh por semana	El total es de acuerdo a la duración del proyecto
Visitas de campo	Coordinador del Proyecto Jefes de Grupo Diseñadores	5 hh x participante por evento Local	102 hh x participante por evento Foráneo

2.4. EJEMPLO PARA ELABORAR UN PROGRAMA DE PROYECTO EJECUTIVO:

1° Se define el alcance del trabajo.

2° Se determinan las ingenierías que intervendrán en su desarrollo.

3° Se estima el Número de actividades, planos y documentos a generar.

4° Se le asigna un número de horas hombre por actividad, plano y documento, según el género de edificio.

5° Se obtiene el número total de horas hombre a ejercer en la ejecución del Proyecto.

6° Se determina el lapso de tiempo que debería durar el proyecto, según las necesidades del inversionista.

7° Se divide el número de horas Hombre obtenidas, entre el número de meses propuestos para su entrega, el resultado nos determina el número de horas hombre a ejercer de manera mensual.

Especificaciones de Diseño

Son los documentos que contienen los datos de referencia, para desarrollar un proyecto como son: dimensiones en largo, ancho y altura, de las diferentes áreas a diseñar; capacidades, pesos, No. de usuarios, frecuencias de uso, tipos de material a utilizar, características de los equipos que ahí se van a alojar etc.

Especificaciones de Construcción

Son los documentos que contienen los datos de referencia, donde se indican las características de los materiales a utilizarse y la manera en que deben ser colocados o instalados así como las características de embalaje y empaque, indicando marcas, modelos, tipos, capacidades y las presentaciones del producto, etc.

Memorias Descriptivas

Son las que describen las características del edificio a construir como son las superficies de los diferentes espacios o locales, así como la altura, la generalidad de los materiales a utilizarse, el tipo de estructura, la concepción de los diferentes sistemas que integran al edificio, así como los procesos o funcionamiento del mismo.

Memoria de Cálculo

Son los fundamentos matemáticos, que validan la selección de dimensiones, secciones, diámetros, presiones de trabajo, gastos, calibres, consumos, intensidades, frecuencias, caídas de presión, caídas de tensión, cantidades de material; y pueden desarrollarse de forma manual o con programas especializados (software) para cada tipo de ingeniería.

Catálogo de Conceptos

Es el documento que contiene la totalidad de la descripción de los trabajos que deberán ser desarrollados para construir un edificio y podrían describirse como las órdenes de trabajo a realizarse; normalmente se agrupan de acuerdo al proceso de construcción, y sirven de referencia para desarrollar los programas de obra, así como los análisis de los precios unitarios, para costear una obra.

Volúmenes de Obra

Son las cantidades de material a utilizarse durante el proceso de construcción de un edificio, y normalmente son las cantidades a granel de obra civil que se contabilizan y sirven de referencia para desarrollar el o los catálogos de conceptos correspondientes.

Cuantificación de Materiales

Es el conteo de los materiales por pieza o por metro lineal, y está referida a obtener de manera precisa la cantidad de conexiones, accesorios, instrumentos, metros lineales, mobiliario sanitario, mobiliario de oficina, equipos, etc.

Presupuesto Base

Es el costo de los trabajos a desarrollar e informan el costo de forma unitaria de cada uno de los conceptos analizados; así como el importe de la totalidad del concepto, se debe de mencionar que en estos costos no se consideran los importes por los gastos de indirectos, así como los costos por concepto de la utilidad.

Análisis de Precios Unitarios

Es la elaboración del desglose detallado de los materiales que intervienen para “armar” un concepto, y se consideran: materiales, materiales de consumo, agua, energía eléctrica, combustibles, herramientas, maquinaria, equipos, andamios, tendidos, acarreo, maniobras, costos indirectos y costos asignados a la utilidad.

Hojas de Datos

Son los documentos que contienen las características de los equipos a instalar como: bombas, recirculadores de agua, tanques, recipientes, motores, UMAs, calderas, grúas, tableros, subestaciones

eléctricas, transformadores, plataformas niveladoras etc., y se complementa con la información certificada de los mismos.

Isométricos

Son los planos que contienen el trazo de las trayectorias unitarias o integradas de los sistemas que conforman el proyecto y en el se indican: distancias, niveles, diámetros, cambios de dirección, flujos, gastos, presiones, consumos, etc.

Programa de Obra

Es el documento que contiene un calendario para desarrollar las actividades de la construcción, de manera ordenada; de acuerdo a los procedimientos constructivos especificados y sirve para destinar los recursos financieros para el suministro de los insumos, para fincar los pedidos de los equipos correspondientes, para suministrar recursos materiales y para resolver los recursos de la mano de obra y este es apoyado por un programa de flujo de caja.

Normas Técnicas de Diseño

Son los documentos que contienen la información que orienta la manera de cómo deben ser diseñados los edificios con todos sus componentes y reúnen la experiencia de proyectos semejantes, así como las condicionantes legales que exigen las dependencias oficiales, encargadas de regular la producción de los diferentes edificios; también se les conoce como Términos de Referencia.

Normas Técnicas de Construcción

Son los documentos que contienen la información que reglamentan la manera de cómo deben ser construidos los edificios con todos sus componentes así como las condicionantes legales de las dependencias oficiales; y reúnen la experiencia de la Cámaras de la Construcción, encargadas de regular la producción de los diferentes edificios; y son complemento de la Normas Técnicas Complementarias.

Manual de Operación

Es el documento que describe los procesos de operación y funcionamiento de los Sistemas y Equipos instalados en los Edificios, y hace recomendaciones para la programación del Mantenimiento Preventivo, también programa el Mantenimiento Correctivo de los Equipos y Sistemas que hayan sufrido algún desperfecto.

Programa de Mantenimiento

El programa de Mantenimiento no pertenece al proyecto ejecutivo. Es un documento Anexo, que describe la manera de revisar los procesos de operación y funcionamiento de los Sistemas y Equipos instalados en los Edificios, y determina la programación del Mantenimiento Preventivo, también programa el Mantenimiento Correctivo de los Equipos y Sistemas que hayan sufrido algún desperfecto.

Libro de Proyecto

Es el documento que contiene toda la información que sirvió de base para el desarrollo del proyecto ejecutivo, (El Anteproyecto, la Ingeniería Básica, las especificaciones de Diseño), además de los acuerdos, las modificaciones, en reducción o adición de actividades.

2.6. LAS INGENIERÍAS QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO EJECUTIVO Y SU CONTENIDO TÉCNICO

1. Objetivos

El objetivo de este inciso, es numerar y explicar de manera general la función de las ingenierías en el desarrollo del proyecto ejecutivo mencionado:

Ingeniería Civil Estructural Contenido Técnico

La ingeniería Civil es la que nos auxilia para definir y precisar los elementos de infraestructura que están implícitos en el proyecto como los siguientes:

- *Excavaciones*
- *Rellenos y compactaciones*

- *Terracerías*
- *Caminos y Vialidades*
- *Rasantes (plataformas)*
- *Topografía*
- *Escurrimientos y drenajes pluviales*
- *Pozos de Visita*
- *Registros*
- *Mallas perimetrales, muros de colindancia*
- *Áreas pavimentadas*
- *Trincheras y cunetas*
- *Patios de maniobras*
- *Andadores y áreas de jardín*
- *Infraestructura Urbana*
- *Arreglos Generales de las Edificaciones (Lay-Out's)*

Ingeniería Estructural Contenido Técnico

La ingeniería Estructural es la que nos auxilia para definir y precisar las dimensiones, las secciones, los armados, las formas de unión, de los elementos Estructurales que están contenidos en el proyecto como los siguientes:

Cimentaciones

- *Pilas*
- *Pilotes*
- *Cajones de Cimentación*
- *Muros de contención*
- *Plantillas*
- *Zapatas o pedestales*
- *Trabes de liga*
- *Contra-trabes*
- *Dados*
- *Losas de Cimentación*
- *Losas de Piso*
- *Bases de equipos*
- *Juntas de Expansión*
- *Juntas de Contracción*
- *Juntas de Colado*
- *Juntas de Construcción*

Estructura

- *Columnas*
- *Trabes*
- *Vigas*
- *Losas de entrepiso*
- *Losas de Azotea*
- *Cubiertas*
- *Armaduras*
- *Largueros*
- *Contravientos*
- *Clips*
- *Conexiones*
- *Placas Base*
- *Muros de carga*
- *Muros Divisorios*

- *Soportes*
- *Racks*
- *Capiteles*
- *Nervaduras*
- *Puntales*
- *Castillos*
- *Castillos ahogados*
- *Dalas de desplante*
- *Dalas Intermedias*
- *Dalas de liga*
- *Rodapiés*
- *Rampas*
- *Escaleras*
- *Ductos*

Ingeniería Eléctrica Contenido Técnico

- *Sistema de Alumbrado*
- *Sistema de Contactos*
- *Sistema de Iluminación*
- *Sistema de Corriente Regulada*
- *Sistema de Fuerza o Potencia*
- *Sistema de Pararrayos*
- *Sistema de Luces de obstrucción*
- *Sistema de Tierras*

Ingeniería Eléctrica Sistema de Alumbrado

La Ingeniería Eléctrica para los sistemas de Alumbrado nos permite definir las características del alumbrado, según las actividades que se desarrollen en el recinto, así como las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema, nos señalará la cantidad y la característica de las luminarias y la distancia recomendada entre ellas, según la altura y el tipo de montaje de las mismas, también nos determina la cantidad de conductores, los calibres y los diámetros de las tuberías, el voltaje y las dimensiones de las "charolas", y en caso necesario, las características de los ductos cuadrados, los tableros y los interruptores del sistema.

Ingeniería Eléctrica Sistema de Contactos

La ingeniería Eléctrica para los sistemas de Contactos y/o Receptáculos, nos permite definir las características de los receptáculos o tomacorrientes, según las actividades a desarrollarse y los equipos a conectar; así como las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema, nos señalará la cantidad y el tipo de contactos así como las características de los accesorios, de los conductores, los calibres y los diámetros de las tuberías, los circuitos, el voltaje, la altura, la forma de montaje y los tableros e interruptores .

Ingeniería Eléctrica Sistema de Iluminación

La ingeniería Eléctrica para los sistemas de Iluminación nos permite definir las características específicas de los espacios o locales que requieren un tratamiento especial de iluminación, para crear ambientes que no son comunes, así como las especificaciones de las lámparas, luminarias, y los materiales y componentes que conforman el sistema, nos señalará la cantidad de salidas y el tipo de soquets y/o entradas así como las características de los accesorios, los conductores, los calibres y los diámetros de las tuberías, los voltajes, los apagadores, los dimmers, los tableros y los interruptores del sistema.

Ingeniería Eléctrica Sistema de Corriente Regulada

La ingeniería Eléctrica para los sistemas de Corriente Regulada nos permite definir las características de los receptáculos o tomacorrientes, para los equipos que requieren de un suministro eléctrico, con poca variación de voltaje, y que contiene un cableado adicional para conducir y desalojar la corriente

adicional que pudiera llegar al contacto, así como las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema, nos señalará la cantidad y el tipo de contactos así como las características de los accesorios, de los conductores, los calibres y los diámetros de las tuberías, los circuitos, el voltaje, la altura, la forma de montaje y los tableros e interruptores

- *La subestación Eléctrica*
- *La planta de Emergencia*
- *La cantidad de conductores, y sus calibres*
- *Los diámetros de las tuberías*
- *Los detalles de conexión*
- *Los contactos*
- *Los accesorios*

Ingeniería Eléctrica Sistema de Fuerza o Potencia

La Ingeniería Eléctrica para los sistemas de Fuerza nos permite definir las características de los receptáculos o tomacorrientes, según los equipos que se vayan a conectar y que requieran un suministro de energía eléctrica mayor de 127 volts, así como las especificaciones de los tableros de distribución y de los materiales y componentes que conforman el sistema, nos señalará la cantidad de puntos de suministro, así como las cargas requeridas y la distancia recomendada entre ellas, así mismo nos presentará la información, las características, las especificaciones y la ubicación de los siguientes elementos:

- *La subestación Eléctrica*
- *La planta de Emergencia*
- *La cantidad de conductores, y sus calibres*
- *Los diámetros de las tuberías*
- *Los detalles de conexión*
- *Las trincheras*
- *Los ductos enterrados de concreto*
- *Los registros*
- *Los sistemas de protección*

Ingeniería Eléctrica Sistema de Pararrayos

La Ingeniería Eléctrica para los sistemas de Pararrayos, nos permite definir las características, la especificación y la ubicación de las “puntas”, sí como la interconexión de las mismas, el cableado, los accesorios de interconexión, así como los elementos de fijación del sistema; según las edificaciones que se vayan a proteger y a conectar y que estén expuestas a recibir una descarga de una tormenta eléctrica; además de que tengan una altura superior, a la permitida a las recomendaciones de las normas vigentes en el sitio.

Ingeniería Eléctrica Sistema de Luces de Obstrucción

La Ingeniería Eléctrica para los sistemas de Luces de Obstrucción, nos permite definir las características, la especificación y la ubicación de las “lámparas”, el calibre y tipo de cableado, la trayectoria y el diámetro de los conductores, la interconexión de las mismas, los accesorios de interconexión, así como los elementos de fijación del sistema; según la altura de las edificaciones en donde se vayan a instalar y a conectar y que estén expuestas a recibir un impacto de un helicóptero o de una aeronave distinta; además de que tengan una altura superior, a la permitida a las recomendaciones de las normas vigentes en el sitio.

Ingeniería Eléctrica Sistema de Tierras

La Ingeniería Eléctrica para los sistemas de Tierras, nos permite definir las características, la especificación y la ubicación de las “Equipos o aparatos a conectar”, así como la interconexión de los mismos, el cableado, los accesorios de interconexión, los elementos de fijación del sistema; según los elementos que se vayan a proteger y a conectar y que estén expuestas a recibir una sobrecarga de una variación de corriente eléctrica; por tener partes muy sensibles, a la permitida a las recomendaciones de las normas vigentes en el sitio.

Ingeniería Mecánica de Aire Acondicionado Contenido Técnico

- *Sistema de Aire acondicionado*
- *Sistema de Aire Lavado*
- *Sistema de Calefacción*
- *Sistema de Refrigeración*
- *Sistema de Ventilación*
- *Sistema de Colección de polvos*

Sistema de Aire Acondicionado

La Ingeniería Mecánica para los sistemas de Aire Acondicionado nos permite definir la localización y las características de:

- *Los ductos de distribución del aire acondicionado*
- *Los ductos de extracción*
- *Los difusores de inyección*
- *Las rejillas de extracción*
- *Las Unidades manejadoras de Aire Acondicionado*
- *Los Controles de humedad y temperatura (Humidostatos y termostatos)*
- *Las trayectorias, los materiales y los diámetros de las tuberías*
- *Los gastos y las presiones de las tuberías*
- *Los volúmenes y la velocidad del aire en los ductos*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema*
- *Los detalles generales y la soportería correspondiente, etc.*
- *Las tablas de cédulas de equipos*

Sistema de Aire Lavado

La Ingeniería Mecánica para los sistemas de Aire Lavado, nos permite definir la localización y las características de:

- *Los ductos de distribución del aire lavado*
- *Los ductos de extracción*
- *Los difusores de inyección*
- *Las rejillas de extracción*
- *Las Unidades lavadoras de Aire*
- *Los volúmenes y la velocidad del aire en los ductos*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema*
- *Los detalles generales y la soportería correspondiente, etc.*
- *Las tablas de cédulas de equipos*

Sistema de Calefacción

La Ingeniería Mecánica para los sistemas de Calefacción nos permite definir la localización y las características de:

- *Las trayectorias y diámetros de las tuberías o serpentines de agua caliente*
- *Los zoclos radiantes y/o resistencias eléctricas*
- *Los puntos de alimentación*
- *Los puntos de control*
- *Los equipos de suministro*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema*
- *Los detalles generales de fijación y montaje correspondiente, etc.*

Sistema de Refrigeración

La Ingeniería Mecánica para los sistemas de Refrigeración nos permite definir la localización, las dimensiones y las características de:

- *Las cámaras de refrigeración*
- *Los Compresores*
- *Los Condensadores*
- *Los difusores*
- *Las rejillas de extracción*
- *Los Controles de humedad y temperatura (Humidostatos y termostatos)*
- *Las trayectorias y los diámetros de las tuberías*
- *Los gastos y las presiones de las tuberías*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema*
- *Los detalles generales y la soportería correspondiente, etc.*
- *Las tablas de cédulas de equipos*

Sistema de Ventilación

La Ingeniería Mecánica para los Sistemas de Ventilación nos permite definir la localización y las características de:

- *La distribución de los ductos de extracción*
- *Las rejillas de extracción*
- *Los equipos de Ventilación*
- *Los volúmenes y la velocidad del aire en los ductos*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema*
- *Los detalles generales y la soportería correspondiente, etc.*
- *Las tablas de cédulas de equipos*

Sistema de Colección de Polvos

La Ingeniería Mecánica para los sistemas de Colección de Polvos, nos permite definir la localización y las características de:

- *La distribución de los ductos y las tuberías de extracción*
- *Las rejillas de extracción*
- *Los equipos de Extracción*
- *Los puntos de descarga y colección de polvo*
- *Los volúmenes y la velocidad del aire en los ductos y tuberías*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema*
- *Los detalles generales y la soportería correspondiente, etc.*
- *Las tablas de cédulas de equipos*

Ingeniería Mecánica de Recipientes Contenido Técnico

La Ingeniería Mecánica de Recipientes nos permite definir la localización y las características de:

- *Los Patios de Tanques correspondientes*
- *Los contenedores auxiliares para derramamiento*
- *Los tanques y recipientes*
- *Los diámetros y materiales de la boquillas*
- *Los serpentines y tuberías interiores*
- *Las entradas o registros de los equipos*
- *Los agitadores y/o equipos de rotación*
- *Las plataformas de operación*
- *Las trayectorias y los diámetros de las tuberías que llegan al tanque o al recipiente*
- *Los gastos y las presiones de las tuberías*
- *Las presiones del equipo*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el tanque o recipiente*

- *Los detalles generales de la base correspondiente, etc.*
- *Las hojas de datos de los equipos auxiliares*

Ingeniería Mecánica de Manejo de Materiales Contenido Técnico

La Ingeniería Mecánica de Manejo de materiales nos permite definir la localización y las características de:

- *Los Sistemas de Transportación*
- *Las bandas transportadoras y sus dimensiones*
- *El sistema de canchales transportadores y sus dimensiones*
- *El sistema de Rodillos Transportadores y sus dimensiones*
- *La estructura de los sistemas de transportación*
- *Los puntos de inicio y llegada de los materiales transportados*
- *Las Tolvas y/o equipos de dosificación*
- *Los motores y equipos de Transmisión*
- *Las plataformas de operación*
- *Las trayectorias y los diámetros de las tuberías y los calibres de los conductores eléctricos*
- *Los volúmenes los flujos y las características del material*
- *Las cargas de material que soporta el equipo*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema de transportación*
- *Los detalles generales de la fijación y montaje correspondiente, etc.*
- *Las hojas de datos de los equipos auxiliares*

Ingeniería Mecánica de Tuberías Contenido Técnico

La Ingeniería Mecánica de Tuberías nos permite definir la localización y las características de:

- *La geometría y dimensiones de las cisternas y tanques de almacenamiento*
- *Los cuartos de máquinas correspondientes al sistema*
- *Las Bombas y equipos del Sistema*
- *Las trayectorias de la tuberías*
- *La localización de los soportes*
- *Los puntos de alimentación para la distribución de los diferentes fluidos*
- *Los puntos de alimentación a los distintos servicios y/o equipos*
- *Los diámetros de las tuberías*
- *Los gastos y velocidades recomendadas de los fluidos en las tuberías*
- *Las válvulas y accesorios del sistema*
- *Las conexiones del sistema*
- *Las presiones de trabajo de las tuberías*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema de tuberías*
- *Los detalles generales de la soportería, fijación y montaje correspondiente, etc.*
- *Las hojas de datos de los equipos auxiliares*

Ingeniería Mecánica de Tuberías Sistema de Protección Contra Incendio Contenido Técnico

La Ingeniería Mecánica de Tuberías para los Sistemas de Protección Contra incendio, nos permite definir la localización y las características de:

- *La geometría y dimensiones de las cisternas y tanques de almacenamiento*
- *Los cuartos de máquinas correspondientes al sistema*
- *Las Bombas y equipos del Sistema*
- *Los Raiser's*
- *Las alarmas audibles*
- *Las alarmas visuales*
- *Las trayectorias de la tuberías*
- *Los rociadores (Sprinkler's)*

- *Los detectores de humo*
- *La localización de los soportes*
- *Los puntos de alimentación para la distribución de los diferentes fluidos*
- *Los puntos de alimentación a los distintos servicios y/o equipos*
- *Los gabinetes contra incendio*
- *Los tanques extintores*
- *La toma siamesa*
- *Los diámetros de las tuberías*
- *Los gastos y velocidades recomendadas de los fluidos en las tuberías*
- *Las válvulas y accesorios del sistema*
- *Las conexiones del sistema*
- *Las presiones de trabajo de las tuberías*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema de tuberías*
- *Los detalles generales de la soporteria, fijación y montaje correspondiente, etc.*
- *Las hojas de datos de los equipos auxiliares*

Ingeniería de Proceso Contenido Técnico

La Ingeniería Proceso nos permite definir la localización y las características de:

- *La geometría y dimensiones de las cisternas y tanques de almacenamiento*
- *Los cuartos de máquinas correspondientes al sistema*
- *Las Bombas y equipos del Sistema*
- *Las trayectorias de la tuberías*
- *La localización de los soportes*
- *Los puntos de toma para la distribución de los diferentes fluidos*
- *Los puntos de alimentación a los distintos servicios y/o equipos*
- *Los diámetros de las tuberías*
- *Los gastos y velocidades recomendadas de los fluidos en las tuberías*
- *Las válvulas y accesorios del sistema*
- *Las conexiones del sistema*
- *Los accesorios del sistema*
- *Los instrumentos de control del sistema*
- *Las presiones de trabajo de las tuberías*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema de tuberías*
- *Los detalles generales de la soporteria, fijación y montaje correspondiente, etc.*
- *Las hojas de datos de los equipos auxiliares*

Ingeniería de Instrumentación y Control Contenido Técnico

La Ingeniería Instrumentación y Control nos permite definir la localización y las características de:

- *La geometría y dimensiones de las edificaciones y/o áreas del proceso*
- *Los cuartos de máquinas correspondientes al sistema*
- *Las Bombas y equipos del Sistema*
- *Las trayectorias de la tuberías en donde se localizarán los instrumentos y controles*
- *La localización y alimentación eléctrica de los instrumentos y controles*
- *Los puntos de control para la distribución de los diferentes fluidos*
- *Los puntos de alimentación a los distintos servicios y/o equipos*
- *Los diámetros de las tuberías*
- *Los calibres de los alimentadores eléctricos*
- *Los gastos y velocidades recomendadas de los fluidos en las tuberías*
- *Las válvulas y accesorios del sistema*
- *Las conexiones del sistema*
- *Los accesorios a controlar del sistema*
- *Los instrumentos de control del sistema*

- *Las presiones de trabajo de las tuberías*
- *Las especificaciones de los materiales y componentes que conforman el sistema de instrumentación*
- *Los detalles generales de la soportería, fijación y montaje correspondiente, etc.*
- *Las hojas de datos de los equipos auxiliares*
- *La señalización y la ubicación de los componentes clave*

Ingeniería de Instalaciones Especiales Contenido Técnico

La Ingeniería de Instalaciones Especiales nos permite definir la localización y las características de:

- *La geometría y dimensiones de las edificaciones y/o áreas del proceso*
- *Los Cuartos de Máquinas, Los Cuartos de Control de Motores y Los Cuartos de Control de Instrumentos; correspondientes al sistema*
- *Los Fosos y la Estructura para las escaleras eléctricas*
- *Los Fosos y la Estructura para Elevadores*
- *Los Elementos y equipos Especiales del Sistema*
- *Las áreas y los espacios destinados a las instalaciones especiales*
- *Las bases y la estructura para soportar las instalaciones especiales*
- *Los elementos de Montaje y sus características para las instalaciones especiales*
- *La localización y alimentación eléctrica de los instrumentos y controles*
- *Los puntos de control para la distribución de los diferentes fluidos*
- *Los puntos de alimentación a los distintos servicios y/o equipos*
- *Los diámetros de las tuberías*
- *Los calibres de los alimentadores eléctricos*
- *Los Accesorios del sistema*
- *Las conexiones del sistema*
- *Los accesorios a controlar del sistema*
- *Los instrumentos de control del sistema*
- *Las hojas de datos de los equipos auxiliares*
- *La señalización y la ubicación de los componentes clave*

2.7. ERRORES MÁS COMUNES EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO:

- Ausencia de liderazgo del Coordinador del proyecto
- Falta de comunicación entre los Responsables de las especialidades que conforman al proyecto.
- Falta de comunicación entre los Responsables de la especialidad y los diseñadores del proyecto, que pertenecen a las diferentes especialidades.
- Falta de experiencia de algunos de los diseñadores desarrolladores del proyecto, que pertenecen a las diferentes especialidades.
- Desconocimiento por parte de los diseñadores de los Alcances del trabajo.
- Inexistencia de las Bases de Diseño del proyecto correspondiente.
- Inexistencia del programa del Proyecto
- Inexistencia de la información Certificada, correspondiente a los diferentes Sistemas.
- Desconocimiento de los aspectos legales de Tramitología y de los usos de suelo.
- Equivocación en las Estimaciones de la cantidad de trabajo a desarrollar por estar mal evaluada por los responsables de la integración del proyecto

- Ejecutar los trabajos de diseño sin la información técnica suficiente, de los componentes o sistemas que son vitales para el correcto funcionamiento de los procesos
- Falta de actualización del hardware y software para ejecutar los trabajos

2.8. EL CONTENIDO TÉCNICO MÍNIMO INDISPENSABLE EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO EJECUTIVO: ESTUDIO DE CASO.

Certificación:

En la actualidad, el diseño de un bien u objeto lleva también consigo una **Certificación de Calidad** que asegura que tanto el proceso de diseño como el de fabricación del producto, responden a unos criterios de calidad integrales. La Certificación de calidad la otorgan las instituciones acreditadas para ello: los respectivos organismos nacionales de Normalización.

CENTRO ASTRONÓMICO Y METEOROLÓGICO “ANTÓN LIZARDO”

Elaboró: Arq. Miguel Téllez Márquez

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD HH
PROYECTO ARQUITECTÓNICO		
INPAL-A-001	Planta Arquitectónica P. B. N P T + 0.187	60
INPAL -A-002	Planta Arquitectónica Cuartos Técnicos N P T + 3.587	60
INPAL -A-003	Planta Arquitectónica N P T + 6.187	60
INPAL -A-004	Planta Arquitectónica N P T + 9.187	60
INPAL -A-005	Planta de Cubierta	60
INPAL -A-006	Fachada Norte y Fachada Sur	60
INPAL -A -007	Fachada Oriente y Fachada Poniente	60
INPAL -A -008	Cortes Longitudinales A-Á, B-B	60
INPAL -A -009	Cortes Longitudinales C-C, D-D	60
INPAL -A -010	Cortes Transversales E-E, F-F, G-G	60
INPAL -A -011	Cortes Transversales H-H, I-I,	60
INPAL -A -012	Cortes por Fachada 1, 2, 3	90
INPAL -A -013	Cortes por Fachada 4, 5	90
INPAL -A -014	Cortes por Fachada 6, 7, 8	90
INPAL -A -015	Planta de Amueblado P. B. N P T 0.187	60
INPAL -A -016	Planta de Amueblado Cuartos Técnicos N P T + 3.587	60
INPAL -A -017	Planta de Amueblado N P T + 6.187	60
INPAL -A -018	Planta de Amueblado N P T + 9.187	60
INPAL -A -019	Planta de Acabados P. B. N P T 0.187	60
INPAL -A -020	Planta de Acabados Cuartos Técnicos N P T + 3.587	60
INPAL -A -021	Planta de Acabados N P T + 6.187	60
INPAL -A -022	Planta de Acabados N P T + 9.187	60
INPAL -A -023	Acabados en Fachada Norte y Fachada Sur	60

INPAL -A -024	Acabados en Fachada Oriente y Fachada Poniente	60
INPAL -A -025	Cortes Longitudinales A-Á, B-B y Acabados	60
INPAL -A -026	Cortes Longitudinales C-C, D-D y Acabados	60
INPAL -A -027	Cortes Transversales E-E, F-F,G'-G y Acabados	60
INPAL -A -028	Cortes Transversales H-H, I-I, y Acabados	60
INPAL -A -029	Herrería y Carpintería P. B. N P T 0.187	60
INPAL -A -030	Herrería y Carpintería N P T + 3.587	60
INPAL -A -031	Herrería y Carpintería N P T + 6.187	60
INPAL -A -032	Herrería y Carpintería N P T + 9.187	60
INPAL -A -033	Detalles Herrería y Carpintería	60
INPAL -A -034	Detalles Generales de Carpintería	60
INPAL -A -035	Detalles Generales	60
INPAL -A -036	Planta de Plafones P. B. N P T 0.187	60
INPAL -A -037	Planta de Plafones P. B. N P T + 3.587	60
INPAL -A -038	Planta de Plafones P. B. N P T + 6.187	60
INPAL -A -039	Cerrajería Herraes y Detalles de Carpintería	60
		2 430.00

PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL

INPAL-EC-001	Planta de Cimentación	90
INPAL-EC-002	Secciones y Detalles de Cimentación	90
INPAL-EC-003	Planta de Losa de Piso N T C + 0.157	70
INPAL-EC-004	Planta Estructuración de Muros N P T + 0.187	70
INPAL-EC-005	Planta Estructuración de Muros N P T + 3.587	70
INPAL-EC-006	Planta Estructuración de Muros N P T + 6.187	70
INPAL-EC-007	Planta Estructuración de Muros N P T + 9.187	70
INPAL-EC-008	Planta de Losas N T C + 3.557 y N P T + 3.587	70
INPAL-EC-009	Planta de Losa N T C + 5.987 (Armados)	70
INPAL-EC-010	Planta de Losa N T C + 9.187 (Armados)	70
INPAL-EC-011	Secciones y Detalles de Estructura	70
INPAL-EC-012	Elevaciones Estructurales	70
INPAL-EC-013	Elevaciones Estructurales	70
INPAL-EC-014	Elevaciones E-E", F-F", G-G"	70
INPAL-EC-015	Elevaciones Estructurales	70
INPAL-EC-016	Estructura-Cúpula	70
INPAL-EC-017	Meteorología-Cimentación	90
INPAL-EC-018	Estructuración Observatorio	90
INPAL-EC-019	Planta de Emergencia	90

INPAL-EC-020	Escalera Estructuración, Elevación y Detalles	90
INPAL-EC-021	Cisterna	90
		1 610.00

PROYECTO ELÉCTRICO

INPAL-IE-001	Planta de Alumbrado P. B. N P T + 0.187	60
INPAL-IE-002	Planta de Alumbrado Planta. N P T + 3.587	60
INPAL-IE-003	Planta de Alumbrado Planta N P T + 6.187	60
INPAL-IE-004	Planta de Alumbrado Planta N P T + 9.187	60
INPAL-IE-005	Planta General de Contactos P. B. N P T + 0.187	60
INPAL-IE-006	Planta General de Contactos N P T + 3.587	60
INPAL-IE-007	Planta General de Contactos N P T + 6.187	60
INPAL-IE-008	Planta General de Contactos N P T + 9.187	60
INPAL-IE-009	Detalles 1	60
INPAL-IE-009a	Detalles 2	60
INPAL-IE-010	Planta Sistema de Obstrucción de Señales y Detalles	60
INPAL-IE-011	Planta Sistema de Pararrayos	60
INPAL-IE-012	Diagrama Unifilar y Cuadros de Carga	60
INPAL-IE-013	Planta de Emergencia	60
INPAL-IE-014	Planta Sistema de Fuerza N P T + 0.187	60
INPAL-IE-015	Estación Meteorológica Manual, Planta Alumbrado y Contactos	60
		960.00

PROYECTO HIDROSANITARIO

INPAL-IHS-001	Planta General Instalación Hidráulica	60
INPAL-IHS-002	Planta General Instalación Sanitaria	60
INPAL-IHS-003	Instalación Hidráulica Sanitarios Hombres, Mujeres, Coordinación	60
INPAL-IHS-004	Instalación Sanitaria, Sanitarios Hombres, Mujeres, Coordinación	60
INPAL-IHS-005	Despiece	60
INPAL-IHS-006	Isométrico Hidráulico, Sanitarios Hombres, Mujeres, Coordinación	60
INPAL-IHS-007	Isométrico sanitario, Sanitarios Hombres, Mujeres, Coordinación	60
INPAL-IHS-008	Cisterna y Tanques	60
		480.00

PROYECTO AIRE ACONDICIONADO

INPAL-AA-001	P. B. N P T + 0.187 Distribución de Ductos	60
INPAL-AA-002	P. B. N P T + 0.187 Distribución General de Rejillas y Difusores	60
INPAL-AA-003	Planta N P T + 3.587 Distribución de Ductos de Inyección	60

INPAL-AA-004	Planta N P T + 3.587 Distribución de Ductos de Retorno	60
INPAL-AA-005	Cto. de Análisis, Interpretación Distribución de Ductos N+ 6.187	60
INPAL-AA-006	Distribución de Ductos Observatorio NPT+ 9.187	60
INPAL-AA-007	Localización de Bases y Equipos N P T + 3.587	60
INPAL-AA-008	Cuarto Técnico Equipos y Tuberías N P T + 3.587	60
INPAL-AA-009	Soportes de Tuberías Cuarto Técnico N P T + 3.587	60
INPAL-AA-010	Soportería de Ductos Planta Baja N P T + 0.187	60
INPAL-AA-011	Soportería de Ductos Cuarto Técnico (Inyección)	60
INPAL-AA-012	Soportería de Ductos Cuarto Técnico (Retorno)	60
INPAL-AA-013	Cortes A'-A , B'-B, C'-C y D'-D	60
INPAL-AA-014	Isométrico de Tubería De Agua Helada Cuarto Técnico	60
INPAL-AA-015	Cuadro de Equipos	60
INPAL-AA-016	Detalles Generales 1	60
INPAL-AA-017	Detalles Generales 2	60
		1 020.00

PROYECTO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

INPAL-PCI-001	Localización Equipo Contra Incendio Planta Baja N P T + 0.187	60
INPAL-PCI-002	Loc. Equipo Contra Incendio Planta N P T + 3.187 y + 3.587	60
INPAL-PCI-003	Loc. Equipo Contra Incendio Planta N P T + 6.187	60
INPAL-PCI-004	Loc. Equipo Contra Incendio Planta N P T + 9.187	60
INPAL-PCI-005	Detalles Generales 1	60
INPAL-PCI-006	Diagrama de Tuberías e Instrumentación Bombas	60
INPAL-PCI-007	Planta e Isométrico Casa deBombas	60
		420.00

PROYECTO SONIDO

INPAL-S-001	Sonido Planta Baja N P T + 0.187	60
INPAL-S-002	Sonido Planta Primer Nivel N P T + 3.587	60
INPAL-S-003	Sonido Planta Segundo Nivel N P T + 6.187	60
INPAL-S-004	Sonido Planta Tercer Nivel N P T + 9.187	60
INPAL-S-005	Sonido y Audiciones Planta Baja N P T + 0.187	60
		300.00

PROYECTO TELEFONÍA Y CÓMPUTO

INPAL-TC-001	Telefonía Planta Baja N P T + 0.187	60
INPAL-TC-002	Telefonía Planta N P T + 6.187	60
INPAL-TC-003	Telefonía Planta N P T + 9.187	60
INPAL-TC-004	Integración Cómputo Planta Baja N P T + 0.187	60

INPAL-TC-005	Integración Cómputo Planta N P T + 6.187	60
INPAL-TC-006	Integración Cómputo Planta N P T + 9.187	60
		360.00

PROYECTO DETECCIÓN DE HUMOS

INPAL-DH-001	Detección de Humos Planta Baja N P T + 0.187	60
INPAL-DH-002	Detección de Humos Planta N P T + 3.587	60
		120.00

INTEGRACIÓN

INPAL-IO-001	Integración Equipo Certificado con Estructura, Planta y Detalles	60
INPAL-PI-001	Integración Equipo con Planetario	60
		120.00

MEMORIAS DE CÁLCULO

INPAL-MDA-01	Memoria Descriptiva Arquitectónica	40
INPAL-MCC-01	Memoria de Cálculo Civil Estructural	40
INPAL-MCE-01	Memoria de Cálculo Eléctrica	40
INPAL-MCS-01	Memoria de Cálculo Sanitaria	40
INPAL-MCH-01	Memoria de Cálculo Hidráulica	40
INPAL-MCA-01	Memoria de Cálculo Aire Acondicionado	40
INPAL-MPI-01	Memoria de Cálculo Protección Contra Incendio	40
		280.00

ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Especificaciones de Diseño	510
Especificaciones de Construcción	715
Entrevistas con Cliente	76
Visita al lugar de La Obra	120
Revisión Cruzada	306
Supervisión Departamental	204
Volúmenes de Obra y Cuantificación de Materiales	510
Reporte de Avance Semanal de Proyecto	32
Catálogo de Conceptos	612
Presupuesto Base	408
	3 493.00

RESUMEN DE COSTOS EN HORAS HOMBRE

	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	2 430.00 HH
	PROYECTO CIVIL ESTRUCTURAL	1 610.00 HH
	PROYECTO ELÉCTRICO	960.00 HH
	PROYECTO HIDROSANITARIO	480.00 HH
	PROYECTO AIRE ACONDICIONADO	1 020.00 HH
	PROYECTO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	420.00 HH
	PROYECTO SONIDO	300.00 HH
	PROYECTO TELEFONÍA Y CÓMPUTO	360.00 HH
	PROYECTO DETECCIÓN DE HUMOS	120.00 HH
	INTEGRACIÓN	120.00 HH
	MEMORIAS DE CÁLCULO	280.00 HH
RESUMEN	DE HORAS HOMBRE PROYECTO	11 593.00 HH
RESUMEN	DE HORAS HOMBRE ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	3 493.00 HH
RESUMEN	TOTAL DE HORAS HOMBRE	15 086.00 HH

Para estimar el Importe del Proyecto ejecutivo, se le asigna un costo por Hora Hombre de trabajo y para determinarlo se consideran sueldos mensuales de \$12,000.00 a \$30,000.00 según los tabuladores vigentes y aunado a la experiencia y a la especialidad del profesionista; se suma el sueldo máximo y el sueldo mínimo, y nos da como resultado un monto total de \$42,000.00, le aplicamos un factor de sobre costo (indirecto y utilidad) del 30 % y nos da un sueldo mensual total de \$54,600.00, se divide entre 2 (que es el promedio entre el sueldo máximo y el sueldo mínimo), y nos da un costo de \$27,300.00.

Para determinar el costo de venta, a este sueldo mensual lo dividimos entre 200 hh, que es un aproximado de las horas que labora un profesionista, y nos da como resultado un costo de hora hombre de \$136.50

Cada empresa asigna un costo, que puede variar considerablemente entre una y otra, y está relacionado directamente con sus costos indirectos. Si tomamos como referencia el costo obtenido, tenemos:

IMPORTE \$136.50 x 15 086.00 = 2, 059 239.00
(Dos millones cincuenta y nueve mil doscientos treinta y nueve pesos 00/100MN)

El costo de venta puede variar: existen instituciones públicas y empresas privadas que el costo de venta de Hora Hombre es e \$500.00, lo cual nos daría un costo de proyecto de

\$500.00 x 15 086.00HH = \$7,453 000.00
(Siete Millones cuatrocientos cincuenta y tres mil pesos 00/100MN)

El costo de venta que yo utilizaría es de \$ 200.00 HH, lo cual nos daría un costo de proyecto de \$200.00 x 15 086.00HH = 3,017 200.00 (Tres millones diecisiete mil doscientos pesos 00/100MN)

Es conveniente mencionar que cada empresa o profesionista puede tener un concepto distinto para la negociación final

Tiempo de entrega:

El tiempo de entrega se determina dividiendo el total de horas hombre entre 200.00, que corresponden a un mes de trabajo por profesionista, y nos da como resultado 15 086.00 hh entre 200.00 hh = 75.43 meses, los cuáles se dividen entre el número de especialidades (las más representativas) (5) = 15.086 meses; a continuación el número de meses se divide entre el número máximo de participantes (**3**) y el resultado final es de 5.02 meses (5 meses aproximadamente) *60 Semanas a partir de recibido el número de pedido con el anticipo correspondiente.*

Forma de pago:

- 30% de anticipo para el inicio de los trabajos;
- 60 % contra el avance quincenal de los trabajos;
- 10 % después de recibidos y firmados los trabajos correspondientes.

Alcance de los Trabajos:

-Se entregarán planos en archivo electrónico, y un juego de planos en copia dura.

Información Requerida:

- Planos del Terreno, con curvas de nivel y linderos en archivo electrónico
- Información Básica del Proceso.
- Estudio de Mecánica de Suelos.

Exclusiones:

-Todo lo que no este descrito en esta cotización.

*El Área del edificio es de 2 935.00m²

* Metros Cuadrados de terreno: 40 000.00 m²

2.9. ANÁLISIS DE COSTO TOMANDO COMO REFERENCIA EL ARANCEL ÚNICO DE HONORARIOS PROFESIONALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Capítulo Segundo: De la Determinación de los Honorarios

A.07 HONORARIOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Los honorarios "H" del proyecto arquitectónico para edificiosse obtendrán en función de la totalidad de la superficie construida y del costo unitario estimado para la constrccióncon arreglo a la siguiente fórmula:

$$H = [(S) (C) (F) (I) / 100] [K]$$

En la que:

- H.-** Importe de los honorarios en moneda nacional
- S.-** Superficie total por construir en metros cuadrados
- C.-** Costo **unitario estimado** para la construcción en \$/m²
- F.-** Factor para la superfici por construir
- I.-** Factor inflacionario, acumulado a la fecha de contratación, reportado por el Banco de México, S.A., cuyo valor no podrá ser menor de 1 (uno)
- K.-** Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado

A.07.01 HONORARIOS DE LOS PROYECTOS DE OBRA NUEVA

Por los servicios de proyectos de Obra Nueva se cobrará el total de los honorarios que se obtengan con la aplicación de la fórmula establecida, tomando en consideración que en tal importe no estarán incluidos los honorarios por servicios correspondientes a la tercera etapa del proyecto arquitectónico (Dirección Arquitectónica).

A.07.02 HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTO

La Dirección del Proyecto se entenderá como la integración interdisciplinaria de las Direcciones Responsable y/o Corresponsables de Obra en Diseño Urbano y Arquitectónico, en Seguridad Estructural y en instalaciones, en los términos que se señalen en los reglamentos de construcciones de la localidad en donde se edificará el proyecto arquitectónico.

El Director Responsable de Obra (D.R.O.) determinará el importe de sus honorarios de acuerdo a lo establecido en el **Anexo 05** de este arancel. Los honorarios correspondientes a cada una de las direcciones corresponsables mencionadas se calcularán en forma similar a al establecida para los proyectos de Obra Nueva, utilizando además los factores indicados a continuación:

Diseño Urbano y Arquitectónico	(0.24) (importe funcional y formal)
Seguridad Estructural	(0.18) (importe de lo estructural)
Electromecánica	(0.18) (importe de las instalaciones)

A.07.03 HONORARIOS DE LA LIQUIDACIÓN Y RECEPCIÓN DE LA OBRA

Para los servicios de liquidación y recepción de la obra se calcularán sus honorarios en forma similar a la establecida para los proyectos de Obra Nueva, utilizando además los factores indicados a continuación:

Obra realizada hasta con dos contratistas	(0.15) (Suma del proyecto en gabinete)
Obra realizada hasta con tres o más contratistas	(0.20) (Suma del proyecto en gabinete)

A.07.04 PROYECTOS DE CONJUNTO ARQUITECTÓNICOS

Cuando el proyecto se trate de un conjunto arquitectónico integrado por dos o más edificios, los honorarios correspondientes al Proyecto de Conjunto serán equivalentes al 10% (diez por ciento) de la suma de los honorarios individuales de todos los edificios que integren al conjunto. Esta tarifa también será aplicable para los casos de Sembrado y Proyecto de Obras Exteriores en general.

A.07.05 TABLA PARA DETERMINAR EL FACTOR DE SUPERFICIE "F"

S.o. (M2)	F.o.	d.o.	D
Hasta 40	2.25	3.33	1,000
100	2.05	1.90	"
200	1.86	1.60	"
300	1.70	1.60	"
400	1.54	2.17	10,000
1,000	1.41	1.30	"
2,000	1.28	1.10	"
3,000	1.17	1.10	"
4,000	1.06	1.50	100,000
10,000	0.97	0.90	"
20,000	0.88	0.80	"
30,000	0.80	0.70	"
40,000	0.73	1.17	1,000,000

100,000	0.66	0.60	"
200,000	0.60	0.50	"
300,000	0.55	0.50	"
400,000 o más	0.50	0.07	"

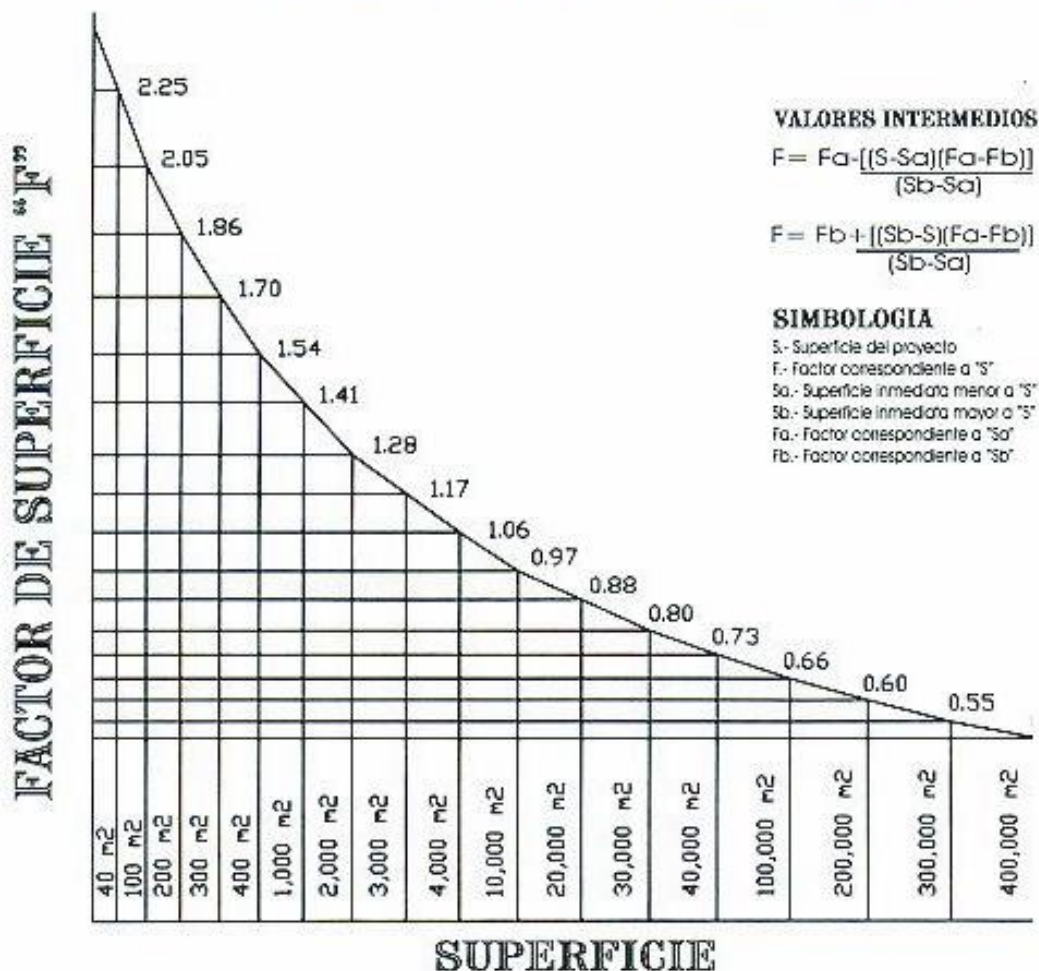
Cuando el valor de la superficie "S" estimada para el proyecto sea alguno intermedio a las cantidades límites de la tabla, se determinará el valor del Factor "F" correspondiente a la superficie por proyectar, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$F = F.o - [(S - S.o.) (d.o) / D]$$

En las cuales las literales significan:

- S** Valor de la superficie estimada para el proyecto.
- S.o** Valor de la superficie indicada en la tabla **A.07.05**, el cual deberá ser el inmediatamente inferior al de la superficie estimada "S".
- F.o** Valor del Factor "F" correspondiente a la cantidad determinada para S.o.
- d.o** Valor del Factor "d" correspondiente a la cantidad determinada para S.o.
- D.o** Valor del Divisor "D" correspondiente a la cantidad determinada para S.o.

GRAFICA PARA DETERMINAR EL FACTOR DE SUPERFICIE "F"



A.07.06 TABLA PARA DETERMINAR LOS FACTORES PARA EL COMPONENTE ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO

COMPONENTE ARQUITECTÓNICO		"K"
Funcional y Formal	FF	4.000
Cimentación y Estructura	CE	0.885
Electromecánicos Básicos:		
- Alimentaciones y Desagües	AD	0.348
- Protección para Incendio	PI	0.241
- Alumbrado y Fuerza	AF	0.722
Electromecánicos Complementarios:		
- Acondicionamiento Ambiental	AA	0.640
- Aire Lavado	AL	0.213
- Ventilación y Extracción	VE	0.160
Otras Especialidades, por ejemplo:		
- Combustibles (aplicable a cada tipo)	OE	0.087
- Sonido		
- Circuito Cerrado de T.V.		
- Seguridad		
- Vigilancia		
- Voz y Datos		
- Etc.		

Algunos de los componentes listados en la tabla anterior requieren la intervención de especialistas. Cuando dichos especialistas formen parte de la organización profesional del arquitecto responsable del encargo, este podrá asumir la totalidad de la responsabilidad del servicio sin necesidad de obtener algún beneficio adicional en sus honorarios por concepto de coordinación de tales especialistas.

Cuando la prestación de los servicios de los especialistas sea directamente contratada por el cliente y se requiera que el arquitecto los coordine para incorporarlos a sus propios componentes del proyecto, este último percibirá un beneficio adicional por la coordinación de dichos especialistas, siendo tal beneficio del 20% (veinte por ciento) del importe de los honorarios correspondientes a los especialistas por coordinar, y calculados de acuerdo a lo establecido en el **Artículo 23, Capítulo Segundo, Título Primero**.

ECUACIÓN PARA DETERMINAR LOS HONORARIOS DEL PROYECTO

$$H = [(S)(C)(F)(I)/100] [K]$$

En donde:

H Importe de los Honorarios en Moneda Nacional	
C Costo unitario estimado para la construcción en \$/m ²	8 807.00
S Superficie total por construir en metros cuadrados	2 935.00m²
F Factor para superficie a construir	1.185
I Factor inflacionario, acumulado a la fecha	8.0
K Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado	7.644

$$H = [(S)(C)(F)(I)/100] [K] = [(2\ 935.00\ m^2)(\$ 8,807.00)(1.185)(8)/100] [7.644] = \$ 18,731,179.52$$

El costo del proyecto resultante con estos factores es de **\$ 18,731,179.52**
(Dieciocho millones, setecientos treinta y un mil ciento setenta y nueve pesos 52/100MN)



Volver atrás

www.
emic.org

Costos por m² de Construcción



valuador
presupuestos por m²

Correspondientes al mes de junio - julio 2008.

GÉNERO	CALIDAD	JUN \$/M ²	JUL \$/M ²
Vivienda Unifamiliar	Baja	4,741.00	4,791.00
	Media	6,580.00	6,644.00
	Alta	8,110.00	8,162.00
Vivienda Multifamiliar	Baja	4,171.00	4,211.00
	Media	6,441.00	6,502.00
	Alta	10,040.00	10,135.00
Oficinas	Baja	5,632.00	5,679.00
	Media	7,572.00	7,616.00
	Alta	9,036.00	9,094.00
Estacionamientos	Baja	3,108.00	3,188.00
	Media	3,148.00	3,228.00
	Alta	4,520.00	4,635.00
Hotel	Baja	5,659.00	5,698.00
	Media	8,584.00	8,642.00
	Alta	14,155.00	14,250.00
Escuela	Baja	3,515.00	3,547.00
	Media	5,494.00	5,541.00
	Alta	8,728.00	8,807.00
Naves Industriales	Baja	3,121.00	3,153.00
	Media	4,511.00	4,601.00
	Alta	8,861.00	9,025.00

NOTA : LOS COSTOS POR m² INCLUYEN LOS SIGUIENTES PARAMETROS:

INDIRECTOS Y UTILIDAD DE CONTRATISTAS : **24.00%**

IMPUESTO AL VALOR AGREGADO : **No Incluye.**

59

FUENTE : BIMSA REPORTS, S.A DE C.V.

<http://www.emic.org/cm/cmic/ingenieriacostos/costom2/Bimsa/costom2.cfm>

28/04/2009

Se anexan, en la lámina anterior, los costos paramétricos de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, retomando los costos del proyecto ejecutivo de las instituciones públicas que lo desarrollan, que a continuación se describen:

(El costo de venta puede variar; existen instituciones públicas y empresas privadas que el costo de venta de Hora Hombre es de \$ 500.00; lo cual nos daría un costo de proyecto de \$ 500.00 x 15 086.00HH = \$7,453, 000.00 (Siete Millones cuatrocientos cincuenta y tres mil pesos 00/100MN)

Y comparándolo con los costos que nos determina el Arancel Único de Honorarios Profesionales para la construcción que es de \$ 18'731,179.52 / 7'453,000.00 estamos hablando de un costo 2.51 veces el importe que cobran algunas instituciones públicas y privadas.

3. RECOMENDACIONES GENERALES PARA ELABORAR EL PROYECTO EJECUTIVO

- a) **Determinar** los elementos que lo conforman y sus características.
- b) **Definir** la cantidad de documentos a desarrollar
- c) **Precisar** el alcance de los trabajos en cualquier género de edificio.
- d) **Determinar** los montos destinados para la inversión.
- e) **Recopilar** de Colegios, y Cámaras, las Normas Técnicas que más se aplican para la ejecución de estos proyectos y elaborar un documento que permita resumir las más parecidas y utilizadas.

4. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los Cuestionarios que fueron contestados por los especialistas, determinamos que sí **es necesario elaborar unos fundamentos para Desarrollo del Proyecto Ejecutivo** que sea común a cualquier género de edificio, y en el desarrollo de la investigación ir descubriendo la orientación que debería tener con respecto al género de edificio, y así mismo, que la aplicación del mismo es recomendable para poder crear una serie de Normas Técnicas que lo permitan orientar.

El siguiente paso de la investigación desarrollada, es hacerla extensiva a todos los interesados que se dediquen al desarrollo de proyectos de ingeniería, para que determinen sus alcances con mayor precisión, así como desarrollar con mayor exactitud la generalidad de estos fundamentos, para aplicarse a cualquier género de edificio.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros

- DE LA LAMA García Alfredo, *Estrategias para elaborar investigaciones científicas*. Editorial Trillas, 2005.
- GIEGOLD William C., *La evaluación del rendimiento y el proceso de APO* Ed. McGraw Hill, 1978 vol. I
- GIEGOLD William C., *El establecimiento de objetivos y el proceso de APO* Ed. Mc Graw Hill, 1978 vol. II
- KEATS Daphne, *La Entrevista Perfecta*. Editorial Pax, México 1992.
- LANDETA, J., *El método Delphi, una técnica de previsión para la incertidumbre*. Universidad de Barcelona, col. Ariel Practicum, 1991.
- LARA García Baudelio, *El Protocolo de Investigación*. Universidad de Guadalajara, 1997.
- LÓPEZ Cano José Luis, *Método e Hipótesis Científicos*. Editorial Trillas, 2004.
- PÉREZ Cebrián Fernando, *La Planificación de la Encuesta Social*. Universidad de Zaragoza, 1987.

- ZORRILLA Arena Santiago, *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Editorial Aguilar León y Cal (29° Reimpresión), 1988.

Manuales

- *Normas de Diseño de Ingeniería del IMSS*
- *Normas de Diseño de la CFE*
- *Normas de Diseño de PEMEX*. "P.1.0000.06 ELABORACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS DIVERSOS"
- OLEA Franco Pedro / SÁNCHEZ del Carpio Francisco L., *Manual de Técnicas de Investigación Documental* Editorial Esfinge (2da. Edición), 1974
- *Arancel Único de Honorarios Profesionales para la Construcción*

Internet

- <http://www.obras.unam.mx/normas/index.html#>
- http://www.obras.unam.mx/normas/proy_arq/gdes_proy/gdesproy.html
- http://www.obras.unam.mx/normas/proy_arq/crit_gral/critgral.html
- http://www.obras.unam.mx/normas/proy_arq/crit_par/critpart.html
- http://www.obras.unam.mx/normas/proy_arq/crit_com/intro.html
- http://www.obras.unam.mx/normas/construc/espe_gral/1sub_con.html
- http://www.obras.unam.mx/normas/construc/manu_obr/1sub_con.html
- asanchezg@dca.pemex.com
- <http://www.cmic.org/>