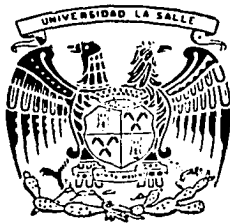


300615  
1



# UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA

Incorporada a la U. N. A. M.

## ESTUDIO ANALITICO DE LA REMUNERACION DEL INGENIERO CIVIL

### TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL  
PRESENTA

**GUILLERMO ALFARO GARCES**

MEXICO, D. F.

2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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.



**LA SALLE**

Al Pasante Señor Guillermo Alfaro Garcés

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Ud., a continuación, el tema que aprobado por esta Dirección, propuso el Señor Ing. Raúl Aburto Saldaña. para que lo desarrolle como tesis en su examen profesional de Ingeniero Civil.

" ESTUDIO ANALITICO DE LA REMUNERACION DEL INGENIERO CIVIL "

Con el siguiente indice:

CAPITULO I	INTRODUCCION
CAPITULO II	ANTECEDENTES
CAPITULO III	BASES Y NORMAS EN LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES
CAPITULO IV	TABULADOR DE SUELDOS
CAPITULO V	CONCLUSIONES
	BIBLIOGRAFIA

Ruego a Ud., tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar - Servicio Social como requisito indispensable para sustentar - examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

ATENTAMENTE



**INGENIERIA**

INDIVISA MANENT  
México D.F., 17 de Febrero de 1984.  
ESCUELA DE INGENIERIA

ING. ARTURO ROJAS DE BENGARDI  
D I R E C T O R

**UNIVERSIDAD LA SALLE**

BENJAMIN FRANKLIN 47, TEL. 516-99-80 MEXICO 06140 D.F.

**A MIS PADRES:**

Que con su esfuerzo y cariño,  
hicieron posible la realiza--  
ción de una de las más impor-  
tantes metas de mi vida.

**A MIS HERMANOS:**

**Que con su colaboración y  
estímulos hicieron posi--  
ble la culminación de es-  
ta meta.**

A MI UNIVERSIDAD Y MAESTROS:

Por haberme dado la oportunidad  
de realizar mis estudios.

**ESTUDIO ANALITICO DE LA REMUNERACION**

**DEL INGENIERO CIVIL**

# I N D I C E

	Pág.
PROLOGO	1
CAPITULO I	
INTRODUCCION	2
CAPITULO II	
ANTECEDENTES	6
CAPITULO III	
BASES Y NORMAS EN LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES.	18
3.1. PRINCIPIOS GENERALES	19
3.2. CLASIFICACION DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES	21
3.3. CONTRATACION DE SERVICIOS	27
3.4. DIVERSAS FORMAS DE REMUNERACION	38
CAPITULO IV	
TABULADOR DE SUELDOS	43
4.1. ORIGENES DE SUELDOS	44
4.2. CLASIFICACION PROFESIONAL	45
4.3. CAMPO DE TRABAJO	49
4.4. ESTADISTICAS DE SUELDOS	50
CAPITULO V	
CONCLUSIONES	80
BIBLIOGRAFIA	84



## P R O L O G O

El siguiente trabajo se basó en la necesidad y conveniencia - de que el ingeniero civil recién egresado pueda obtener una - información del costo promedio existente en el mercado por de terminado concepto, de lo que se componen dichos conceptos, - así como de las diversas formas de contratación.

Con dicha información el ingeniero civil normará sus activides evitando así, perjudicar a otros ingenieros civiles.

Para aquellos ingenieros civiles que prestan sus servicios como empleados, se proporciona un tabulador de sueldos, que permite conocer los sueldos promedio existentes en el mercado.

Es tan amplio el campo de la ingeniería civil, que cada área - merece un estudio en especial que contemple todos los aspec - tos de una forma completa. Sin embargo, por medio de este -- trabajo se pretenden proporcionar los principios generales, - así como el de crear una inquietud al respecto para futuros - trabajos.

Quiero externar mi agradecimiento al Ing. Raúl Aburto Saldaña, por su valiosa colaboración, así como a los ingenieros Rafael Abogado de Neymet y Pablo Torres Salmerón, que con sus valio - sos consejos hicieron posible la realización de este trabajo, así como a todas aquellas personas que de alguna manera intervinieron en la realización de este trabajo.

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

La ingeniería civil en México, ha tenido un importante desarrollo, lo cual le ha permitido ser merecedora del reconocimiento a nivel nacional e internacional, coadyuvando al desarrollo del país.

Debido a la gran importancia que ha alcanzado la ingeniería civil en México, es conveniente que se cuenta con una información que nos permita conocer un valor promedio de las percepciones recibidas por los ingenieros civiles. Esto nos permitiría comparar la ubicación de la ingeniería civil con respecto a otras profesiones en lo concerniente a las percepciones recibidas, siendo de gran utilidad para futuros ingenieros civiles, ya que esto reflejará la situación del mercado, sujeto a los cambios de la ley de la oferta y la demanda, así como también para todos los ingenieros civiles y aquellas personas que de alguna manera tienen alguna relación con la ingeniería civil.

Dada la gran amplitud de campos donde interviene el ingeniero civil, así como la forma de practicarla, es conveniente agrupar a los ingenieros civiles en dos grandes grupos.

- 1) Los Ingenieros que ejercen su profesión libremente.
- 2) Los Ingenieros que prestan sus servicios como empleados.

En el primer grupo se encuentran aquellos ingenieros que trabajan en la realización de algún proyecto, cobrando sus honorarios, dependiendo directamente del trabajo ejecutado.

En el segundo grupo se encuentran aquéllos que devengan un sueldo.

En esta segunda categoría se encuentran aproximadamente el 80% de los profesionales de la ingeniería civil. Dado el gran número de ingenieros civiles que recaen dentro de este grupo; un tabulador de sueldos, proporcionaría una información acerca de los sueldos promedios existentes en el mercado.

Esta información permitiría conocer a los ingenieros civiles recién egresados, de los sueldos promedio existentes en el mercado, dependiendo del campo de trabajo donde se vayan a desempeñar.

Este tabulador de sueldos será únicamente de carácter informativo y como una guía, lo cual variará y dependerá de acuerdo a las capacidades de cada individuo.

Partiendo de la base anterior, la tesis se ha integrado de manera que en el capítulo III tenemos un enfoque general de las relaciones entre el ingeniero civil y su cliente, con principios y conceptos generales aplicables a cualquiera de los dos grupos anteriores de ingenieros civiles, pero que básicamente operan para aquellos ingenieros que se encuentran ubicados dentro del primer grupo, normando sus actividades, y que son de gran utilidad para el ingeniero civil, como también para su cliente.

En el capítulo IV se propone un tabulador de sueldos que proporciona un promedio de los sueldos existentes en el mercado para los ingenieros civiles. Dicho tabulador de sueldos será de gran utilidad para aquellos ingenieros civiles que se encuentran ubicados dentro del segundo grupo, así como para toda aquella persona que tenga alguna relación con la ingeniería civil.

Deseo recalcar, que tomando en cuenta que la ley de la oferta y la demanda es una ley natural que siempre se cumple, no es posición tratar de recurrir a algún procedimiento coercitivo que obligue al uso del tabulador, sino que mediante sus publicaciones guiar a los nuevos profesionales que se inician en su actividad.

6

C A P Í T U L O   I I

ANTECEDENTES

Con la fundación del Colegio de Ingenieros Civiles de México, en el año de 1948 se dió inicio a la necesidad de desarrollar una publicación que contuviera una información acerca de las percepciones recibidas por los servicios proporcionados por el ingeniero civil.

Dada esta necesidad, desde entonces se han venido realizando diferentes publicaciones.

Al principio, éstos resultaron algo restringidos debido a -- que sólo se les prestó atención a aquellas actividades que en esa época tenían mayor importancia en el desarrollo del país y que ocupaban al mayor número de ingenieros civiles de la época.

Estos servicios a los que mayor atención se les prestó originalmente fueron:

- 1) Diseño estructural y de puentes
- 2) Topografía
- 3) Avalúos

El incremento de las actividades dentro del campo de la ingeniería civil y la especialización progresiva de cada área, requiere tomando en cuenta el desarrollo que ha alcanzado el país, dió lugar a que la labor del ingeniero se haya vuelto interdisciplinaria.

Fue en el año de 1973 durante el Noveno Congreso de Ingeniería Civil que se definió la filosofía para la operatividad del tabulador.

Dicha filosofía, contempla que siendo la ley de la oferta y la demanda una ley natural que inexorablemente se cumple, a pesar de la legislación o decretos que quieran imponérsele, dicho tabulador se publicará únicamente como una guía. Dicha guía, establecerá los límites razonables dentro de los cuales quedaría comprendida la justa retribución del ingeniero, pero con la suficiente flexibilidad para que pueda variar en función de la calidad profesional y disponibilidad, resultando de utilidad por su equilibrio tanto para el contratante, como para el ingeniero.

Como expusimos en el anterior capítulo, no debemos de perder de vista la diferencia que existe entre el ingeniero civil - que ejerce su profesión libremente y aquél que presta sus servicios como empleado.

Para aquel ingeniero que ejerce su profesión libremente un tabulador, le proporcionaría el precio en el mercado de cierto servicio, fijado según el alcance y actividades a desarrollar del mismo. Este tabulador variará dependiendo del área de trabajo donde el ingeniero civil desarrolle sus funciones.

Estas áreas son entre otras:

- OBRAS HIDRAULICAS
- INGENIERIA ESTRUCTURAL
- INGENIERIA SISMICA
- INGENIERIA URBANA
- INGENIERIA SANITARIA
- EDIFICACION
- CONSTRUCCION PESADA
- VIAS DE COMUNICACION
- TRANSITO Y VIALIDAD
- MEDIO AMBIENTE



- INGENIERIA DE APOYO
- FABRICACION DE MATERIALES Y EQUIPO

A su vez cada área de trabajo tiene diferentes tipos de obra, como por ejemplo en el área de obras hidráulicas tenemos:

- PRESAS

Presa es el conjunto de estructuras que permiten almacenar, controlar o derivar las aportaciones de un río. Los componentes principales de una presa son:

- a) Presa propiamente dicha (o "cortina"), que es la estructura que provoca, mediante el cierre del río, el almacenamiento, la sobreelevación del nivel del agua a su retención temporal.
- b) Vaso, que es la extensión de terreno donde se acumula el almacenamiento producido por el cierre del río.
- c) Obra de excedencias, la cual tiene por objeto desalojar del vaso los volúmenes que la corriente aporta en exceso, de los que pueden conservarse en el embalse.
- d) Obra de toma, estructura que tiene por objeto el hacer -- las extracciones controladas del almacenamiento, con fines de aprovechamiento.

La construcción de la presa da lugar a obras hidráulicas que desaparecen al finalizarla como son:

- a. Ataguías
- b. Túneles, canales o tajos de desvío

## — SISTEMAS HIDROELECTRICOS

Un sistema hidroeléctrico es el conjunto de obras que permite derivar caudales de un río hacia un grupo de turbinas y generadores que transforman la energía hidráulica en energía eléctrica.

Las componentes de un sistema hidroeléctrico son las siguientes:

- a) Obra de retención
- b) Obra de toma
- c) Obra de derivación (canal o galería de conducción, obra de presión y conducto a presión)
- d) Casa de máquinas
- e) Obra de desfogue
- f) Eventualmente, sistemas de rebombeo para almacenamiento de energía.

## — TUNELES

Desde el punto de vista de obras hidráulicas el túnel es un conducto subterráneo que tiene por objeto el conducir caudales entre dos lugares separados por terrenos de gran elevación.

Las estructuras principales de que consta un túnel son: portales de entrada y salida, lumbreras y el túnel propiamente dicho.

## — PUERTOS Y VIAS NAVEGABLES

Instalaciones que permiten la transferencia de bienes y personas de un sistema de transporte a otro, que se encuentran ubicadas en las costas o riberas y que cuentan con los siguientes elementos:

Muelles,  
Grúas,  
Almacenes,  
Escolleras,  
Facilidades para la reparación de embarcaciones, y  
Administración.

El objeto fundamental de un puerto es servir tanto de salida como de entrada a productos elaborados y materias primas, de una cierta zona sobre la cual tiene influencia económica -- (Hinterland).

Las vías navegables constan de canales naturales o artificiales, su señalamiento y obras para facilitar o permitir el -- tránsito.

## — SISTEMAS DE CAPTACION Y CONDUCCION DE AGUA

Los sistemas de captación y conducción de agua tienen por objeto el obtener y transportar el agua hasta los lugares de -- consumo.

Los componentes de este tipo de sistemas son, entre otros, -- las fuentes de aprovisionamiento, la captación y la conduc-- ción, ya sea por gravedad o forzada.

#### — SISTEMAS DE BOMBEO

Los sistemas de bombeo tienen como objetivo aumentar la presión del agua o elevarla a niveles superiores a los que se encuentra. Consta normalmente de captación, sistema de conducción (tuberías y túneles) y una o varias plantas de bombeo que están formadas por tuberías de succión, tuberías de descarga, motores, bombas, válvulas y dispositivos de protección contra golpe de ariete.

#### — SISTEMA DE RIEGO Y DRENAJE

Un sistema de riego y drenaje es el conjunto de obras que permiten la distribución de agua con fines agrícolas y el control de niveles freáticos en la zona.

Haciendo una abstracción sobre la captación, este sistema está formado por obra de toma, obras de conducción, red de distribución y red de drenaje. La red de distribución consta de canales principales, laterales, de distribución parcelaria y tomas granja. La red de drenaje consta de drenes principales y secundarias. Sobre los canales y drenes se proyectan estructuras de operación y de cruce.

#### — RECTIFICACION DE CAUCES

El objetivo de la rectificación de un cauce es el darle características geométricas apropiadas para evitar problemas causados por desbordamientos o divagaciones del cauce original.

#### — CONTROL DE CUENCAS Y RIOS

El objetivo principal del control de cuencas y ríos es el de regularizar los escurrimientos producto de la precipitación,

mediante un conjunto de trabajos y estructuras en la cuenca - de aportación y en el cauce principal.

Las principales medidas de control son la reforestación de - las cuencas, la retención de azolves y estructuras regulado- ras en los cauces.

#### - PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

En este concepto se pueden englobar dos tipos de estructuras, las plantas de tratamiento de aguas residuales y las plantas-potabilizadoras.

Planta de tratamiento de aguas residuales:

Es un conjunto de estructuras e instalaciones por medio de - las cuales se persigue eliminar del agua residual las sustan- cias que la hacen inadecuada para usarla posteriormente.

El tratamiento puede ser de tipo físico, químico o biológico.

Las operaciones que se llevan a cabo en plantas de este tipo- son sedimentación, aireación, desinfección, eliminación de -- sustancias químicas indeseables, estabilización de lodos de - desecho, etc.

Planta potabilizadora:

Es un conjunto de obras e instalaciones cuyo objetivo es dar- le al agua las características que debe reunir para consumo - humano. El tipo de tratamiento puede ser tan variado como la calidad a encontrar en el agua captada, pero puede clasificar- se, a grandes rasgos, en convencional, de ablandamiento, de - eliminación de sustancias químicas y de desalinización.

El tratamiento convencional consiste en mezcla, floculación,-

sedimentación, filtración y desinfección.

En el ablandamiento se eliminan del agua las sales de calcio y magnesio que producen la llamada dureza del agua.

La eliminación de sustancias químicas se lleva a cabo por medio de otras sustancias que reaccionan con las primeras o por medio de electrodiálisis, ósmosis inversa, etc.

La desalinización se efectúa por ósmosis inversa, electrodiálisis, evaporación o congelación.

#### — SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DEL AGUA SUBTERRANEA

Estos sistemas tienen como objetivo principal la explotación de las aguas subterráneas.

Para lograr estos objetivos se deben estudiar los siguientes renglones principales: marco geológico en que se mueve el agua subterránea; condiciones de explotación en que se encuentra el acuífero; mecanismos de recarga y descarga del acuífero; relación entre agua superficial y agua subterránea; volumen, calidad y distribución de las aguas subterráneas; volumen aprovechable de agua subterránea, sin inducir efectos perjudiciales en el acuífero, y las características físicas e hidráulicas de los acuíferos.

La localización y distribución de las aguas subterráneas se efectúa mediante la aplicación de métodos de prospección superficial y subsuperficial.

El movimiento y cuantificación se analiza aplicando las teorías fundamentales en las características de los flujos en medios porosos. La explotación propiamente dicha, se logra mediante la perforación de pozos.

El éxito en la explotación y conservación de un abastecimiento de aguas subterráneas depende principalmente en realizar un estudio completo, una buena planeación y una explotación racional.

#### — OBRAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

Se entiende por contaminación todo cambio físico o químico del ambiente que lo hace inapropiado para usos humanos.

El control de la contaminación debe estar enfocado a dos aspectos fundamentales:

El primero se refiere a la prevención contra contaminación de las aguas que guardan aún sus características naturales, sin dejar de considerar el racional aprovechamiento de su capacidad de asimilación, o sea la capacidad que tienen de recibir una cierta cantidad de contaminantes sin alterar a tal grado su calidad que la hagan inapropiada para el uso que se les tenga designado.

El segundo está encaminado a controlar la contaminación de aquellos depósitos o corrientes cuya calidad esté deteriorada, a efecto de que con el apoyo de los sectores interesados se le regrese gradualmente la calidad necesaria para el uso que se pretenda de ellas.

En el área de INGENIERIA URBANA:

- Diseño de la red de distribución de agua potable. Es el diseño hidráulico detallado de la red para abastecer a cada lote, del agua potable en forma eficiente de acuerdo a las necesidades y población planteadas en un fracciona-

miento considerando los proyectos de lotificación y rasan-  
te, así como la fuente de abastecimiento.

- Diseño de la red de drenaje sanitario.

Determinar generalmente de un modo gráfico, la idea rea-  
listica detallada del sistema que forma todos los cauces-  
de desalojo de aguas negras, a partir de cada lote deter-  
minado, sus dimensiones según el volumen esperado de - -  
aguas negras y las características del terreno.

- Diseño de la red de drenaje pluvial

Es el estudio definitivo con el criterio técnico óptimo -  
para desalojar el agua pluvial.

- Proyecto de la red de distribución de energía.

Es el diseño detallado de la red eléctrica capaz de sumi-  
nistrar energía a cada lote de un fraccionamiento según -  
las necesidades planteadas.

- Diseño de subrasantes.

Es el diseño y cálculo analítico de los niveles de la red  
vial, la cuantificación y movimiento de los volúmenes de-  
terracerías.

- Diseño de la red vehicular.

El trazo que muestra la disposición interrelacionada de -  
los ejes de las calles principales, esto es, boulevares -  
de penetración y avenidas de distribución principal,

- Planimetría analítica.

Solución analítica de la geometría del trazo y lotifica-  
ción, en base a los datos del proyecto.

A su vez cada concepto consta de 5 etapas generales de reali-  
zación:



- a) Viabilidad
- b) Esquemas básicos
- c) Alternativas y anteproyectos
- d) Proyecto ejecutivo
- e) Construcción

Como podemos observar, para cada área de trabajo, existen diferentes tipos de obra, de aquí la dificultad de integrar un tabulador para cada área, que contenga todos los conceptos.

Para el ingeniero Civil que presta sus servicios como empleado, en el capítulo IV tenemos un tabulador de sueldos.

**C A P Í T U L O   I I I****B A S E S   Y   N O R M A S   E N   L A   P R E S T A C I Ó N  
D E   L O S   S E R V I C I O S   P R O F E S I O N A L E S**

### 3.1 PRINCIPIOS GENERALES

Teniendo siempre en cuenta que el ingeniero cumple instrucciones de su cliente, siendo también su asesor profesional y el defensor de sus intereses y de que a su vez, el cliente entiende cabalmente el papel del ingeniero, se desarrollará -- una relación entre ambas partes que exige una completa identificación y confianza, la cual se regirá por diversos principios o normas de conducta que deberá regir la conducta del ingeniero civil.

#### 3.1.1. Normas de Conducta Profesional

El ingeniero en el ejercicio de sus funciones tendrá que:

- a) No aceptar trabajo alguno, si no está calificado para realizarlo.
- b) Ejercer su profesión teniendo siempre en cuenta que los - trabajos que realiza persiguen el objetivo para los cuales fueron requeridos sus servicios, sin detrimento del - beneficio de sus semejantes.
- c) Actuar siempre poniendo todo su empeño para salvaguardar los intereses legítimos de su cliente o patrón.

Estas son entre otras, reglas de conducta que tendrá que seguir el ingeniero civil en el desempeño de su profesión.

### 3.1.2. Principio general en la relación profesional entre el ingeniero y su cliente.

Las relaciones entre el ingeniero y su cliente son esencialmente contractuales y se desarrollarán siempre en un plano de igualdad de derechos, respeto mutuo y de confianza, así como en la observancia de los acuerdos y responsabilidades acordadas por ambas partes.

### 3.1.3. Selección del Ingeniero Civil

El criterio para seleccionar al ingeniero civil adecuado, deberá basarse fundamentalmente, en la conveniencia y capacidad del ingeniero civil para ejecutar correctamente determinado trabajo.

El ingeniero civil a seleccionar deberá tener una amplia experiencia en el trabajo objeto de la contratación, seleccionándose a aquel que proponga la solución técnica más adecuada, y salvo casos especiales en la competencia de precios.

Dependiendo del tipo de servicio profesional se podrán aplicar diversos métodos de selección como son:

a) El de licitación con adjudicación al postor más bajo.

Este tipo de selección es adecuado cuando el método de trabajo implica una actividad mecánica y para la cual existen una serie de especificaciones precisas sobre su realización, como son la perforación y explotación geológica, - pruebas de laboratorio, etc.

b) El de la mejor solución técnica.

Este tipo de selección es el óptimo para aquellos casos en que existe una gran gama de variables a considerar, como son los estudios de factibilidad, el diseño de una presa,-

la planeación integral de una región, etc.

La profundidad del estudio y otras circunstancias pueden - hacer que un trabajo alcance una solución óptima, aun a ex pensas de un precio mayor del estudio.

### 3.2. CLASIFICACION DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES

Dependiendo del tipo de actividad que desarrolla el ingeniero civil, podemos clasificar los servicios profesionales de la siguiente manera.

#### 3.2.1. Servicios de Ingeniería Integrados.

Aquí se integra un conjunto de actividades que permiten la -- realización completa de un proyecto.

En este servicio se realizan estudios que justifican la realización de dicho proyecto, así como las bases para la elabo ración de dicho proyecto.

Estas actividades las podemos agrupar de la siguiente manera:

##### a) Estudios conceptuales o de gran visión.

Aquí se analizarán los recursos que se pretenden aprovechar, así como las demandas y requerimientos a satisfacer.

Con este fin se hará una recopilación de la mayor informa ción disponible, se realizarán los estudios de ingeniería necesarios, así como un primer juicio de la conveniencia del proyecto.

##### b) Etapa preliminar o de prefactibilidad

Esta etapa consiste en reunir un conjunto de soluciones -

posibles al proyecto, obteniéndose un juicio a cada una de las soluciones propuestas en base a un análisis técnico y económico.

Dentro de esta etapa se llevarán a cabo diversas actividades dentro de las cuales podemos enumerar las siguientes:

- Programación y ejecución de los estudios de ingeniería de apoyo
- Establecimiento de las dimensiones generales de las estructuras propuestas en las diversas alternativas
- Elaboración de los dibujos preliminares, esquemas y - - cuantificaciones.
- Estimación de los costos y proposición de las etapas de construcción del proyecto.

#### c) Etapa de anteproyecto o factibilidad

En esta etapa se llevará a cabo la justificación del proyecto, así como un estudio más a fondo de las soluciones más factibles a realizarse, dependiendo de un análisis socioeconómico así como de la solución técnica que éstas requieran.

Dentro de esta etapa se llevan a cabo los siguientes servicios:

- Ejecución de los estudios detallados de ingeniería de apoyo necesarios para la completa justificación de la factibilidad técnica de las obras.
- Elaboración de los anteproyectos de las obras contempladas en la alternativa seleccionada.

- Determinación de las cantidades y costos de todas las obras.
- Formulación de Programas de construcción.

d) Etapa de proyecto ejecutivo

En esta etapa se elegirá la solución más favorable al proyecto.

Dicha solución es analizada y llevada a cabo. Esta etapa comprende la elaboración de los siguientes conceptos:

- Análisis y cálculos detallados de todos los elementos - de las obras.
- Elaboración de los planos constructivos y de detalle.
- Determinación de cantidades de obra y listas de materiales.
- Elaboración de especificaciones constructivas, de materiales y de equipo.

3.2.2. Dirección y Supervisión de Obra.

Son los servicios prestados por el ingeniero civil durante - la ejecución de la obra.

El ingeniero será el responsable directo de que la obra se - ejecute conforme a lo proyectado, es decir que se cumpla - - con todas las normas técnicas y especificaciones. Serán los que tendrán que resolver problemas que aparezcan durante la - ejecución de la obra, ya sean inherentes al mismo proyecto o durante la ejecución de la obra.

El trabajo incluye la elaboración de croquis, diseños y pla-

nos de detalles, especificaciones complementarias y documentos necesarios, los cuales se consideran como una extensión del proyecto.

Suele tener la responsabilidad técnica y administrativa de la obra; sin embargo, de acuerdo con la importancia de la misma, se le puede eximir de la responsabilidad administrativa.

### 3.2.3. Servicios de Ingeniería de Apoyo.

Son aquellos estudios básicos de apoyo necesarios en la elaboración de cualquier proyecto. Dentro de dichos estudios tenemos los siguientes:

- a) Levantamientos topográficos, aereofotográficos, batimétricos.
- b) Mediciones de estaciones de aforo, mediciones en estaciones climatológicas.
- c) Sondeos geológicos y geotécnicos.
- d) Levantamientos agrológicos.
- e) Encuestas, censos, aforos de tránsito.
- f) Ensayos de materiales, en laboratorio o en sitio. Estos son algunos entre otros, de los principales estudios que se realizan para la elaboración de cualquier proyecto, y dependiendo de las necesidades de éste variarán el número de estudios a realizar, así como la complejidad de los mismos.



### 3.2.4. Consultas y Servicios Personales

Estos servicios comprenden el acopio de datos e información, la interpretación de los mismos y la presentación de los informes con conclusiones y recomendaciones.

Dentro de esta clasificación podemos agrupar las siguientes actividades.

#### a) Consultas

Este servicio implica emitir opiniones y recomendaciones técnicas sobre determinados asuntos, pudiendo ser a titulo de simple consejo, sin responsabilidad sobre la decisión; o bien, puede llegar a crear responsabilidad legal de la opinión emitida.

#### b) Servicio personal directo

Abarca los servicios prestados en base a tiempo completo o parcial, trabajando para un contratante, como si fuera parte del personal del mismo, pero conservando su libre-profesión, en la realización de trabajos diversos.

#### c) Avalúos

Los servicios de esta naturaleza se refieren generalmente a los estudios necesarios para determinar el valor -- económico de propiedades, instalaciones, servicios, etc.

#### d) Peritaje

Es el estudio que realiza el ingeniero civil autorizado para este objeto a fin de dar su opinión acerca de la materia consultada, enunciando los hechos para presentar-- los ante tribunales o comisiones con el fin de dar opi-- niones o conclusiones.

### 3.2.5. Servicios Especiales

Servicios prestados por el ingeniero civil que no van directamente ligados a los servicios básicos de su profesión, pero que de alguna manera intervienen para la realización del proyecto, ya sea en la etapa de proyecto o en la de ejecución.

Dentro de estos servicios tenemos los siguientes:

#### a) Procuramiento

Este servicio consiste en preparar la documentación necesaria para solicitar cotizaciones de equipos y materiales, la petición de ofertas, el análisis de las mismas, etc.

#### b) Servicios de gestión gerencial e ingeniería de producción.

Dentro de este servicio consistirá el analizar y resolver problemas de dirección y operacionales, conduciendo a un mejoramiento en las técnicas consagradas, como medición de trabajo, sistemas de remuneración, disposición de instalaciones y abastecimiento de materiales, análisis de sistemas, investigación de mercados, planeamiento y control de la producción, control presupuestario, etc.

#### c) Puesta en operación de las instalaciones.

Al llegar a su término una construcción, el profesional puede ser responsable de la iniciación de las operaciones de la obra, para lo cual puede organizar un cuadro de personal eficiente en operación, preparar manuales de funcionamiento y mantenimiento, descripciones de funciones y cargos, programar la compra de suministros, etc.

d) **Cómputo e ingeniería de sistemas**

El ingeniero y su organización pueden asistir a su cliente en el procesamiento de su información con el auxilio de computadoras, o en la aplicación de técnicas de ingeniería de sistemas y de investigación de operaciones.

**3.3. CONTRATACION DE SERVICIOS**

Por medio de esta acción las relaciones entre el ingeniero civil y su cliente quedaran formalizadas.

Esta contratación estará precedida de entrevistas entre el ingeniero y su cliente, donde expondrán mutuamente sus respectivas necesidades y objetivos.

Estas entrevistas darán por resultado la elaboración de documentos preliminares, por medio de los cuales se llevará a cabo la realización del contrato, formalizándose las relaciones entre el ingeniero civil y su cliente.

**3.3.1. Términos de Referencia**

Documento en el cual el cliente establece detalladamente la finalidad, características y alcance de los servicios sujetos a ser contratados.

Ocasionalmente para la elaboración de los términos de referencia podrá solicitar los servicios de un ingeniero para la formulación de este documento.

### 3.3.2. Propuesta Técnica

Con base en los términos de referencia, el ingeniero prepara su propuesta técnica, en la que se estipulará con todo detalle las diversas actividades que se realizarán, el alcance - detallado de las mismas, así como la organización y personal que intervendrán en su realización, así como el tiempo requerido para la realización del trabajo.

### 3.3.3. Propuesta Económica

Documento complementario a la propuesta técnica, en dicho documento se estipularán el costo de las diversas actividades del trabajo, desglosando, cuando fuere el caso, sus componentes en costos directos, indirectos y honorarios, gastos reembolsables, el importe total del trabajo y las condiciones y formas de pago.

### 3.3.4. Especificaciones

Con base en los términos de referencia y en la propuesta técnica, de común acuerdo entre el cliente y el ingeniero, se elaborarán las especificaciones del proyecto, las que se incorporarán como anexo del contrato y en las que se describirán los métodos, normas y procedimientos a seguir en la ejecución del proyecto, así como las características técnicas - que deberán tener los materiales, equipos y servicios necesarios para el desarrollo del proyecto.

### 3.3.5. Contrato

Las relaciones del ingeniero y su cliente quedarán formalizadas con la realización del contrato. A través de este con-

trato de prestación de servicios quedarán completamente consignados los derechos y obligaciones de ambas partes, por medio de las cláusulas y declaraciones formuladas en el contrato.

Para la elaboración de un contrato que cumpla tanto con los requerimientos del cliente como del ingeniero se han formalizado criterios, en los cuales se basarán para la elaboración de dicho contrato.

A continuación exponemos en forma breve dichos criterios.

3.3.5.1. Observaciones jurídicas relativas a los contratos- la prestación de servicios profesionales; la regula el derecho civil, a través de los ordenamientos establecidos en el Código Civil para el Distrito Federal en asuntos del orden común, y de aplicación en toda la República Mexicana en asuntos del orden federal.

Para que exista un contrato se requerirá como factores principales de:

- a) Consentimiento
- b) Objeto que pueda ser materia de contrato.

3.3.5.2. Partes contratantes. Tanto el cliente como el ingeniero, deberán acreditar que tienen capacidad jurídica para contratar y obligarse.

El cliente deberá declarar que cuenta con la solvencia necesaria para cumplir sus compromisos derivados del contrato, a su vez, el ingeniero que tiene la capacidad técnica y los recursos necesarios para la ejecución del trabajo objeto del contrato.

3.3.5.3. Objeto del contrato. Se describirá en la forma más precisa posible el objeto y alcance de los trabajos a realizarse. Aquí se describirán todas las actividades que se deberán de realizar en el cumplimiento del contrato.

3.3.5.4. Importe y forma de pago. Se indicará el importe total de los trabajos a realizar, así como la forma de pago en que se cubrirán dichos trabajos.

El pago total que se haga al ingeniero cubrirán el importe de los sueldos, prestaciones laborales a su personal, sus otros costos directos e indirectos y los demás gastos que se originen como consecuencia del contrato, así como impuestos que procedan y sus honorarios y utilidades.

3.3.5.5. Ajuste de precios. Se realizará un ajuste a los precios convenidos cuando exista una modificación a los mismos y que se deban a causas ajenas al control del ingeniero.

Esto dependerá fundamentalmente de la forma de remuneración o forma de pago que se haya convenido en el contrato.

3.3.5.6. Garantías. Forma por medio de la cual el ingeniero se responsabiliza por el trabajo realizado, las garantías comúnmente se dan por medio de una fianza, la cual tendrá una duración y un importe y que será expedida por una institución legalmente establecida.

3.3.5.7. Responsabilidad del ingeniero. El ingeniero tendrá tanta responsabilidad como se haya estipulado en el contrato.

3.3.5.8. Sanciones por incumplimiento. Estas dependerán de las cláusulas del contrato y podrán ser tanto al ingeniero - como al cliente.

Estas sanciones se darán al incurrir alguno o ambos en algún incumplimiento en sus obligaciones contractuales.

3.3.5.9. Modificaciones. Estas modificaciones se darán en el caso de que fueran contempladas en el contrato, y si al - hacer éstas no se afectarán los intereses legítimos de cualquiera de las partes. De ser necesarias dichas modificaciones, ambas partes de común acuerdo determinarán los ajustes - a que den lugar estas modificaciones.

3.3.5.10. Desavenencias. Toda controversia que surja durante el transcurso de la ejecución de la obra entre el ingeniero y su cliente deberá de tratar de resolverse tratando de - llegar ambas partes a un común acuerdo, de no poder ser esto posible se solicitará la participación de una tercera parte - como árbitro, pudiendo contar para tal efecto como el Colegio de Ingenieros Civiles de México.

3.3.5.11. Rescisión del Contrato. El contrato podrá ser -- rescindido por el cliente en cualquier momento en que no estuviera satisfecho con el trabajo del ingeniero, en cuyo caso deberá notificarle oportunamente su decisión y pagarle el trabajo que hubiere ejecutado satisfactoriamente.

El ingeniero, a su vez podrá rescindir el contrato cuando no pueda aceptar, por razones técnicas o de ética profesional,-

instrucciones que reciba de su cliente para ejecutar el trabajo, correspondiéndole percibir el pago del trabajo ejecutado.

3.3.5.12. Modelo de Contrato. En los contratos de obra pública ya sean Secretarías de Estado, Organismos Públicos y -empresas de participación estatal, los contratos se elaborarán de acuerdo a las "bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras públicas".

En el sector privado los contratos se realizarán de común -- acuerdo en ambas partes.

Sin embargo, se puede decir que ya existe un modelo de contrato aceptado por la gente y el cual por medio de cláusulas y especificaciones se adecuará a los requerimientos de cada trabajo en específico, sin detrimento o en perjuicio de alguna de las partes.



MODELO DE CONTRATO

CONTRATO PARA.....  
 que celebran por una parte:.....  
 representado por:.....  
 que en lo sucesivo se denominará EL PROPIETARIO y por la otra:  
 .....  
 representado por: .....  
 que en lo sucesivo se denominará EL INGENIERO con sujeción a  
 las declaraciones y cláusulas siguientes:

DECLARACIONES

- I. EL PROPIETARIO declara que tiene la capacidad jurídica y los recursos necesarios para encargar los estudios y los proyectos objeto del presente contrato.
- II. EL INGENIERO declara que se encuentra capacitado jurídica y técnicamente para ejecutar los estudios y/o proyectos objeto del presente contrato.

CLAUSULAS

OBJETO DEL CONTRATO. EL PROPIETARIO encomienda al INGENIERO y éste se obliga a realizar de conformidad con las especificaciones, los datos básicos y el programa de trabajos correspondiente, que forman parte integrante de este contrato y -- las mejores normas de la ingeniería, el estudio y/o proyecto consistente en: .....

.....

.....

.....

IMPORTE. El importe de los trabajos objeto del presente contrato, será hasta por la cantidad de: -----  
\$ (MPORTE EN LETRA).

que se integra conforme al presupuesto anexo y que forma parte de este contrato.

PAGOS. El PROPIETARIO pagará al INGENIERO el importe de los trabajos contratados mediante un primer pago que hará a la firma del contrato, equivalente al \_\_\_\_\_% del importe total y mediante exhibiciones parciales contra la presentación de estimaciones \_\_\_\_\_ del avance en los trabajos.

AJUSTE EN PRECIOS. Cuando los costos que sirvieron de base para elaborar el presupuesto sufran variaciones originadas por cambios en los salarios y otros factores que integran dichos costos del trabajo, se hará el ajuste en más o en menos que proceda, como resultado del examen de los elementos que justifiquen dicha variación.

PLAZO DE EJECUCION. El INGENIERO se obliga a terminar los trabajos del día \_\_\_\_\_ conforme al programa de los mismos.

SANCIONES. Las penas convencionales por cada día calendario de atraso no justificado en el programa, serán de \_\_\_\_\_ al millar del importe total del trabajo.

RESPONSABILIDAD DEL INGENIERO. A la terminación del trabajo, EL PROPIETARIO hará la revisión final por su cuenta o a través de un tercero y pedirá las aclaraciones y correcciones pertinentes en un plazo que no excederá de \_\_\_\_\_ días y el INGENIERO hará por su cuenta las correcciones y reposiciones de las partes que no se hubieran ejecutado de acuerdo a lo estipulado en el contrato. El INGENIERO no tendrá obliga

ción de hacer aclaraciones o modificaciones que EL PROPIETARIO le pida posteriormente a ese plazo.

MODIFICACIONES. Durante la vigencia del contrato, pueden requerirse modificaciones convenientes para EL PROPIETARIO o para la mejor ejecución del trabajo. El INGENIERO se obliga a realizar las modificaciones en la ejecución de los trabajos, las que quedarán incorporadas al contrato. Si a causa de las modificaciones se originan variaciones en los precios, plazos y/o programas, ambas partes celebrarán un convenio -- adicional que se incorporará al contrato. Cuando por causas justificadas no pueda cumplirse con el programa de trabajo, se presentarán las razones que lo justifiquen y se hará el ajuste de programa que proceda.

GARANTIAS. A fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, el INGENIERO deberá exhibir una póliza de fianza por valor de \_\_\_\_\_% (CON LETRA) del importe total del contrato, otorgado por institución autorizada, a favor del PROPIETARIO. A la recepción de los trabajos y de no existir defectos en los mismos, el PROPIETARIO procederá a la cancelación de la fianza.

TERMINACION ANTICIPADA DEL CONTRATO. La violación comprobada o el incumplimiento de cualquiera de las cláusulas del -- contrato, por parte del INGENIERO o del PROPIETARIO, dará de recho a la otra parte a dar por terminado el contrato, sin -- necesidad de declaración judicial.

Cuando la terminación sea imputable al INGENIERO se aplicará de la fianza de garantía y de los saldos que tuviera pendiente de cobro, la cantidad que cubren los daños y perjuicios -- que se originen al PROPIETARIO por la interrupción de los -- trabajos. Cuando la terminación sea imputable al PROPIETARIO, éste se obliga a cubrir el importe correspondiente al --

INGENIERO por todos los trabajos, aún los ejecutados parcial-  
mente, así como resarcirlo por los daños y perjuicios que se  
le originen por la interrupción de los mismos.

JURISDICCION. Para la interpretación y cumplimiento de este  
contrato y para todo aquello que no esté contenido expresa-  
mente en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción -  
de \_\_\_\_\_ y por lo tanto, re-  
nuncian al fuero que pudieran tener por razón de domicilio u  
otra causa.

OTRAS MODALIDADES ESPECIFICAS. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DECLARACIONES FINALES. El INGENIERO declara ser de naciona-  
lidad \_\_\_\_\_ y conviene, en caso de ser ex  
tranjero, en considerarse mexicano por cuanto a este contra-  
to se refiere y no invocar la protección de ningún gobierno-  
extranjero, bajo la pena de perder todo derecho derivado de-  
este contrato en beneficio de la Nación Mexicana.

El INGENIERO acredita su personalidad legal y facultades de-  
representación mediante testimonio(s) de la(s) escritura(s)-  
número(s) \_\_\_\_\_ otorgada(s) ante el(los) Nota-  
rio(s) Público(s) número(s) \_\_\_\_\_  
con fecha(s) \_\_\_\_\_ y/o documento(s) \_\_\_\_\_  
expedidos(s) por \_\_\_\_\_ de fecha(s) \_\_\_\_\_  
y señala como domicilio para fines de este contrato \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

El PROPIETARIO acredita su personalidad legal y facultades -  
de su representación, mediante testimonio(s) de la(s) escri-  
tura(s) número(s) \_\_\_\_\_

otorgada(s) ante el(los) Notario(s) Público(s) número(s) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ con fecha(s) \_\_\_\_\_  
y señala como domicilio para fines del presente contrato \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

El presente contrato se firma en la Ciudad de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_.

POR EL PROPIETARIO

POR EL INGENIERO

TESTIGO

TESTIGO

### 3.4. DIVERSAS FORMAS DE REMUNERACION

3.4.1. Definición general de los costos de los servicios. A continuación exponemos unas definiciones generalmente aceptadas así como un planteamiento de los diversos costos asociados a la presentación de un servicio de ingeniería civil.

3.4.1.1. Costos Directos. Costos de todos los gastos en -- que se incurre en la realización de un proyecto y que son directamente atribuibles a él, dentro de los cuales tenemos:

- a) Sueldo y honorarios del personal
- b) Costo de los materiales
- c) Costo del equipo utilizado.

3.4.1.2. Costos Indirectos. Son todos aquellos gastos en -- que incurre la empresa para su funcionamiento y operación, -- comúnmente llamados gastos de administración, que incluyen:

- a) Salarios y prestaciones del personal administrativo.
- b) Costos de equipo e instalaciones del personal administrativo.
- c) Otros gastos administrativos tales como auditorías, cobranzas, manejo de personal, etc.

Estos costos indirectos comúnmente son expresados como un -- porcentaje del costo directo.

Este porcentaje oscila generalmente entre un 35% y un 85% y -- variará de acuerdo al tipo de proyecto, así como al tipo o -- tamaño de empresa, a su función ya sea como empresa de ingeniería, como constructora o como empresa encargada de la su-

pervisión de la obra, por lo cual dichos costos indirectos - tendrán que ser calculados de manera individual y tendrán -- que ser todos aquéllos que no se destinan directamente para actividades necesarias en la elaboración del proyecto o en la ejecución de una obra, pero que son indispensables como apoyo para ellas.

3.4.1.3. Honorarios del Ingeniero. Cantidad global o un -- porcentaje del precio de venta, que incluye la remuneración directa para el ingeniero o firma de ingenieros por sus servicios.

#### 3.4.2. Formas de Remuneración

A continuación se describen los diferentes métodos que permiten fijar la retribución por un servicio de ingeniería, apoyados en la forma de agrupación de gastos descrita con anterioridad y son los siguientes:

3.4.2.1. Iguala. Este tipo de contratación cubre únicamente los honorarios por la asesoría permanente del ingeniero - al cliente, dentro del lapso estipulado, los cuales pueden - ser:

- a) por día
- b) semanal
- c) normalmente mensual
- d) excepcionalmente anual.

Cabe hacer notar que los gastos adicionales como transportación, viáticos, pruebas de laboratorio, etc., son independientes y deberán cubrirse por separado.

Este tipo de contratación se recomienda exclusivamente para asesorías y consultas.

3.4.2.2. Por tiempo utilizado. Con este procedimiento se determinan los honorarios del ingeniero, contabilizando en base a una unidad de tiempo previamente acordada.

El precio asignado a la unidad de tiempo se fija de acuerdo a la complejidad del trabajo y a los conocimientos y experiencia del ingeniero.

Este tipo de contratación se utiliza para trabajos intermitentes y normalmente de corta duración.

3.4.2.3. Administración. La remuneración del ingeniero se calcula en base a los costos directos erogados y debidamente comprobados complementando con el pago de los costos indirectos calculados ambos con un factor multiplicador de los gastos directos.

Este tipo de contratación se recomienda en los casos en que es difícil establecer los términos de referencia del trabajo.

3.4.2.4. Costos del trabajo más honorarios fijos del ingeniero. El método consiste en determinar previamente los honorarios del ingeniero para la realización completa del trabajo y cubrirle por separado todos los gastos directos e indirectos que sean necesarios, estos últimos valuados mediante un porcentaje de sus costos directos.

Este método tiene la ventaja para el cliente que motiva al-



ingeniero para trabajar con su mayor eficiencia, pero sólo es aconsejable su aplicación en proyectos muy bien definidos.

3.4.2.5. Porcentaje sobre el costo de la obra. En este caso se determina la remuneración del ingeniero al terminar la ejecución del proyecto, cuando se elabora el presupuesto de construcción el cual se multiplicará por un coeficiente y el resultado será el importe que cubra íntegramente todos los gastos y honorarios; sin embargo se le deben hacer pagos parciales a cuenta, con objeto de que el ingeniero no incurra en problemas financieros.

Este tipo de contratación es el menos recomendable, ya que un aumento del costo de la obra siempre llevará consigo un aumento de los honorarios del ingeniero, por lo que se presta a malas interpretaciones.

3.4.2.6. Precios Unitarios. En algunos proyectos, sobre todo del tipo industrial, y grandes obras en que las actividades se vuelven repetitivas, se acostumbra retribuir los servicios del ingeniero fijando un precio por unidad de obra ejecutada.

Este tipo de contratación es muy usual dentro de la industria de la construcción.

3.4.2.7. Precio Alzado. Consiste en fijar de antemano, mediante un presupuesto el precio total del trabajo del ingeniero y su equipo y aunque es el procedimiento menos recomendable es sin embargo el que se utiliza con mayor frecuencia.

Este tipo de contratación presenta fuertes complicaciones, - porque cuando el precio resulta muy ajustado, no permite realizar el trabajo con la minuciosidad recomendable o elaborar todas las alternativas deseables o en su defecto, al profesional con alta ética lo obliga muchas veces a sacrificar -- buena parte de sus honorarios o presentar en el inicio precios relativamente elevados que pudieran ponerlo fuera del - mercado.

## CAPÍTULO IV

## TABULADOR DE SUELDOS

#### 4.1. ORIGENES DEL TABULADOR

El tabulador de sueldos para ingenieros civiles, tuvo su origen en el XI Congreso Nacional de Ingeniería Civil, celebrado en el año de 1979. En dicho Congreso, fue presentada una ponencia relativa a este aspecto por los ingenieros Rafael. Abogado de Neymet y Pablo Torres Salmerón.

Después de haber estudiado lo que existía al respecto en -- otros países, como Estados Unidos, Francia e Italia, se encontró que el tabulador de sueldos de los Estados Unidos era el más completo y que mayor similitud tenía con nuestra problemática.

En dicha ponencia, se hizo hincapié en la necesidad de que -- éste se actualizara año con año, desgraciadamente, no se le dió la importancia debida.

A continuación, presentamos la metodología del tabulador, -- así como el tabulador de sueldos, el cual se obtuvo en base a una encuesta. En dicha encuesta el ingeniero civil se ubi có en el grupo que le correspondía, de los cinco grupos de -- la tabla de clasificación profesional de ingenieros civiles, y en el campo de trabajo correspondiente.

De la encuesta se obtuvo el monto anual de:

- a) sueldo base
- b) prestaciones
- c) ingresos brutos totales

Con los datos obtenidos, se elaboraron las tablas y figuras que integran el tabulador de sueldos.

#### 4.2. CLASIFICACION PROFESIONAL

Con el fin de obtener una agrupación que fuera compatible -- con los diferentes niveles de calidad técnica y profesional, que alcanza el ingeniero civil, se tomaron en cuenta diferentes parámetros que hicieran posible el lograr una clasificación profesional lo más completa posible.

##### 4.2.1. Grado de Escolaridad Obtenida

Básicamente lo podemos subdividir en dos grandes grupos:

- a) pasante de ingeniero
- b) ingeniero civil titulado

A su vez, este último grupo lo podemos subdividir en diferentes subgrupos, de acuerdo a los estudios de postgrado que haya realizado y los niveles alcanzados en éstos.

##### 4.2.2. Experiencia como Ingeniero Civil.

Lo podemos definir como el grado de perfeccionamiento alcanzado en cierta actividad.

Generalmente este parámetro se mide en base al número de -- años en que el ingeniero ha desempeñado dicha actividad.

Sin embargo, este parámetro puede resultar un poco ambiguo, ya que aunque la experiencia se mida en tiempo de desempeño de funciones, habrá ingenieros que alcancen un nivel alto en

el desempeño de sus funciones en un tiempo muy inferior al - que pueden alcanzar otros ingenieros en ese mismo trabajo.

#### 4.2.3. Tipo de trabajo desempeñado

Parámetro muy amplio, en el que intervienen diversos factores a considerar.

Principalmente dependerá del tipo de actividades que desempeña, del número de éstas, así como del nivel que en éstas alcanza, entre otras tenemos:

- a) labores dentro de su campo de trabajo.
- b) actividades docentes a nivel profesional, o de especialización.
- c) labores de investigación.

#### 4.2.4. Nivel de decisiones que toma

Este parámetro se basa principalmente en la importancia de - estas decisiones, su influencia dentro de su trabajo.

Este parámetro variará desde el que no toma decisiones, hasta aquél que toma decisiones de alta especialización o sobre inversiones.

#### 4.2.5. Responsabilidad que adquiere por la calidad de los - trabajos.

Es la responsabilidad que adquiere el ingeniero por la dificultad y calidad del trabajo.

Esta responsabilidad irá desde el que se limita a la realización de cálculos numéricos y mediciones, el que supervisa y coordina la labor de otras personas, hasta aquel que acepta la total responsabilidad del proyecto, obra o investigación que encabeza.

#### 4.2.6. Tipo de órdenes que imparte

Este parámetro dependerá del tipo de órdenes que imparte, y al nivel en que éstas se imparten. Irán desde las muy sencillas, como personal técnico, hasta el que da órdenes de muy variados tipos y generalmente a personas de alto nivel profesional.

#### 4.2.7. Manejo de Personal

Básicamente se basa en el número de personas que maneja, así como del nivel de las personas a su cargo.

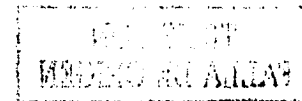
Este parámetro comprenderá desde el que prácticamente no maneja personal, hasta el que coordina jefes divisionales.

Con estos parámetros, se elaboró la tabla de clasificación profesional, que permitirá a cada ingeniero, ubicarse en alguno de los cinco grupos en que fue dividida la tabla.

Esta tabla tiene como fin, unificar un criterio sobre los diferentes grupos de ingeniero, con la cual se pueda elaborar un tabulador de sueldos, para cada grupo de ingenieros.

## CLASIFICACION PROFESIONAL DE INGENIEROS CIVILES

CARACTERISTICAS	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	
Escolaridad	Terminó estudios profesionales y no ha obtenido título profesional (Pasante de Ingeniero).	Tiene título profesional de Ingeniero Civil			Normalmente ha cursado estudios de Post-grado y puede o no tener el título correspondiente.	
		Puede estar cursando estudios de Post-grado.				
Experiencia como Ingeniero Civil.	Prácticamente no tiene	Entre 1 y 5 años.	Entre 5 y 10 años.	Más de 10 años.	Muy amplia aunque en el campo de su especialidad.	
Tipo de trabajo desempeñado.	Ayudante de Ingeniero  Normalmente no participa en labores de investigación.	Como Ingeniero en proyectos y obras menores o como ayudante de ingeniero en obras mayores.	Desempeña labores de ingeniero de proyectos o superintendente de obras de todo tipo.	Proporciona consultoría de nivel y especialización altos.		
		Actividades docentes a nivel profesional medio.			Participa en labores de Dirección Técnica de alto nivel	
		Colabora en labores de investigación en diversos niveles.			Actividades docentes a nivel profesional alto o de especialización	
Nivel de decisiones que toma.	En general no toma decisiones.	Toma decisiones sobre personal, métodos de cálculo y calidad de materiales en la obra o proyectos.		Toma de decisiones sobre inversiones y tipo de proyectos		
				Decisiones de alta especialización.		
Responsabilidad.	Se limita a la correcta ejecución de cálculos numéricos y mediciones.	Supervisa y coordina a nivel de detalle la labor de personas del grupo 1; se responsabiliza por resultados de nivel inferior	Supervisa y coordina la labor de otros ingenieros y de sus colaboradores. Se responsabiliza por resultados a nivel medio y por la correcta interpretación de los lineamientos de ejecución técnica.	Acepta la total responsabilidad del proyecto, obra o investigación que encabeza.		
Tipo de órdenes que imparte.	Muy sencillas a personal de auxilio (Técnicos intermedios no profesionales de la ingeniería).	Órdenes muy claras, precisas y con bastante nivel de detalle sobre métodos y procedimientos.	Órdenes de tipo muy general señalando únicamente las políticas de concepto. Órdenes a personas de alto nivel.			
Manejo de personal.	Prácticamente no maneja personal.	Maneja pequeños grupos de ayudantes de ingeniero.	Dirige grupos de trabajo a nivel de detalle.	Dirige y coordina diferentes grupos de ingenieros simultáneamente.	Coordina jefes divisionales.	





### 4.3. CAMPO DE TRABAJO

Debido a la gran diversidad de actividades donde interviene el ingeniero civil, así como a la variedad de campos donde de se empeña su trabajo, se llegó a la siguiente clasificación, - que permite abarcar los diferentes campos de acción donde el ingeniero civil desempeña sus funciones.

- 4.3.1. Sector Público
- 4.3.2. Sector Paraestatal
- 4.3.3. Firma de ingeniería
- 4.3.4. Firma de construcción
- 4.3.5. Universidades e Institutos.

Esta clasificación básicamente se debe a las diferencias - - existentes en:

- a) Salario recibido
- b) Prestaciones obtenidas

Los cuales dependerán y variarán dependiendo del campo de acción.

La remuneración económica, la proyección profesional y la seguridad; son los factores que motivan la productividad de -- una persona, pero influyen en ellas de diferente manera y -- mientras alguien prefiere seguridad sacrificando remuneración, otros actúan a la inversa. Por lo anterior, se consiguieron los resultados de la encuesta agrupándolos para los -- cinco campos de trabajo diferentes. Cabe hacer notar, que a cada valor deben deducirse los impuestos correspondientes que marca la ley para obtener los sueldos netos.

#### 4.4. ESTADISTICAS DE SUELDOS

En base a los resultados obtenidos de la encuesta, obtuvimos el monto anual de sueldo base y prestaciones, la suma de estos dos conceptos dieron como resultado el monto anual de -- los ingresos brutos totales.

Debido a la gran diversidad de respuestas se obtuvo un máximo, un mínimo y el promedio de los ingresos brutos totales -- anuales.

Con los promedios de los ingresos brutos totales se calcularon el monto del sueldo base y las prestaciones promedios pa -- ra cada grupo y sector.

TABLA I.- INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES EN MILES

GRUPO SECTOR	I			II			III			IV			V		
	M	m	X	M	m	X	M	m	X	M	m	X	M	m	X
SECTOR PUBLICO	2275	900	1550	2675	1125	1900	3135	1400	2275	3675	1675	2650	4250	2025	3125
SECTOR PRIVADO	2050	850	1425	2575	1025	1800	3200	1250	2250	3850	1525	2675	4600	1825	3200
FIRMA DE INGENIERIA	1850	600	1200	2700	900	1850	3700	1350	2600	4900	2000	3450	6150	2750	4400
FIRMA DE CONSTRUCCION	2350	750	1550	3500	1200	2350	5000	1700	3400	6550	2350	4500	8150	3050	5600
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS			828			1080			1356			1896			2364

M = ingresos máximos brutos anuales

m = ingresos mínimos brutos anuales

X = ingresos promedio brutos anuales

## GRUPO I

SECTOR	INGRESOS BRUTOS	SUELDO BASE	%	PRESTACIONES	%
SECTOR PUBLICO	1550	1375	89	175	11
SECTOR PARAESTATAL	1425	975	68	450	32
FIRMA DE INGENIERIA	1200	1075	90	125	10
FIRMA DE CONSTRUCCION	1550	1275	82	275	18
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS	828	696	84	132	16

## GRUPO II

SECTOR	INGRESOS BRUTOS	SUELDO BASE	%	PRESTACIONES	%
SECTOR PUBLICO	1900	1625	86	275	14
SECTOR PARAESTATAL	1800	1150	64	650	36
FIRMA DE INGENIERIA	1850	1650	89	200	11
FIRMA DE CONSTRUCCION	2350	1900	81	450	19
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS	1080	936	87	144	13

## GRUPO III

SECTOR	INGRESOS BRUTOS	SUELDO BASE	%	PRESTACIONES	%
SECTOR PUBLICO	2275	1875	82	400	18
SECTOR PARAESTATAL	2250	1350	60	900	40
FIRMA DE INGENIERIA	2600	2225	86	375	14
FIRMA DE CONSTRUCCION	3400	2750	81	650	19
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS	1356	1188	88	168	12

## GRUPO IV

SECTOR	INGRESOS BRUTOS	SUELDO BASE	%	PRESTACIONES	%
SECTOR PUBLICO	2650	2025	76	625	24
SECTOR PARAESTATAL	2675	1500	56	1175	44
FIRMA DE INGENIERIA	3450	2850	83	600	17
FIRMA DE CONSTRUCCION	4500	3575	79	925	21
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS	1896	1692	89	204	11

## GRUPO V

SECTOR	INGRESOS BRUTOS	SUELDO BASE	%	PRESTACIONES	%
SECTOR PUBLICO	3125	2250	72	875	28
SECTOR PARAESTATAL	3200	1750	55	1450	45
FIRMA DE INGENIERIA	4400	3500	80	900	20
FIRMA DE CONSTRUCCION	5600	4275	76	1325	24
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS	2364	2124	90	240	10

TABLA 2.- CUADROS COMPARATIVOS INGRESOS

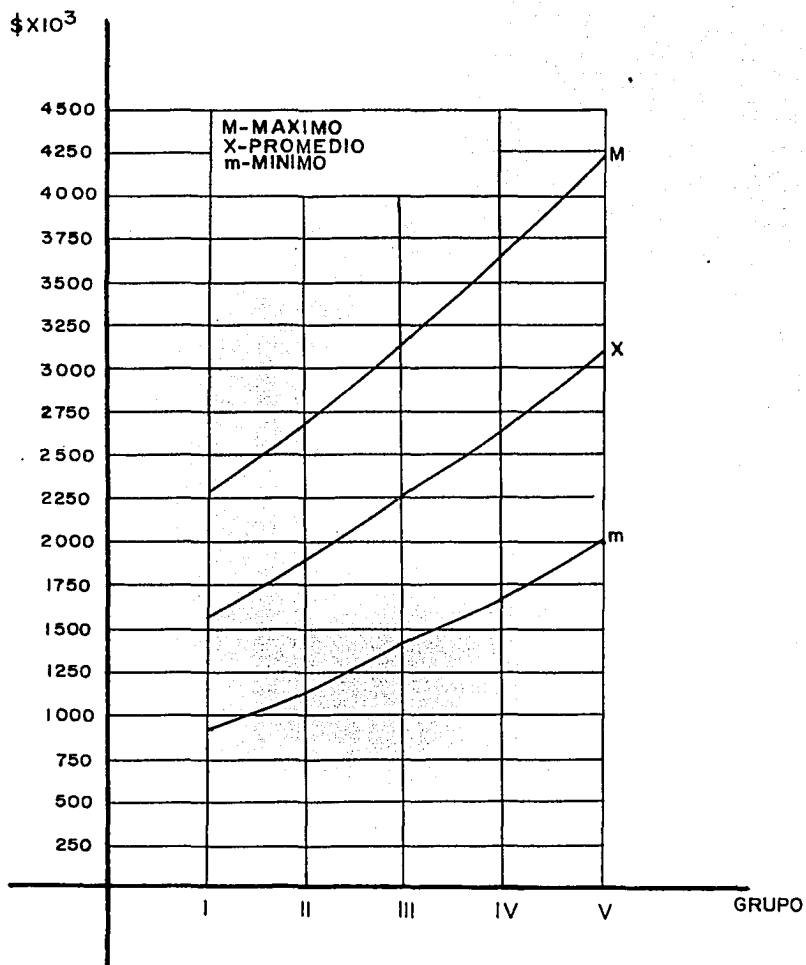


FIG. 1.- INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES: SECTOR PUBLICO

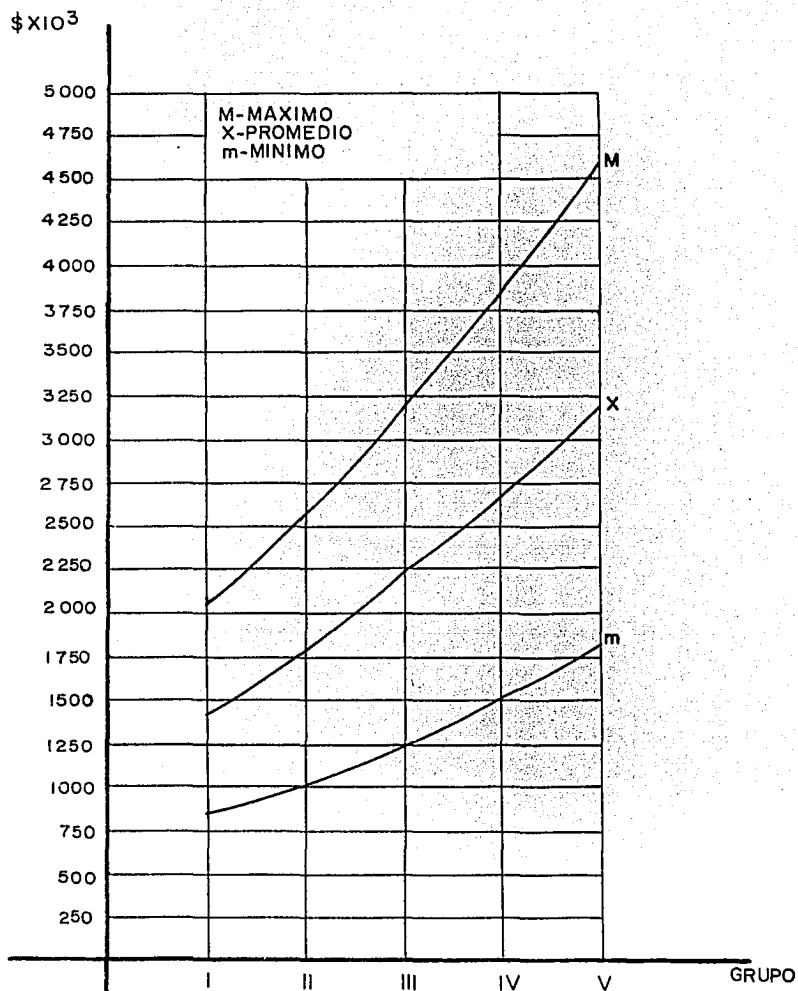


FIG. 2.- INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES: SECTOR PARAESTATAL

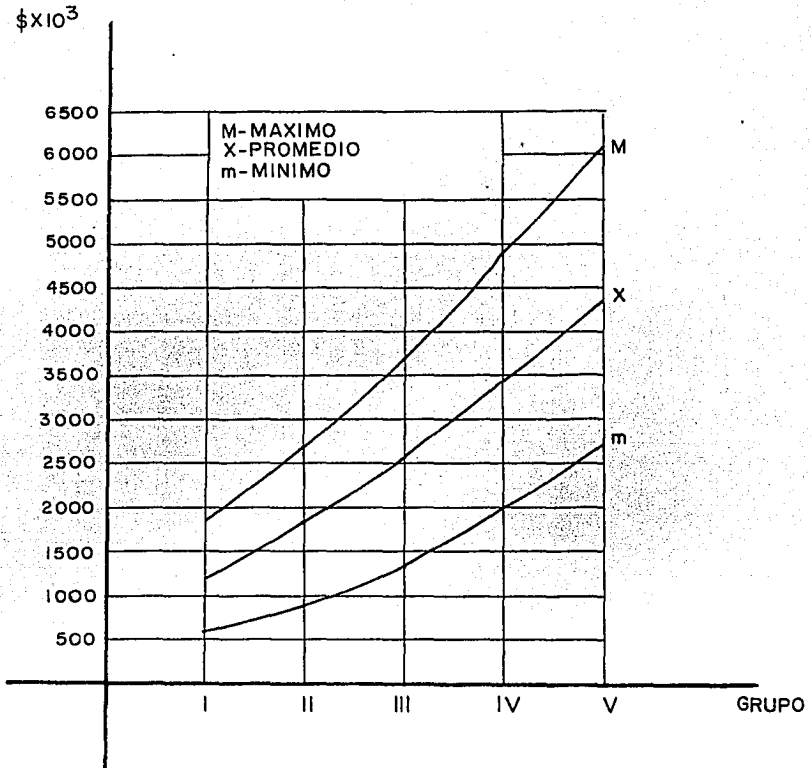


FIG. 3.- INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES: FIRMA DE INGENIERIA

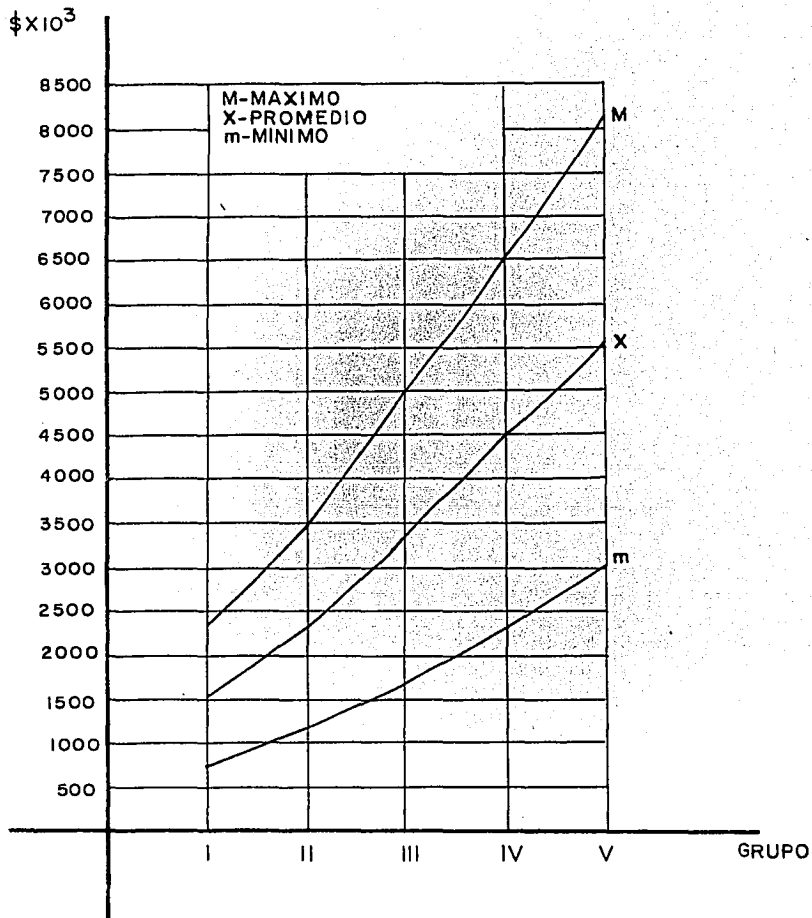


FIG. 4.- INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES: FIRMA DE CONSTRUCCION



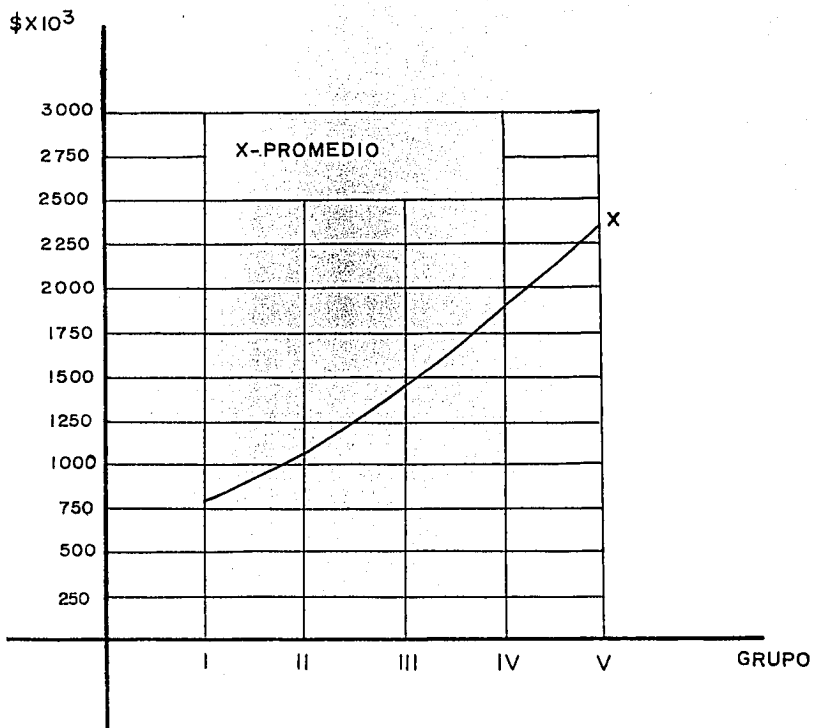


FIG. 5.- INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES: UNIVERSIDADES E INSTITUTOS.

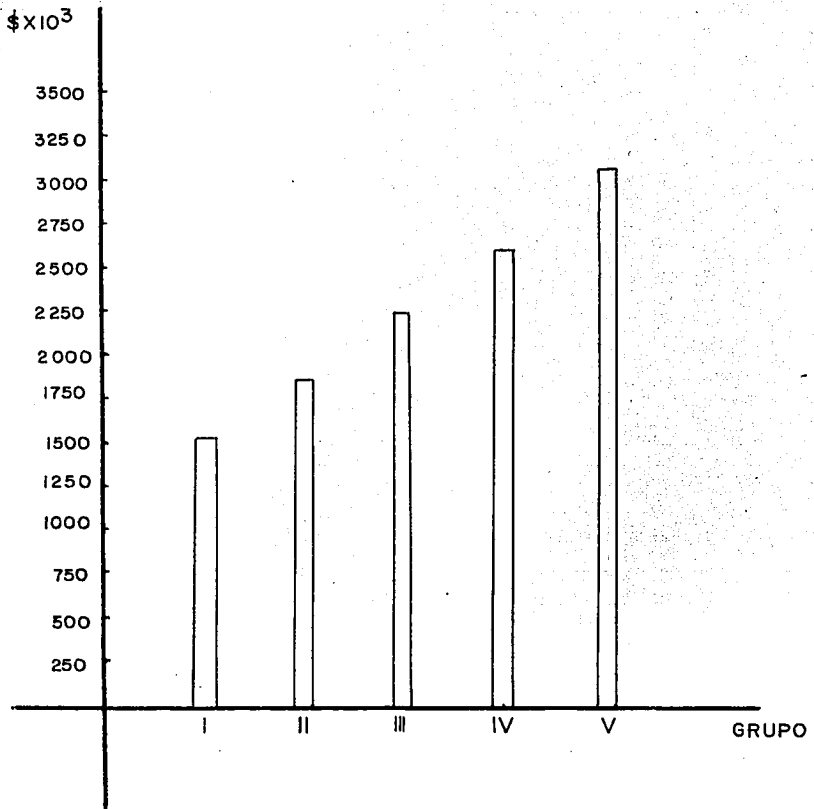


FIG. 6. INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES PROMEDIO: SECTOR PUBLICO

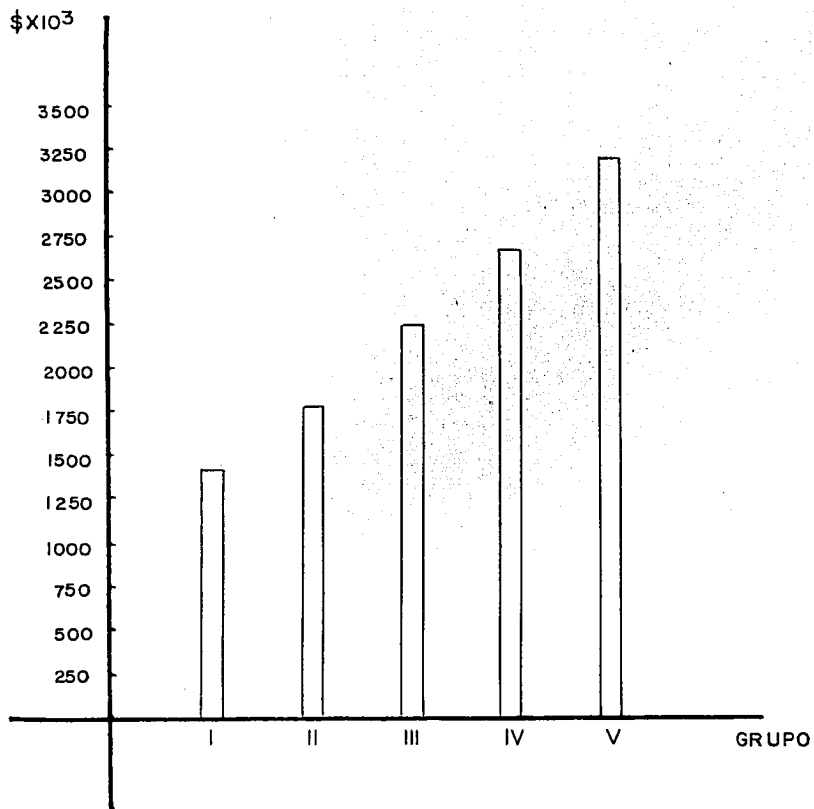


FIG. 7. INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES PROMEDIO: SECTOR PARAESTATAL

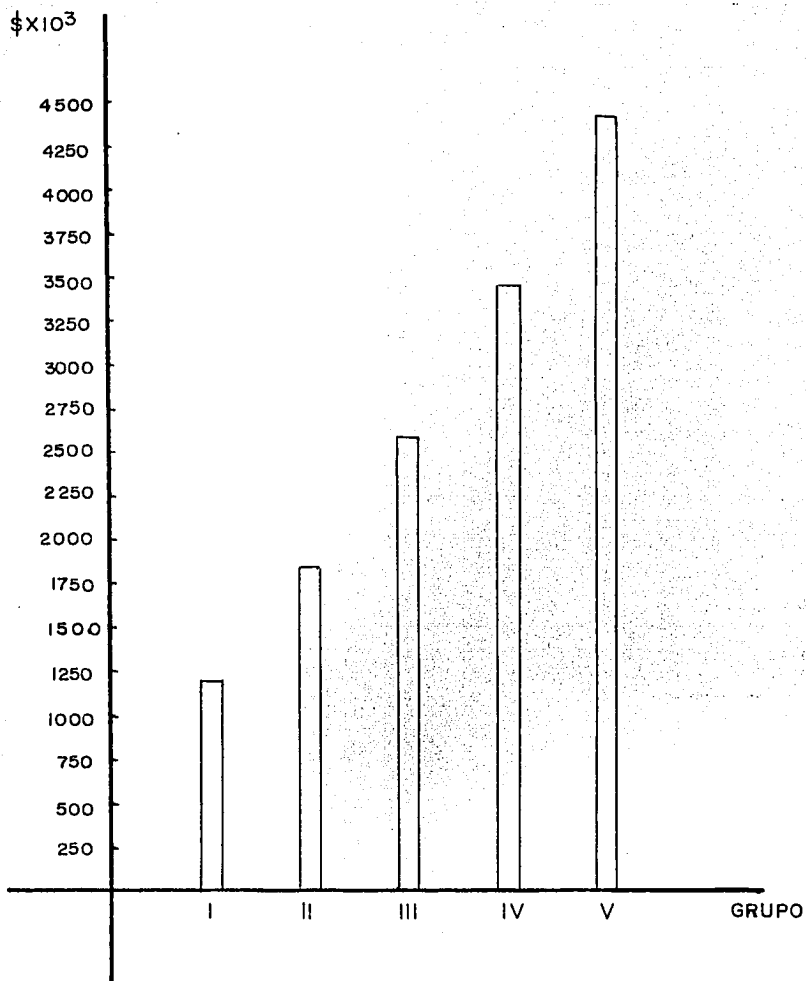


FIG. 8. INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES PROMEDIO: FIRMA DE INGENIERIA.

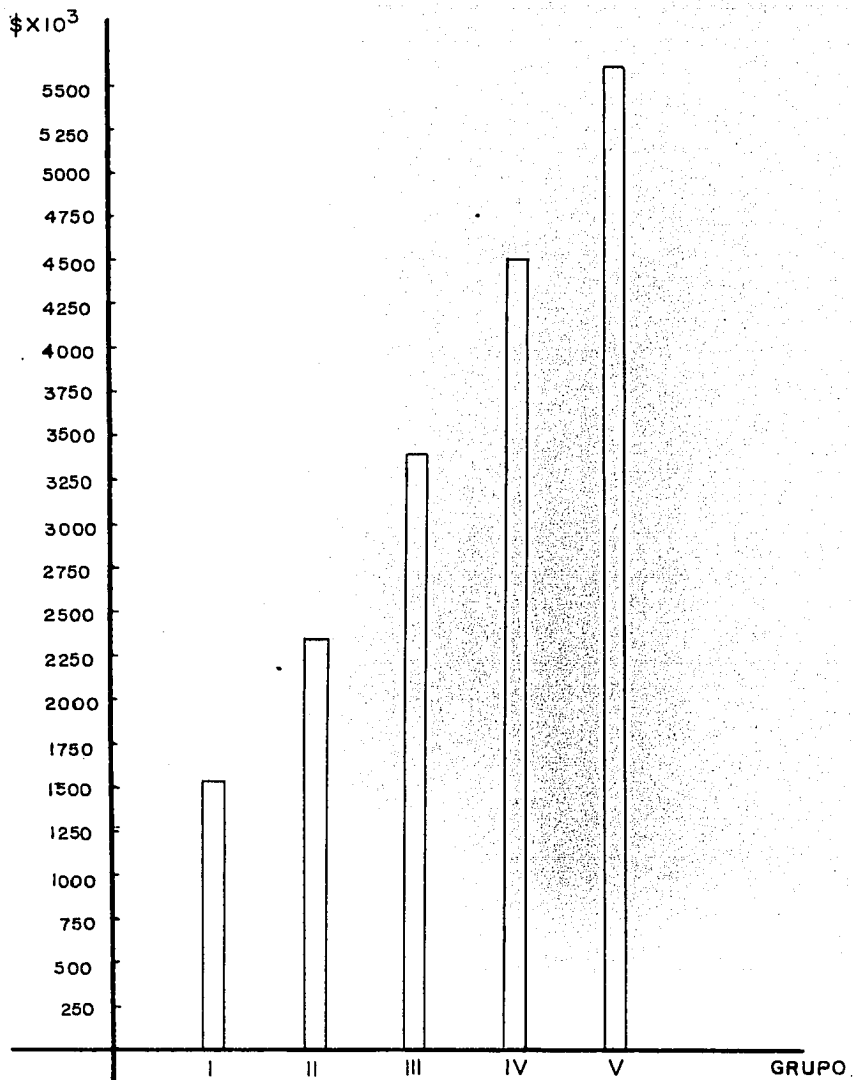


FIG. 9. INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES PROMEDIO: FIRMA DE CONSTRUCCION.

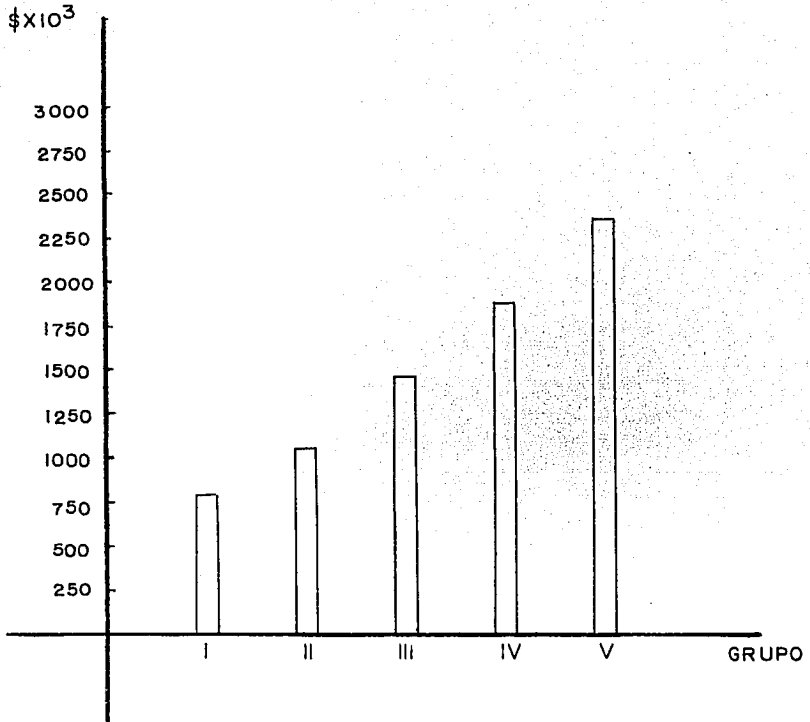


FIG. 10. INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES PROMEDIO: UNIVERSIDADES E INSTITUTOS.

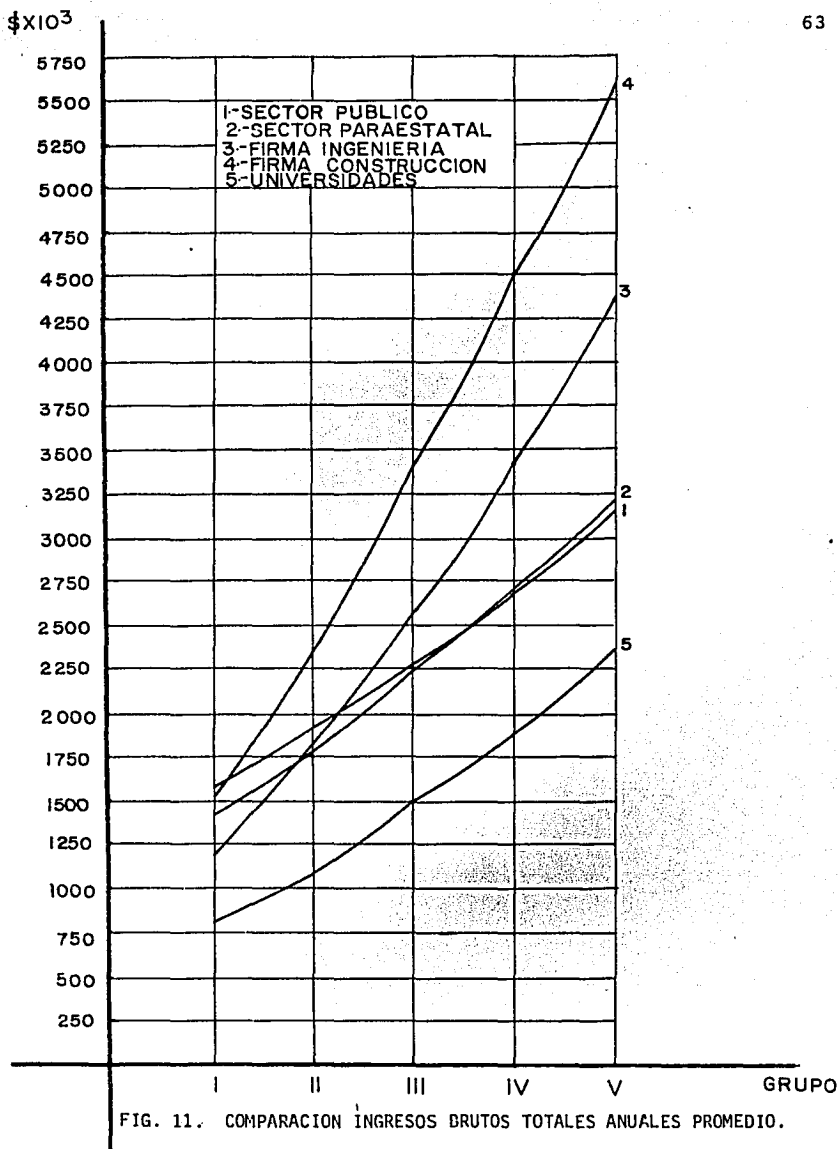


FIG. 11. COMPARACION INGRESOS BRUTOS TOTALES ANUALES PROMEDIO.

Tabla 3. Sueldo Base Promedio anual en miles

GRUPO SECTOR	I	II	III	IV	V
SECTOR PUBLICO	1375	1625	1875	2925	2250
SECTOR PARAESTATAL	975	1150	1320	1500	1750
FIRMA DE INGENIERIA	1075	1650	2225	2850	3500
FIRMA DE CONSTRUCCION	1275	1900	2750	3575	4275
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS	696	936	1188	1692	2124



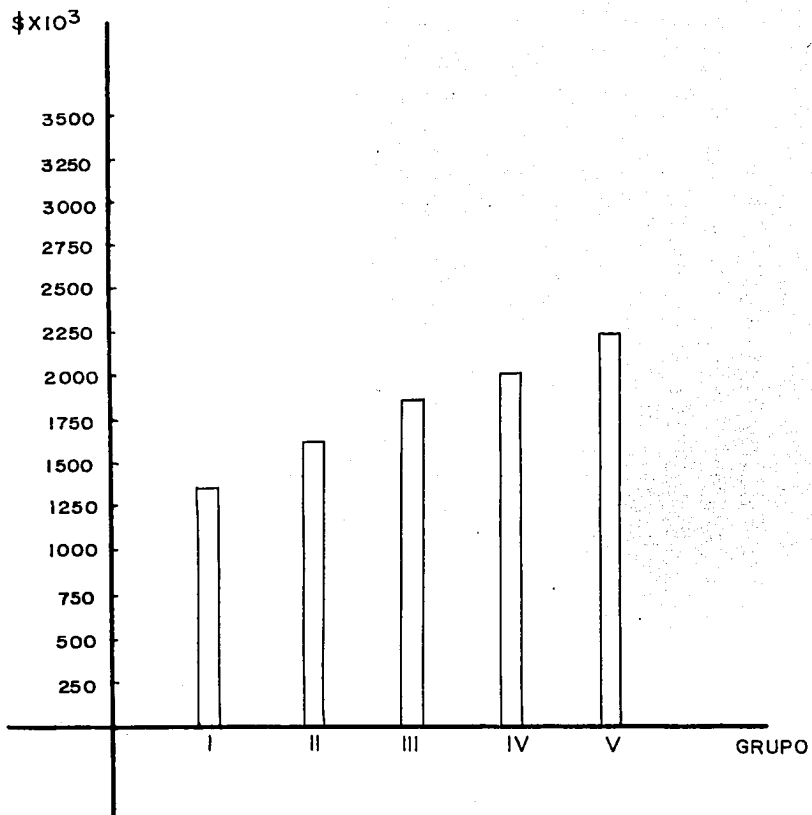


FIG. 12. SUELDO BASE PROMEDIO ANUAL: SECTOR PUBLICO

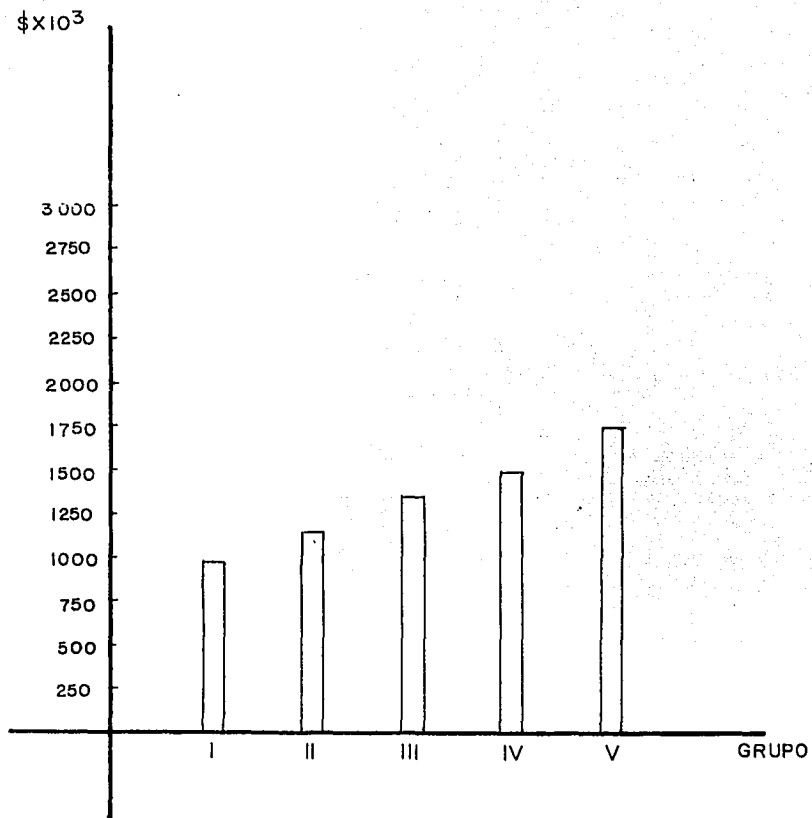


FIG. 13. SUELDO BASE PROMEDIO ANUAL: SECTOR PARAESTATAL

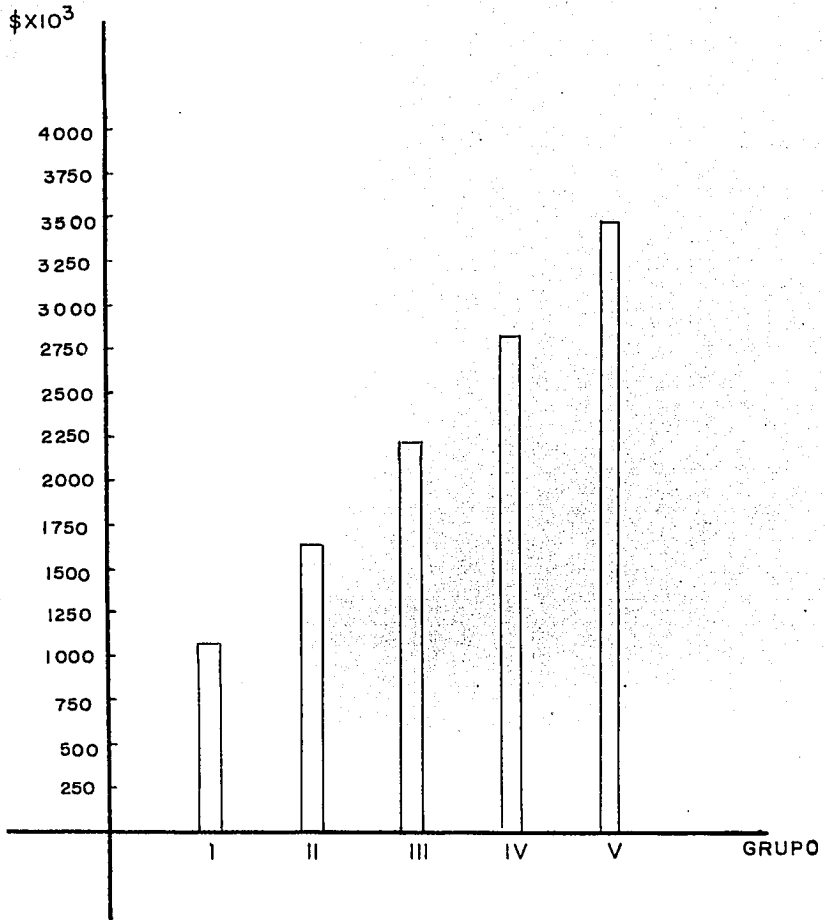


FIG. 14. SUELDO BASE PROMEDIO ANUAL: FIRMA DE INGENIERIA

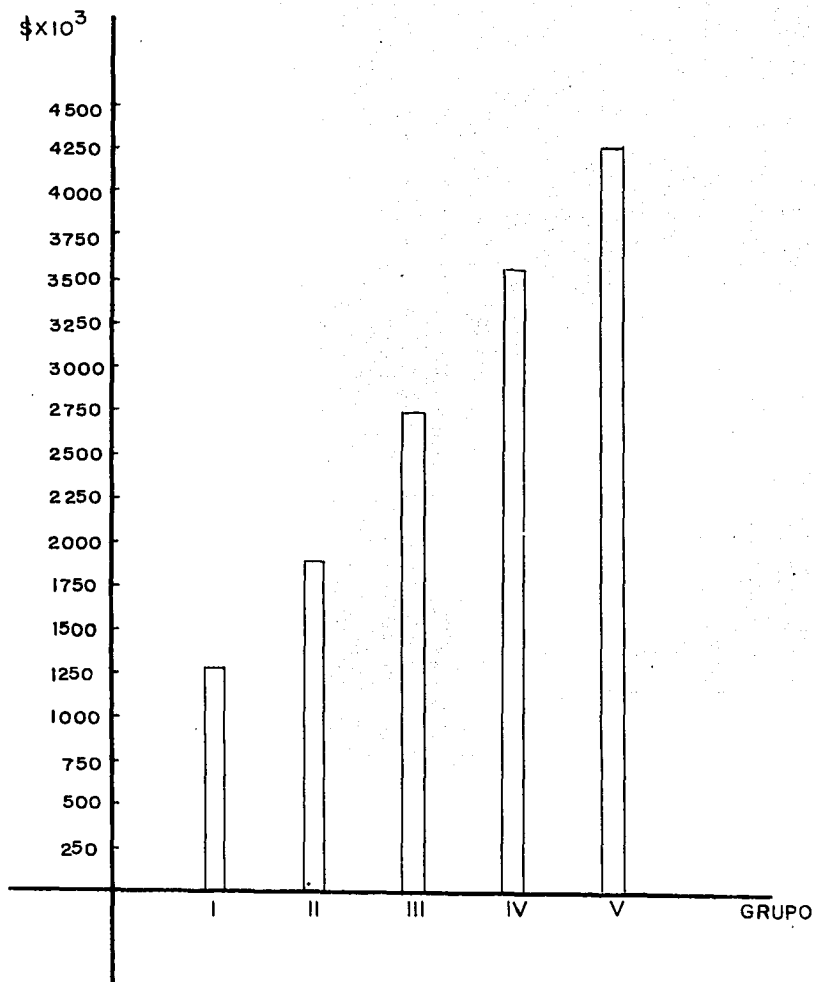


FIG. 15. SUELDO BASE PROMEDIO ANUAL: FIRMA DE CONSTRUCCION

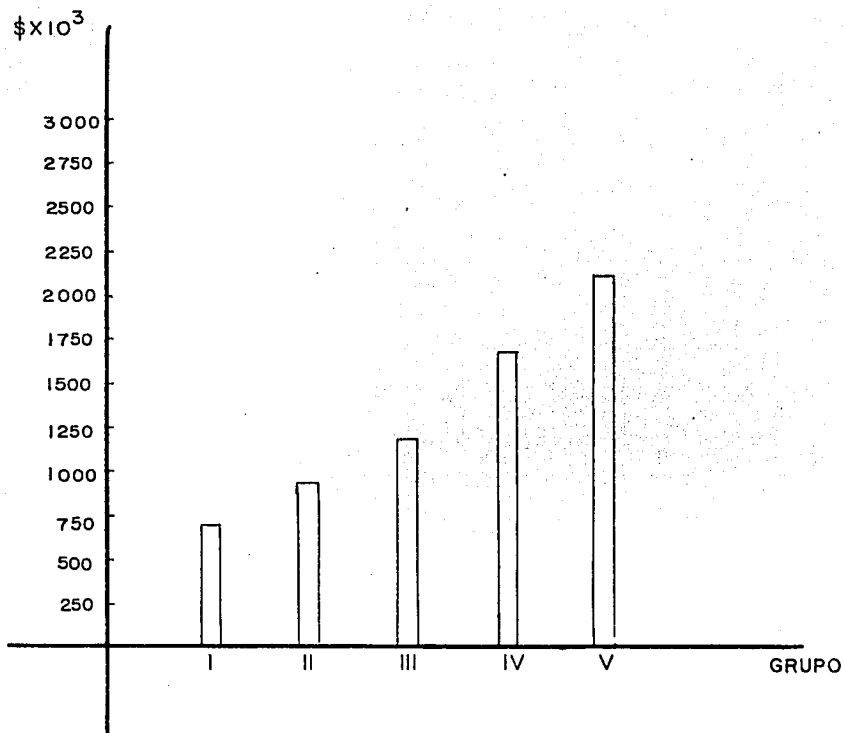


FIG. 16. SUELDO BASE PROMEDIO ANUAL: UNIVERSIDADES E INSTITUTOS

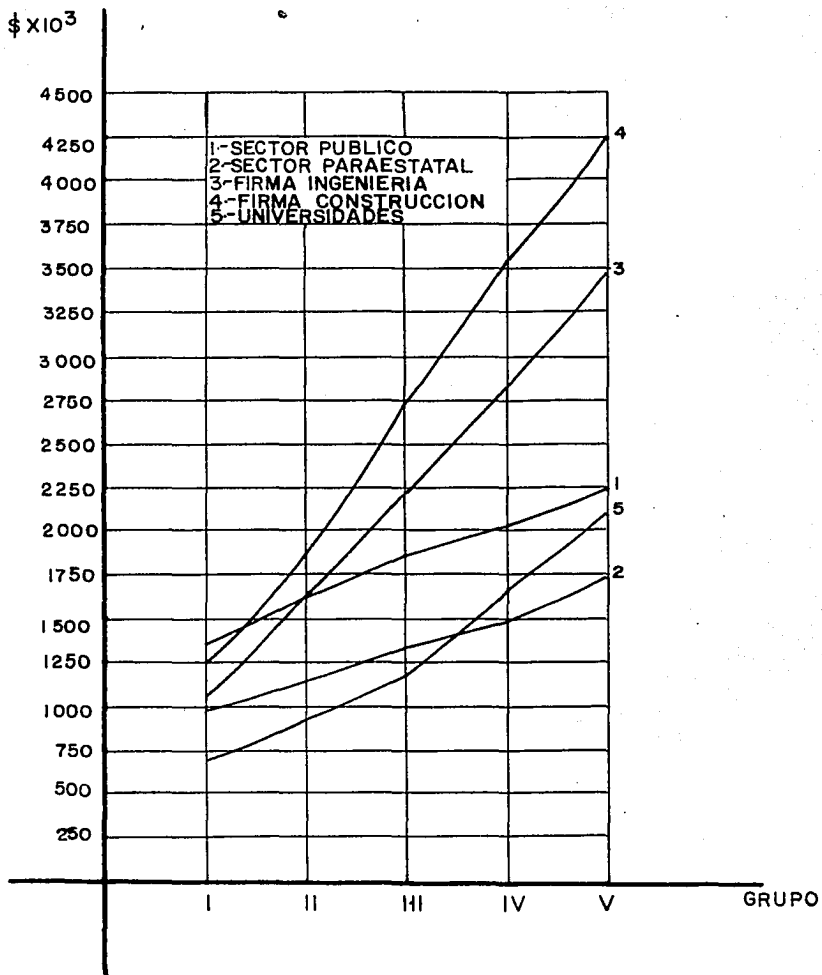


FIG. 17. COMPARACION SUELDO BASE PROMEDIO ANUAL

Tabla 4. Monto Anual de Prestaciones Promedio en Miles.

SECTOR \ GRUPO	I	II	III	IV	V
SECTOR PUBLICO	175	275	400	625	875
SECTOR PARAESTATAL	450	650	900	1175	1450
FIRMA DE INGENIERIA	125	200	375	600	900
FIRMA DE CONSTRUCCION	275	450	650	925	1325
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS	132	144	168	204	240

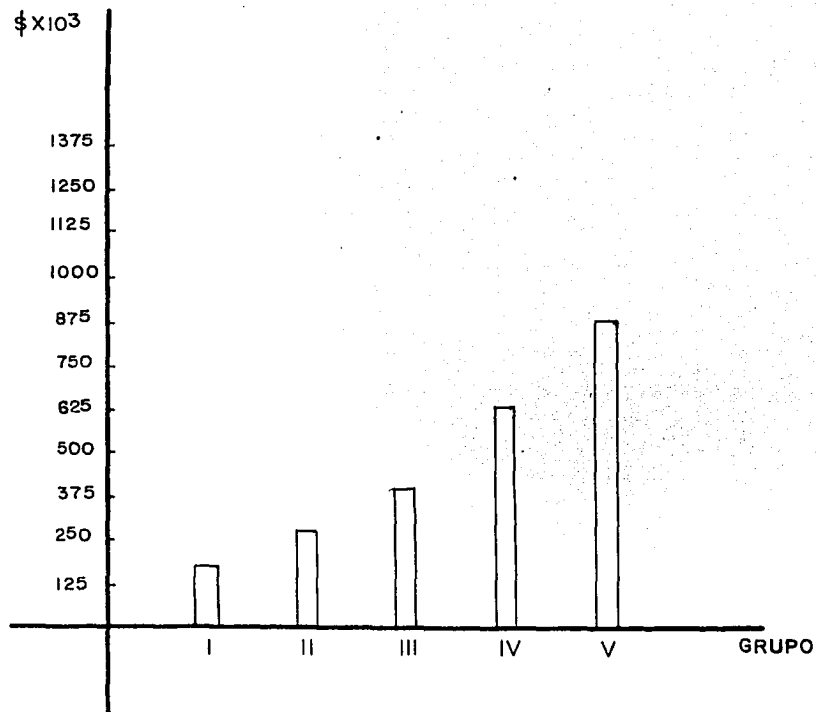


FIG. 18. PRESTACIONES PROMEDIO ANUALES: SECTOR PUBLICO.



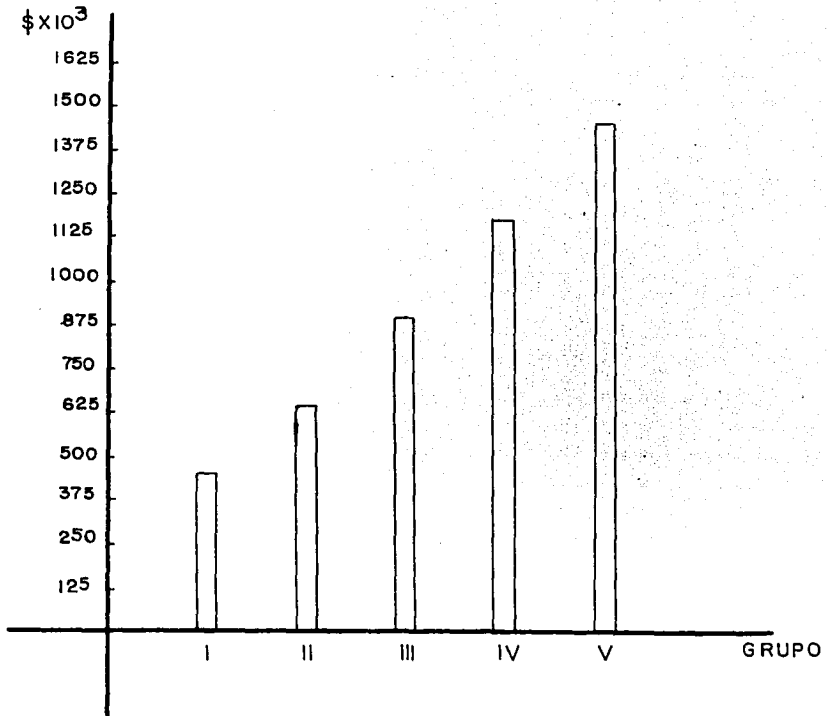


FIG. 19. PRESTACIONES PROMEDIO ANUALES: SECTOR PARAESTATAL

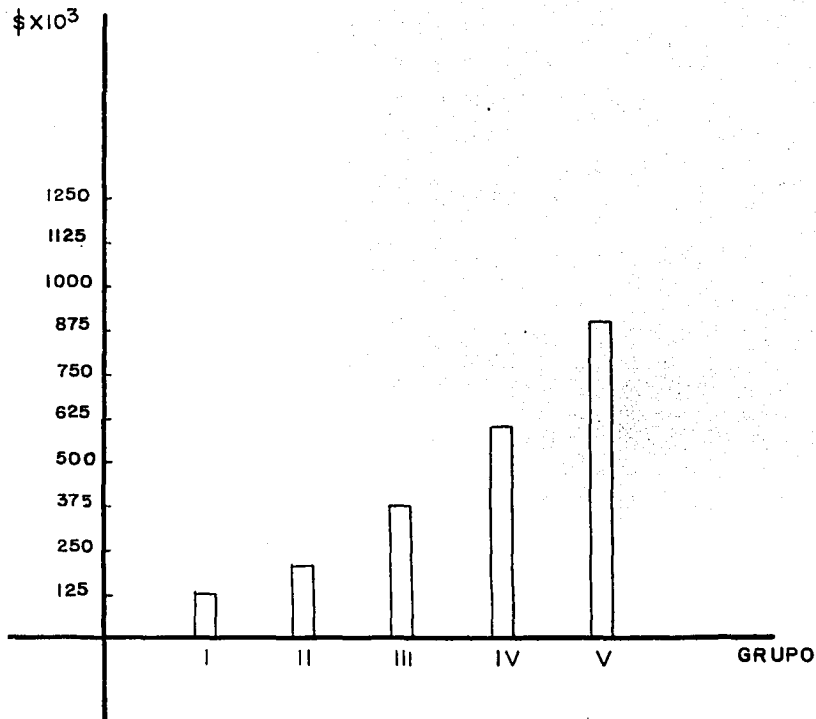


FIG. 20. PRESTACIONES PROMEDIO ANUALES: FIRMA DE INGENIERIA

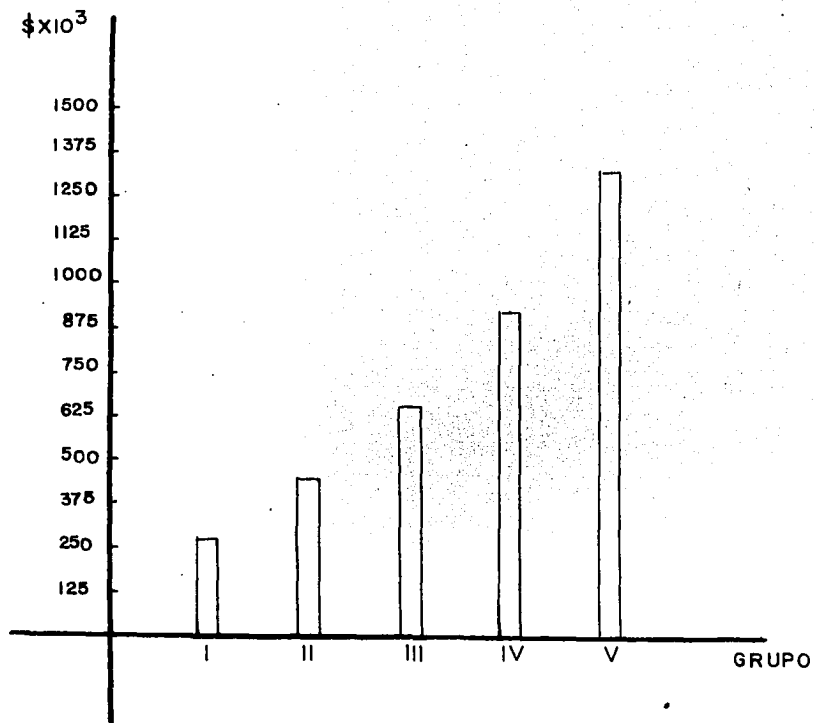


FIG. 21. PRESTACIONES PROMEDIO ANUALES: FIRMA DE CONSTRUCCION

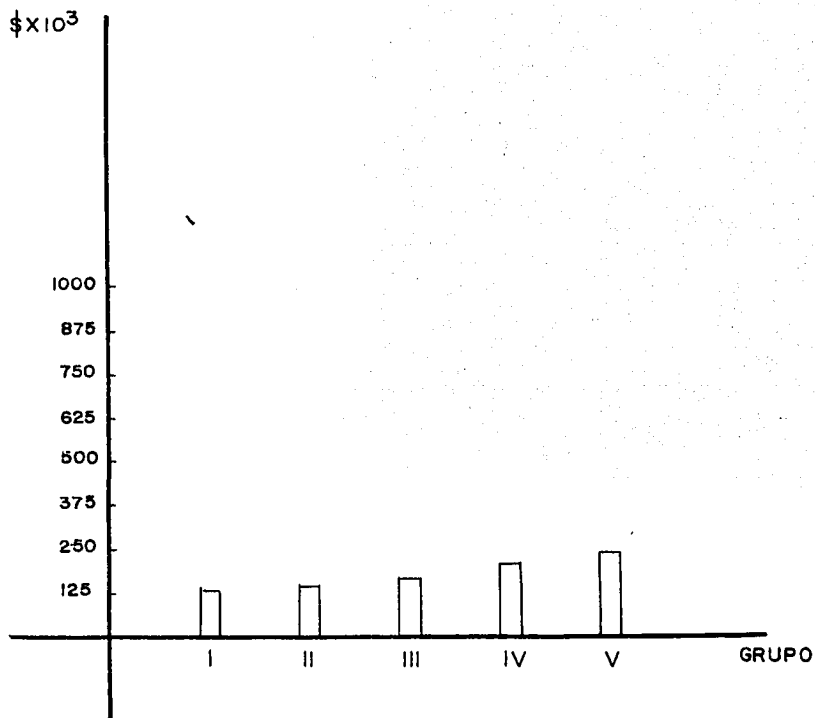


FIG. 22. PRESTACIONES PROMEDIO ANUALES: UNIVERSIDADES E INSTITUTOS

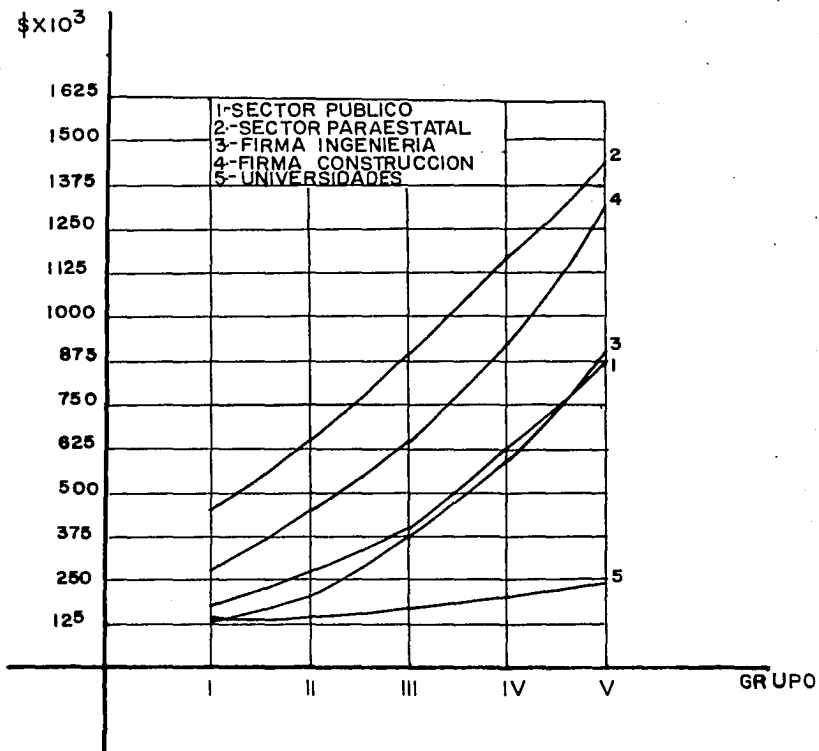


FIG. 23. COMPARACION MONTO ANUAL PRESTACIONES PROMEDIO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Por lo que respecta al monto anual de prestaciones tenemos - para cada sector diferentes tipos de prestaciones, siendo -- las más representativas:

- a) sector público
  - bonificaciones
  - aguinaldo
  - vehículo
  
- b) sector paraestatal
  - vehículo
  - bonificaciones
  - fondo de ahorro
  
- c) firmas de ingeniería
  - vehículo
  - seguros
  - servicios médicos
  
- d) firmas de construcción
  - vehículo
  - bonificaciones
  - aguinaldo
  
- e) universidades e institutos
  - servicios médicos

Como podemos observar, existe una gran diversidad en cuanto a los resultados obtenidos entre un grupo y otro, así como - entre un sector y otro, por ejemplo:

## a) Sueldo base

Para cada sector el % del sueldo base en relación al ingreso bruto total es el siguiente:

Sector Público	81%
Sector Paraestatal	61%
Firma de Ingeniería	86%
Firma de Construcción	80%
Universidades e Institutos	88%

## b) Prestaciones

Sector Público	19%
Sector Paraestatal	39%
Firma de Ingeniería	14%
Firma de Construcción	20%
Universidades e Institutos	12%

Por cada grupo tenemos:

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Grupo	% Sueldo Base	% Prestaciones
I	83	17
II	81	19
III	79	21
IV	77	23
V	75	25

De lo anterior, nos damos cuenta que para el sector paraestatal las prestaciones representan un alto porcentaje, mientras que para las firmas de ingeniería y universidades e institutos no es así, esto es importante tomarlo en cuenta ya que las prestaciones no causan gravamen.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

## C A P Í T U L O V

### CONCLUSIONES



- 1) Debido a la gran diversidad de áreas donde interviene el Ingeniero Civil, no es posible determinar un valor para cada concepto, ya que para cada concepto existirán diferentes alcances del mismo, lo cual nos imposibilita para uniformizar un criterio, sin embargo, si es posible determinar los lineamientos generales en cuanto a conceptos y formas de remuneración, lo cual ayudaría principalmente al Ingeniero Civil recién egresado a normar su criterio, y así el evitar el que se perjudique a otros ingenieros civiles.
- 2) Un 80% de los ingenieros civiles en México, realizan su labor como empleados, de ahí la importancia de que se cuente con un tabulador de sueldos, con el cual podamos obtener una idea de los sueldos promedios existentes en el mercado, el cual únicamente nos servirá como una guía, el cual variará en función de la capacidad y aptitud de cada individuo.
- 3) Para que esta información sea de utilidad, ésta deberá de actualizarse año con año, ya que como consecuencia del proceso inflacionario que vive el país, los resultados obtenidos, al siguiente año carecen de veracidad.
- 4) Para que los resultados obtenidos sean lo más completo posible y así agrupen a la mayoría de Ingenieros Civiles, con lo cual podamos obtener un tabulador de sueldos lo más veraz posible, es necesaria una mayor participación por parte de los ingenieros civiles.

- 5) De los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente:

En lo referente a ingresos brutos totales (Ver Fig. 11) tenemos que para el grupo I el sector que obtiene mayores ingresos es el sector paraestatal y casi inmediatamente las firmas de construcción mientras que el sector que menos ingresos obtiene es el de universidades e institutos; en el grupo V tenemos que el sector que mayores ingresos obtiene es el de las firmas de construcción seguidos por las firmas de ingeniería, mientras que el sector que menores ingresos obtiene es el de universidades e institutos, como podemos observar - el sector que menores ingresos brutos totales obtiene en los 5 diferentes grupos es el de universidades e institutos.

Otra consideración importante es que mientras que en el grupo I las diferencias de ingresos entre un sector y otro son mínimas, en el grupo V estas aumentan.

- 6) En lo que se refiere a sueldo (Ver Fig. 17) tenemos que para el grupo I el sector que mayores ingresos obtiene es el sector Público seguido de las firmas de construcción, y el sector que menores ingresos obtiene son las universidades e institutos; mientras que en el grupo V tenemos que el sector que mayores ingresos obtiene es el de las firmas de construcción seguido por las firmas

de ingenieros y el sector que menos ingresos obtiene - es el sector paraestatal.

- 7) Para lo concerniente a prestaciones (Ver Fig. 23) tenemos que para el grupo I el sector que menores ingresos obtiene por prestaciones son las firmas de ingeniería seguido por las universidades e institutos, y el que mayores ingresos obtiene es el sector paraestatal; mientras que en el grupo V, el sector que menores ingresos obtiene son las universidades e institutos y el que mayores ingresos obtiene por concepto de prestaciones, es el sector paraestatal.

**BIBLIOGRAFIA**

**ASCE SALARY SURVEY**  
The American Society of Civil Engineers

**ENGINEERING NEWS RECORD**  
Julio 7, 1983

**ARANCEL DE SERVICIOS DE INGENIERIA**  
Colegio de Ingenieros Civiles de México, A. C.  
Edición 1981

**MINUTA XI CONGRESO NACIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
26 al 30 de noviembre de 1979

**LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 5° CONSTITUCIONAL**  
**RELATIVO AL EJERCICIO DE LAS PROFESIONES EN EL D. F.**  
23 de diciembre 1974

**DECRETO QUE REFORMA LA LEY REGLAMENTARIA DE LOS ARTICULOS**  
**4° y 5° CONSTITUCIONALES**  
**RELATIVOS AL EJERCICIO DE LAS PROFESIONES EN EL D. F.**  
2 de enero de 1974