centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam

A los Asistentes a los cursos del Centro de Educación Continua

La Facultad de Ingeniería, por conducto del Centro de Educación Continua, otorga constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso. Las personas que deseen que aparezca su título profesional precediendo a su nombre en el diploma, deberán entregar copia del mismo o de su cédula profesional a más tardar el Segundo Día de Clases, en las oficinas del Centro, con la Señora Sánchez, de lo contrario no será posible.

El control de asistencia se efectuará a través de la persona encargada de entregar notas, en la mesa de entrega de material, mediante listas especiales. Las ausencias serán computadas por las autoridades del Centro.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece el Centro están planeados para que los profesores expongan una tésis, pero sobre todo para que coordinen las opiniones de todos los interesados constituyendo verdaderos seminarios.

Al finalizar el curso se hará una evaluación del mismo a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos por parte de los asistentes Las personas comisionadas por alguna institución deberán pasar a inscribirse en las oficinas del Centro en la misma forma que los demás asistentes.

Con objeto de mejorar los servicios que el Centro de Educación Continua ofrece, es importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción con los datos que se les solicitan al iniciarse el curso.

ATENTAMENTE

ING. JOSE ELISEO OCAMPO SAMANO
COORDINADOR DE CURSOS

'eds.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO:
PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO

C.P. MARCO ANTONIO AGUILAR GUEVARA
JEFE DEL DEPTO. DE CONTABILIDAD
DIRECCION DE OPERACION DE SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
S.R.H.
P.DE LA REFORMA 77-9°
MEXICO, D.F.

ING. ALFONSO BUENO CARRERA
DIRECTOR DE CONSERVACION Y OPERACION
DIRECCION GENERAL DE OPERACION DE SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
S.R.H.
P. DE LA REFORMA 77-9°
MEXICO, D.F.

LIC. CARLOS CRAVIOTO CORTES
ASESOR JURIDICO DE LA
DIRECCION GENERAL DE OPERACION DE SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
S.R.H.
P.DE LA REFORMA 77-9°
MEXICO,D.F.

ING. JORGE L.CRUZ BEAUREGARD
JEFE DEL DEPTO. DE PRECIOS UNITARIOS
DIRECCION DE CONSTRUCCION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
S. R. H.
P.DE LA REFORMA 77-10°
MEXICO, D.F.

LIC. ENRIQUE FLORES SANCHEZ
JEFE DEL DEPTO. DE FINANCIAMIENTOS Y
CONVENIOS DE LA
DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
S.R.H.
P.DE LA REFORMA 77-10°
MEXICO, D.F.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSODE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

LIC. LUIS REY GARCIA MARTINEZ
GERENTE DE DESARROLLO ECONOMICO
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS,S.A.
INSURGENTES NTE. 423-2°
MEXICO,D.F.

LIC. ENRIQUE MAGAÑA MENDEZ
JEFE DEL DEPTO. DE ESTUDIOS Y EVALUACION
DIRECCION DE PROGRAMAS
DIRECCION GRAL. DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
S.R.H.
P.DE LA REFORMA 77-10°
MEXICO,D.F.

ECONOMISTA EDMUNDO VICTORIA MASCORRO
JEFE DELDEPTO. DE BIENESTAR SOCIAL
DIRECCION DE INVERSIONES PUBLICAS
SECRETARIA DELA PRESIDENCIA
PALACIO NACIONAL EDIF. 10-3°
MEXICO,D.F.

ING.MANUEL MIER CASTILLEJA
DIRECTOR DE PEQUEÑAS OBRAS
DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
S.R.H.
P. DE LA REFORMA 77-13°
MEXICO, D.F.

ING. SERGIO MARTINEZ TABOADA
DIRECTOR GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
S.R.H.
P.DELA REFORMA 77-10°
MEXICO D.F.

ING.RICARDO PACCHIANO CAO ROMERO
JEFE DE PROYECTISTAS DEPTO.DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
S.R.H.
P.DELA REFORMA77-9°
MEXICO,D.F.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

LIC. JESUS RODRIGUEZ MONTERO
JEFE DELDEPTO. DE ORGANISMOS FINANCIEROS INTERNACIONALES
DIRECCION DE CREDITO
SECRETARIA DEHACIENDA Y CREDITOPUBLICO MONEDA 4 P.B.
MEXICO,D.F.

ING. ERNESTO VENTRE AGUILERA
DIRECTOR DE PROGRAMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
S.R.H.
P.DE LA REFORMA
MEXICO D.F.

ING. HERNANDO CORREAL CORREAL

LIC. RAUL E.BONIFAR MOEDANO
ANALISTA FINANCIERO
S.R.H.

LIC. GILBERTO CANTELANO PIÑA
ANALISTA FINANCIERO
S.R.H.

ING. RAFAEL LOPEZ VALENCIA
ANALISTA FINANCIERO Y PROGRAMADOR
S.R.H.

C E N T R O D E E D U C A C I O N C O N T I N U A

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

CURSO INTENSIVO SOBRE PROYECTO Y CONSTRUCCION
DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

Duración: 39 Horas.
Fechas: Del 18 de Agosto al 17 de Septiembre.
Horario: Lunes, Miercoles y Viernes de 18:00 a 21:00 horas.

T E M A R I O

TEMA Y PROFESOR.	FECHA	HORA
1.- Ceremonia de Iniciación de Cursos.	18-VIII-75	18:00 a 18:30
2.- Políticas de Inversiones del Gobierno Federal en Obras de Agua Potable y Alcantarillados. Ing. Sergio Martínez Taboada.	18-VIII-75	18:30 a 21:00
3.- Legislación relativa a los abastecimientos de Agua Potable y Alcantarillados. Lic. Enrique Flores Sánchez.	20-VIII-75	18:00 a 19:30
4.- Criterios básicos para efectuar un estudio de factibilidad económica y predicción financiera. Lic. Edmundo Victoria M.	20-VIII-75	19:30 a 21:00
5.- Fuentes de financiamiento para el sector Agua Potable y Alcantarillado.- Política económica para la estructuración de tarifas. Lic. Jesús Rodríguez Monteros.	22-VIII-75	18:00 a 19:30

TEMA Y PROFESOR.	FECHA	HORA
6.- Guía para la presentación de proyectos de Agua Potable y Alcantarillado, a Instituciones de Crédito Nacional e Internacional. Lic. Luis R. García.	22-VIII-75	19:30 a 21:00
7.- Elementos de matemáticas para predicciones financieras de proyectos, depreciación, - criterio y métodos de cálculo. Ing. Hernando Correal C.	25-VIII-75	16:00 a 21:00
8.- Factibilidad técnica de proyectos de Agua-Potable y Alcantarillado. Ing. Ricardo Pacchiano Cao R.	27-VIII-75	18:00 a 21:00
9.- Análisis de precios unitarios- Catálogo de precios unitarios para obras de Agua Potable y Alcantarillado.	29-VIII-75	18:00 a 20:00
Generalidades e integración del costo - Costos directos e indirectos- Definición, estructuras, etc. Ing. Jorge Cruz Beauregard.		
10.- Aspectos legales y técnicos para el establecimiento de tarifas. Lic. Carlos Gravioto.	29-VIII-75	20:00 a 21:00
11.- Datos básicos requeridos para estudios tarifarios. Ing. Manuel Mier Castilleja.	3-IX-75	18:00 a 19:30
12.- Determinación del costo medio, objetivos y aspectos generales. Lic. Enrique Magaña Méndez.	3-IX-75	19:30 a 21:00
13.- Aspectos administrativos de los sistemas - federales de Agua Potable y Alc. Sr. Rodolfo Oviedo.	5-IX-75	16:00 a 19:00
14.- Aspectos básicos de operación de sistemas- de Agua Potable. Ing. Alfonso Bueno Carrera.	5-IX-75	19:00 a 21:00

TEMA Y PROFESOR	FECHA	HORA
15.- Mesa Redonda. (Todos los Profesores).	8-IX-75	18:00 a 21:00
16.- Procedimientos para la elaboración de un proyecto de factibilidad técnico, económico y financiero, de acuerdo con los requerimientos de las Instituciones de crédito internacional (Banco Mundial y BID). Ing. Ernesto Ventre Aguilera y Personal del Depto. de Crédito Externo.	10-IX-75 12-IX-75	18:00 a 21:00
17.- Mesa Redonda. (Todos los Profesores).	17-IX-75	18:00 a 20:00
18.- Ceremonia de Clausura.	17-IX-75	20:00 a 20:30

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO.

LEGISLACION RELATIVA A LOS ABASTECIMIENTOS DE AGUA POTABLE Y DE ALCANTARILLADO.

LIC. ENRIQUE FLORES SANCHEZ.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

"LEGISLACION RELATIVA A LOS ABASTECIMIENTOS DE

AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS"

En la exposición de este tema, abordaré en primer lugar y en forma somera, el análisis de lo que es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y su relación con respecto a la planeación, proyección, ejecución y administración de los servicios públicos, con el propósito de facilitar su entendimiento mediante una exposición jerarquizada de los ordenamientos jurídicos vigentes en la República en materia de agua potable y alcantarillados.

"LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS"

SU CONTENIDO Y SIGNIFICACION

Dentro del marco Constitucional, la Ley fundamental de nuestro país es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la que emanan las demás disposiciones legales, ya sean de carácter federal, estatal o municipal, puesto que la Constitución es la fuente de toda autoridad y por disposición de la misma, el Gobierno de la República, se integra por tres poderes: el Ejecutivo, que gobierna y administra; el Legislativo, que estudia y aprueba las leyes y, el Judicial, que juzga y las aplica.

De acuerdo con la división de poderes, estos son independientes, pero mantienen entre sí, una interrelación y equilibrio para evitar abusos en perjuicio de los gobernados, aún cuando en la realidad, el régimen nuestro es presidencialista, es decir, de hecho el Poder Ejecutivo es quién tiene preminencia y acapara mayor fuerza política.

Desde luego, todas las actividades públicas y privadas de la Nación, se rigen por la Constitución, la que en principio consigna las garantías individuales, en función de mantener inólumes las libertades humanas, empeñando por respetar y garantizar la integridad física, la libertad de trabajo, de creencias, de escribir y publicar escritos, la económica, de opinión y de asociación, etc., es decir, consagra libertades que las personas necesitan para desenvolverse en el medio social en que viven.

Contiene, además, los principios relativos a la integración y organización política de la República; regula las actividades, tanto del Gobierno, como de los gobernados, para armonizar -- las relaciones entre ambos, así como el bienestar, progreso y estabilidad de la Nación; señala expresamente las facultades y atribuciones de las autoridades, para evitar abusos o excesos en perjuicio de la sociedad; también, limita las actividades de los gobernados en beneficio de la propia colectividad, por lo que la constitución Política, es el órgano de control del equilibrio social, político, económico y cultural de la Nación.

Después de señalar brevemente lo que significa la Constitución Política del País como cimiento de nuestra organización, para los efectos de esta plática, puntualizaremos que el poder Legislativo estudia y aprueba leyes, las deroga o las abroga según las necesidades sociales que reclame la evolución dinámica del pueblo y de sus Instituciones y es así, como nos percatamos de que constantemente se proponen, se estudian, aprueban y entran en vigor nuevas leyes, decretos, reglamentos y acuerdos sobre las complejas relaciones humanas.

Las leyes son producto de la actividad humana, de las necesidades, relaciones y experiencias; por lo tanto son cambiantes y perfeccionables, ya que en algunas existen omisiones o contienen contradicciones, algunas veces no son efectivas o tiene fallas o - lagunas, es decir, no prevén situaciones que se presentan en determinado momento o resultan ineficaces para resolver una controversia o suceso que acontece, también puede presentarse el hecho de que - la ley no sea clara o que su aplicación resulte perjudicial o lesiva a los intereses sociales; tales situaciones suelen darse en las diferentes áreas de la convivencia social, en la ingeniería, en la medicina, en la química, en los deportes, etc.

Dentro de nuestra organización política constitucional - la República se integra por Estados libres y soberanos que en lo - interno se rigen por leyes locales; los Estados se dividen en Distritos y éstos a su vez en municipios, como unidad o célula política, con derecho a organizarse y administrarse libremente.

Al tratar sobre legislación, es conveniente, entender este concepto como conjunto de normas jurídicas vigentes en un lugar y en determinada época.

La norma jurídica es la regla de conducta de carácter obligatorio, de aplicación general, que el Estado impone para mantener el orden y armonía social, imponiendo una sanción o castigo a quien las infringe o desobedece.

En México las leyes tienen su origen en el poder Legislativo integrado por las Cámaras de Diputados y Senadores y juntas forman el Congreso de la Unión.

La base de nuestra Legislación es la propia Constitución General que señala como deben generarse las Leyes. Para que éstas sean eficaces deben estar acordes con la realidad que rigen, aclaras y favorecer el bienestar y desarrollo de la población.

En materia de agua potable y alcantarillado para lograr objetivos óptimos, es básico contar con una Legislación práctica, adecuada y actualizada. Las disposiciones legales contenidas en la Ley Federal de Aguas aún son incompletas, y considerando los intereses existentes, desconocimiento, falta de responsabilidad, es un tanto difícil la coordinación y la plena eficacia de dicha ley, así como las disposiciones locales relacionadas con la misma; por lo tanto, es conveniente que al plantearse la proyección y ejecución de obras, los beneficiarios y las autoridades interesadas cumplan las formalidades que señalan las leyes y Reglamentos en vigor.

"ANALISIS DE ARTICULOS CONSTITUCIONALES RELACIONADOS CON SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DE ALCANTARILLADOS"

Siguiendo un método, analizaremos diversos preceptos de la Constitución, para continuar con leyes federales, seguir con las locales y por último, con las municipales.

El artículo 90 Constitucional consigna que para el despacho de los negocios del orden administrativo de la Federación, habrá el número de Secretarías que establezca el Congreso por una ley, la que consigne los negocios que han de estar a cargo de cada Secretaría.

Con base en esta disposición, se aprobó y promulgó la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado de fecha 7 de diciembre de 1946, mediante la que se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Esta Ley fué sustituída por una nueva que se promulgó el 24 de diciembre de 1958, la que en su artículo 12 consigna las atribuciones que tiene la Secretaría de Recursos Hidráulicos y específicamente en materia de agua potable y alcantarillados, la fracción VIII señala que es facultad de la misma, construír y operar estas obras en todo el territorio de la República.

El artículo 23 de la misma Ley establece: "En el Reglamento Interior de cada una de las Secretarías y Departamentos de Estado, se establecerá la forma de suplir las faltas de los titulares de dichas dependencias, así como la distribución precisa de las facultades que competen a cada uno de los funcionarios de la misma y de las labores correspondientes a cada una de las oficinas de su jurisdicción". Con base en los preceptos mencionados, se instituyeron la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillados, que se encarga de los estudios, proyectos y ejecución de obras de agua potable y alcantarillados y la Dirección General de Operación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, a la que compete operar y administrar los servicios públicos aludidos y asesorar a los organismos que prestan servicios de esta índole.

En materia de aguas, el artículo 27 Constitucional establece: "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del Territorio Nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

"La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación".

"Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional, las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar, las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas, en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas o cuando pase de una entidad federativa a otra, o cruce la línea divisoria de la República, las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzados por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de linderos entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino, las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fije la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluídas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corren o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considera de utilidad pública y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados".

"En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituídas

conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes".

Artículo 31.- Son obligaciones de los mexicanos:

Fracción IV.- "Contribuír para los gastos públicos, así de la Federación, como del Estado y Municipio en que residan, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes".

Artículo 73.- El Congreso tiene facultad:

Fracción XXIX.- Para establecer contribuciones:

4o.- "Sobre servicios públicos concesionados o explotados directamente por la Federación".

Con base en lo que dispone el artículo 73, fracción - - XVII, el Congreso de la Unión aprobó la Ley Federal de Aguas que entró en vigor el 26 de enero de 1972 y que sustituyó a una serie de leyes existentes hasta entonces, como la Ley de Aguas de Propiedad Nacional, vigente desde el año de 1936; la Ley Federal de Ingeniería Sanitaria, promulgada el 3 de enero de 1948; el 29 de diciembre de 1956, se publicó en el Diario Oficial, la Ley de Cooperación para Dotación de Agua Potable a los Municipios. Tales disposiciones se relacionaron con la construcción de obras de agua potable y alcantarillado.

La Ley Federal de Aguas, en su artículo 2o. fracción VI, declara de utilidad pública las obras y servicios de agua potable y alcantarillado.

El artículo 17, fracción XI de la citada Ley:

"Planear, proyectar, ejecutar y operar las obras de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado cuando se realicen - total o parcialmente con fondos del erario, el aval o cualquiera otra garantía del Gobierno Federal".

La Fracción XIX.- "Regular la explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales y las condiciones en que hayan de arrojarse en las redes colectoras, cuencas, cauces, vasos y demás depósitos y corrientes de agua".

Artículo 20.- "La Secretaría podrá celebrar Convenios con los Estados, Distrito Federal, Municipios, Ejidos, comunidades o particulares, para la construcción de obras que tengan como fín explotar, usar o aprovechar aguas, cualquiera que sea su régimen legal".

Artículo 21.- "Los organismos descentralizados, empresas de participación estatal y demás instituciones del sector público, el Distrito Federal, los Estados y Municipios, podrán explotar, usar o aprovechar las aguas de propiedad nacional, previa asignación del Ejecutivo Federal a través de la Secretaría, la cual tendrá también la facultad de revisar y aprobar los proyectos y la ejecución de las obras, así como la distribución de las aguas".

Artículo [illegible].- "Cuando el agua se aproveche para proporcionar servicios diversos mediante un mismo sistema de obras, la Secretaría las podrá construír directa o conjuntamente con otras Dependencias del Ejecutivo Federal, o bien por Convenios con organismos del sector público, autoridades locales o municipales."

Artículo 27.- Esta disposición, establece la prioridad que tiene el agua para los usos domésticos y los servicios públicos urbanos.

Artículo 28.- "Cuando para satisfacer las necesidades de agua a zonas urbanas, se requiera usar o aprovechar las aguas nacionales, los Gobiernos de los Estados y los Ayuntamientos deberán solicitar a la Secretaría la asignación correspondiente, en los términos de esta Ley y su Reglamento".

Artículo 29.- "La Secretaría cuidará el uso y distribución de las aguas nacionales que hayan sido asignadas, a fín de preservar las reservas acuíferas".

Artículo 30.- "La Secretaría asignará el abastecimiento de agua necesario para el uso de las poblaciones, una vez que se hayan cumplido los requisitos exigidos por las disposiciones sanitarias y la Ley Federal para prevenir y controlar la Contaminación Ambiental y sus Reglamentos".

Artículo 31.- "A solicitud de las correspondientes autoridades estatales o municipales, la Secretaría revisará y aprobará en su caso, los proyectos de las obras de agua potable y de alcantarillado que pretenden ejecutar cuando se trate de obras nuevas, o de modificar o substituír sistemas en servicio".

Artículo 32.- "El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría, podrá cooperar, a solicitud de los Municipios, en el costo de las obras para abastecimiento de agua y de las de alcantarillado de las poblaciones, previa celebración del convenio respectivo previsto por esta Ley".

Artículo 33.- "Cuando las condiciones de una población lo justifiquen, la Secretaría podrá cooperar parcial o totalmente con materiales y asesoramiento técnico, si los habitantes aportan el trabajo para la ejecución de obras de agua potable y de alcantarillado".

Artículo 34.- "Los sistemas construídos total o parcialmente con fondos, aval o garantía del Gobierno Federal, serán administrados por la Secretaría directamente o en la forma que ésta determine en cada caso; entregándose a los Ayuntamientos cuando el Gobierno Federal haya recuperado las inversiones que tengan este carácter, o se hayan extinguido las correspondientes obligaciones avaladas o garantizadas".

Artículo 35.- "Las obras para abastecimiento de agua y las de alcantarillado de las poblaciones, podrán realizarse total o parcialmente con fondos pertenecientes al erario federal o con fondos obtenidos con aval o cualquiera otra forma de garantía otorgada por la Federación, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos".

Fracción I.- "Que se demuestre a través del estudio socioeconómico de la Secretaría, que la población carece de capacidad económica para realizar por su cuenta las obras"; y

II.- "Que el Ayuntamiento, el Gobierno del Estado o otros, garanticen la recuperación de la inversión federal en los términos del convenio respectivo".

Artículo 36.- "Los Convenios de Coparticipación que en ejercicio del programa de inversiones autorizado, celebre la Secretaría, deberán contener":

I.- "Las características del proyecto".

II.- "Las medidas, dispositivos, obras o plantas de tratamiento requeridas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas, en los términos de Ley de la materia";

III.- "El monto y la forma de las aportaciones o de la garantía en su caso".

IV.- "El procedimiento para recuperar las inversiones".

V.- "La estructuración y facultades de los organismos encargados de administrar, operar y conservar los sistemas, así como la previsión de modificarlos cuando sea conveniente";

VI.- "El destino de los ingresos".;

VII.- La estipulación de que su vigencia se condiciona a la expedición de disposiciones de carácter legal, sobre":

a).- "Las cuotas por concepto de servicio medido y su obligatoriedad"; y

b).- "Las normas para la conexión a los sistemas, por parte de los usuarios".

Artículo 37.- "Cuando los ingresos provenientes de las cuotas sean insuficientes para cubrir los gastos corrientes, así como los de las ampliaciones y mejoras de los sistemas que se hayan construído parcial o totalmente con fondos federales, el organismo administrador procederá a revisar y promover la reestructuración de las actuales vigentes tarifas".

Artículo 38.- "A los usuarios que dejen de pagar dos mensualidades por el concepto de uso en los sistemas en que intervenga la Secretaría, se les limitará el servicio a la satisfacción de sus necesidades vitales mínimas, mientras que se pongan al corriente en sus pagos".

Artículo 39.- "En la realización de las obras que dicho,

ejecución, administración, operación y conservación de las obras materia de esta Ley, las autoridades locales y municipales tendrán la intervención que les corresponda, conforme a las disposiciones legales aplicables y los respectivos convenios de cooperación".

Artículo 40.- "En los casos de disminución, escasez o contaminación de las aguas de abastecimiento y para proteger los servicios de agua potable, la Secretaría podrá restringir y aún suspender otras explotaciones y aprovechamientos".

Artículo 41.-"Para la determinación de las cuotas de compensación por servicio de agua, se tomarán en cuenta el costo global del sistema construído y en operación, los volúmenes suministrados a cada usuario y el uso a que se destine, diferenciándose dichas cuotas para el servicio doméstico mínimo y para el adicional, para servicios generales a la comunidad, para fines comerciales, industriales y de otra naturaleza".

La Ley Federal de Aguas, establece como condición para la intervención de la Federación en auxilio de las comunidades, la solicitud de las autoridades u organismos representativos de la población que suscriban un convenio en el que se fijen los requisitos y formalidades para construír las obras señalando tipo de obras, monto de aportaciones, plazo de entrega, recuperabilidad, costo medio, tipo de organismo administrador, etc.

Además de la Ley Federal de Aguas, se aplican en la planeación, construcción, operación y conservación, numerosas disposiciones locales y municipales.

En primer lugar citaremos y comentaremos los ordenamientos federales:

Ley Federal para prevenir y controlar la Contaminación Ambiental.

Este ordenamiento contiene el capítulo Tercero relativo al agua, prohibiendo arrojar contaminantes a las fuentes de abastecimiento, las obras que deben ejecutarse, las sanciones, la intervención de las Dependencias Federales, principalmente las Secre-

ría de Recursos Hidráulicos y Salubridad y Asistencia.

- El Reglamento de las Juntas Federales de Agua Potable, publicado el 26 de enero de 1949, que contiene las normas para la integración, atribuciones y funcionamiento de las Juntas Federales de Agua Potable y Alcantarillado cuya finalidad es administrar los sistemas una vez terminados, con el propósito de recuperar las inversiones federales en determinado plazo con los remanentes, después de cubrir los gastos corrientes que demanda el funcionamiento de los mismos.

Reglamento Federal sobre Obras de Provisión de Agua Potable, publicado en el Diario Oficial el 2 de julio de 1952, que establece en su artículo 4o. y 5o., dos aspectos importantes.

Artículo 4o.- Los proyectos de las obras de provisión de agua potable que realice la Federación deberán ser sometidos a la consideración y aprobación desde el punto de vista sanitario de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Artículo 5o.- Los proyectos de las obras de provisión de agua potable que pretendan ejecutar las autoridades locales o los particulares, deberán ser sometidos a la consideración y aprobación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos.- Este Código fué publicado en el Diario Oficial el 1o. de marzo de 1955 y establece en su artículo 115 que el Consejo de Salubridad dictará con el carácter de obligatorias en todo el país disposiciones generales sobre las siguientes materias: Construcción de ciudades y poblados y saneamiento de obras de saneamiento tales como abastecimiento de agua potable, drenaje, etc.

El Reglamento de los Comités Administradores de los Sistemas de Agua Potable, señala la forma de su integración, funcionamiento y conservación de sistemas de localidades pequeñas, donde la Secretaría de Recursos Hidráulicos interviene para vigilar que actúen eficientemente.

Ley de Juntas Federales de Mejoras Materiales.- Este ordenamiento faculta a estos organismos que actúan en los puertos y ciudades fronterizas a construír obras de agua potable y alcantarillados, entre sus propias actividades, señalando que una vez terminadas deberán entregarlas a los Ayuntamientos o a la Secretaría de Recursos Hidráulicos para su administración.

Ley de Pesas y Medidas publicadas el 7 de abril de 1931, esta Ley impone la obligatoriedad del uso en los sistemas de agua potable de aparatos de medición a fin de determinar el consumo de agua.

El conocimiento de esta Ley por los usuarios de los sistemas de agua potable evitaría muchos problemas, ya que su uso generalizado incrementaría los ingresos de los sistemas, disminuiría el desperdicio del agua y sobre todo, quienes consumen mas líquido, deban pagar justamente lo proporcional al servicio que reciban.

Ley de Inspección de Contratos y su Reglamento.- Estas disposiciones señalan los requisitos que deben observarse en la contratación y ejecución de obras públicas, tales como los concursos, los modelos de contratos, la calidad de los trabajos, el otorgamiento de garantías, obras por administración, la intervención de dependencias federales en la ejecución de los trabajos, etc.

El Código Civil para el Distrito Federal, es aplicable en cuanto a que rige las relaciones contractuales sobre ejecución de obras de agua potable y alcantarillados, o sea entre la Secretaría y los contratistas, ya sea por ejecutar obras, estudios, proyectos, o por servicio profesional.

El Código Penal tiene aplicación cuando se cometa alcantarillado, alteración, apoderamiento, destrucción de medidores, o instalaciones de los sistemas o cualquiera otra falta o delito que amerite ser sancionado penalmente.

La Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado.- Esta disposición norma las relaciones contractuales entre

las diversas Dependencias del Gobierno Federal y los trabajadores que laboran para el mismo, señalando los derechos y obligaciones tanto de las autoridades como de los propios trabajadores.

La Ley Federal del Trabajo, ordenamiento que rige las relaciones contractuales entre trabajadores y Dependencias de la Secretaría, cuando el personal no está clasificado dentro de las disposiciones de la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado.

La Ley Organica de la Tesorería de la Federación que establece la forma de manejarse los egresos destinados a la ejecución de obras, pago de adquisiciones, contratos, sueldos, etc.

La Ley Federal de la Reforma Agraria que es aplicable en cuanto a la dotación y distribución de aguas a los ejidos.

SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPALES.

Los servicios públicos municipales, como el abastecimiento de agua potable, alcantarillados, mercados, rastros, alumbrado, panteones, de policía, pavimentos, alumbrados públicos, etc., son de la competencia de los Ayuntamientos conforme a las Leyes Municipales; y la Constitución Política del País, establece a la vez en su Artículo 115 fracción II.- "Los Municipios administrarán libremente su hacienda, la cual se formará de las contribuciones que señalen las Legislaturas de los Estados y que en todo caso, serán las suficientes para atender las necesidades municipales".

Sin embargo, la insuficiencia de recursos de los Ayuntamientos, originó que el Gobierno Federal aprobara las disposiciones legislativas que ha permitido intervenir en la planeación, provocación, ejecución y administración de las obras, esto se debido a que el crecimiento de la población, las limitaciones económicas, de los recursos de agua sobre todo en las zonas más pobladas que son el Centro y Norte del país, regiones semidesérticas, donde es difícil conseguir agua en abundancia, por lo que la Secretaría trata de preservar las fuentes, evitando su desperdicio

haciendo conciencia en la población de un uso racional del líquido vital, aplicando técnicas nuevas para reusar el agua y darle usos múltiples.

LEYES ESTATALES Y MUNICIPALES

La construcción, operación y conservación de los servicios de agua potable y de alcantarillado de las localidades de la república se rigen por disposiciones municipales y estatales, puesto que son los Ayuntamientos los directamente responsables de tales servicios, sin embargo en algunos Estados de la República los Gobiernos locales en coordinación con los propios Ayuntamientos para mejorar y ampliar tales servicios públicos han integrado Juntas Estatales de Agua Potable y Alcantarillado y han expedido la legislación para normar sus actividades, en otros tienen creado organismos auxiliares para financiar y orientar a las autoridades municipales con las finalidades apuntadas, inclusive el Gobierno Federal ha constituído un fondo o fideicomiso en el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A. con el propósito de favorecer la dotación de estos servicios a localidades de recursos limitados, proporcionándoles créditos al 2% anual y plazo para amortizar el crédito hasta de 30 años.

En los Estados donde funcionan Juntas Estatales son: Campeche, Colima, Guanajuato, Morelos, Yucatán; por otro punto, existen disposiciones de carácter estatal como la Ley de Planeación y Urbanización del Estado de Michoacán, la Ley del Desarrollo Urbano del Estado de Oaxaca, La Ley para el Desarrollo de los Municipios del Estado de Guerrero, en todas estas disposiciones se promueve el saneamiento, alcantarillado, instalación de redes de distribución de agua, drenaje, saneamiento de aguas, planos reguladores, vías públicas, calles, parques, campos deportivos, edificios públicos, escuelas, hospitales, mercados, pavimentos, guarniciones, banquetas, asilos, estaciones terminales, alumbrado, viaductos, banquetas, etc.

Tanto los Gobiernos estatales como los Ayuntamientos municipales, para construir, ampliar y mejorar servicios públi-

cos, pueden cumplir disposiciones legales que les permitan obtener financiamientos o créditos; los Ayuntamientos en primer lugar necesitan que los miembros que integran el Ayuntamiento aprueben en sesión de cabildo la autorización para negociar y gestionar financiamientos a tales obras, con base en lo que establece el artículo 117 fracción VIII de la Constitución General del País y además que el Congreso del Estado ratifique esa autorización.

Por otra parte, las tarifas por servicios deben aprobarlas el Congreso Local y promulgarlas el Gobierno Estatal en el periódico oficial para que tenga validéz legal.

Actualmente la Secretaría de Recursos Hidráulicos está por terminar el Reglamento de la Ley Federal de Aguas que vendrá a complementar y normar aspectos importantes, entre otros, el de agua potable y alcantarillado y se tiene en estudio modificar y adicionar la propia Ley en cuestiones como la aprobación por parte de la Secretaría de todos los proyectos de agua potable y del alcantarillado, aunque en su construcción y financiamiento no intervenga el Gobierno Federal; la entrega de agua en bloque; la creación de un fondo revolvente para el financiamiento de obras; que los Ayuntamientos y Gobiernos Locales promuevan ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público la programación de inversiones federales; que no se inicie ninguna obra sin proyecto y convenio; la suspensión total del servicio a las industrias y comercios por falta de pago; la previa autorización de agua para alguna localidad, centro habitacional, fraccionamiento, etc., se dictamine sobre la capacidad de los acuíferos, que no se perforen pozos para usos domésticos, industriales, donde existe servicio público, salvo cuando en contrario de la propia Secretaría; que cualquier instalación que concurran en vía pública particulares para conectarse a los sistemas, pasa a propiedad del sistema, etc.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Se considera altamente benéfico que constantemente

se revisen las leyes, reglamentos, instructivos y demás disposiciones existentes con el fin de actualizarlos y mejorarlos, para lograr mayor eficiencia en los servicios, básicos en el bienestar y desarrollo socio económico de las poblaciones.

2.- Es imperativo que el Gobierno Federal asigne mayores porcentajes de los impuestos federales a los Ayuntamientos municipales para que estos puedan atender las crecientes demandas de servicios públicos u otra solución sería que incrementen anualmente las inversiones en el renglón de agua potable y alcantarillado para impulsar la construcción de los servicios; por otra parte, simultaneamente se deberá promover el aumento de las tarifas para hacerlas autosuficientes y proporcionales al monto de las inversiones.

3.- Que el personal tanto federal como estatal y municipal que interviene en todo lo relacionado con la construcción, operación y administración de obras de agua potable y alcantarillado se ordene y cumpla con las disposiciones legales vigentes y aplicables en esta materia y con la experiencia en el manejo permanente de tales servicios propongan cambios en la legislación para corregir deficiencias o anomalías cuando se pida a ella.

4.- Que se promueva entre la población la conservación y cumplimiento de las leyes específicas, para que disminuyan en la tramitación y a la vez se promuevan construcciones para evitar el desperdicio y errores, exigiendo responsabilidad de los funcionarios que están en las áreas del agua potable y del alcantarillado.

Atentamente.

Huixtepec, Mor., 28 de abril de 1973.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

TEMA: 1.- POLITICAS DE INVERSION DEL GOBIERNO FEDERAL EN OBRAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y ORGANISMOS QUE INTERVIENEN.

TEMA: 2.- ESTUDIO DEL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DE LOS MUNICIPIOS Y ESTADOS DE LA REPUBLICA MEXICANA.

ING. SERGIO MARTINEZ TABOADA.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

Los servicios de agua potable y alcantarillados son elementos indispensables para que los pueblos mejoren sus condiciones salubres, y al mismo tiempo se presentan como estrictamente necesarios para el desarrollo de las actividades industriales.

No es posible concebir el funcionamiento de actividad del sector secundario sin la presencia del factor agua potable, en suma, es condición sine-qua-non para la existencia de una evolución y por ende del desarrollo económico. Por ello es que, el agua potable, su presencia física contribuye aún cuando indirectamente al fomento del empleo.

En México dichos servicios aún no alcanzan los niveles deseados, que impidan los altos índices de enfermedades hídricas hoy presentes, y que garanticen condiciones propicias para el fomento de la actividad industrial, por lo que es de suma importancia intensificar los esfuerzos tanto de las autoridades como de los particulares a fín de que los servicios mencionados se extiendan a la mayoría de los mexicanos.

La Federación a través de la Secretaría de Recursos Hidráulicos ha realizado esfuerzos tanto financieros como técnicos, con el objeto de superar las deficiencias cuantitativas y cualitativas de los servicios de agua potable

. . .

y alcantarillados. No obstante esos esfuerzos orientados a la construcción de obras de agua potable y alcantarillado, los resultados no son suficientemente satisfactorios. En números absolutos el aumento de población beneficiada con este servicio es considerable sin embargo, debido a las altas tasas de crecimiento de población en el país los incrementos en el servicio en términos relativos son bajos.

Dentro de las razones por las cuales no ha habido un incremento sensible en el porcentaje de población servida, se encuentra el que las tarifas vigentes en los sistemas de agua potable y alcantarillados son muy bajas, en algunos casos derivado de que no ha existido un criterio financiero que garantice la recuperación del capital federal invertido cuando las condiciones socioeconómicas lo permitan. En muchos otros han influido aspectos políticos, sociales y promocionales. Ello ha provocado que una parte importante de los recursos federales se destinen a mejorar e incluso reestructurar integralmente sistemas que debían obtener los suficientes fondos a través de sus tarifas para garantizar el buen funcionamiento presente y futuro de los mismos, y la recuperación de las inversiones realizadas.

Es necesario subrayar que aún incrementando en forma importante las inversiones federales, el problema no se resolverá sin el establecimiento de políticas financieras, y tarifas adecuadas. En la actualidad el esquema se agudiza por el proceso inflacionario que nos afecta, lo que obligó a las

. . .

autoridades superiores a establecer políticas que tiendan a contrarrestarlo.

Se hizo necesario la adopción de una política financiera que tenga como criterio fundamental canalizar parte importante de la inversión pública hacia actividades de tipo productivo coadyuvando de esta manera a un aumento en la oferta de satisfactores para la población que reduzcan los efectos negativos de la inflación. Esto limita aún más las posibilidades de la Federación para encauzar las inversiones hacia obras de agua potable y alcantarillados.

Es pues justo y necesario la búsqueda de nuevas fórmulas que permitan jerarquizar la inversión en este sector, ajustándonos al principio económico que dice " Dirige tu acción de tal manera que con un mínimo esfuerzo obtengas los máximos beneficios ". Este principio llevado al lenguaje de obras de beneficio social como son los de agua potable y alcantarillados, adquiere una especial significación. Implica el financiamiento de aquellas obras que si bién no van a traducirse en grandes ganancias comerciales, sí van a significar una utilidad marginal social mayor, mediante la construcción de obras con proyectos que además de ser los más bajos en costo beneficien cuantitativa y cualitativamente a un mayor número de habitantes.

Una de las ideas que con mayor convicción ha enarbolado el actual

. . .

régimen y que no debe dejar de atenderse por su profundo sentido social, es el referente a la aplicación de criterios orientados a disminuir y aún hacer desaparecer las desigualdades regionales. No es necesario justificar una política con esta orientación ya que todos los aquí presentes somos conocedores de las grandes diferencias económicas y sociales existentes en el país.

Debe admitirse que aquellas entidades, regiones, municipios y localidades que muestren una situación socioeconómica privilegiada o superior al de la mayoría deberá financiar sus obras en su totalidad.

Para que una política de inversiones tal como se ha esbozado pueda llevarse a cabo, canalizando correctamente los limitados recursos financieros, es necesaria, la formulación de un modelo que ubique y jerarquize adecuadamente a aquellas poblaciones más marginadas y necesitadas del servicio.

ORGANISMOS QUE INTERVIENEN

Los organismos o dependencias oficiales autorizados para realizar inversiones en el sector agua potable y alcantarillados son los siguientes:

. . .

La Secretaría de Recursos Hidráulicos, a través de la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillados, Dirección General de Operación de -- Sistemas de Agua Potable y Alcantarillados, Comisión de Agua del Valle de México, Comisión del Balsas y Comisión del Río Fuerte.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia, a través de la Comisión-Constructora de Ingeniería Sanitaria y Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente.

Secretaría del Patrimonio Nacional, a través de las Juntas de Mejoras Materiales.

Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. A.

Departamento del Distrito Federal, a través de su Dirección de Aguas y Saneamiento.

Además virtualmente, pueden intervenir en estas actividades los 30 Gobiernos de las Entidades Federativas, así como los 2 374 Municipios con que cuenta la República Mexicana, según el censo de población 1970.

. . .

Como se puede observar, existe una multiplicidad de organismos que intervienen en la planeación, construcción y operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado, no obstante que la Ley Federal de Aguas, reglamenta las actividades del sector otorgándole amplias facultades a la Secretaría de Recursos Hidráulicos para que sea la Institución directamente responsable de la orientación y fomento de las actividades antes señaladas.

Esta multiplicidad de organismos trae como consecuencia que cada una de las dependencias enunciadas planee, construya y opere las obras en que interviene, originándose consecuentemente, por la falta de criterios uniformes una serie de problemas, los que por su magnitud aún existiendo una coordinación aceptable entre todas las Dependencias no es fácil resolver, por ejemplo:

a) Se dificulta el diagnóstico de la situación actual tanto en lo técnico como en lo económico y financiero, por la disgregación de la información.

b) Los planes de inversión del sector presentan inconsistencias.

c) No hay uniformidad de criterios en la aplicación de las normas de construcción y operación.

. . .

d) Se dificulta el establecimiento de políticas tarifarias adecuadas.

e) El patrimonio de los sistemas en la mayoría de los casos tiende a disminuir, ya que los mecanismos actuales dificultan su aumento, o cuando menos su conservación.

ESTUDIO DEL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DE LOS MUNICIPIOS Y ESTADOS DE LA REPUBLICA MEXICANA.

Como quedó amplia y debidamente asentado se plantea la necesidad de llevar a cabo un estudio sobre los municipios que permita determinar en términos relativos su nivel de desarrollo social y económico. Antes quisiera hacer un esbozo muy general del marco económico actual en que se desarrolla al país.

La economía mexicana ha estado en proceso de desarrollo desde 1925, que es cuando se empiezan a formar las bases para un crecimiento. En los años posteriores y hasta nuestros días México ha logrado grandes progresos en materia económica.

. . .

No obstante ello, persisten considerables problemas de tipo estructural que impiden que los beneficios de este progreso lleguen a aquellos núcleos de población que viven en un nivel de subsistencia.

Mientras no se hagan efectivas las medidas necesarias encaminadas a incrementar la actividad económica a aquellas entidades más marginadas y que forma la mayoría, los problemas de la misma estructura se agravarán más en vez de resolverse, convirtiéndose en una tremenda presión económica y social para todos los demás sectores de la economía.

En los últimos años el país ha observado un crecimiento económico constante a una tasa media anual superior al 6%, en tanto que la población crece a un promedio anual de 3.4% lo que representa una tasa muy elevada de acuerdo con los estándares internacionales.

La explosión demográfica enfrenta al Estado con demandas crecientes para invertir en el campo social. De ahí la importancia de invertir preferentemente en aquellos sectores de la población que se encuentran más marginados.

Con la finalidad de desarrollar el sector de agua potable y alcantarillados, canalizando las inversiones con mayor responsabilidad social se

. . .

realizó un estudio tendiente a la implementación de un modelo que sirva de-base para los planes y programas a corto y largo plazo, basado fundamentalmente en las condiciones sociales y económicas de los núcleos de población-que requieren estos servicios.

El modelo consiste básicamente en la determinación de la situación socioeconómica relativa de las entidades federativas y de los municipios que contienen una o más localidades urbanas.

La determinación de la situación socioeconómica relativa antes-señalada, se logra con indicadores económicos y sociales representativos que permiten al interrelacionarlos obtener una expresión matemática que en su resultado refleja el nivel de desarrollo socioeconómico relativo de las entidades federativas y de los municipios.

GRADO DE DESARROLLO SOCIOECONOMICO RELATIVO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Las variables utilizadas a nivel entidad federativa son las siguientes:

. . .

ECONOMICAS:

1.- Producción per-cápita industrial

2.- Producción per-cápita agropecuaria

3.- Ingresos locales per-cápita

4.- Tasa de crecimientoe conómico

5.- Producción bruta estatal per-cápita

6.- % de población con ingresos superiores y a nivel de salario mínimo.

SOCIALES :

1.- % de la población con servicios de agua potable

2.- % de población alfabeta

3.- Tasa de mortalidad

4.- % de población urbana

Las anteriores variables se ponderaron e interrelacionaron, de cuya relación se obtuvo un índice socioeconómico. Indice que permitió clasificar a las entidades federativas en tres grupos: Entidades Federativas Desarrolladas, Medianamente Desarrolladas y Subdesarrolladas. El resultado de la clasificación fué el siguiente:

. . .

E N T I D A D E S F E D E R A T I V A S

DESARROLLADAS	MEDIANAMENTE DESARROLLADAS	SUBDESARROLLADAS
Baja California Edo.	Sinaloa	Aguascalientes
Nuevo León	Quintana Roo	Tabasco
Sonora	Durango	Querétaro
Baja California Terr.	Campeche	Guanajuato
Coahuila	Yucatán	Guerrero
Tamaulipas	Colima	Puebla
Chihuahua	Morelos	San Luis Potosí
Edo. de México	Veracruz	Michoacán
	Nayarit	Zacatecas
	Jalisco	Chiapas
		Tlaxcala
		Hidalgo
		Oaxaca

GRADO DE DESARROLLO SOCIOECONOMICO RELATIVO DE LOS MUNICIPIOS.

Para la determinación del desarrollo socioeconómico de los municipios se utilizaron indicadores económicos y sociales. En la selección de las variables económicas se buscó que éstas tubiesen una doble característica:

. . .

a) Que reflejen en buena media la productividad, el nivel tecnológico y la infraestructura disponible en cada municipio a estudiar.

b) Que se encuentren en fuentes de información periódica y de fácil acceso.

Entre los indicadores que cumplen con las propiedades señaladas, se cuenta el de la Población Económicamente Activa (P.E.A.) de los tres grandes sectores de la economía.

Este, adquiere una particular importancia en la determinación del nivel de desarrollo económico.

Muchos estudiosos del crecimiento económico señalan como condición para que a un país se le clasifique como desarrollado que la mayor parte de la P.E.A., se encuentre distribuída de manera significativa en los sectores secundario y terciario.

En virtud de lo arriba esbozado se consideró conveniente dividir la-

...

selección de indicadores en cada uno de los grandes sectores de actividad económica: PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCIARIO.

LOS INDICADORES DEL SECTOR PRIMARIO SON:

--- % población económicamente activa ocupada en el sector

--- Valor de la producción por trabajador

DEL SECTOR SECUNDARIO SON:

--- % P.E.A. ocupada en el sector

--- Valor agregado por trabajador

DEL SECTOR TERCIARIO SON :

--- % P.E.A. ocupada en el sector

--- Valor agregado por trabajador

Habiendo definido los indicadores económicos que se utilizan, se procede a ponderarlos y relacionarlos para obtener de dicha relación un índice que permita determinar el desarrollo relativo de los municipios.

La situación económica de cualquier unidad política, sólo se puede apreciar considerando conjuntamente las condiciones de los tres sectores principales. El índice económico, por tanto, es el resultado de la interrelación -

de los indicadores de cada uno de los sectores con los demás.

Indudablemente que el llamado desarrollo económico debe ser también analizado a través de las condiciones socioculturales que en buena medida se manifiestan de una manera indirecta en los indicadores económicos ya que, son dos conceptos que guardan una íntima relación.

Dicho en otros términos, resulta obvio afirmar que si en una región se observa que sus habitantes gozan de buenas condiciones económicas, en general, también gozarán de un ambiente sociocultural y de higiene que corresponda a su situación económica.

Las condiciones sociales son factibles de cuantificarse o medirse, a través de una serie de indicadores. La metodología en este estudio implica la necesidad de utilizar un número reducido de estos indicadores que expresen en grado aceptable las condiciones de bienestar social de la comunidad.

Al hacer un análisis de una amplia gama de indicadores sociales, se llegó a la conclusión de que el alfabetismo y la tasa de mortalidad reflejan en forma adecuada el nivel de desarrollo social. Los dos indicadores se relacionaron y se obtuvo un índice social.

. . .

Por último se correlacionaron los indicadores económico y social,- de donde se obtuvo el índice socioeconómico de los municipios. Esto hace posible clasificar a los municipios en tres niveles de desarrollo.

Superior al Medio

Medio

Inferior la Medio

CORRELACION DEL GRADO DE DESARROLLO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y LOS MUNICIPIOS.

Con la clasificación de Estados y Municipios se estructuró una matríz que correlaciona el nivel de desarrollo socioeconómico relativo de los mismos. - Esta correlación se hizo a través de una forma de matríz cuadrática de 3 por 3,- lo que permitió formar 9 grupos en donde se ubican los municipios considerados.

ENTIDADES FEDERATIVAS

MUNICIPIOS	D	MD	SD
SM	1	2	3
M	4	5	6
IM	7	8	9

SM = Municipios en condiciones superiores a lamedia

M = Municipios en condiciones a nivel de la media

IM = Municipios en condiciones inferiores a la media

D = Estados Desarrollados

MD = Estados Medianamente Desarrollados

SD = Estados Subdesarrollados

Cada uno de los grupos expresa un nivel de desarrollo socioeconómico diferente, con lo cual es posible establecer políticas de inversiones en dos sertidos:

a) Definir la forma en que el presupuesto de la Secretaría de Recursos Hidráulicos para obras de Agua Potable y Alcantarillados, se distribuye para obtener los mayores frutos, tomando como criterio central el beneficiar con mayor inversión federal a los grupos de municipios que menos posibilidades tengan de realizar, con fondos propios u obtener créditos con capacidad de cubrirlos, las obras de Agua Potable y/o Alcantarillados.

b) Definir en los casos concretos el tipo de ayuda que la Secretaría de Recursos Hidráulicos otorga a cada municipio que lo solicita, tomando como base el criterio arriba señalado. Esto -

. . .

es, en tratándose de municipios en condiciones socioeconómi - cas privilegiadas, el grueso de la ayuda se otorgará bajo la- forma de Asesoría Técnica.

Se puede señalar como municipio en condiciones socioeconómicas privilegiadas a todo aquel que teniendo un grado de desarrollo superior al medio, esté localizado en algún estado desarrollado. Tratamiento diferente se le dará a los municipios pertenecientes a cualquiera de los 8 grupos restantes.

Además, es factible establecer normas para estudios, proyectos y construcción, adecuadasal grado de desarrollo de los municipios.

APLICACION DEL MODELO

La aplicación práctica del modelo se realizó con cifras de la República Mexicana, la cual cuenta con 31 entidades federativas y 2 363 municipios, de los cuales para efectos del estudio en esta primera etapa, se consideraron 1 121 municipios que son los que tienen cuando menos una localidad- mayor de 2 500 habitantes, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

. . .

Entidades Federativas desarrolladas 8, Medianamente Desarrolladas 10 y Subdesarrolladas 13.

Municipios con desarrollo socioeconómico relativo superior al medio 221, al nivel de la media 401 y con grado inferior al medio 499.

Es de destacarse que sólo el 20% de los municipios tienen un grado de desarrollo superior al medio.

SITUACION ACTUAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Una vez establecido el marco de referencia socioeconómico, se realiza la aplicación del mismo al sector agua potable. Para ello es necesario hacer un diagnóstico de la situación actual del servicio.

Generalmente los servicios municipales cuantitativa y cualitativamente, son superiores en las localidades que cuentan con las condiciones económico sociales más adecuadas. El sector Agua Potable no es una excepción.

En el año de 1973 la población servida de los 1 121 municipios fué como sigue:

. . .

Los 221 municipios con nivel de desarrollo superior a la media, tenían un total de 20 807 198 habitantes; de éstos el 74.8% están abastecidos con agua potable.

La población en los 401 municipios de nivel de desarrollo medio es de 10 428 792 habitantes; de éstos, sólo el 48.2% tienen servicio.

Los municipios con nivel de desarrollo inferior a la media tenían el 38.9% de la población abastecida, de un total de 7 650 082 habitantes.

Para fijar las metas fue necesario conocer el crecimiento de la población en el pasado, y con esa base, proyectar la tendencia demográfica al futuro.

La elevada tasa de crecimiento de la población en los municipios que cuentan con mejores condiciones económicas, es en parte producto de que un número considerable de habitantes de los municipios más desfavorecidos, se ven obligados a emigrar hacia los primeros por no encontrar en sus lugares de origen forma de subsistir.

En los municipios más desarrollados la tasa de crecimiento en el período 1960 - 1970, fué de poco más del 4.87%; en los que tienen un nivel me -

. . .

dio fué alrededor del 2.47% y en los más atrasados, el crecimiento fué de sólo 1.61% anual en el mismo período.

Para la aplicación práctica del método propuesto, se analizaron tres alternativas con metas a los años 1976 - 1980.

ALTERNATIVAS ANALIZADAS.

ALTERNATIVA No. 1

La primera alternativa tiene como meta conservar el mismo porcentaje de habitantes servidos actualmente. Esta meta se fijó fundamentalmente - con fines ilustrativos, en virtud de que la aspiración del Gobierno Federal es dotar de agua potable a todos los mexicanos. Es decir, se pretende que - para 1976 y 1980 queden abastecidos el 74.8% de los habitantes de los municipios más desarrollados, el 48.1% de los habitantes de los municipios con desarrollo relativo medio y solamente el 38.9% de los habitantes de los municipios menos favorecidos económica y socialmente.

Es fácil apreciar que se trata de una meta poco ambiciosa que sólo pretende mantener las condiciones del servicio relativamente igual al que existe actualmente, y que en gran parte de los municipios es poco halagüeño.

No obstante la estrecha mira de la meta propuesta, para lograrla se necesita ampliar el servicio a un número considerable de personas pues el crecimiento de la población así lo exige.

POBLACION POR SERVIR

1976	1980
3 066 055	7 882 081

Las inversiones necesarias para el logro de la meta fijada en esta alternativa son las siguientes:

1976	$ 2'403 372 550.00
1980	6'185 382 350.00

Distribuídas de la siguiente manera:

1976	Municipios con grado de desarrollo superior al medio	84.07%
	Municipios con grado de desarrollo medio	12.19%
	Municipios con grado de desarrollo inferior al medio	3.74%
1980	Municipios con grado de desarrollo superior al medio	84.84%
	Municipios con grado de desarrollo medio	11.66%
	Municipios con grado de desarrollo inferior al medio	3.50%

. . .

Según se observa la mayoría de los recursos financieros se canalizarían a los municipios con un alto nivel de desarrollo y que hoy cuentan con un porcentaje importante de su población abastecida.

ALTERNATIVA No. 2

En la segunda alternativa se fijó como meta el abastecimiento al 72.41% de la población total.

En los municipios más desarrollados se pretende abastecer al 80% de la población. Se incrementaría el abastecimiento a un 5.2% de los habitantes con respecto al porcentaje servido actual.

La meta que se fijó para los municipios con nivel de desarrollo medio es la de abastecer al 65% de la población, con lo que se incrementa en 16.9% los habitantes beneficiados.

En el caso de los municipios más atrasados se incrementa en 21%, ya que pasaría del 39% actual al 60% fijado como objetivo de esta alternativa.

. . .

ALTERNATIVA No. 3

La alternativa núm. 3 tiene como meta el de servir con agua potable para 1976 al 80% de la población y mantener dicho porcentaje hasta 1980

La ventaja de esta meta está en que se igualaría el porcentaje de población servida en todo tipo de municipios. Hoy se concentran los servicios en los municipios más desarrollados. La política propuesta tiende a elevar el porcentaje de población servida en los municipios subdesarrollados hasta el nivel que hoy tienen los más desarrollados.

Para abastecer al 80% de la población de 1976 y 1980, se requieren las siguientes inversiones:

1976	$ 8'074 667 600.00
1980	12'485 272 650.00

La distribución porcentual de estas inversiones es:

Municipios con desarrollo superior a la media	37.44%
Municipios con desarrollo medio	36.90%
Municipios con desarrollo inferior al medio	25.66%

La inversión en este caso se distribuye más equitativamente. Se concentra menos la inversión en los municipios desarrollados económica y socialmente.

. . .

ANALISIS COMPARATIVO DE LAS INVERSIONES SEGUN LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.

La alternativa número 1, es la que requiere de menor inversión, en vista de que los objetivos trazados en ella son muy limitados, pues sólo se pretende mantener el porcentaje de población servida actual, lo que implica conservar a un nivel muy bajo el servicio de agua potable en los municipios más desfavorecidos.

La inversión necesaria para abastecer a la población que fija como meta la alternativa número 2, es mayor. Sin embargo, se observa que de llevarse a cabo, la tendencia será incrementar los servicios en forma más acelerada en los municipios que hoy lo tienen más deficientes.

Se considera esta, como la alternativa más adecuada, ya que atiende los requerimientos de justicia social de la población y concuerda con las posibilidades económicas y financieras del país.

En la alternativa núm. 3, se pretende llegar a metas más ambiciosas como es la de dotar al 80% del total de la población. Como es obvio, las inversiones necesarias para el logro de esta meta son mayores que en las alternativas 1 y 2, por lo que se considera poco factible de llevarse a cabo.

. . .

Los resultados de dicho estudio se pueden sintetizar de la forma siguiente:

Existen grandes diferencias regionales, habiendo lugares que se destacan por un desarrollo económico importante, contando con agricultura tecnificada e industrias y comercios relativamente desarrollados; encontrándose regiones y sub-regiones que carecen de esa fuerza económica y social. En su seno se llegan a presentar casos límite en que la agricultura es de subsistencia y cuya producción fundamental es de granos que no se destinan a la comercialización puesto que sólo sirven para el consumo incipiente de los productos directos.

En aquellas sub-regiones en que el desarrollo socioeconómico presenta condiciones relativamente favorables, los servicios en general son adecuados. En el estudio en cuestión se observó que cerca del 75% de la población ubicada en los municipios que se denominaron con grado de desarrollo superior al medio, cuentan con servicios de agua potable.

Lo contrario se percibe en aquellas sub-regiones cuyas condiciones socioeconómicas son inadecuadas o desfavorables. Los servicios en estos casos son deficientes tanto en cantidad como en calidad.

. . .

A partir del mismo estudio mencionado se aprecia que los denominados municipios con grado de desarrollo inferior al medio, cuenta con menos del 40% de la población abastecida con agua potable.

La tasa de crecimiento de las poblaciones que cuentan con un nivel de desarrollo socio-económico alto, es sumamente elevada. En los municipios con grado de desarrollo superior al medio, esta tasa es cercana al 5% anual; en las sub-regiones más desfavorables el fenómeno es el contrario: Las tasas del crecimiento de la población son bastante bajas. En los municipios llamados con desarrollo socio-económico inferior al medio éste es aproximadamente de 1.5%.

Una de las causas de que existan diferencias tan marcadas en las tasas de crecimiento arriba mencionadas, es que los integrantes de las poblaciones y municipios sub-desarrollados emigran en busca de fuentes de trabajo para encontrar formas de subsistir. Generalmente se trasladan a poblaciones con grado de desarrollo socio-económico elevado. Lo anterior no resuelve el problema de los emigrantes pues en la mayoría de los casos sólo se constituyen en un problema adicional para las grandes ciudades, ya que éstas son incapaces de absorber en forma productiva a la gran cantidad de inmigrantes. En la mayoría de los casos se amplían los conocidos con el nombre de Cinturones de Miseria y el Ejército de Sub-Ocupados.

. . .

Muchas son las causas que provocan el fenómeno de la alta migración sin embargo se pueden considerar algunas que no carecen de importancia y que están relacionadas con nuestro campo de trabajo. La deficiencia de servicios públicos en general, influye en gran medida en los pobladores para que salgan en busca de nueva residencia. Por esa razón, es conveniente establecer planes y programas que incrementen los servicios en las poblaciones que hoy carecen de ellos o que los tienen pero en forma deficiente.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Factibilidad Técnica de Proyectos de Agua Potable

Ing. Ricardo Pacciano Cao R.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

FACTIBILIDAD TECNICA

DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE

Para lograr la factibilidad técnica de proyectos de agua potable debemos señalar los objetivos a que pretendemos llegar con un sistema de abastecimiento y que son:

a.- Suministrar agua en cantidad suficiente.

b.- Que reuna las características de potabilidad.

c.- Continuidad en el servicio.

d.- Obtener presiones adecuadas en la distribución.

Para satisfacer el inciso "a" es necesario conocer el gasto que se requiere, el cual es consecuencia de la magnitud de la población a servir y de la dotación, lo que nos lleva a definir los datos de proyecto, que son:

1.- Población de proyecto.

1.1.- Determinar el período económico de proyecto y como consecuencia la población a servir.

Se entiende por período económico de proyecto el tiempo durante el cual las estructuras que forman el sistema son eficientes y el capital invertido más el interés se amortizan.

En las normas de proyecto de la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillados de la S.R.H., se hanfijado los siguientes valores:

a.- Para localidades urbanas de 2500 a 15,000 habitantes de 6 a 10 años.

b.- Para localidades urbanas mayores de 15,000 habitantes de 10 a 15 años

1.2.- Aplicación de los métodos matemáticos, gráficos o racionales para predicción de la población.

2.- Dotación.- Es la cantidad media diaria en litros que se --

considera por habitante, como consecuencia de los consumos: Domésticos, comercial, industrial, público y pérdidas (fugas y desperdicios). Para fijarla se tienen los siguientes casos:

2.1.- En proyectos de ampliación y rehabilitación a localidades con servicio medido, se puede cuantificar el volúmen de agua vendido y como se conoce el volúmen de agua producido la diferencia corresponderá al agua no cobrada (fugas) cuando el prociento de fugas resulte mayor de 30% de agua producida, se deberáninvestigar las causas que las originan para corregirlas, pues esto generalmente resulta más económico que ampliar las estructuras del sistema como consecuencia de una dotación excesiva. La dotación calculada servirá de base para definir la de proyecto.

2.2.- Proyectos de ampliación y rehabilitación a localidades con servicio no medido, en este caso resultan dotaciones exageradas debidas a fugas y desperdicios y la única forma de evitar estas últimas es con la instalación de medidores en todas las tomas.

2.3.- Proyectos a localidades que no tienen servicio.

Las normas de proyecto de la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillados de la S.R.H. consideran las siguientes dotaciones en litros/habitantes/día: Que servirán de base para los casos 2.2 y 2.3

Población de proyecto	Tipo de Clima		
Habitantes	Cálido	Templado	Frío
De 2500 a 15000	150	125	100
De 15000 a 30000	200	150	125
De 30000 a 70000	250	200	175
De 70000 a 150000	300	250	200
más de 150000	350	300	250

Coeficientes de variación diaria y horaria.

Coeficiente de variación diaria.- Se aplica para asegurar el abastecimiento necesario los días de máximo consumo durante el año.

En los proyecto de ampliación cuando hay medición en la obra de captación se puede determinar este coeficiente estudiando los registros de los volúmenes diarios captados; cuando no se cuenta con estos datos, los valores límites más frecuentemente usados de acuerdo con la experiencia de la S.R.H. son:

Para localidades con clima no extremoso 1.2

Para localidades con clima extremoso 1.5

Coeficiente de variación horaria.- Los consumos durante las horas del día son variables en función de las actividades de los usuarios -- ocurriendo en determinadas horas los valores más altos, cuando las localidades en estudio tienen medidores registradores en el tanque de regularización instalados en la conexión con la línea de alimentación a la red de distribución, se podrán determinar estas variaciones; el valor más alto en porciento comparado con la aportación al tanque, será precisamente el coeficiente de variación horaria, las normas de proyecto de la S.R.H. dan un valor mínimo - de 1.5 y máximo de 2. Este coeficiente se aplica al gasto máximo diario para obtener el gasto máximo horario.

3.- Cálculo de gastos.-

3.1.- Gasto medio diario = $\frac{\text{Población de proyecto X Dotación}}{\text{Segundos del día}}$

Gasto máximo diario = Gasto medio diario X Coeficiente de variación diaria

Las fuentes de abastecimiento deben ser capaces de proporcionarlo; con este gasto se calculan las obras de captación y conducción.

Gasto máximo horario = Gasto máximo diario X Coeficiente de variación horaria.

Con este gasto se calcula la red de distribución.

4.- Para lograr el objetivo del inciso "b" se tienen que hacer los análisis físico, químico y bacteriológico del agua proporcionados por la fuente de abastecimiento, si el resultado de los citados análisis no se ajusta

a los valores fijados por las normas vigentes de calidad del agua esta se deberá someter a un proceso de potabilización; aún cuando el agua proporcionada por la fuente de abastecimiento sea potable siempre se recomienda la desinfección (generalmente cloración) para prevenir sus contaminaciones en las estructuras que forman el sistema de abastecimiento.

5.- El logro de los objetivos de los incisos "c" y "d" -- dependerá del proyecto de las estructuras del sistema, y de su operación y conservación.

5.1.- Proyecto.

5.1.1.- Captación de aguas superficiales de ríos y arroyos.

5.1.2.- Toma directa derivando el agua a través de rejas para retener materias flotantes y en seguida una transición para ligar con la - tubería de conducción.

El tirante mínimo en el río o arroyo debe ser suficiente para que se establezca el régimen hidráulico que permita captar el gasto necesario.

5.1.3.- Presa de derivación cuando el tirante mínimo no permite -- la toma directa.

5.1.4.- Presa de almacenamiento cuando el gasto mínimo de la corriente es inferior al gasto que se requiere captar.

5.2.- Captación de aguas subterráneas que brotan formando manantiales:

De acuerdo con la magnitud de la superficie donde afloran, se recurre a cajas para confinar los afloramientos, o a tuberías perforadas o - sin juntear que permitan el acceso del agua; en todo caso las citadas estructuras además de captar el agua deben cumplir con la función de protegerla evitando posibles contaminaciones.

5.3.- Captación de aguas subálveas.

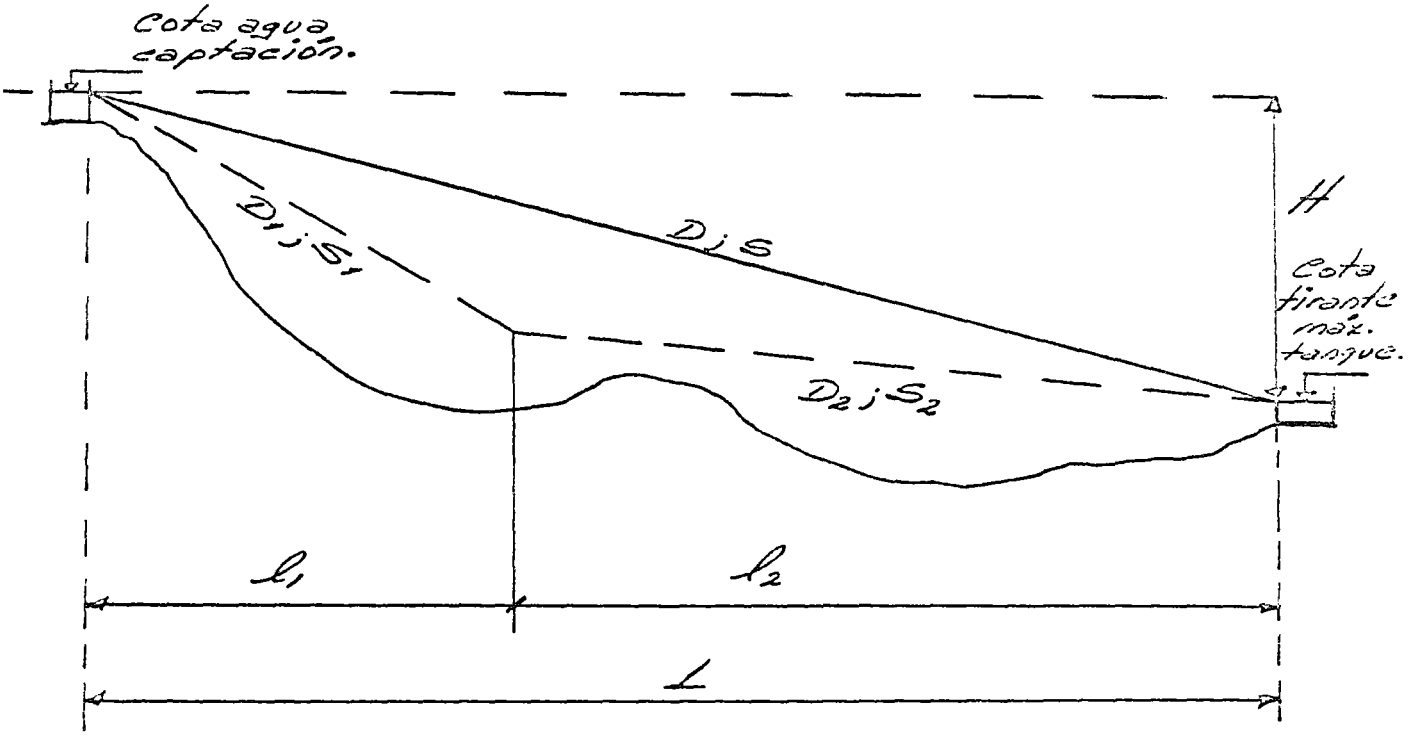
5.3.1.- Galería filtrante: Consiste en ductos perforados alojados en el acuífero, los cuales permiten el acceso del agua.

5.3.2.- Pozos excavados.

5.4.- Captación de aguas subterráneas profundas por medio de pozos perforados.

5.5.- Conducción.

5.5.1.- Por gravedad: El problema consiste en conducir el agua de la obra de captación a un depósito localizado en un nivel más bajo y determinar diámetro, material y clases de tubería, para lo cual se requiere el plano topográfico (planta y perfil) de localización de la línea.



Datos: Perfil; Q; L y H

El diámetro económico para conducir Q en m3/seg será el que agote en pérdidas de carga por fricción el desnivel disponible H; a este diámetro corresponderá una pendiente hidráulica.

$$S = \frac{H}{L} = K\,Q^2 \quad \therefore \quad K = \frac{S}{Q^2}$$

En la fórmula de Manning

$$K = \frac{10.293\ n^2}{D^{16/3}}$$

Siendo D= diámetro del tubo en m.

n = Coeficiente de fricción cuyo valor depende de la rugosidad de la superficie interior del tubo.

Será verdaderamente casual que D resulte comercial; pero existen dos diámetros comerciales D1 y D2.

$$D1 < D < D2$$

a las cuales corresponden:

$$S_1 = K_1 \; Q_2$$

$$S_2 = K_2 \; Q^2$$

$$K_1 < K < K_2$$

Los valores de K_1 y K_2 dependerán del material con el que esté fabricado el tubo:

Asbesto cemento	n = 0.01
Concreto liso	n = 0.012
Concreto áspero	n = 0.016
Acero soldado sin revestimiento	n = 0.014
Acero soldado con revestimiento interior a base de resinas epoxy	n = 0.011
P.V.C.	n = 0.009

La velocidad del flujo no debe ser inferior a 0.5 m/seg para -- evitar asentamiento de partículas sedimentables ni mayor de 5 m/seg para evitar el desgaste de las paredes del tubo.

Cálculo de las longitudes correspondientes a D_1 y D_2

$$l_1 = \frac{H - S_2 L}{S_1 - S_2}$$

$l_2 = L - l_1$

Determinación de la clase de tubería (presiones interiores de trabajo) y sus longitudes:

Suponiendo que la tubería de asbesto cemento fuera la indicada, se sabe que existen las siguientes clases.

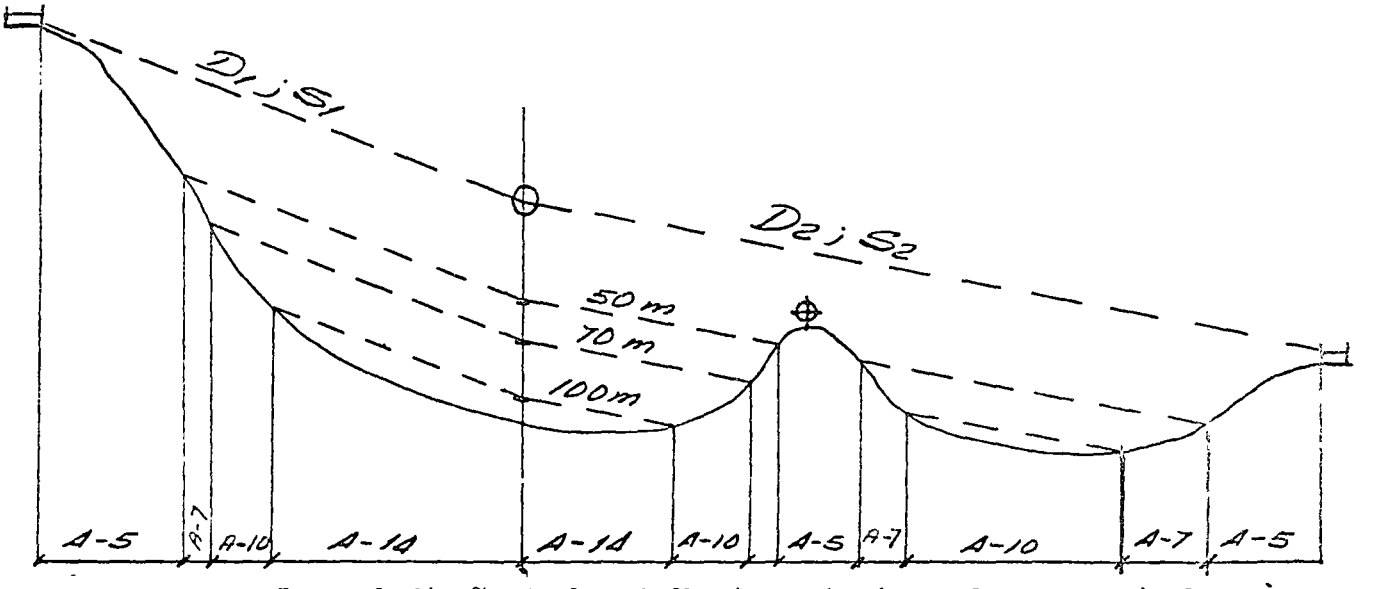
A- 5 = 5 Kg/cm2

A- 7 = 7 Kg/cm2

A- 10 = 10 Kg/cm2

A- 14 = 14 Kg/cm2

1 Kg/cm2 = 10 m.c.a.



Para el diseño de las deflexiones horizontales y verticales se emplean las piezas especiales acordes con el material de la tubería.

Material de la tubería	Material de las pzas. especiales
Asbesto cemento	Fierro fundido
Concreto reforzado	Concreto reforzado
Acero	Acero
P.V.C.	P.V.C.

En todas las tes, codos y tapas ciegas deberán colocarse atraques de concreto.

En los puntos donde la tubería cambia de pendiente ascendente a descendente se requiere la instalación de válvulas de expulsión de aire, el diámetro de estas se determina en función del volúmen de aire por desalojar y la presión de trabajo a que estarán sujetas empleando los monogramas y especificaciones que para tal fin proporcionan los fabricantes.

5.5.2.- Por bombeo: Cuando el nivel del agua en la captación es inferior al nivel del agua del depósito a donde se va a conducir.

El cálculo hidráulico utilizando la fórmula de Manning será como ya se indicó en las líneas por gravedad, pero se deberá determinar el diámetro económico y este será el que arroje costos anuales de amortización y operación más bajos.

Para proteger tanto a los equipos de bombeo como a la tubería de conducción es necesario la utilización de algún dispositivo para aliviar la sobrepresión por golpe de ariete, generalmente válvulas de alivio a las que se les considera una eficiencia del 80%, el 20% restante se debe adicionar a las presiones normales de operación para la clasificación por clases de la tubería.

El criterio para el diseño de las deflexiones horizontales y verticales, localización y selección de válvulas de expulsión de aire es el mismo expuesto en conducción por gravedad.

6.- Regularización.- Es un depósito donde se almacena el agua durante las horas en que el consumo en la red es menor que las aportaciones al tanque, para disponer de ella cuando las demandas en la red son superiores a dichas aportaciones.

6.1.- Generalidades.- En relación con el nivel del terreno donde se construyen pueden ser enterrados, superficiales o elevados.

Los materiales más comunmente empleados en su construcción son: mampostería, concreto, acero y fibra de vidrio (cuando son elevados y de poca capacidad).

6.2.- Localización.- Está supeditada al funcionamiento de la red de distribución y a las características topográficas de la localidad, cuando existen elevaciones naturales próximas que permiten cargas disponibles del orden de 10 a 15 m.c.a. en los puntos más altos de la red, se aprovechan esos sitios

para la localización del tanque, pudiendo ser enterrado o superficial.

Cuando la topografía de la localidad ofrece poco desnivel (insuficiente para dar la carga mínima disponible) el tanque se localiza dentro del area urbana y puede ser elevado para dar la carga deseada o superficial cuando la carga en la red se proporciona por bombeo.

6.3.- Capacidad.- Es consecuencia de los regímenes de aportaciones y demandas.

Las aportaciones siempre son constantes pudiendo ser durante las 24 horas del día o en lapsos menores; las demandas generalmente son variables de acuerdo con los consumos de los usuarios.

Ejemplo para determinar la capacidad de regularización:

HORAS	24 hs. diarias			DEMANDA	20 hs. diarias			16 hs. diarias		
	bomb. %	Dif. %	DIF ACUM. %	%	bomb. %	Dif. %	dif.. ACUM	bomb. %	Dif. %	Dif. ACUM.
0-1	100	+55	+55	45	0	-45	-45	0	-45	-45
1-2	100	+55	+110	45	0	-45	-90	0	-45	-90
2-3	100	+55	+165	45	0	-45	-135	0	-45	-135
3-4	100	+55	+220	45	0	-45	-180	0	-45	-180
4-5	100	+55	+275	45	120	+75	-105	0	-45	-225
5-6	100	+40	+315	60	120	+60	-45	0	-60	-285
6-7	100	+10	+325	90	120	+30	-15	150	+60	-225
7-8	100	-35	+290	135	120	-15	-30	150	+15	-210
8-9	100	-50	+240	150	120	-30	-60	150	00	-210
9-10	100	-50	+190	150	120	-30	-90	150	00	-210
10-11	100	-50	+140	150	120	-30	-120	150	00	-210
11-12	100	-40	+100	140	120	-20	-140	150	+10	-200
12-13	100	-20	+80	120	120	00	-140	150	+30	-170
13-14	100	-40	+40	140	120	-20	-160	150	+10	-160
14-15	100	-40	00	140	120	-20	-180	150	+10	-150
15-16	100	-30	-30	130	120	-10	-190	150	+20	-130
16-17	100	-30	-60	130	120	-10	-200	150	+20	-110
17-18	100	-20	-80	120	120	00	-200	150	+30	-80
18-19	100	000	-80	100	120	+20	-180	150	+50	-30
19-20	100	000	-80	100	120	+20	-160	150	+50	+20
20-21	100	+10	-70	90	120	+30	-130	150	+60	+80
21-22	100	+10	-60	90	120	+30	-100	150	+60	+140
22-23	100	+20	-40	80	120	+40	-60	0	-80	+60
23-24	100	+40	00	60	120	+60	00	0	-60	00

a) Cálculo del coeficiente de regularización para 24 horas.

% máximo (-) = -80 ; % máximo (+) = + 325

suma de % máx. (+) y % máx (-) = 325 + 80 = 405 %

$$\text{Capacidad en m3} = \frac{\text{Q máx. diario X 4.05 X 3600}}{1000} = \text{14.58 X Q máx. diario}$$

b) Cálculo del coeficiente de regularización par 20 horas:

% Máximo (-) = -200

$$\text{Capacidad en m3} = \frac{\text{Q máx diario X 2.00 X 3600}}{1000} = \text{7.2 Q máx. diario}$$

c) Cálculo del coeficiente de regularización para 16 horas:

% Máximo (-) = - 285 ; % Máximo (+) = + 140

Suma de % = 140 + 285 = 425

$$\text{Capacidad en m3} = \frac{\text{Q máx diario X 4.25 X 3600}}{1000} = \text{15.3 Q máx. diario}$$

6.3.1.- Cuando se requiera un volúmen adicional para incendio se determina como se indica a continuación:

Consumo para incendio = Q = Gasto por hidrantes X No. de hidrantes en uso simultáneo

El gasto por hidrante se indica en la tabla siguiente:

Población miles de habitantes	Hidrantes contra incendio en uso simultaneo y gasto por hidrante en l.p.s.	Localización del hidrante.
de 20 a 50	2 de 12.6	Uno en el sitio más alejado al punto de alimentación de la -- red y otro en la zona comercial
de 50 a 200	1 de 31.5	Uno en la zona comercial o en - el punto más alejado del punto de alimentación.
Más de 200	2 de 31.5	Uno en el sitio más alejado al punto de alimentación de la red y otro en la zona comercial.

Volúmen para incendio = Q X tiempo de duración del incendio.

Tiempo de duración del incendio = 2 a 6 horas.

7.- Distribución.- La distribución está constituida por un -- conjunto de tuberías al cual se le llama red y tiene la finalidad de proporcionar agua al usuario, mediante hidrantes de servicio público o cuando el - servicio es intradomiciliario con la tomo domiciliaria, en este caso la red debe cubrir toda la zona urbana.

7.1.- Por sus funciones, a las tuberías se les da la siguiente denominación:

7.1.1.- Líneas de alimentación.- Son las que suministran el agua a la red de distribución y que partiendo de la captación, tanque de regularización, o del punto donde convergen las líneas de conducción y de excedencias al tanque, terminan en el sitio de la primera derivación. En el caso de que haya mas de una línea de alimentación, la suma de los gastos que escurran en esas líneas, deberá ser igual al gasto máximo horario.

7.1.2.- Tuberías principales o troncales. Son las que siguen en importancia en cuanto al gasto que por ellasescurre.

Cuando la traza es tan irregular que no permite formar circuitos con las tuberías principales, estos se localizarán en una forma más o menos ramificada; a las redes así estructuradas se les denomina de "líneas abiertas"

7.1.3.- Tuberías secundarias o de relleno.- Son las tuberías restantes para cubrir la totalidad de las calles del área urbana.

Los diámetros recomendables para localidades de pequeña magnitud (hasta 15000 habitantes) son de 50 a 60 mm para localidades mayores de 75 a 100 mm

7.2.- Cálculo hidráulico.

7.2.1.- Como en la o las tuberías de alimentación escurre el gasto máximo horario el diámetro se determinará en función del citado gasto y del desnivel disponible entre la plantilla del tanque y los puntos más elevados de la red para pérdidas de carga por fricción, teniendo presente que en los citados puntos se debe obtener una carga mínima en m.c.a. de 10 m para localidades pequeñas y de 15 m para localidades mayores

7.2.2.- Los diámetros de las tuberías principales ya sean en redes de circuitos o de líneas abiertas, se determinan siguiendo el mismo criterio expuesto en el inciso interior, solo que previamente se debe calcular el gasto acumulado que les corresponda.

Gasto acumulado: Es el que resulta de sumar al gasto propio del tramo considerado (el demandado por las tomas conectadas a él), y los gasto de las tuberías principales y secundarias que concurren al nudo posterior, de acuerdo con el sentido de escurrimiento.

Cuando la red es de circuitos, para logra el equilibrio hidráulico en su funcionamiento se emplea el método de Hardy Cross que consiste en ajustes suscesivos a los gastos acumulados.

7.2.3.- Presiones máximas y clase de tuberías.- Las presiones no deben ser mayores a 50 m.c.a. Para localidades con desniveles topográficos superiores a 50 m. las redes de distribución se proyectarán por zonas; esto es con el fin evitar fugas y desperdicios excesivos y para que sea factible la utilización de tuberías de asbesto cemento clase A-5 en vista de que hasta la fecha su uso en determinados diámetros es imprescindible por razones económicas.

Cuando el gasto lo requiere y previo análisis de costos se emplean tuberías de acero y de concreto presforzado.

Para líneas de relleno es económico el uso de tuberías de P.V.C.

7.2.4.- Servicio contra incendio.- Cuando este servicio se requiera, el cálculo de las líneas que alimentan a los hidrantes se hace sumando al gasto medio diario que les corresponda, el que demanden los hidrantes, calculado de acuerdo con la tabla de inciso 6.3.1.

7.2.4.1.- Presiones.- La mínima en cualquier hidrante no será inferior a 3 m.c.a. considerando que se cuente con equipo móvil contra incendio.

7.2.4.2.- Diámetros.- Los hidrantes contra incendio deberán conectarse a tuberías cuyo diámetro mínimo sea de 100 mm.

7.2.4.3.- Localización de los hidrantes contra incendio. Se debe hacer en un plano de la localidad en coordinación con las autoridades Municipales, Cuerpo de bomberos y representantes de la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillados de la S.R.H.

7.2.5.- Válvulas de seccionamiento.- Se deberán instalar en tuberías principales para poder derivar en caso necesario un mayor caudal a un ramal determinado que alimente a un hidrante contra incendio, cerrando las válvulas adecuadas, o bien para cortar el flujo en caso de reparación o ampliación de la red; es conveniente no dejar tramos mayores a 500 m sin servicio.

En las conexiones de las tuberías de relleno con las principales y por las razones expuestas es necesaria la instalación de válvulas.

En el mercado se dispone de válvulas de compuerta, mariposa y con cámara de butilo, en la elección se debe tomar en cuenta el que estén debidamente autorizadas por el laboratorio de Ingeniería Experimental de la S.R.H.

Para su operación requieren de una caja que las contenga.

7.2.6.- Cruceros de la red.- Para hacer las conexiones de las tuberías en la intersecciones de calles con o sin válvulas deseccionamiento y cambios de dirección se utilizan las piezas especiales que pueden ser de fierro fundido con bridas, acero, concreto presforzado y P.V.C.

7.2.7.- Tomas domiciliarias.- Son los elementos por medio de los cuales se lleva el agua de las tuberías principales o de relleno al predio del usuario; generalmente están constituídas por tubería flexible de polietileno de alta densidad desde la inserción con las citadas tuberías, hasta el límite del predio, donde cambia a tubería de acero galvanizado siendo el diámetro de 13 mm ($\frac{1}{2}$"). Es conveniente la instalación de medidores tanto para el control como para el cobro del servicio.

LISTA DE ANEXOS

NUM.	ANEXO
1/	INFORMACION BASICA PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO
2/	CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS TUBERIAS DE ASBESTO-CEMENTO.
3/	CARACTERISITICAS FISICAS DE LAS TUBERIAS DE CONCRETO PRESFORZADO.
4/	CARACTERISTICAS FISICAS DE LA TUBERIA DE P.V.C.
5/	CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS TUBERIAS DE ACERO.
6/	CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS TUBERIAS DE FIBRA DE VIDRIO.
7/	TOMA DOMICILIARIA CON HIDROTOMA EN TUBERIA DE P.V.C.
8/	TOMA DOMICILIARIA TIPO 4-C PLASTICO FLEXIBLE Y ACERO GALVANIZADO.

A N E X O No. 1

INFORMACION BASICA PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO

1.1. GENERALIDADES

1. Nombre completo de la localidad, municipio y Estado a que pertenece.
2. Censo actual de habitantes (oficial o estimado).
3. Clima
4. Comunicaciones.
5. Economía.
6. Aspecto de la localidad indicando tipo de edificaciones.
7. Localización en un plano de vías de comunicación.

1.2. SERVICIO ACTUAL DE AGUA POTABLE.

Descripción de las partes componentes del Sistema, estado de conservación y grado de aprovechamiento de las mismas.

1. Fuente (s) de abastecimiento.
   a) Ubicación con respecto a la localidad: Distancia y niveles.
   b) Gasto de explotación y potencial.
   c) Calidad del agua: Análisis físicos, químicos y bacteriológicos.
   d) Obra de captación: Plano detallado.

2. C o n d u c c i ó n.

   Plano(s) de planta y perfil con indicaciones de gasto conducido, diámetro, clase y estado de conservación de la tubería y accesorios.

3. B o m b e o (s).

   a) Planos de localización y de detalle.
   b) Número y características de bombas, motores y subestaciones eléctricas y estado de conservación.

4. P o t a b i l i z a c i ó n.

a) Planos de localización y de detalle.

b) Descripción y características de las unidades.

c) Gasto tratado, capacidad de proyecto y eficiencia.

d) Estado de conservación.

e) Consumo actual de productos químicos.

f) Costos unitarios de potabilización: máximo, medio y mínimo.

g) Problemas especiales de potabilización.

5. R e g u l a r i z a c i ó n.

Planos de localización y de detalle o de los tanques.

6. Distribución. Plano de la red indicando:

a) Escala.

b) Nombres de calles.

c) Longitudes, diámetros y clase de tubería.

d) Válvulas.

e) Hidrantes para toma pública.

f) Hidrantes contra incendio.

g) Estado de conservación.

h) Presión manométrica en las horas de máximo y mínimo consumo en diferentes puntos de la red.

7. T o m a s

a) Cantidad (con medidor y sin medidor).

b) Características.

c) Tarifas.

d) Estado de conservación.

8. Estado Financiero.

1.3. INFORMACION ADICIONAL PARA EL PROYECTO

1. Fuentes(s) de abastecimiento.
   a) Estudio geohidrológico.
   b) Plano de detalle de la zona.
   c) Aforos.
   d) Envío de muestras de agua al laboratorio para análisis físico - químico y bacteriológico.
   e) Anteproyecto de captación propuesta.

2. C o n d u c c i ó n.
   a) Plano detallado de localización de la línea.
      Planta a escalas 1:1000 a 1:5000.
      Perfil a escalas 1:100 a 1:500.
   b) Plano topográfico y de detalle de cruzamientos de la línea de - conducción con carreteras, vías de ferrocarril, ríos, arroyos y canales.
   c) Costos de las afectaciones ocasionadas por la localización de - la línea.
   d) Clasificación del terreno para estimar costos de terracerías.

3. Bombeo, Potabilización y Regularización.
   a) Planos de detalle de la o las zonas donde se localicen las plantas o tanques, a escalas de 1:20 a 1:100.
   b) Costo del terreno para su adquisición y nombre del propietario.
   c) Clasificación del terreno para estimación de terracerías.
   d) Resistencia del terreno para cimentación.

4. Distribución.

a) Plano topográfico actualizado de la localidad, a escalas 1:2000 a 1:5000.

1) Nombre de calles.

2) Longitud de crucero a crucero de calles.

3) Elevación de todos los cruceros.

4) Localización de industrias indicando su fuente de abasteci - miento y gastos medio y máximo requerido.

b) Plano predial en el que se localicen edificios públicos, jardines y lugares notables.

c) Plano con las distintas zonas de población en cuanto a densidad.

d) Plano de pavimentos y banquetas.

e) Clasificación de terreno para estimación de terracerías.

5. Tomas.

a) Cantidad de tomas exitentes que deberán sustituirse por nuevas, indicando sus diámetros.

b) Cantidad de tomas nuevas.

c) Longitud promedio de la toma.

6. Hidrantes para Toma Pública.

Localización y justificación.

7. Hidrantes contra Incendio.

Localización de acuerdo con el criterio conjunto de la Gerencia de la S.R.H. y Autoridades Municipales correspondientes.

8. Energía Eléctrica.

a) Localización de la línea de transmisión.

b) Voltaje.

c) Frecuencia

d) Nivel de corto circuito.

e) Medición en baja y en alta tensión.

f) Carga trifásica máxima que se puede conectar a la red de distribución en baja tensión.

g) Potencia máxima a que se puede arrancar a tensión completa en el punto de utilización.

h) Tarifa.

i) Longitud de la línea de transmisión y características generales y topográficas de la zona que atraviesa, incluyendo estimación de costo.

9. Costos de Materiales y Mano de Obra en la Localidad. Prestaciones Sociales en el Lugar.

10. Plano de Conjunto en que se Muestren Obras Existentes y Ampliaciones.

ASBESTOLIT

ANEXO N° 2

DIAMETRO * NOMINAL	Mm	60	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750	900
	Pulg	2½	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	30	36
TUBOS ESPESOR (T9)	A 5	11	11	11	12	13	16	16	17	19	21	23	27	33	39
	A 7	11	12 5	12	13 5	15 5	18 5	19	22 5	25	27 5	30	35	42 5	50
	A 10	14	14	14	16 5	19	21	25	31	34 5	38	42	49	61	73
	A 14	14	17	17	21	25	28 5	34	40	45	50	55	65	80	95
TUBOS DIAMETROS (D9)	A 5	84	98	122	173	225	282	332	390	444	499	554	664	828	992
	A 7	84	101	124	176	230	287	338	401	456	512	568	680	847	1014
	A 10	90	104	128	182	237	292	350	418	475	533	592	708	884	1060
	A 14	90	110	134	191	249	307	368	436	496	557	618	740	922	1104
TUBOS DIAMETROS (D2)	A 5	78	92	116	167	219	276	326	384	438	493	548	658	822	985
	A 7	78	95	118	170	224	281	332	395	450	506	562	674	841	1008
	A10	84	98	122	176	231	286	344	412	469	527	586	702	878	1053
	A14	84	104	128	185	243	301	362	430	490	551	612	734	916	1098
COPLES DIAMETROS (D8)	A 5	81	95	119	170	222	279	329	388	442	497	552	662	826	990
	A 7	80	97	120	172	226	284	335	398	453	509	565	677	844	1011
	A-10	86	100	124	178	233	289	347	415	472	530	589	705	881	1037
	A-14	86	106	130	187	245	304	365	433	493	554	615	737	919	1101
COPLES DIAMETROS (D6)	A 5	97	111	135	186	238	295	345	406	460	515	570	680	845	1002
	A 7	97	114	137	189	243	300	351	417	472	528	584	696	864	1031
	A10	103	117	141	195	250	305	363	431	491	549	608	724	901	1077
	A14	103	123	147	204	262	320	381	452	512	573	634	756	941	1121
ANILLOS SECCION (X)	A 5	14	14	14	14	14	14	14	1675	1675	1675	1675	1675	1675	1675
	A 7	14	14	14	14	14	14	14	1675	1675	1675	1675	1675	1675	1675
	A10	14	14	14	14	14	14	14	1675	1675	1675	1675	1675	1675	1675
	A14	14	14	14	14	14	14	14	1675	1675	1675	1675	1675	1675	1675
ANILLOS DIAMETRO (Z)	A 5	97	112	136 5	187 5	240 5	299	350	412 5	467	523	579	691 5	859 5	1027
	A 7	97	115	138	190 5	244	302	353	423 5	479 5	536 5	593 5	708	878	1049 5
	A10	103	117 5	142 5	196	253	310	369	440 5	498 5	558	618	736 5	916 5	1099
	A14	103	124	148 5	206	265	325	387	458 5	519 5	582	644 5	769	955	1141

* Medidas nominales de acuerdo con las especificaciones de la SEDANAL

TUBOS ESPIGA-CAMPANA DE CONCRETO PRESFORZADO SIN CILINDRO METÁLICO PARA TRABAJO A PRESIÓN

1. El diámetro nominal interior [illegible] ± 25 mm del nominal. El diámetro interior [illegible] Las siguientes tolerancias permisibles:

En tubo hasta de 1,000 mm de diámetro interior [illegible]

En más de 1,000 mm de diámetro interior [illegible]

2. Las presiones de trabajo y de [illegible] atmósferas (1.033 kg/m²).

3. Se pueden fabricar tubos [illegible] intermedias a las que aparecen en la siguiente [illegible] mente suministraremos la información [illegible]

Diámetro interno (mm)	Máxima presión sostenida (atmósferas) Trabajo.	Longitud efectiva (metros)	Diámetro exterior del barril (mm)	Diámetro exterior de la campana (mm)	Peso por tubo aprox. (kg)	Deflexión máxima recomendada por junta
635	6·0	5	788	948	2500	1°30′
	9·0	5	788	948	2500	1°30′
	12·0	5	788	948	2500	1°30′
	15·0	5	788	948	2510	1°30′
	18·0	5	788	948	2510	1°30′
700	6·0	5	845	1000	2700	1°20′
	9·0	5	845	1000	2700	1°20′
	12·0	5	845	1000	2700	1°20′
	15·0	5	845	1000	2850	1°20′
	18·0	5	845	1000	2850	1°20′
800	6·0	5	955	1120	3300	1°10′
	9·0	5	955	1120	3300	1°10′
	12·0	5	955	1120	3300	1°10′
	15·0	5	990	1170	3730	1°10′
	18·0	5	990	1170	3730	1°10′
900	6·0	5	1065	1240	4000	1°00′
	9·0	5	1065	1240	4000	1°00′
	12·0	5	1065	1240	4000	1°00′
	15·0	5	1090	1285	4400	1°00′
	18·0	5	1090	1285	4400	1°00′
1000	6·0	5	1175	1360	4700	0°50′
	9·0	5	1175	1360	4700	0°50′
	12·0	5	1175	1360	4700	0°50′
1100	6·0	5	1285	1480	5500	0°50′
	9·0	5	1285	1480	5500	0°50′
	12·0	5	1285	1480	5500	0°50′
1200	6·0	5	1395	1600	6100	0°45′
	9·0	5	1395	1600	6100	0°45′
	12·0	5	1395	1600	6100	0°45′
1350	6·0	5	1555	1770	7500	0°45′
	9·0	5	1555	1770	7500	0°45′
	12·0	5	1555	1770	7500	0°45′
1500	6·0	5	1715	1950	8800	0°40′
	9·0	5	1715	1950	8800	0°40′
	12·0	5	1715	1950	8800	0°40′
1800	6·0	5	2062	2321	11800	0°30′
	9·0	5	2062	2321	11800	0°30′
	12·0	5	2062	2321	11800	0°30′

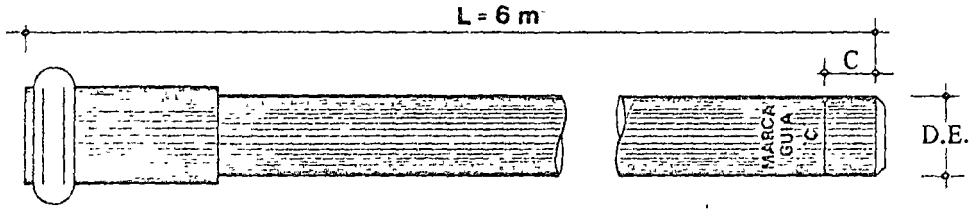
15 de Mayo de 1975.

ANEXO Nº 4

plasticos y conexiones, s. a.

ARENAL 574 TEPEPAN, XOCHIMILCO MEXICO, D. F. 573-79-00
573-78-96
573-54-34

TUBINILO® PVC CON CAMPANA



CADA TRAMO VIENE CON UN ANILLO DE HULE

DIAMETRO		RELACION DE DIMENSIONES	PRESION DE TRABAJO		Diámetro Exterior	Espesor de Pared	PESO	PRECIO
mm.	Pulg.	RD	Kg/cm^2	Lbs/pulg^2	mm.	mm.	Kg/m.	$/m.
25	1	RD–26	11	160	33.4	1.5	0.21	11.80
38	1½	RD–26	11	160	48.5	1.9	0.44	14.90
50	2	RD–26	11	160	60.3	2.3	0.65	20.30
60	2½	RD–32.5	9	130	73.0	2.2	0.80	24.50
60	2½	RD–26	11	160	73.0	2.8	0.94	29.30
75	3	RD–32.5	9	130	88.9	2.7	1.20	32.60
75	3	RD–26	11	160	88.9	3.4	1.44	43.60
100	4	RD–41	7	100	114.3	2.8	1.60	41.60
100	4	RD–32.5	9	130	114.3	3.5	1.91	57.20
100	4	RD–26	11	160	114.3	4.4	2.25	69.60
150	6	RD–41	7	100	160.0	3.9	3.23	80.30
150	6	RD–32.5	9	130	160.0	5.5	4.58	122.90
150	6	RD–26	11	160	160.0	6.5	5.47	152.10
200	8	RD–41	7	100	200.0	4.9	4.46	122.90
200	8	RD–26	11	160	200.0	6.9	6.49	250.70

* El TUBINILO® PVC se recomienda para agua con temperatura máxima de 30° C., para temperaturas mayores favor de consultar a nuestro Depto. Técnico.
* El TUBINILO® PVC no debe quedar expuesto a la intemperie por períodos prolongados.
* Para presiones mayores de las indicadas anteriormente favor de consultarnos.
* El TUBINILO® PVC se surte en tramos de 6m. y en color gris.
* El TUBINILO® PVC tiene un margen de seguridad por presión a temperatura ambiente de 4.1

® MARCA REGISTRADA

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO:

SELLO OFICIAL DE GARANTIA
DGN 180
SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

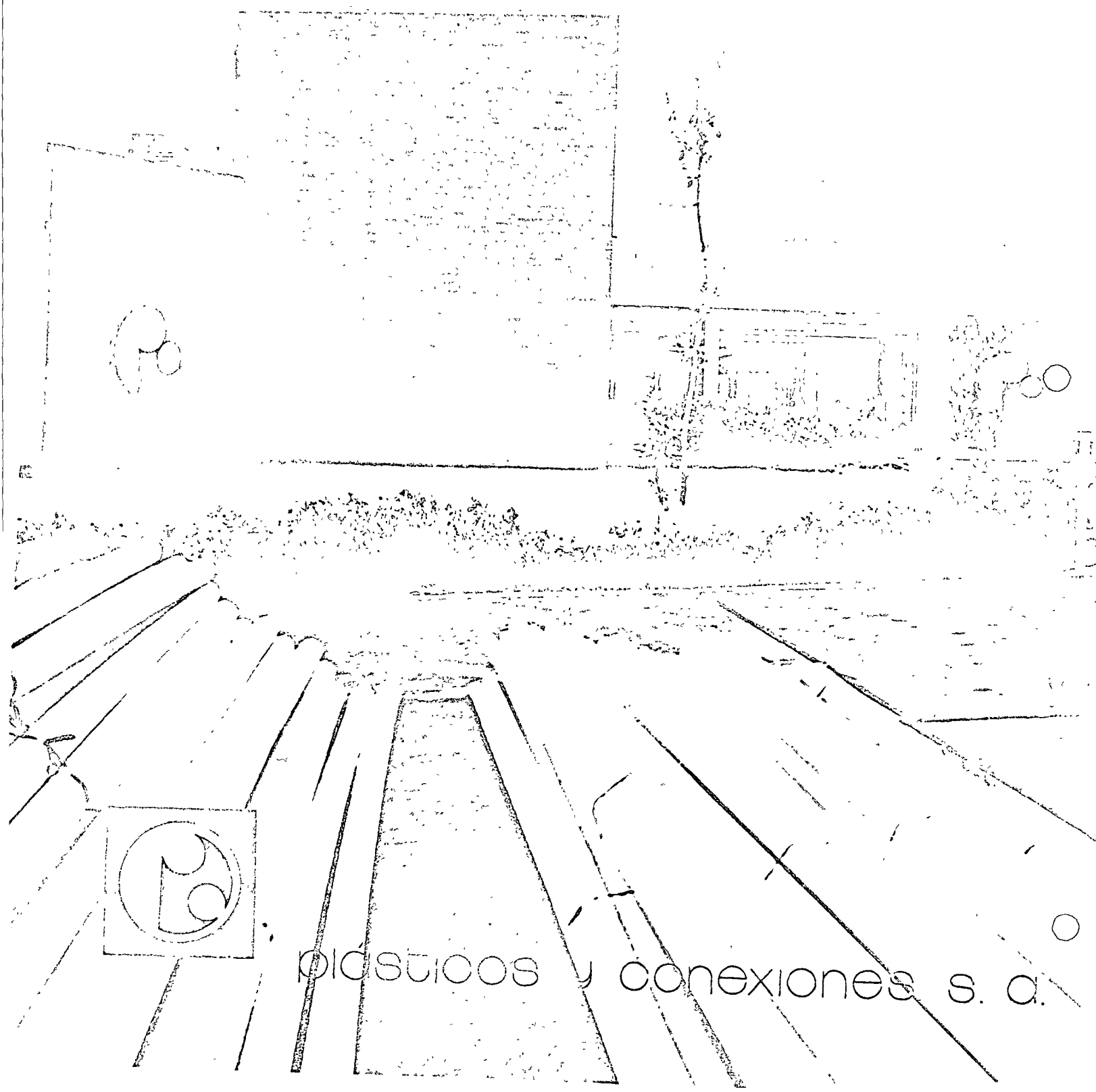
SELLO OFICIAL DE GARANTIA

OTROS ARTICULOS

- Tuberia Tubinilo PVC con Campana para conduccion de Agua Potable
- Tuberia Tubinilo PVC Sanitaria para drenajes de Aguas Negras y Pluviales
- Tuberia Tubinilo PVC Conduit para alojar Cables Electricos
- Tuberia Tubileno HDP para Tomas Domiciliarias
- Perfiles y Juntas de PVC Rigido y Flexibles
- Tuberia Tubileno LDP Para Riego Agricola
- Manguera de Jardin
- Tubinilo HDP para riego por goteo

SUBSTITUYE A LA LISTA DEL 1o. DE SEPTIEMBRE DE 1974.

NETOS A DEPENDENCIAS FEDERAL



ANEXO Nº 5

ACERO ROLADO EN FRIO Y SOLDADO

ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICAS DE LA TUBERIA LISA

Diametro Exterior Outside Diameter		Peso Tuberia Lisa Weight Plain End		Espesor de Pared Wall Thickness		Diametro Interior Inside Diameter		PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA Grado B Grade B		X - 42		X 52	
Pulg	mm	Lb/pie	Kg/mt.	Pulg.	mm	Pulg	mm	Lb/Pulg²	Kg/Cm²	Lb/Pulg²	Kg/Cm²	Lb/Pulg²	Kg/Cm²
4 1/2	114 3	5 84	8 70	0 125	3 18	4 250	107 9	1170	82	1400	98	1730	122
		6 56	9 77	0 141	3 58	4 218	107 1	1320	93	1580	111	1960	138
		7 24	10 78	0 156	3 96	4 188	106 4	1460	103	1750	123	2160	152
		7 95	11 84	0 172	4 37	4 156	105 6	1610	113	1930	136	2390	168
		8 66	12 90	0 188	4 78	4 124	104 7	1750	123	2110	148	2610	183
		9 32	13 88	0 203	5 16	4 094	104 0	1890	133	2270	160	2810	198
		10 01	14 91	0 219	5 56	4 062	103 2	2040	143	2450	172	3000	211
		10 79	16 07	0 237	6 02	4 026	102 3	2210	155	2650	186	3000	211
		11 35	16 91	0 250	6 35	4 000	101 6	2330	164	2800	197	3000	211
		12 66	18 86	0 281	7 14	3 938	100 0	2620	184	3000	211	3000	211
		13 96	20 79	0 312	7 92	3 876	98 5	2800	197	3000	211	3000	211
6 5/8	168 3	8 68	12 93	0 125	3 18	6 375	161 9	790	56	1190	84	1470	103
		9 76	14 54	0 141	3 58	6 343	161 1	890	63	1340	94	1660	117
		10 78	16 06	0 156	3 96	6 313	160 4	990	70	1480	104	1840	129
		11 85	17 65	0 172	4 37	6 281	159 6	1090	77	1640	115	2030	143
		12 92	19 24	0 188	4 78	6 249	158 7	1190	84	1790	126	2210	155
		13 92	20 73	0 203	5 16	6 219	158 0	1290	91	1930	136	2390	168
		14 98	22 31	0 219	5 56	6 187	157 2	1390	98	2080	146	2580	181
		17 02	25 35	0 250	6 35	6 125	155 6	1580	111	2380	167	2940	207
		18 97	28 26	0 280	7 11	6 065	154 1	1780	125	2660	187	3000	211
		21 04	31 34	0 312	7 92	6 001	152 5	1980	139	2970	209	3000	211
		23 08	34 38	0 344	8 74	5 937	150 8	2180	153	3000	211	3000	211
8 5/8	219 1	16 94	25 23	0 188	4 78	8 249	209 5	920	65	1370	96	1700	120
		18 26	27 20	0 203	5 16	8 219	208 8	990 *	70 *	1480	104	1840	129
		19 66	29 28	0 219	5 56	8 187	208 0	1070	75	1600	112	1980	139
		22 36	33 31	0 250	6 35	8 125	206 4	1220	86	1830	129	2260	159
		24 70	36 79	0 277	7 04	8 071	205 0	1350	95	2020	142	2510	176
		27 70	41 26	0 312	7 92	8 001	203 3	1520	107	2280	160	2820	198
		28 55	42 53	0 322	8 18	7 981	202 7	1570	110	2350	165	2910	205
		30 42	45 31	0 344	8 74	7 937	201 6	1680	118	2510	176	3000	211
		33 04	49 21	0 375	9 52	7 875	200 1	1830	129	2740	193	3000	211
10 3/4	273 0	21 21	31 59	0 188	4 78	10 374	263 4	730	51	1250	88	1550	109
		22 87	34 06	0 203	5 16	10 344	262 7	790 *	56 *	1350	95	1670	117
		24 63	36 69	0 219	5 56	10 312	261 9	860	60	1450	102	1800	127
		28 04	41 77	0 250	6 35	10 250	260 3	980	69	1660	117	2060	145
		31 20	46 47	0 279	7 09	10 192	258 8	1090	77	1850	130	2290	161
		34 24	51 00	0 307	7 80	10 136	257 4	1200	84	2040	143	2520	177
		38 23	56 94	0 344	8 74	10 062	255 5	1340	94	2280	160	2830	199
		40 48	60 29	0 365	9 27	10 020	254 5	1430	101	2420	170	3000	211
		41 55	61 88	0 375	9 52	10 000	254 0	1470 *	103 *	2490 *	175 *	3000 *	211 *

* No es estandard de la A P I * Not A P I standard

ACERO ROLADO EN FRIO Y SOLDADO

ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICAS DE LA TUBERIA LISA

Diametro Exterior Outside Diameter Pulg	mm	Peso Tuberia Lisa Weight plain End Lb/pie	Kg/mt	Espesor de Pared Wall Thickness Pulg	mm	Diametro Interior Inside Diameter Pulg	mm	PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA Grado B Grade B Lb/Pulg²	Kg/Cm²	X 42 Lb/Pulg²	Kg/Cm²	X 52 Lb/Pulg²	Kg/Cm²
12 3/4	323.8	25.22	37.57	0.188	4.78	12.374	314.2	620	44	1050	74	1300	91
		27.20	40.51	0.203	5.16	12.344	313.5	670 *	47	1140	80	1410	99
		29.31	43.66	0.219	5.56	12.312	312.7	720	51	1230	86	1520	107
		33.38	49.72	0.250	6.35	12.250	311.1	820	58	1400	98	1730	122
		37.42	55.74	0.281	7.14	12.188	309.5	930	65	1570	110	1930	137
		41.45	61.74	0.312	7.92	12.126	308.0	1030	72	1750	123	2160	152
		43.77	65.20	0.330	8.38	12.090	307.0	1090	77	1850	130	2290	161
		45.58	67.89	0.344	8.74	12.062	306.3	1130	79	1930	136	2390	168
		49.56	73.82	0.375	9.52	12.000	304.8	1240	87	2100	148	2600	183
		53.52	79.72	0.406	10.31	11.938	303.2	1300 *	91 *	2270	160	2810	198
14	355.6	27.73	41.30	0.188	4.78	13.624	346.0	560	39	960	67	1190	84
		30.93	46.07	0.210	5.33	13.580	344.9	630 *	44 *	1070	75	1330	93
		32.23	48.01	0.219	5.56	13.562	344.5	650 *	46 *	1120	79	1390	97
		36.71	54.66	0.250	6.35	13.500	342.9	750	53	1280	90	1580	111
		41.17	61.32	0.281	7.14	13.438	341.3	840	59	1430	101	1770	124
		45.61	67.94	0.312	7.92	13.376	339.8	940	66	1590	112	1970	138
		50.17	74.73	0.344	8.74	13.312	338.1	1030	72	1750	123	2170	153
		54.57	81.28	0.375	9.52	13.250	336.6	1120	79	1910	134	2370	167
		58.94	87.79	0.406	10.31	13.188	335.0	1220 *	86 *	2070	146	2560	180
16	406.4	31.75	47.29	0.188	4.78	15.624	396.8	490	34	840	59	1040	73
		34.25	51.02	0.203	5.16	15.594	396.1	530	37	910	64	1120	79
		36.91	54.98	0.219	5.56	15.562	395.3	570	40	980	69	1210	85
		42.05	62.63	0.250	6.35	15.500	393.7	660	46	1120	79	1380	97
		47.17	70.26	0.281	7.14	15.438	392.1	740	52	1250	88	1550	109
		52.27	77.86	0.312	7.92	15.376	390.6	820	58	1390	98	1720	121
		57.52	85.68	0.344	8.74	15.312	388.9	900	63	1540	108	1900	134
		62.58	93.21	0.375	9.52	15.250	387.4	980	69	1670	117	2070	146
		67.62	100.72	0.406	10.31	15.188	385.8	1100 *	77 *	1810	127	2240	157
		72.80	108.44	0.438	11.13	15.124	384.1	1150 *	81 *	1950	137	2420	170
18	457.3	35.76	53.26	0.188	4.78	17.624	447.6	440	31	750	53	920	65
		41.59	61.95	0.219	5.56	17.562	446.1	510	36	870	61	1000	76
		47.39	70.59	0.250	6.35	17.500	444.5	580	41	990	70	1220	86
		53.18	79.21	0.281	7.14	17.438	442.9	660	46	1110	78	1370	97
		58.94	87.79	0.312	7.92	17.376	441.4	730	51	1240	87	1530	108
		64.87	96.62	0.344	8.74	17.312	439.7	800	56	1360	96	1690	[illegible]
		70.59	105.14	0.375	9.52	17.250	438.2	880	62	1490	105	1840	[illegible]
		76.29	113.63	0.406	10.31	17.188	436.6	950 *	67 *	1610	113	1990	[illegible]
		82.15	122.36	0.438	11.13	17.124	434.9	1020	72	1740	122	2150	151
		87.81	130.79	0.469	11.91	17.062	433.4	1100 *	77 *	1860	131	2300	162
		93.45	139.19	0.500	12.70	17.000	431.8	1170	82	1980	139	2460	173

ACERO ROLADO EN FRIO Y SOLDADO.

ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICAS DE LA TUBERIA LISA

Diametro Exterior Outside Diameter Pulg	mm	Peso Tubería Lisa Weight plain End Lb/pie	Kg mt	Espesor de Pared Wall Thickness Pulg	mm	Diametro Interior Inside Diameter Pulg	mm	PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA Grado B Grade B Lb Pulg²	Kg Cm²	X 42 Lb/Pulg²	Kg/Cm²	X-52 Lb/Pulg²	Kg/Cm²
20	508 0	39 67 *	59 09 *	0 188 *	4 78 *	19 624 *	498 4	340 *	24 *	710 *	50 *	880 *	62 *
		46 27	68 92	0 219	5 56	19 562	496 9	460	32	830	58	1020	72
		52 73	78 54	0 250	6 35	19 500	495 3	520	37	940	66	1170	82
		59 18	88 15	0 281	7 14	19 438	493 7	590	41	1060	75	1320	93
		65 60	97 71	0 312	7 92	19 376	492 2	660	46	1180	83	1460	103
		72 21	107 56	0 344	8 74	19 312	490 5	720	51	1300	91	1610	113
		78 60	117 07	0 375	9 52	19 250	489 0	790	56	1420	100	1760	124
		84 96	126 55	0 406	10 31	19 188	487 4	850 *	60	1530	108	1900	134
		91 51	136 30	0 438	11 13	19 124	485 7	920	65	1660	117	2050	144
		97 83	145 72	0 469	11 91	19 062	484 2	1000 *	70	1770	124	2190	154
		104 13	155 10	0 500	12 70	19 000	482 6	1050	74	1890	133	2340	165.
22	558 8	50 94	75 88	0 219	5 56	21 562	547 7	420	30	750	53	930	65
		58 07	86 50	0 250	6 35	21 500	546 1	480	34	860	60	1060	75
		65 18	97 09	0 281	7 14	21 438	544 5	540	38	970	68	1200	84
		72 27	107 65	0 312	7 92	21 376	543 0	600	42	1070	75	1330	93
		79 56	118 50	0 344	8 74	21 312	541 3	660	46	1180	83	1460	103
		86 61	129 01	0.375	9 52	21 250	539 8	720	51	1290	91	1600	112
		93 63	139 46	0 406	10 31	21 188	538 2	800 *	56	1400	98	1730	122
		100 86	150 23	0 438	11 13	21 124	536 5	840	59	1510	106	1860	131
		107 85	160 64	0 469	11 91	21.062	535 0	900 *	63	1610	113	2000	141
		114 81	171.01	0 500	12 70	21 000	533 4	950	67	1720	121	2130	150
24	609 6	55 62	82 85	0 219 *	5 56 *	23 562 *	598 5	380 *	27 *	650 *	46 *	810 *	57 *
		63 41	94 45	0 250	6 35	23 500	596 9	440	31	790	56	980	69
		71 18	106 02	0 281	7 14	23 438	595 3	490	34	890	63	1100	77
		78 93	117 57	0 312	7 92	23 376	593.8	550	39	980	69	1220	86
		86 91	129 45	0 344	8 74	23 312	592 1	600	42	1080	76	1340	94
		94 62	140 94	0 375	9 52	23 250	590 6	660	46	1180	83	1460	103
		102 31	152 39	0 406	10 31	23 188	589 0	700 *	49 *	1280	90	1580	111
		110 22	164 17	0 438	11 13	23 124	587 3	770	54	1380	97	1710	120
		117 86	175 55	0 469	11 91	23 062	585.6	800	56 *	1480	104	1830	129
		125 49	186 92	0 500	12 70	23 000	584 2	880	62	1580	111	1950	137
		140 68	209 54	0 562	14 27	22 876	581 1	980	69	1770	124	2190	154
		156 03	232 41	0 625	15 88	22 750	577 8	1090	77	1970	138	2300	162

* No es estandard de la A P I * Not A P I standard

ACERO ROLADO EN FRIO Y SOLDADO

ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICAS DE LA TUBERIA LISA

Diametro Exterior Outside diameter Pulg	mm	Peso Tuberia Lisa Weight plain end Lb/pie	Kg/m	Espesor de Pared Wall Thickness Pulg	mm	Diametro Interior Inside Diameter Pulg	mm	PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA Grado B Grade B Lb Pulg²	Kg Cm²	X 42 Lb Pulg²	Kg Cm²	X 52 Lb Pulg²	Kg Cm²
26	660 4	68 75	102 40	0 250	6 35	25 500	647 7	400	28	730	51	900	63
		77 18	144 96	0 281	7 14	25 438	646 1	450	32	820	58	1010	71
		85 60	127 50	0 312	7 92	25 376	644 6	500	35	910	64	1120	79
		94 26	140 40	0 344	8 74	25 312	642 9	560	39	1000	70	1240	87
		102 63	152 87	0 375	9 52	25 250	641 4	610	43	1090	77	1350	95
		110 98	165 30	0 406	10 31	25 188	639 8	650 •	46	1180	83	1460	103
		119 57	178 10	0 438	11 13	25 124	638 1	710	50	1270	89	1580	111
		127 88	190 48	0 469	11 91	25 062	636 6	750 •	53	1360	96	1690	119
		136 17	202 83	0 500	12 70	25 000	635 0	810	57	1450	102	1800	127
		152 68	227 42	0 562	14 27	24 876	631 9	910	64	1630	115	2000	141
		169 38	252 29	0 625	15 88	24 750	628 6	1010	71	1820	128	2000	141
28	711.2	74 09	110 36	0 250	6 35	27 500	698 5	370	26	680	48	840	59
		83 19	123 91	0 281	7 14	27 438	696 9	420	30	760	53	940	66
		92 26	137 42	0 312	7 92	27 376	695 4	470	33	840	59	1040	73
		101 61	151 35	0 344	8 74	27 312	693 7	500 •	35	930	65	1150	81
		110 64	164 80	0 375	9 52	27 250	692 2	560	39	1010	71	1250	88
		119 65	178 22	0 406	10 31	27 188	690 6	600 •	42	1100	77	1360	96
		128 93	192 04	0 438	11 13	27 124	688 9	660	46	1180	83	1460	103
		137 90	205 40	0 469	11 91	27 062	687 4	700 •	49	1270	89	1570	110
		146 85	218 73	0 500	12 70	27 000	685 8	750	53	1350	95	1670	117
		164 69	245 31	0 562	14 27	26 876	682 7	840	59	1520	107	1880	132
		182 73	272 18	0 625	15 88	26 750	679 4	940	66	1690	119	2090	147
30	762 0	79 43	118 31	0 250	6 35	29 500	749 3	350	25	630	44	780	55
		89 19	132 85	0 281	7 14	29 438	747 7	390	27	710	50	880	62
		98 93	147 36	0 312	7 92	29 376	746 2	440	31	790	56	970	68
		108 95	162 28	0 344	8 74	29 312	744 5	490 •	34	870	61	1070	75
		118 65	176 73	0 375	9 52	29 250	743 0	520	37	940	66	1170	82
		128 32	191 13	0 406	10 31	29 188	741 4	550 •	39	1020	72	1270	89
		138 29	205 98	0 438	11 13	29 124	739 7	610	43	1100	77	1370	96
		147 92	220 33	0 469	11 91	29 062	738 2	600 •	42	1180	83	1460	103
		157 53	234 64	0 500	12 70	29 000	736 6	700	49	1260	89	1560	110
		176 69	263 18	0 562	14 27	28 876	733 5	790	56	1420	100	1750	123
		196 08	292 06	0 625	15 88	28 750	730 2	880	62	1580	111	1950	137

ACERO ROLADO EN FRIO Y SOLDADO

ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICAS DE LA TUBERIA LISA

Diametro Exterior Outside Diameter Pulg	mm	Peso Tuberia Lisa Weight plain end Lb/pie	Kg/mt	Espesor de Pared Wall Thickness Pulg	mm	Diametro Interior Inside Diameter Pulg	mm	PRUEBA DE PRESION HIDROSTATICA Grado B Grade B Lb/Pulg²	Kg/Cm²	X-42 Lb/Pulg²	Kg/Cm²	X-52 Lb/Pulg²	Kg/Cm²
32	812.8	84.77	126.26	0.250	6.35	31.500	800.1	330	23	590	41	730	51
		95.19	141.79	0.281	7.14	31.438	798.5	370	26	660	46	820	58
		105.59	157.26	0.312	7.92	31.376	797.0	410	29	740	52	910	64
		116.30	173.23	0.344	8.74	31.312	795.3	450	32	810	57	1010	71
		126.66	188.66	0.375	9.52	31.250	793.8	590	34	890	63	1100	77
		136.99	204.05	0.406	10.31	31.188	792.2	500	35	960	67	1190	84
		147.64	219.91	0.438	11.13	31.124	790.5	670	40	1030	72	1280	90
		157.94	235.25	0.469	11.91	31.062	789.0	650	42	1110	78	1370	96
		168.21	250.55	0.500	12.70	31.000	787.4	700	46	1180	83	1460	103
		188.70	281.07	0.562	14.27	30.876	784.3	790	52	1330	93	1640	115
		209.43	311.95	0.625	15.88	30.750	781.0	880	58	1480	104	1830	129
34	863.6	90.11	134.22	0.250	6.35	33.500	850.9	310	22	560	39	690	49
		101.19	150.72	0.281	7.14	33.438	849.3	350	25	620	44	770	54
		112.25	167.20	0.312	7.92	33.376	847.8	390	27	690	49	860	60
		123.65	184.16	0.344	8.74	33.312	846.1	420	30	760	53	950	67
		134.67	200.59	0.375	9.52	33.250	844.6	460	32	830	58	1030	72
		145.67	216.98	0.406	10.31	33.188	843.0	500	35	900	63	1120	79
		157.00	233.85	0.438	11.13	33.124	841.3	540	38	970	68	1210	85
		167.95	250.16	0.469	11.91	33.062	839.8	550	39	1040	73	1290	91
		178.89	266.46	0.500	12.70	33.000	838.2	620	44	1110	78	1380	97
		200.70	298.94	0.562	14.27	32.876	835.1	690	49	1250	88	1550	109
		222.78	331.83	0.625	15.88	32.750	831.8	770	54	1390	98	1720	121
36	914.4	95.45	142.17	0.250	6.35	35.500	901.7	290	20	520	37	650	46
		107.20	159.67	0.281	7.14	35.438	900.1	330	23	590	41	730	51
		118.92	177.67	0.312	7.92	35.376	898.6	360	25	660	46	810	57
		131.00	195.12	0.344	8.74	35.312	896.9	400	28	720	51	890	63
		142.68	212.52	0.375	9.52	35.250	895.4	440	31	790	56	980	69
		154.34	229.89	0.406	10.31	35.188	893.8	470	33	850	60	1060	75
		166.35	247.76	0.438	11.13	35.124	892.1	510	36	920	65	1140	80
		177.97	265.00	0.469	11.91	35.062	890.6	550	39	980	69	1220	86
		189.57	282.36	0.500	12.70	35.000	889.0	580	41	1050	74	1300	91
		212.70	316.82	0.562	14.27	34.876	885.9	660	46	1180	83	1460	103
		236.13	351.72	0.625	15.88	34.750	882.6	730	51	1310	92	1620	114

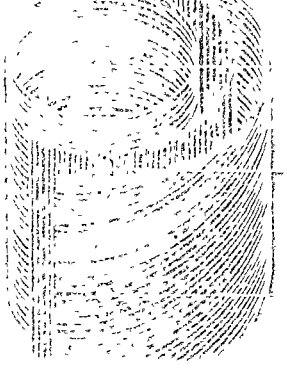
* No es estandard de la A.P.I. / * Not A.P.I. standard

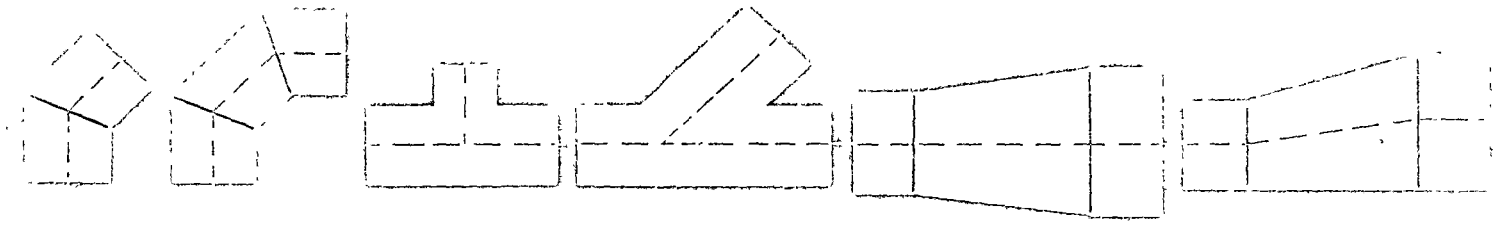
tecnofibra

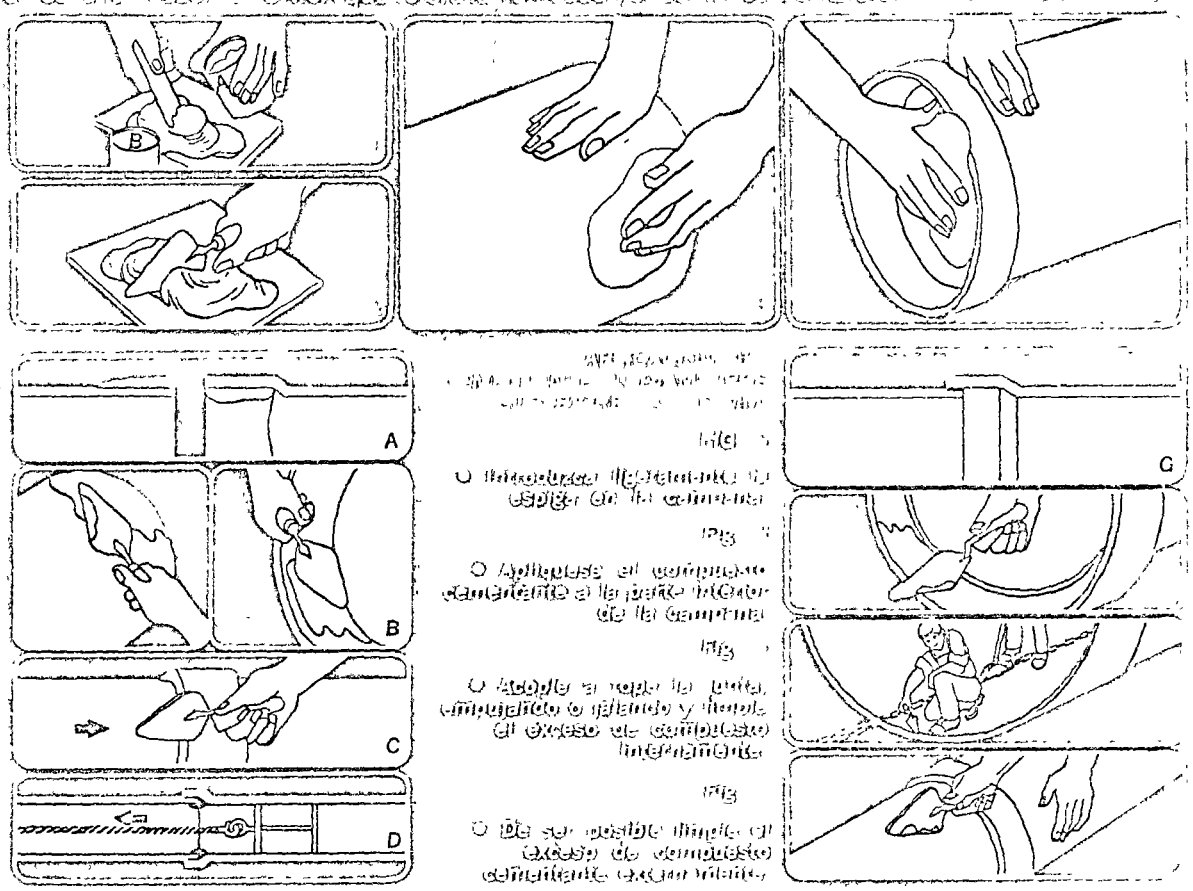
TECNOFIBRA

ANEXO Nº 6

TuboTec







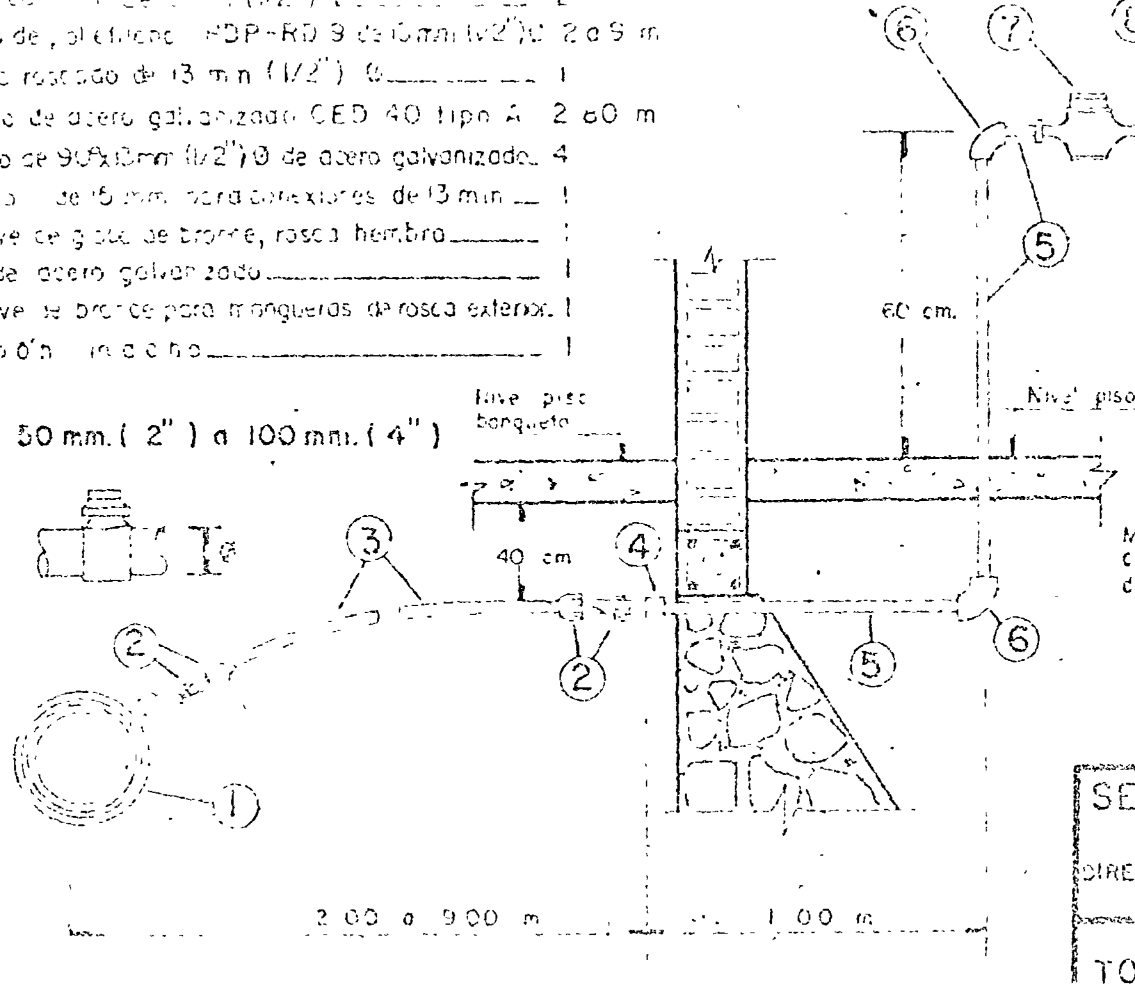
tecnofibra
Productos Básicos Asociados
ASBESTOS DE MEXICO, S. A.

ANEXO Nº 7

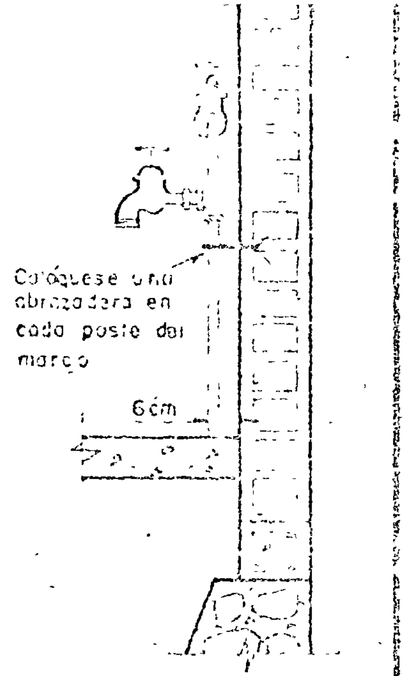
MATERIALES PARA TOMA DE 13 mm. (1/2")

1- Abrazadera de PVC [illegible] hidrotoma Ø
Sujetador "T" de 13 mm (1/2") Ø 2
3- Tubo de polietileno PDP-RD 9 de 13 mm (1/2") Ø 2 a 9 m
4- Cople roscado de 13 mm (1/2") Ø 1
5- Tubo de acero galvanizado CED 40 tipo A 2.60 m
6- Codo de 90° x 13 mm (1/2") Ø de acero galvanizado 4
7- Medidor de 15 mm para conexiones de 13 mm 1
8- Llave de globo de bronce, rosca hembra 1
9- Te de acero galvanizado 1
10- Llave de bronce para mangueras de rosca exterior 1
11- Tapón macho 1

Ø : De 50 mm. (2") a 100 mm. (4")



F R E N T E



P E R F I L

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
SUBSECRETARIA DE CONSTRUCCION
DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
DIRECCION DE PROYECTOS

TOMA DOMICILIARIA CON HIDROTOMA EN TUBERIA DE P.V.C.

Jefe del [illegible] de Proyectos

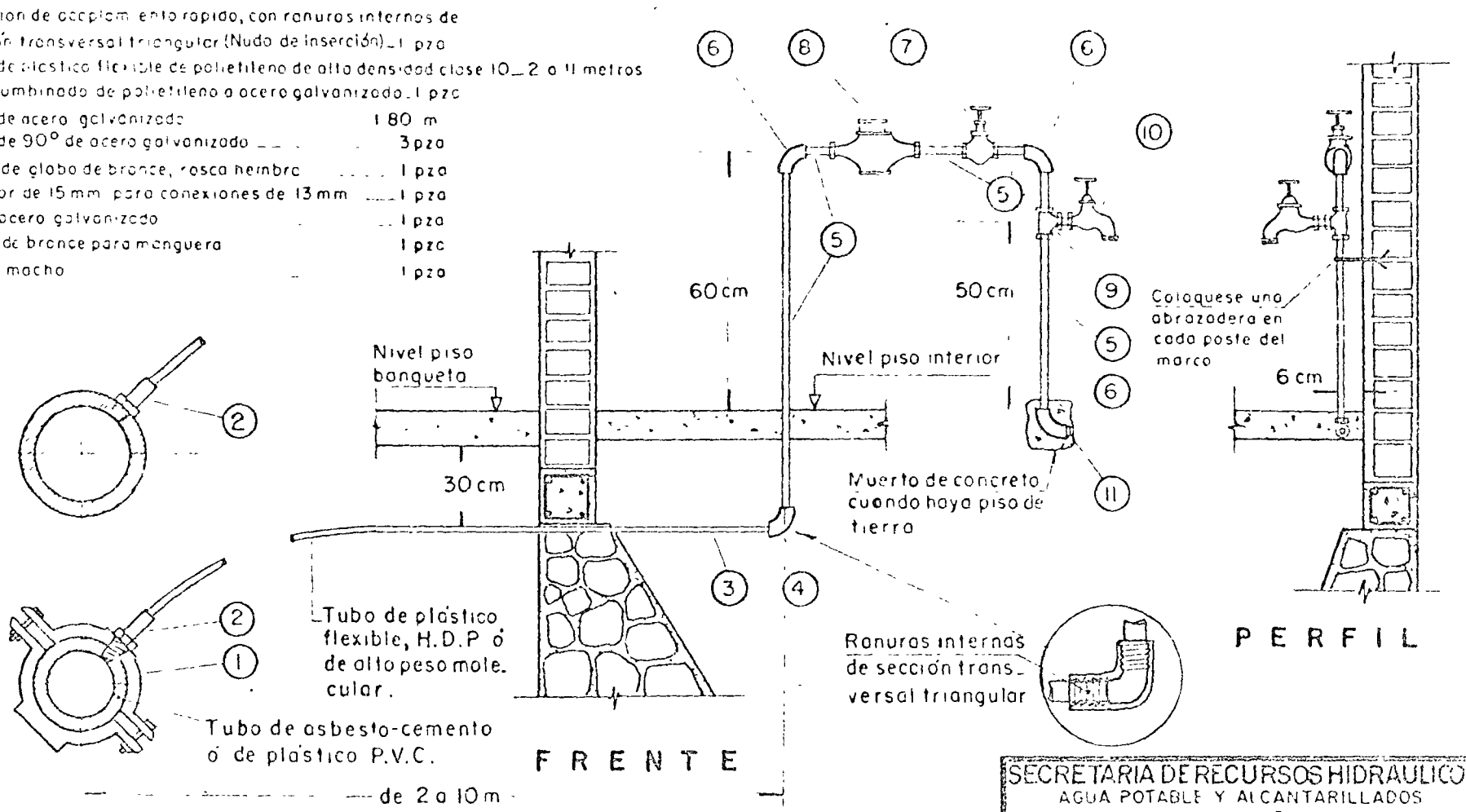
Director General

ANULA Y SUSTITUYE AL V C 1706

ANEXO Nº 8

MATERIALES PARA TOMA DE 13 mm.

1 - Abrazadera de inserción de 1 1 para tubo de A C -- 1 pza
2 - Conexion de acoplamiento rapido, con ranuras internas de sección transversal triangular (Nudo de inserción) _ 1 pza
3 - Tubo de plastico flexible de polietileno de alta densidad clase 10 _ 2 a 11 metros
4 - Codo combinado de polietileno a acero galvanizado _ 1 pza
5 - Tubo de acero galvanizado 1 80 m
6 - Codo de 90° de acero galvanizado 3 pza
7 - Llave de globo de bronce, rosca hembra 1 pza
8 - Medidor de 15 mm para conexiones de 13 mm 1 pza
9 - Te de acero galvanizado 1 pza
10 - Llave de bronce para manguera 1 pza
11 - Tapón macho 1 pza



NOTAS.—

1 -- Las abrazaderas de inserción se utilizaron unicamente en las tuberías de A C con diámetros de 50, 60, 75 y 100 mm, clase A-5 y en las de 50, 60 y 75 mm, clase A-7, así como en tuberías de plastico P V C.
2 - Si no se pone de inmediato el medidor se colocará un niple de acero galvanizado
3 - El medidor que se suministre puede ser de transmisión mecanica o magnetica

Dibujó [illegible] Formó [illegible] ING LAUFS PEYROSO Y

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE PEQUEÑAS OBRAS

TOMA DOMICILIARIA TIPO 4-C

PLASTICO FLEXIBLE Y ACERO GALVANIZADO

Conforme [illegible]
JEFE DPTO PROYECTOS DIRECTOR DE PEQUEÑAS O
Aprobó
ING EN JEFE SUBSECRETARIO

México, D F agosto 1967 V C 1646

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Y ALCANTARILLADO

Fuentes de Financiamiento para el Sector de Agua Potable y Drenaje

Lic. Jesús Rodríguez Montero

Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

El monto de las inversiones públicas destinado al sector de agua potable y drenaje ha experimentado durante esta Administración un -- incremento después del rezago provocado por el énfasis en el desa-- rrollo de los sectores productivos del país, donde el efecto de las in- versiones en el ingreso real de los habitantes determinaron su priori- dad frente al gasto en obras de beneficio social.

En los últimos años, el Gobierno Federal se ha empeñado en so- lucionar los problemas de carencia de infraestructura social que se presenta a nivel nacional. A este fin se ha visto apoyado por el es- fuerzo que los gobiernos de los estados y delos municipios están lle- vando a cabo para satisfacer la demanda de servicios públicos que tie- nen sus representados. En el caso específico de sistemas de agua -- potable y alcantarillado su construcción no solo resulta en beneficios de tipo social sino que, aunque difícil de cuantificar, también en un aumento de la productividad de los habitantes.

Las obras de agua potable y alcantarillado se han venido financian- do con recursos federales y cooperaciones de los mismos beneficiarios, a través de créditos internos y, en ocasiones, utilizando financiamiento

***

procedente de los organismos financieros internacionales: Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo.

A continuación me permitiré describir muy brevemente algunas características de estas fuentes de financiamiento.

Como es de nuestro conocimiento las principales entidades del Gobierno Federal encargadas de realizar inversiones en agua potable y alcantarillado son la Secretaría de Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Salubridad y Asistencia. La SRH ha jugado un papel muy --- importante en la construcción de sistemas de abastecimiento de agua para localidades urbanas y rurales que, sin este apoyo federal, no -- hubieran estado en posibilidades de financiarlos y satisfacer así su demanda por estos servicios. Por otra parte, la Secretaría de Salubridad y Asistencia, pendiente de cumplir con sus metas de alcanzar en los poblados rurales más marginados, un índice de sanidad que --- signifique la erradicación de enfermedades, principalmente de tipo -- gastrointestinal, ha llevado a cabo, a través de su Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria, obras de agua potable que han beneficiado a un número considerable de mexicanos que habitan en esas áreas.

Los aportes federales que se autorizan una vez que las entidades mencionadas justifican sus estudios técnicos ante la Dirección de ---- Inversiones Públicas de la Secretaría de la Presidencia en principio se

se otorgan con la intención de que en el largo plazo esa inversión se recuperará. No obstante, en muchas ocasiones la inversión federal se va a fondo perdido, lo que es justificable en el caso de localidades de bajos recursos, pero no en el de aquellas ciudades y municipios de nivel económico medio o avanzado, puesto que lo único que se logra al subsidiarlas, es frenar el desarrollo del sector.

Aunque desligado un poco del tema lo anterior es importante destacar, en virtud de que al no haber recuperación alguna de la --- inversión federal, los recursos disponibles para ampliar la capacidad ejecutora de la SRH y la SSA se ven reducidos.

Las cooperaciones dentro del financiamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado son un rubro que a la fecha no ha tenido mayor relevancia en el financiamiento del costo total de los proyectos, pero que, sin embargo, se ha visto incrementado recientemente y se espera que la labor de promoción de la SRH estimule a los beneficiados para que aporten una mayor proporción de los recursos que se requieren para la construcción de los sistemas, a través de la creación de fondos revolventes, ó de la cooperación directa con mano de obra, materiales para construcción y efectivo.

La limitación al apoyo mediante mayores montos de aportaciones federales al sector agua potable y alcantarillado, dado el mayor énfasis

que se requiere en inversiones de tipo productivo, se ha visto --- parcialmente compensada por los esfuerzos que los gobiernos -- estatales y municipales realizan para construír y administrar sus propios sistemas. Sin embargo, a excepción de algunos financiera mente capaces de llevar a cabo estas obras con sus propios recursos, la mayor parte de las localidades del país carece de capacidad para afrontar la carga que representan.

Con el objeto de coadyuvar a la superación de este problema, el Gobierno Federal crea en 1953, el Banco Nacional de Obras y --- Servicios Públicos, S.A. que ha venido trabajando desde entonces en el apoyo financiero a los gobiernos de los estados y municipios. La labor de BANOBRAS ha permitido disminuir la brecha entre las nece sidades de inversión y la disponibilidad de recursos para el sector que hoy nos ocupa.

Cabe añadir que esta institución nacional de crédito se ha -- destacado por el apoyo que da no sólo a la construcción de obras de - saneamiento en las entidades federativas, sino también por la importan cia que tiene en el financiamiento de otros proyectos como mercados - públicos, unidades habitacionales, pavimentación y urbanización, todas destinadas a elevar el nivel de vida de las comunidades que benefician.

* **

Este Banco capta los recursos para financiar las obras de - referencia por medio de créditos procedentes de instituciones financieras privadas nacionales y de la colocación de valores en el - - mercado interno. También el BANOBRAS actúa como agente financiero del Gobierno Federal para la obtención de recursos externos - que se canalizan, posteriormente, a los organismos descentralizados y empresas de participación estatal. En fecha reciente se le encomendó a esta institución que actuara en calidad de intermediario financiero del Gobierno Mexicano ante el Banco Interamericano de -- Desarrollo y ante el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, a fin de obtener recursos para financiar obras de agua potable - y drenaje que serán ejecutadas por la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Las condiciones de los empréstitos que otorga el BANOBRAS a los estados y municipios que así se lo solicitan, varían de acuerdo a la magnitud del crédito. De esta manera, en aquellos por hasta - - 50,000 pesos la tasa de interés es de 4.5% semestral; de entre 50 y 200 mil pesos, la carga es del 5% semestral y, finalmente para los

***

de más de 200 mil se estipula una tasa del 5.5% semestral. El plazo de amortización promedio es de 10 años. Como podemos apreciar estas condiciones de ninguna manera se antojan como blandas si las comparamos con un aporte federal donde no se cargan, por lo general, intereses y el que, en muchas ocasiones, ni siquiera se recupera. Sin embargo, en virtud de la carencia de recursos federales adicionales para canalizar al sector, no se cuenta hasta el momento con mejores alternativas para incrementar el monto de las erogaciones en el mismo.

La ingerencia federal dentro de los proyectos de agua potable y saneamiento que lleva a cabo el BANOBRAS se hace notar con la participación técnica de la SRH, que aprueba los diseños de los sistemas que el Banco financia.

Debemos apuntar que, si bien el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos fue creado con un aporte inicial del sector público, no puede darse el lujo de funcionar como un organismo de desarrollo, sin pretender recuperaciones. La factibilidad financiera de los proyectos a los que destina sus recursos debe ser el factor más importante a tomarse en cuenta para su selección. De ahí que la evaluación

****

principal que de aquellos se hace se refiere a la capacidad de pago del estado o municipio que recibirá el apoyo.

La actividad del Banco en el financimiento de obras de saneamiento se ha visto disminuída en los últimos tres años. En 1972 - canalizó al sector 730.0 millones de pesos, mientras que para 1973 y 1974 el monto de los préstamos para proyectos estatales y municipales fue de 233.0 y 225.0 millones de pesos, respectivamente. Estas cifras deben interpretarse con la precaución debida, ya que el financiamiento del Banco depende en primera instancia de las solicitudes que se le presentan.

Al comentar sobre las condiciones de los financiamientos del BANOBRAS, señalábamos que no podrían considerarse como créditos blandos; estas condiciones inciden necesariamente sobre la demanda, sobre todo de la procedente de la gran mayoría de localidades que precisan de servicios públicos, pero que no pueden acudir a las fuentes financieras tradicionales.

A fin de complementar la labor del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A., y de transferir recursos en condiciones muy favorables a los municipios más pobres del país, el Gobierno Federal instituyó en 1972 el Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal en el BANOBRAS. El patrimonio inicial de dicho fideicomiso fue de 50.0

millones de pesos y su finalidad es "el otorgamiento de créditos a los fideicomisarios (los estados de la federación y los municipios de la República) a bajo tipo de interés y a mayores plazos que los predominantes en el mercado nacional de capitales, quienes lo destinarán precisamente a realizar los servicios públcios que produzcan incrementos a sus ingresos y hagan posible cubrir sus gastos y las obligaciones derivadas de los créditos".

Esta fuente de financiamiento adicional para obras de agua potable y drenaje tendrá un impacto decisivo en el desarrollo de los municipios que la utilicen, ya que no constituye una carga financiera que obstaculice la ejecución de otros proyectos de inversión necesarios para su desarrollo.

Las condiciones crediticias del Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal no se encuentran facilmente en el mundo: 30 años de plazo de amortización, que incluye dos de gracia y una tasa de interés del 2 y el 4%, que se fija conforme a las normas que dicte el Comité Técnico del Fideicomiso. Las garantías requeridas para los préstamos concedidos por el Fondo son, además de los ingresos provenientes de las inversiones financiadas, las participaciones de los impuestos federales que correspondan al estado donde se localiza el municipio deudor.

Con el objeto de ampliar la capacidad de este fideicomiso, el Gobierno Federal aumentó su patrimonio en 50.0 millones de pesos en 1973. Esto ha permitido que los créditos autorizados a la fecha - alcancen un total de aproximadamente 97.0 millones, de los cuales alrededor de 67.0 se han destinado a agua potable y drenaje. Además de éste incremento patrimonial, ya se han recuperado como resultado de la operación del Fondo más de 10.0 millones de pesos que, adicionados a un posible crédito del Banco Interamericano de Desarrollo por 150.0 millones, con su contraparte de recursos nacionales, harán que en los próximos dos años la labor de este Fideicomiso se incremente, coadyuvando así a satisfacer las necesidades de servicios públicos de los habitantes del país, al complementar la labor de otras dependencias federales. Es importante señalar aquí que del posible préstamo BID la mayor parte se destinará a financiar proyectos de agua potable y drenaje.

Finalmente, queremos mencionar que es digna de encomio la - labor promocional que el Fondo lleva a cabo para atraer posibles --- clientes.

Hasta aquí las fuentes de financiamiento internas que se han -

***

utilizado a la fecha para financiar inversiones en el sector de agua potable y alcantarillado.

La insuficiencia del ahorro interno frente a las grandes necesidades de inversión pública han llevado al Gobierno Federal a recurrir al exterior para hacerse llegar mayores montos de recursos. - El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, mejor conocido como Banco Mundial se encuentran entre las fuentes de financiamiento externo más importantes y ventajosas por las condiciones crediticias que ofrecen.

El primero se estableció en 1959 con la participación de los -- países latinoamericanos de la región y los Estados Unidos de Norteamérica como accionistas. Su objetivo básico es promover el desarrollo socioeconómico de sus prestatarios, mediante el otorgamiento de créditos en condiciones favorables.

Los recursos disponibles del Organismo se encuentran asignados en un tramo de capital ordinario; en un Fondo para Operaciones -- Especiales; en un Fideicomiso de los EE. UU. que se designa como -- Fondo Fiduciario para el Progreso Social y en otros fideicomisos en - administración del Banco establecidos con fondos de diferentes países.

***

Nuestro país se ha visto apoyado por el BID principalmente en el financiamiento parcial de proyectos agropecuarios y de carreteras.

Las operaciones con México se han llevado a cabo utilizando las ventanillas del capital ordinario, del Fondo para Operaciones --- Especiales y, del ya agotado, Fondo Fiduciario para el Progreso Social.

Desde el inicio de sus relaciones con México el Banco nos ha otorgado créditos por un total de 594.0 millones de dólares de capital ordinario; 414.0 millones del Fondo para Operaciones Especiales y - 35.5 millones procedentes del Fondo Fiduciario para el Progreso Social.

Las condiciones crediticias que impone el BID en sus préstamos de capital ordinario son: una tasa de interés del 8% y un plazo de -- amortización de entre 15 y 20 años, que incluyen 4 o 5 de gracia. Los términos que rigen en los empréstitos procedentes del Fondo para -- Operaciones Especiales se otorgan a una tasa de interés que fluctúa entre el 3 y 4%, con un plazo de hasta 25 años, que incluye un período de gracia de 4 o 5 años.

En la actualidad es política del Banco canalizar sus recursos FOE a los países de menor desarrollo relativo y de mercado incipiente, -- mostrándose renuente por lo tanto, a aprobar créditos de este Fondo a México, ya que considera que el desenvolvimiento económico alcanzado

***

por nuestro país ya no amerita que recibamos préstamos con un subsidio tan elevado de tasa de interés.

Al 31 de diciembre de 1974, el Banco había otorgado 7,416.0 millones de dólares de préstamos a la región, de los cuáles se destinaron aproximadamente un 10% a saneamiento. En el caso específico de México, el BID otorgó dos créditos uno en 1962 y otro más en 1965 para el financiamiento de este sector, por un monto global de aproximadamente 15.0 millones de dólares.

Reconociendo el apoyo que la presente Administración ha dado a las obras de infraestructura social durante este sexenio, las Secretarías de Recursos Hidráulicos, de la Presidencia y de Hacienda y Crédito Público juzgaron conveniente solicitar al Banco Interamericano un crédito para financiar parcialmente un programa de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para ciudades medianas. Asimismo, la Secretaría de Hacienda instruyó al Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A., a fin de que esta institución gestionara ante el BID un préstamo por 12.0 millones de dólares, destinados al Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal, el que a su vez, como mencioné, lo dedicará principalmente a obras de agua potable y alcantarillado.

***

El problema de escasez de recursos que ha afrontado el organismo y la necesidad de incrementar durante este año la producción agropecuaria del país, no hicieron posible el que estos dos créditos se considerarán como parte del Programa de Préstamos de México con la institución regional para 1975. No obstante, esperamos que se obtengan en el año de 1976.

Aparte de las condiciones crediticias que establece el Banco Interamericano al otorgar sus préstamos, existen otros requerimientos de -- tipo técnico, financiero y socioeconómico que se deben cumplir antes de aprobarse un préstamo destinado al sector.

Además de los datos generales necesarios para elaborar un proyecto ingenieril de agua potable o de drenaje, es requisito presentar al Banco información detallada sobre los costos del proyecto, los métodos de -- construcción, la reglamentación de la operación y mantenimiento del - sistema y, muy especialmente, la estructura de tarifas. Es importante señalar que el Banco Interamericano en su evaluación financiera y --- socioeconómica de los proyectos, los ha clasificado en cinco categorías para la definición de la estructura tarifaria que debe establecerse, a la luz de las condiciones de las localidades donde se construirá el sistema. La clasificación corre entre el extremo en el cual se deben cubrir todos

los gastos de explotación, administración, operación mantenimiento y depreciación, mas una rentabilidad razonable y en lo posible los recursos suficientes para amortizar el crédito, y el extremo donde los ingresos por tarifas cubrn únicamente los gastos de explotación, administración, operación mantenimiento y, en lo posible, la depreciación.

Podemos comentar sobre el otro organismo financiero internacional que es fuente de recursos externos para nuestro país: el Banco - Mundial. Institución de desarrollo que inició sus operaciones en 1946, fue resultado del deseo de los líderes de la postguerra de reconstruír aceleradamente las economías de los países que se vieron afectados por el conflicto mundial.

Posteriormente, una vez que las naciones industrializadas se habían recuperado, el enfoque del BIRF se volvió hacia el apoyo financiero para el desarrollo de los países no industrializados.

Los campos de actividad que el Banco, junto con sus órganos -- hermanos la Asociación Internacional de Fomento y la Corporación - Financiera Internacional, había atendido con mayor énfasis son el de energéticos, industrial y de comunicaciones y transportes.

No obstante, las condiciones actuales han propiciado un viraje en las políticas generales del grupo, apreciándose ésto en la creciente atención que está dando al sector de desarrollo rural y al de infraestructura social.

Desde el inicio de sus operaciones con México el BIRF ha autorizado préstamospor un monto total de alrededor de 2,000.0 millones de dólares, destacando entre los sectores más beneficiados el ----- eléctrico, el de comunicaciones y transportes y el agropecuario.

El BIRF a través de sus relaciones con México había dejado al margen las obras de infraestructura social. Sin embargo, desde hace aproximadamente 5 años, el Banco se ha mostrado cada vez más interesado en apoyar proyectos de beneficio social, tanto dentro del sector rural como del urbano.

De esta manera, actualmente apreciamos un mayor interés del Banco en el financiamiento de programas de desarrollo rural, de -- proyectos de agua potable y alcantarillado, de salud y de educación. México obtuvo un crédito por 90.0 millones de dólares para financiar parcialmente la primera etapa del Plan Inmediato para el Abastecimiento de Agua Potable de la Zona Metropolitana del Valle de México.

***

Además, se encuentra en este momento en etapa de evaluación un proyecto que comprende una serie de sistemas de agua potable y drenaje en ciudades medianas, para el que se espera formalizar un crédito en el último trimestre de este año.

Las características de los financiamientos que otorga el Banco Mundial son: una tasa de interés del 8.5% anual y un plazo de amortización de 25 años que incluye 5 de gracia. En cuanto a los requisitos de tipo técnico, financiero y socioeconómico, el Banco Mundial es más estricto que el BID.

El BIRF, a diferencia del Banco Interamericano, prefiere financiar proyectos específicos, en lugar de programas globales cuyos proyectos particulares se evalúan, a posteriori, en base a una metodología general.

Juzgamos que en virtud de la gran importancia que la administración del Banco ha dado a los proyectos de agua potable y alcantarillado como inversiones con un impacto productivo indirecto, las relaciones entre México y el Organismo en este sector serán ampliadas en el futuro.

Señores, nuestro crecimiento demográfico desmedido y nuestro compromiso internacional de satisfacer la demanda de agua potable y

alcantarillado del 80% de nuestra población para 1980, representan a México requerimientos de inversión de índole estratosférica en el sector, que no se podrán obtener dependiendo exclusivamente de sus fuentes de financiamiento, sobre todo si consideramos las grandes necesidades de gasto en otros sectores, de mayor prioridad relativa. Por lo anterior, será necesario, en el corto plazo, recurrir cada vez más a los organismos financieros internacionales, que no sólo nos canalizan sus recursos en términos muy favorables, sino que aportan un alto contenido de asistencia técnica, que de otra manera no obtendría el país. Es interesante mencionar que la participación en el sector - por parte de estas instituciones de fomento no será unicamente a través de préstamos directos para proyectos de agua potable y alcantarillado, sino que también lo harán indirectamente al financiar programas más amplios como el de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural - (PIDER).

Finalmente, consideramos que a pesar de la necesidad real de - obtener los recursos crediticios necesarios para impulsar al sector y complementar la limitada inversión pública que puede canalizarse - hacia él, en el mediano plazo la solución está en la búsqueda de su autofinanciamiento, que permita cubrir tanto la operación y el mantenimiento de los sistemas, como la ampliación de los servicios de agua

***

potable y drenaje a nivel nacional. Esto se hace más evidente si tomamos en cuenta que los organismos financieros internacionales, fuentes de financiamiento idóneas para este sector, reducen gradualmente su apoyo relativo a México a medida que consideran que el país, por su propio desarrollo, debe generar una proporción cada vez mayor de los recursos que precisa el mantenimiento del ritmo de crecimiento de su economía.

JRM/ctf.
18.VIII.75

POLITICA ECONOMICA PARA LA ESTRUCTURACION DE TARIFAS.

La brecha entre las necesidades de inversión pública y los ingresos propios del Gobierno Federal, se ha traducido en déficits presupuestales de gran magnitud. Con el objeto de amortiguar el impacto que representa el creciente endeudamiento del Sector Público, requerido para hacer frente a ese déficit, la política hacendaria de la presente Administración ha tenido como una de sus principales metas el acabar con el paternalismo que hasta hace un tiempo regía en nuestra política de precios de los bienes y servicios que se explotan, producen y distribuyen por canales gubernamentales. El fin de este viraje no ha sido únicamente el sanear las finanzas públicas del país, sino provocar que los diferentes sectores a su cargo se vuelvan autosuficientes. Los aumentos en las tarifas eléctricas y en los precios de los hidrocarburos son ejemplos claros del rompimiento con las costumbres del pasado que nos llevaban a la descapitalización de sectores muy importantes.

La necesidad de que los diferentes sectores económicos sean autosuficientes emerge cuando la economía del país requiere de grandes inversiones para continuar su desarrollo y al mismo tiempo se enfrenta a problemas de disponibilidad de recursos. La crisis financiera internacional y la carestía de alimentos y otros bienes de primera necesidad son dos factores cuyos efectos demandan grandes esfuerzos del Gobierno, por una parte, para captar los recursos necesarios en el exterior que

...

complementen el deficiente ahorro interno y, por la otra, para canalizar el mayor monto posible de esos fondos al sector agropecuario.

En este contexto y considerando que en lo que se refiere al campo del agua potable y drenaje aún queda un amplio margen de acción, la tendencia debe ser el establecimiento de sistemas tarifarios y de cuotas que además de cubrir los costos de construcción, administración, operación y mantenimiento de los sistemas, más los gastos financieros que representa el costo del dinero tanto nacional como externo, reflejen el costo social implícito que, para la presente y futuras generaciones, significa el agotamiento de un recurso escaso, el congestionamiento de los grandes centros urbanos y la contaminación del recurso acuífero, que resulta de los desechos del mismo después de utilizarse.

El hecho de que en México el Estado tenga el monopolio de los servicios públicos significó, hasta hace poco, una transferencia casi gratuita de los mismos, habiéndose olvidado que, si bien los bienes sociales requieren ser distribuídos para beneficio de la colectividad sin distinción, su suministro debe llevarse a cabo bajo criterios económicos, a fin de no deteriorar la eficiencia del servicio.

El lograr emputarle su costo real al consumo de agua potable coadyuvará a que las necesidades de recursos del sector se vean disminuídos, liberando así fondos para que el Gobierno esté en posibilidad de canalizarlos a otras empresas que por su naturaleza no son redituables o cuya rentabilidad es a más largo plazo. Es obvio que de

perseguirse una política nacional de tarifas y cuotas de agua potable y alcantarillado que refleje en verdad lo que cuesta ofrecer estos servicios a la comunidad, permitirá que el sector se haga autosificiente en un mediano plazo y, por lo tanto, esté capacitado para llevar a cabo nuevas inversiones o para ampliar y mejorar los sistemas existentes, sin necesidad de recurrir a aportaciones federales o/a financiamientos internos y externos.

La idea radica en que los recursos provenientes de los ingresos de los diferentes sistemas que operan en el país se recanalicen para ampliar la actividad dentro del sector.

Por otra parte, considerando el factor justicia que debe regir en las decisiones que se toman sobre los precios de los servicios públicos, las tarifas y cuotas que se carguen por agua potable y alcantarillado a nivel nacional, deben reflejar también las condiciones socioeconómicas de las diferentes comunidades servidas.

A fin de eliminar las distorsiones que en muchas ocasiones, se traducen en tarifas irrisorias para beneficiarios de altos ingresos y en costos muy altos por un servicio ineficiente e insalubre a comunidades pobres, y con el propósito de mejorar la distribución del ingreso regional, es indispensable que al restructurarse los sistemas tarifarios de referencia, se implanten tarifas diferenciales que permitan llevar el agua potable y alcantarillado a las poblaciones más marginadas a precios

razonables, mediante un mayor gravamen a los consumidores con una capacidad de pago más elevada.

Asimismo, el uso más racional del agua y la eliminación no perjudicial de los desechos derivados de su utilización, ameritan discriminar entre los diferentes tipos de consumidores del líquido. Es decir, debemos mediante mayores precios por metro cúbico de agua vendida, desincentivar, por ejemplo, el establecimiento de industrias en las cercanías de las ciudades que carecen del recurso; así como la instalación de plantas cuyos desperdicios se traduzcan en una contaminación del agua que tenga efectos nocivos en la salud de la población o en la ecología de la zona. Por otro lado, es necesario planificar el crecimiento demográfico de las ciudades tomando en consideración las posibilidades de abastecimiento de agua, ya que es preciso evitar problemas tan graves como el que afronta la ciudad de México.

Con el objeto de implementar una política tarifaria dentro del sector de agua potable y drenaje, que le permita autofinanciarse y operar eficientemente, sería conveniente estudiar la viabilidad de un mecanismo institucional centralizado en el que se tomen las decisiones correspondientes al destino que se les dará a los recursos, que irán ingresando a través de las recuperaciones de los sistemas . Es claro, que la realización de dicho instrumento se hará paulatinamente, conforme el sector vaya dependiendo cada vez en menor medida de las aportaciones federales y de los financiamientos.

No debemos olvidar que para programar, tanto el tipo de inversión a efectuarse, como la estructura tarifaria que corresponderá a cada localidad, es requisito llevar a cabo un inventario general sobre las necesidades y posibilidades de éstas, clasificándolas de acuerdo a diversos índices socioeconómicos. Esta labor ya fue emprendida por la Dirección General de Agua Potable de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y consideramos que, de continuarse afinando con el apoyo de sus representantes de campo, se llegará en el corto plazo a una exitosa clasificación que servirá como base para la planificación de las obras de agua potable y drenaje.

Para finalizar, quisiera transmitirles una preocupación personal que se refiere a la responsabilidad que tenemos para con las futuras generaciones al ser depositarios del poder para elegir, en nombre de ellas, entre un alto consumo en el presente con el consiguiente alto costo social en el futuro y una racionalización del uso y desecho del agua ahora, que asegure la disponibilidad suficiente y eficiente de este recurso escaso y esencial, tanto para mejorar la calidad de la vida humana, como para permitir el desarrollo de la actividad económica.

Por lo anterior, nuestra labor entraña un grave compromiso que podremos cumplir en la medida en que, a través del proceso educativo, convenzamos a la población de la necesidad de que, en una etapa austera como la que atravesamos asuma el costo social de los servicios que la benefician y no esperar, como en épocas de bonanza, que el Sector Público se los suministre subsidiados, a costa de desatender otros

campos prioritarios, donde la inversión pública representa actualmente el más importante multiplicador del desarrollo económico del país.

JRM/ro
VIII.15.75

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

CRITERIOS BASICOS PARA EFECTUAR UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA Y DE PREDICCION FINANCIERA.

LIC. EDMUNDO VICTORIA.

acuba 5, primer piso. México 1, D F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

INTRODUCCION

Para ninguno de nosotros pasa inadvertida la gran importancia que las inversiones para dotar de agua potable a nuestra creciente población, tienen dentro de la política económica y en especial dentro de la política de inversiones públicas del gobierno federal.

Los señalamientos en este sentido son bastante específicos en diferentes estudios y documentos de programación y, lo que es más importante, las inversiones reales para atender el problema han sido de considerable magnitud en los últimos años.

Por lo que respecta al reconocimiento de la importancia del tema, en el estudio "Lineamientos de Acción del Sector Público para 1971-1976", se reconoce la necesidad de satisfacer las necesidades de la población actual y futura, especialmente en lo que se refiere a mejorar los servicios de los habitantes en el medio urbano y rural, en materia de agua potable, saneamiento, escuelas y otros aspectos importantes del nivel de vida.

El documento va más lejos y menciona metas específicas en materia de agua potable y alcantarillado para ese período específico.

Así, señala la necesidad de extender el servicio de agua potable en el medio urbano del 70% aproximádamente que se tenía en 1970 al 85% en 1976, e incrementar la cobertura del servicio en el medio rural del 17% al 80%.

Así mismo, se propone satisfacer las crecientes necesidades de agua potable y drenaje en el área metropolitana de la Ciudad de México y atender los requerimientos de drenaje sanitario y pluvial de los principales centros urbanos del país.

Por su parte, en un valioso estudio elaborado por el Plan Nacional Hidráulico, se señalan como metas para el año 2000: servir al 95% de la población urbana y al 70% de la población rural con servicios de agua potable; y cubrir al 80% de la población urbana y al 63% de la población rural con servicios de alcantarillado.

El PNH presenta además, una cuantificación muy valiosa de los requerimientos de recursos de todo tipo que habrán de ser utilizados para satisfacer las metas señaladas.

Así, señala el documento que la inversión media anual requerida en agua potable rural para 1971-1980 es de aproximádamente 256 millones de pesos y para 1981-2000 de 280 millones de pesos.

Para alcantarillado rural, señala requerimientos por 154 millones de pesos y 203 millones, respectívamente, para los períodos mencionados.

En cuanto al medio urbano, el PNH estima requerimientos anuales para obra nueva de agua potable, del orden de 2542 millones de pesos en 1971-1975 y de 2222 millones de pesos para 1976-1980, es decir que para cubrir la meta intermedia del 80% de población urbana bien servida en 1980 se requerirán 23,800 millones de pesos; y para satisfacer la meta del 95% fijada para el año 2000, la inversión requerida en el período 1971-2000 será del orden de 87 mil millones de pesos.

Por lo que se refiere a alcantarillado urbano, estima que la inversión promedio anual en los períodos 1971-1975, 1976-1980, 1981-1990 y 1991-2000 será respectívamente 1230, 1259, 1974 y 2588 millones de pesos.

En resumen, el PNH estima que: "la inversión total del programa tentativo ordinario de agua y alcantarillado en el período de 30 años (1971-2000) está calculada en 159 mil millones de pesos lo que da un promedio general de 5,300 millones de pesos anuales".

"La SRH tiene en marcha un plan de inversiones medio anual de 547.5 millones de pesos anuales para agua potable en el período 1971-1976 y de 366.8 millones de pesos anuales para alcantarillado en el mismo período, dando un promedio anual de 914.3 millones de pesos".

"Suponiendo que este programa de inversión a corto plazo de la SRH represente el 25% del valor total de las obras por cooperación federal, se tendría que la inversión total media anual sería de 3,700 millones de pesos, lo que representa el 70% de la inversión media anual sugerida como necesaria en este estudio".

El propio documento aclara que si consideramos otras inversiones necesarias para satisfacer necesidades de esta naturaleza en las principales concentraciones urbanas del país, el valor total de la inversión en el período de 30 años podría llegar a 200 mil millones de pesos.

Con el marco de referencia que nos proporciona el estudio del PNH, es posible apreciar la gran trascendencia del problema y el impacto que tendrá en la política de inversiones del gobierno federal.

Por otra parte, del análisis de las inversiones realizadas en obras de agua potable y alcantarillado se aprecia que lo erogado ha sido insuficiente para alcanzar las metas señaladas por los documentos a que nos hemos referido.

En efecto, la inversión pública federal realizada en los renglones de A. P. y Alc. ha sido del orden de 1958.5 millones de pesos en 1971 y 3133.8 en 1974; y para 1975, las autorizaciones a la fecha son de una magnitud similar a la del año previo.

Con este panorama, resulta imperativo el que todas las erogaciones que se programen para atender necesidades de A. P. y Alc. se ejecuten siguiendo un criterio de efectividad económica. Por ésto quiero decir que el objetivo de los programas será alcanzar las metas señaladas, desarrollando un esfuerzo para que los programas de obras sean más eficientes, esto es, realizando un mayor número de obras con lo asignado, procurando para ello abatir costos unitarios e incrementar la productividad de todos los factores que intervienen en la construcción y mejoramiento de sistemas de agua potable y alcantarillado.

Entendemos que, precisamente, uno de los objetivos de eventos como éste al que hoy asistimos, es capacitar en forma más adecuada a los técnicos responsables de la programación y ejecución de los proyectos de A. P. y Alc. Así mismo, nos percatamos de la relevancia que tiene el que nos preparemos para elaborar mejores proyectos y mejores estudios de esta problemática, con objeto de generar mayores y mejores alternativas de inversión, que coadyuven a una asignación más racional de los escasos recursos de que dispone nuestro país para atender tantos problemas tan urgentes cuya solución es básica para promover su proceso de desarrollo.

Para los propósitos de este curso intensivo, se me ha pedido exponer ante ustedes algunos comentarios sobre los criterios básicos para la realización de estudios de factibilidad económica y financiera de sistemas de agua potable.

Por esa razón, trataré de referirme a lo que en lo personal considero que debería ser contemplado en la realización de proyectos de agua potable.

Debemos convenir, que todo proyecto de agua potable constituye un documento analítico que brinda elementos de juicio para que, tanto a los responsables de su elaboración como los responsables de su aprobación, tomen la decisión de construir el sistema, modificar el proyecto o bien rechazarlo.

Un proyecto completo de un sistema de agua potable debe contener estudios analíticos de problemas técnicos, económicos, financieros y administrativos. En términos generales todos esos elementos son correlacionados en la realización de los diveros estudios específicos que deben cubrir cada uno de esos tópicos y, conjuntamente, deben fundamentar la justificación del proyecto.

Pensamos que en el momento en que la entidad responsable de la realización de un proyecto de A. P. y Alc. en este caso la Secretaría de Recursos Hidráulicos, genera un documento que pueda considerarse como anteproyecto definitivo, todos los problemas mencionados deben haber sido satisfactoriamente contemplados para estar en mejor posición de decidir apoyar o no la inversión implicada en el proyecto.

Para llegar a esta etapa, resulta necesario que la entidad responsable haya pasado, primero, por una etapa de identificación del proyecto que consiste en reconocer la existencia de elementos de información que justifiquen la continuación y profundización de estudios. Si ese es el caso, debe ordenarse continuar con el análisis y definir, aún cuando sea en términos muy gruesos, algunas de las posibles soluciones técnicas y diferentes alternativas económicas, técnicas y financieras.

La segunda etapa previa al anteproyecto definitivo es la que en la terminología económica conocemos como anteproyecto preliminar o estudio previo de factibilidad. La idea general de esta fase de realización del proyecto es la de verificar que éste tiene cuando menos una alternativa de solución que permite al proyecto ser rentable, además de ser viable desde el punto de vista técnico.

La existencia de una solución viable justifica la decisión de profundizar más en el análisis y de invertir más recursos en la elaboración de un anteproyecto definitivo o estudio de factibilidad en el cual habrán de detallarse con mayor grado de precisión todos los elementos que componen el proyecto de A. P., cuya recuperación dependerá de su eficiente construcción y administración.

Creo que estaremos de acuerdo en reconocer que los proyectos de agua potable deben ser elaborados contemplando en forma integral su problemática económica, técnica financiera y administrativa. De hecho, aún cuando cada uno de esos aspectos debe constituir un estudio específico del proyecto, y aun cuando su realización conviene hacerla por separado, deben coordinarse de manera efectiva, intercambiando información y retroalimentándose elementos de análisis.

Esto resulta relevante en el caso de la SRH si consideramos que la organización actual, al separar las funciones de construccion y operación, no permite un control muy preciso de la secuencia del proyecto a lo largo de su vida útil.

CRITERIOS BASICOS PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA

Voy a referirme en forma muy amplia y genérica a los aspectos más relevantes que deben considerarse al momento de elaborar esta parte del estudio de factibilidad.

Todo estudio económico de un proyecto debe ser fundamentalmente de carácter cuantitativo, y debe contemplar como componentes básicos las consideraciones de carácter técnico que de acuerdo con los responsables del proyecto sean relevantes.

Asimismo, el análisis económico de un proyecto de agua potable debe tener una perspectiva microeconómica y otra macroeconómica.

El enfoque micro debe contemplar y relacionarse con el análisis interno del proyecto, con la entidad que lo ejecutará y con su viabilidad y rentabilidad, es decir, deberá contemplar los principales aspectos de la demanda y la oferta del servicio de agua potable y combinarlos adecuadamente con los aspectos técnicos y financieros para determinar la viabilidad del proyecto.

El enfoque macro se refiere a un análisis externo que contempla las condiciones generales de la economía en la que se insertará el proyecto, ya sea como una obra nueva que suministrará servicio por primera vez, ya como una ampliación a un sistema establecido previamente. El enfoque del estudio de factibilidad tiene por objetivo fundamental realizar la evaluación económica del proyecto para demostrar que es socialmente rentable y que la productividad económica de los recursos utilizados para la ejecución del proyecto es satisfactoria tanto desde el punto de vista de la dependencia ejecutora, como desde el punto de vista de los criterios de política económica y social fijados por las autoridades del gobierno federal responsable de la aprobación del proyecto.

EL ESTUDIO DEL MERCADO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

El enfoque microeconómico del estudio de factibilidad toma forma en lo que comunmente se conoce como el estudio del mercado del proyecto. Este estudio, en su primera parte, analizará las condiciones actuales y futuras de la demanda y la oferta del servicio de agua potable en un área bien definida y caracterizada.

Con tal objeto, se requiere de un análisis demográfico de la localidad en donde se proyecta realizar el proyecto. Este análisis demográfico permitirá cuantificar el universo de consumidores o usuarios del servicio y determinar la proporción que será beneficiada con la realización del proyecto.

El análisis demográfico debe contemplar:

a) Análisis del crecimiento de la población.

b) Distribución geográfica de la población.

c) Clasificación de la población por grupos de edad y sexo.

d) Otros aspectos de la población relevantes para el proyecto.

Otro componente importante del análisis del mercado del servicio de agua potable es el estudio de la situación económica de la población que se va a beneficiar con el proyecto, con objeto de determinar la capacidad de pago de los consumidores o usuarios.

En este apartado se deberá estudiar:

a) Nivel actual y tasa media de crecimiento del ingreso.

b) Ingresos mensuales por grupos y características de la distribución del ingreso.

Asimismo, para tener una idea de la magnitud real del mercado, deberán estudiarse el o los factores que en un momento dado puedan ser limitativos o convertirse en un obstáculo para la construcción del sistema y su adecuada operación. Para tal efecto deberán analizarse aspectos como los siguientes:

a) Estado actual de otras obras de infraestructura y servicios públicos.

b) Análisis de la idiosincrasia de los usuarios y su disposición respecto a la construcción de la obra.

EL ANALISIS DE LA DEMANDA

Este estudio debe orientarse a la determinación de la demanda o necesidad del servicio de agua potable y a la determinación y análisis de algunas características que sirvan para explicar su probable comportamiento futuro.

Primeramente, deberá analizarse la situación actual del sistema analizando las partes más relevantes de la demanda del sistema de agua potable, tales como:

a) Número de usuarios y su relación respecto a la población total.

b) Número de tomas y medidores.

c) Estructura tarifaria vigente.

d) Estado actual y forma de operación de otros servicios públicos en la localidad

e) Otros elementos relevantes.

Los elementos anteriores deberán ser examinados para un período que permita formarse una idea objetiva de la evolución del uso y consumo del agua, de manera que se pueda caracterizar, aun cuando en términos muy generales, una cierta tendencia en el comportamiento de la demanda.

Una parte importante de este tipo de estudio es la determinación de los índices y coeficientes técnicos de los elementos componentes del sistema. Así, deberán cuantificarse indicadores como la población de proyecto -aquella que determinará

el tamaño del sistema-, la dotación de litros/hab/día, el gasto medio diario y máximo diario, y otros comunmente manejados por ustedes.

Posteriormente, deberá hacerse una estimación de la demanda futura que tendrá el sistema a lo largo de la vida útil del proyecto. La vida útil del proyecto será determinado de acuerdo a las normas técnicas vigentes y adoptadas por la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Tenemos entendido que para localidades de 2,500 a 15,000 habitantes de proyecto se estima un período de 6 a 10 años y para localidades urbanas con 15 mil o más habitantes de proyecto se considera una vida útil de 15 años.

Para la proyección de la demanda futura, deberán analizarse los cambios que actuaron en el pasado y aquellos que se estima ocurrirán en el futuro como resultado del proceso de desarrollo y cambio social.

En general, se recurre primero a una extrapolación de la tendencia observada del comportamiento del sistema, consistente en el cálculo de valores futuros de los elementos analizados utilizando los métodos estadísticos tradicionales.

Además se analizarán todos aquellos factores que se prevé que condicionarán la demanda futura.

Así, deberán estudiarse los cambios de las siguientes variables económicas y sociales: población, ingresos, precios y otras medidas específicas de política económica y de gasto público que puedan estimar o desalentar la demanda de agua potable en la localidad bajo estudio.

En el caso particular de los sistema de agua que constituyen proyectos de carácter social, lo que interesa es estudiar la tendencia previsible de la necesidad colectiva que determina la realización de la inversión pública. Entonces se requiere de una cuantificación de la parte de los costos que cubrirán directamente los usuarios y aquella que deberá imputarse como costo social.

Con esta información, las autoridades responsables estarán en posibilidad de decidir sobre la conveniencia o inconveniencia de llevar a cabo el proyecto.

EL ANALISIS DE LA OFERTA

En forma similar al análisis de demanda, el análisis de la oferta deberá hacerse para todos los elementos integrantes del sistema, contemplando tanto la situación actual como la proyección de los requerimientos del sistema en cuanto a:

a) Fuentes de abastecimiento

b) Conducción

c) Bombeo

d) Potabilización

e) Regularización

f) Red de distribución

g) Tomas

h) Hidrantes

i) Otros elementos importantes

Para el análisis de la situación futura deberán formularse hipótesis sobre las características futuras del proyecto. En esta parte deberá cuantificarse el grado de utilización del sistema y su capacidad ociosa, con objeto de identificar posibilidades de un uso más racional del sistema.

Asimismo, deberán reunirse todos los elementos de información que permitirán definir las características del sistema o sus modificaciones en caso de ser una ampliación.

DETERMINACION DE LA TARIFA O PRECIO
DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Parte fundamental en el estudio de factibilidad económica, es la determinación del sistema tarifario que permitirá la recuperación de la inversión necesaria para la realización del proyecto. Este tema, ampliamente estudiado por ustedes y ya cubierto en exposiciones anteriores, requiere sólo de una breve mención de mi parte, y ésta es en el sentido de que el sistema de tarifas de un sistema de agua potable debe ser el resultado de un esfuerzo de programación en el cual sean consideradas todas las partes relevantes del proyecto, desde la fase de estudio y diseño, hasta la elaboración, construcción, operación y mantenimiento y administración del proyecto; con objeto de adecuar la recaudación que permita la autosuficiencia del sistema y la generación de excedentes para atender los requerimientos de expansión dinámica del proyecto sin recurrir a inversiones públicas de manera sistemática.

CRITERIOS BASICOS PARA UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA

El estudio financiero de un proyecto de A. P. debe comprender el análisis de las inversiones necesarias para la ejecución del proyecto, la proyección de los ingresos y gastos generados por el proyecto y las formas de financiamiento que se consideran adecuadas. Todos esos análisis deberán estar referidos tanto para el período de ejecución del proyecto como para el de su operación y mantenimiento, tomando como horizonte de planeación la vida útil del proyecto determinada por las consideraciones técnicas y económicas relevantes.

El estudio debe comprender un informe detallado sobre las posibles fuentes de financiamiento del sistema y en el caso de requerimientos de crédito, deberá abundar en las características de las operaciones de crédito con que pretende financiar el proyecto.

La información básica que debe analizarse en esta parte del estudio comprende: el monto global del crédito a negociar; plazo de amortización, período de gracia que pueda concederse, tasa de interés a la que se obtendrá el crédito; la comisión de compromiso y las condiciones y períodos de los desembolsos.

Cuando el estudio financiero se refiere a proyectos que pretenden financiamiento externo, deberá anexarse a este documento una información exhaustiva acerca de las características más importantes de la entidad solicitante.

La información más comunmente solicitada para este propósito se refiere a:

a) Nombre y naturaleza de la entidad.

b) Antecedentes legales de la misma.

c) Historial de actividades realizadas.

d) Planes de desarrollo.

e) Organización general.

f) Recursos económicos y de capital.

g) Recursos humanos.

h) Administración y situación financiera.

i) Capacidad de la entidad para contraer el préstamo.

j) Capacidad de la entidad para realizar el proyecto.

La información básica que se requiere para la negociación del crédito debe referirse a:

a) Monto, plazo y tasa de interés.

b) Moneda y tipos de cambio.

c) Calendario de desembolsos y empleo de los fondos.

d) Período de gracia.

e) Contra-partida local.

f) Comisiones de servicio y otros cargos.

g) Garantías, avales y corresponsabilidad.

Una vez conocida esa información básica, el estudio financiero debe integrarse con la información obtenida del estudio económico y del estudio técnico.

En términos muy generales, el estudio financiero debe comprender tres etapas: en la primera debe hacerse una estimación de las necesidades totales de recursos financieros para la inversión; en la segunda, el análisis de las proyecciones financieras para la vida útil del proyecto; y en la tercera, el mecanismo previsto de financiamiento.

La conclusión del estudio es la evaluación financiera del proyecto la que, conjuntamente con la evaluación económica permitirá decidir sobre la conveniencia o inconveniencia de realizar el proyecto.

RECURSOS FINANCIEROS PARA LA INVERSION

En esta parte del estudio deben detallarse los requerimientos totales de capital, subdivididos en fijo y circulante En el primer caso debe incluirse conceptos tales como estudios, terrenos, equipos, instalaciones, construcciones y otras inversiones; en el segundo acápite las disponibilidades existentes y los requerimientos de liquidez para la operación del proyecto. Los requerimientos de capital deben señalarse a lo largo de la vida útil del proyecto. Además, deberá distinguirse la fuente financiera de los recursos de capital, señalando con claridad la parte correspondiente a: recursos presupuestales, crédito interno o externo, cooperaciones y otras fuentes.

Un aspecto muy importante en esta fase del estudio es la presentación de un calendario de inversiones que se haya derivado del estudio técnico y que sea compatible con las condiciones de financiamiento.

Antes de agregar las inversiones en grandes rubros, deberá formularse un calendario que comprenda todos los elementos del sistema de agua potable: fuentes de abastecimiento, conducción, bombeo, potabilización, regularización, distribución, tomas, hidrantes públicos, hidrantes contra incendio, etc.

Una forma muy útil de presentar el calendario de inversiones es haciendo una distribución por etapas: etapa de anteproyecto; etapa de realización del proyecto definitivo; etapa de construcción y etapa de operación y administración del proyecto

ANALISIS Y PROYECCIONES FINANCIERAS

El objetivo de este apartado es proyectar y comparar durante la vida útil del proyecto los ingresos totales de recursos provenientes de todas las fuentes, con los gastos derivados de la ejecución y operación del proyecto de agua potable.

GASTOS

Todos los gastos relevantes imputables al proyecto deberán proyectarse para toda la vida útil del sistema. Los gastos más relevantes del proyecto pueden incluirse en dos grandes rubros: gastos de inversión y gastos de operación. Estos deberán distribuirse en forma secuencial en cada uno de los años en que se vayan incurriendo.

INGRESOS

De manera semejante, deberá hacerse una previsión de los ingresos que se obtendrán a lo largo de la vida útil del proyecto, distinguiendo entre ingresos de capital y aquellos imputables a la operación del sistema. El resultado de estas proyecciones deberá imputarse al año correspondiente.

Una vez que se cuenta con la proyección anual de ingresos y gastos se pueden determinar los requerimientos de financiamiento adicional por la simple diferencia anual entre ingresos y gastos. Esto debe hacerse para la inversión fija, así como para la operación del proyecto.

PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO

Esta parte del estudio resume las etapas previas y permitirá tener una visión de conjunto de la situación financiera del proyecto. Primeramente deberá definirse la estructura y fuentes de financiamiento, aclarando el origen, cronología y formas de participación previstas en el financiamiento total del proyecto. La forma más práctica de realizar este tipo de análisis es recurriendo a la presentación de un cuadro resumen de origen y aplicación de recursos.

Con este tipo de instrumento analítico se puede clasificar en categorías adecuadas el origen y destino de todos los recursos financieros en las etapas de ejecución y operación del proyecto.

Con ayuda del cuadro de origen y aplicación de recursos podemos estimar las disponibilidades resultantes en cada año de la vida del proyecto.

El cuadro se elabora poniendo en los renglones los distintos conceptos que son origen y aplicación de recursos y en las columnas, que deben corresponder a cada año de la vida del proyecto, los valores correspondientes a cada renglón en su momento respectivo.

La información básica contenida en este cuadro resumen es la derivada de las proyecciones financieras de ingresos y gastos.

EVALUACION FINANCIERA

Consiste en un análisis detallado del cuadro de origen y aplicación de recursos y en la obtención y cálculo de los coeficientes e indicadores que reflejen los resultados financieros del proyecto.

Para poder efectuar el cálculo de estos indicadores, la información más importante es la secuencia de los valores anuales de los ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto.

Con esos valores podemos determinar la tasa interna de retorno del proyecto y su valor presente neto, indicadores ambos que proporcionan una información sintética de toda la vida financiera del proyecto.

Otro indicador financiero básico que puede obtenerse del cuadro de origen y aplicación de recursos es el que se conoce como período de recuperación del capital (pay off-period) que no es más que el tiempo en que la suma de los ingresos netos, sin actualizar, cubren el monto de la inversión.

La evaluación financiera de un proyecto de agua potable debe demostrar su viabilidad en las condiciones de financiamiento planteadas y determinar los márgenes de variación dentro de los cuales es posible mantener esa viabilidad.

La evaluación financiera del proyecto, en forma conjunta con la económica y la técnica nos brindan los elementos de juicio para apreciar en una forma integrada, objetiva y racional la importancia de los sistemas de agua potable que es necesario realizar para satisfacer uno de los objetivos más importantes de nuestro desarrollo: propiciar mejores condiciones de vida a nuestra creciente población.

Muchas Gracias.

ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS DE UN PROYECTO DE AGUA POTABLE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I - Origen de Recursos															
Ingresos de Capital															
Recursos Fiscales															
Crédito Interno															
Crédito Externo															
Cooperaciones															
Subtotal															
Ingresos de Operación															
Ingresos de Conexiones															
Ingresos por Tomas y Medidores															
Ingresos por Tarifas															
Subtotal															
A Total de Ingresos															

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
II - Aplicación de los Recursos															
Gastos de Inversión															
Estudios y Proyectos															
Fuentes de Abastecimiento															
Conducción															
Bombeo															
Potabilización															
Regularización															
Distribución															
Tomas															
Hidrantes															
Energía Eléctrica															
Gastos de Operación															
Gastos de Administración															
Gastos de Mantenimiento															
Otros Gastos															
B Total de Gastos															

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Disponibilidad para el pago de - dividendos, servicio de los créditos - y formación de reservas (A-B)															
Amortización del principal															
Pago de intereses															
Comisiones															
Saldo para el año siguiente															
(+) Depreciación															
Disponibilidad Neta anual															

Ing Jorge Gaos Bermudez

FORMA 110.1

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

INTEGRACION DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

1.- GENERALIDADES.- La gran mayoría de las obras que se requieren construir, las lleva a cabo el Gobierno Federal por el sistema de contratación, o sea encomendándolas a las empresas constructoras que las ejecuten de acuerdo a Contratos de Obra, volúmenes de trabajo y precios unitarios.

Dentro de tales contratos quedan establecidas las normas y requisitos conforme a los cuales deberá realizarse la ejecución de las obras, así como la forma en que serán liquidados a la empresa contratista.

La remuneración que recibe el Contratista por los trabajos que realice de acuerdo a los Contratos de Obra, comprende el pago de todas las erogaciones justificadas que el propio Contratista tenga que efectuar, así como la utilidad correspondiente.

Para la obtención de los precios unitarios es necesario conocer el importe de las erogaciones, mediante un análisis detallado de la ejecución de todos y cada uno de los trabajos que intervengan en la construcción de la obra de que se trate, lo que equivale a obtener el costo de la misma.

Aunque la construcción total de una obra pueda dividirse y subdividirse en un número casi ilimitado de conceptos de trabajo, la experiencia ha ido determinando cuales son los conceptos que es conveniente establecer en los distintos tipos de construcción que normalmente se presentan y cuya generalización y uso son más frecuentes.

Un concepto de trabajo puede referirse a una sola actividad, comprendiendo un número limitado o importante de éllos, e incluso comprender todas las actividades o trabajos requeridos para llevar a cabo la obra en su totalidad.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

Para la obtención de los conceptos de trabajo se deberá tomar en consideración en cada caso, las características de la obra, la forma en que se pretende o juzgue conveniente llevar su control, el sistema establecido para formular las Estimaciones, etc.

Los costos correspondientes a los conceptos que para un caso dado se determinen, pueden ser definidos como costos unitarios. Tales costos incrementados de la correspondiente utilidad al Contratista dan origen a los precios unitarios que en la contratación y ejecución de una obra se requieren como base para el pago de la misma.

De acuerdo con las normas establecidas, el costo de construcción de una obra está dividido en costo directo y costo indirecto. En puntos posteriores se indica como están integrados cada uno de éllos.

PRECIOS UNITARIOS.- El precio unitario puede definirse como el importe de la remuneración o pago total al Contratista por unidad de obra que ejecute en cada uno de los conceptos de trabajo.

Conforme a la Ley, el precio unitario para una unidad de obra establecida se determina obteniendo el costo unitario directo correspondiente, incrementando dicho costo en un cierto porcentaje que cubre el costo indirecto y la utilidad al Contratista.

DETERMINACION DEL COSTO DIRECTO.- Es el resultado de la integración de todos los costos directos correspondientes a un concepto de trabajo que se analiza, o sea el resultado de la integración de todas las erogaciones directas que el Contratista tiene que efectuar para realizar dicha construcción.

Para obtener mediante análisis el costo directo de una unidad de obra --

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

que no sea del tipo elemental, el sistema usual es analizar la ejecución del concepto de trabajo o parte de la obra en que esté comprendida dicha unidad. Dependiendo del tipo y características de la construcción de que se trate, el análisis de la parte de obra mencionada puede hacerse comprendiendo su ejecución completa o bien la correspondiente a un determinado período. Lógicamente en ambos casos debe relacionarse el volúmen de obra con el tiempo de ejecución de la misma.

El costo directo de la unidad de obra que se trate de obtener, resultará de dividir el importe total de las erogaciones que el Contratista tenga que efectuar para la construcción de la parte de obra que se analiza, entre el volumen total correspondiente a dicha parte.

El importe total de las erogaciones o sea el costo total de un concepto de trabajo o parte de obra que se analice para los fines antes indicados, debe estar integrado por los costos directos correspondientes a los conceptos principales que a continuación se enumeran:

a).- Materiales de construcción.
Materiales de consumo.

b).- Mano de obra.

c).- Herramienta.

d).- Maquinaria y equipo.

Los conceptos anteriores son los que normalmente se presentan en la construcción de una obra, pero eventualmente podrá existir algún otro cuyo costo pueda calificarse como directo, el que también será tomado en cuenta.

El costo de cada uno de los conceptos indicados, está a su vez integrado por los otros factores o elementos en los que el concepto puede subdividirse.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION Y PROGRAMA DE TRABAJO.- Para realizar el análisis, es indispensable establecer el procedimiento de construcción y el programa de trabajo más adecuado para llevar a cabo la obra o parte de la misma. En cada caso debe tenderse a seguir el procedimiento de construcción que resulte más económico, que a la vez satisfaga las normas de calidad especificadas y cumpla con el avance de obra requerido por el programa de trabajo. Este programa normalmente estará determinado por el Programa General aprobado para la ejecución de las totalidad de las obras encomendadas al Contratista o comprendidas en el Proyecto, por lo que para un determinado concepto de obra, algunas veces podrá fijarse el programa más conveniente y en otras tendrá que aceptarse el programa requerido por la coordinación establecida en el Programa General antes mencionado.

Sinembargo siempre que sea factible deberá tratarse de programar utilizando el procedimiento y ritmo de trabajo óptimos desde el punto de vista de la economía y de la eficiencia.

Los Contratistas podrán utilizar los procedimientos de construcción que más les convengan para ejecutar las obras que se les encomiendan, siempre que se sujeten a los planos, normas y especificaciones establecidas en los respectivos contratos.

Para los análisis de costos la Dependencia fijará el programa y procedimiento de construcción que sean factibles y resulten más económicos, de acuerdo con las condiciones existentes para ejecutar el trabajo.

Con base en el procedimiento de construcción y el programa, se procederá a determinar los costos directos de los conceptos anteriormente mencionados.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

A continuación se indican tales conceptos, aclarando los factores que usualmente incluye cada uno de ellos, debiendo entenderse que el costo directo de cada concepto se obtiene integrando los correspondientes.

Materiales.- Los podemos dividir en:

a).- de construcción.

b).- de consumo.

De construcción.- Con relación a éstos, son los necesarios para la ejecución de la obra que se analiza y que quedarán formando parte integrante de la misma, tales como piedra, arena, agregados gruesos, cemento, fierro de refuerzo, fierro estructural, tubos de acero y de concreto, tabique, mosaico, azulejo, etc.

Algunas veces por convenir a sus intereses, las Dependencias proporcionan al Contratista el cemento y fierro de refurzo necesarios para la construcción, por lo que el costo de estos elementos no deberá incluirse en el costo directo del concepto.

De consumo.- Estos materiales son lo que debe utilizar el Contratista como un medio para la ejecución de la obra o parte de obra que se analiza, como son: la dinamita, cañuela, estopines, fierro y brocas de barrenación, madera y clavos para cimbra, alambre, focos, etc.

Las cantidades requeridas de estos elementos se obtienen como se indica en los párrafos anteriores y sus costos directos correspondientes se determinan en forma semejante a la indicada.

Con el fin de formular un Catálogo de Precios Unitarios deberá hacerse una investigación para la obtención de los costos.

Con objeto de tener actualizados los precios en el mercado, de materia-

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

les, y mano de obra, con el personal foráneo deberá realizarse la investigación y actualización de los precios en plaza, así como llevar el registro de los datos de dicha investigación.

Será necesario definir que materiales, productos, marcas y modelos son usados en las construcciones que se realizan en cada localidad, así como los centros de abastecimiento de los mismos y la cantidad de la mano de obra en cada localidad.

Para que las fuentes de información sean adecuadas, es necesario cada 3 meses actualizar los precios .

Previamente a la investigación física de mercado, debe determinarse según el proyecto, especificaciones y sistemas constructivos, los materiales y productos, marcando sus características, medidas, calidad, modelos, etc.

En caso de existir cambios, deberán registrarse y marcar el producto o material que substituyen.

Con el registro anterior se localizarán los centros de abastecimiento, determinando si el suministro es a nivel nacional, regional o local, o por parte de la Dependencia contratante.

Es conveniente, si una fuente de información deja de ser confiable, sea sustituída por otra con las características convenientes de confiabilidad, procurando tener siempre cuatro fuentes como mínimo por cada producto.

Con objeto de que la información sea eficiente, se determinará una frecuencia razonable de actualización con las fuentes de información, según el criterio siguiente:

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

Cuando sea necesario iniciar los trabajos.

Cuando exista cambio oficial de salario y que la Dependencia autorice la revisión de precios unitarios.

Cada tres meses se solicitará información de los proveedores de materiales básicos de construcción (cemento normal tipo, arena y grava, madera para cimbra, tabique de barro común y/o block de cemento vibro prensado y acero de refuerzo fy = 4000 Kg./cm2. y alambrón) con el fin de obtener información estadística.

Se anexa forma que podrá ser utilizada para la obtención de los datos anteriores.

S.R.H.

MATERIALES PUESTOS EN OBRA

DIREC. DE CONSTRUC.

DEPTO. DE PRECIOS UNITARIOS

MATERIAL	UNIDAD	VALOR ADQUISICION	FLETES Y MANIOBRAS	TOTAL	OBSERVACIONES

INVESTIGACION DE MERCADO

DIRECCION DE CONSTRUCCION
DEPARTAMENTO DE PRECIOS UNITARIOS
LOCALIDAD
FECHA

MATERIALES BASICOS	MARCA Y MEDIDAS	CATALOGO	UNIDAD	PROV. 1	PROV. 2	PROV. 3	PROV. 4

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

MANO DE OBRA.- Para este concepto se deben tomar en cuenta las obligaciones que la Ley Federal del Trabajo estipula:

Para obtener el salario real que deberá pagarse en la zona, debemos tomar en consideración los siguientes conceptos:

a).- Días de descanso, festivos y vacaciones.

De acuerdo con la Ley debemos considerar 52 domingos, 7 días de descanso obligatorio, 5 días de descanso no obligatorio pero de costumbre, así como las vacaciones correspodientes. Con respecto a este último punto, que se han considerado en general igual a 6 días. De aquí se deduce un coeficiente por este concepto que se deberá agregar al salario base.

b).- Seguro Social.

Será obligatorio para el Contratista tener inscritos y pagar las cuotas del Seguro Social que representan un porcentaje del salario. En caso de no existir este servicio en el lugar de la obra, el Contratista estará obligado a proporcionar el servicio a los trabajadores. Este porcentaje deberá ser sumado al salario base, más los días de descanso, festivos y vacaciones, dándonos el salario real por turno.

Los análisis de precios con respecto a mano de obra, se harán con base a turnos de 8 horas.

Para el caso de la mano de obra debemos tomar en cuenta los diversos factores que pueden afectar su rendimiento como son: condiciones climatológicas, fenómenos naturales, condiciones de contratación, así como la disponibilidad de personal idóneo para el trabajo por ejecutar en esa zona. Estos factores, tanto el calor, lluvias, nortes, ciclones, destajos, etc. afectan grandemente los rendimientos, por lo cual se deben tomar en consideración.

En el caso relativo a disponibilidad del personal idóneo, se puede tener el caso del transporte del mismo, así como proporcionar alojamiento en un lugar cercano a la obra.

Se anexan hojas que podrán ser utilizadas para la obtención del salario real.

HERRAMIENTAS.- Este concepto comprende los útiles o herramientas que el personal obrero requiere para la ejecución del trabajo, tales como: palas, picos, barretas, marros, cinceles, serruchos, etc. y en general los elementos clasificados como herramienta de mano.

El tipo y cantidad necesaria de estos elementos en la obra, se obtiene del propio análisis y sus costos directos correspondientes se determinan en función de los tiempos de su utilización y de acuerdo con los coeficientes usuales de depreciación establecidos.

A continuación se enumeran algunos coeficientes para el cargo de herramientas:

A continuación se enumeran algunos coeficientes para el cargo de herramientas:

HERRAMIENTAS.-

I.- Concreto Hidráulico.

01.00.- Para firmes.

01.- De f'c= 90 Kg/cm2..... 1%

02.- De f'c=140 Kg/cm2..... 1%

03.- De f'c= 90 Kg/cm2., con acarreo máximo - de 20 m..... 4%

02.00.- Pavimentos.

01.- De f'c=140 Kg/cm2. y acarreo máximo de - 20 m..... 4%

02.- De f'c=210 Kg/cm2. y acarreo máximo de - 20 m..... 4%

03.00.- Guarniciones.

01.- De f'c=240 Kg/cm2. y acarreo máximo de - 40 m..... 2%

04.00.- En estructuras.

01.- De f'c=140 Kg/cm2., estructuras hasta -- 3.50 m..... 2.5%

02.- De f'c=210 Kg/cm2., estructuras hasta -- 3.50 m..... 2.5%

05.00.- Dalas, castillos y cerramientos.

01.- De f'c=140 Kg/cm2., fabricado a mano.... 1%

02.- De f'c=180 Kg/cm2., fabricado a mano.... 1%

03.- De f'c=210 Kg/cm2., fabricado a mano.... 1%

06.00.- Movimientos.

01.- Sobreacarreo de concreto en botes alcoholeros, colocando el material entre 20 y 40 m. del sitio de colado o sobre-elevando el concreto en botes alcoholeros, entre 3 y 9 m. del sitio de colado..... 1.5%

##...

02.- Sobreacarreo del concreto, acarreado en carretillas de mano, cuando el material se coloque entre 20 y 40 m. del sitio de colado..... 7%

II.- ACERO DE REFUERZO.

01.00.- Acero de refuerzo fy = 2320 Kg/cm2. y fy = 4000 Kg/cm2.

01.- Acero de refuerzo..... 13.0%

02.00.- Alambrón.

01.- Alambrón de 14" de diámetro..... 4.5%

III.- CIMBRAS.

01.00.- De madera.

01.- Para acabados no aparentes, en losas planas y nervaduras, con altura hasta de 3.50 m., en trabes, columnas, muros, dalas, castillos, cimentaciones y guarniciones..... 1%

02.- Para pavimentos..... 1.5%

03.- Para acabado aparente en losas planas, nervaduras, trabes, columnas, muros, dalas y castillos..... 1.5%

IV.- EXCAVACIONES Y RELLENOS.

01.00.- Excavaciones.

01.- De cepas en material I, en seco, hasta 2.00 m..... 2%

02.- De cepas en material I, en seco, hasta 4.00 m..... 2%

03.- De cepas en material II, en seco, hasta 2.00 m..... 2%

04.- De cepas en material II, en seco, hasta 4.00 m..... 2%

##...

02.00.- Rellenos.

01.- Con material producto de excavación, con acarreo no mayor de 10 m., a volteo, con pala de mano..... 2 %

02.- Con material producto de excavación, con acarreo no mayor de 10 m., compactado en capas de 20 cm. de espesor..... 2.5 %

V.- PLANTILLAS.

01.00.- Compactadas con pisón de mano.

01.- De 10 cm. de espesor, con mortero cemento-arena..... 1.25%

02.- De 10 cm. de espesor, con mortero cemento-arena y pedacería de tabique..... 1.75%

03.- De 10 cm. de espesor, con mortero calhidra-arena..... 1.5 %

VI.- MAMPOSTERIAS.

01.00.- De piedra.

01.- De 3a., para cimentaciones, con mortero cemento-arena..... 1.0 %

02.- En muros de 60 cm. de espesor y 3.50 m. de altura..... 1.0 %

02.00.- De tabique.

01.- Tabique recocido de 7, 14, 21 y 28 cm., con cara aparente, etc..... 0.5 %

03.00.- De block.

01.- De 10 a 20 cm. de espesor..... 0.5 %

VII.- TERRADOS, ENLADRILLADOS E IMPERMEABILIZACIONES.

01.00.- Terrados.

01.- De azoteas con material de banco, elevación de 3.0 m. y extendido del mismo.... 2 %

02.00.- Enladrillado.

01.- Y escobillado, incluyendo entortado..... 1 %

03.00.- Chaflanes de azotea.

01.- Con pedacería de tabique y mortero cemento-arena..... 0.5 %

##...

04.00.- Impermeabilización.

01.- Con emulsión asfáltica..... 3%

02.- Con fieltro asfáltico colocado en capas 2%

VIII.- INSTALACIONES HIDRAULICAS.

01.00.- Tuberías.

01.- Con fierro galvanizado de 1/2", incluyendo piezas especiales..... 4%

02.- Con fierro galvanizado de 3/4", incluyendo piezas especiales..... 4%

03.- Con fierro galvanizado de 1", incluyendo piezas especiales..... 4%

02.00.- Accesorios.

01.- En W.C..... 1.5%

02.- En mingitorios..... 1.5%

03.- En regadera..... 1.5%

04.- En lavaderos de cemento..... 1.25%

05.- En fregader 1.5%

06.- En vertedero de fierro..... 1.5%

03.00.- Bajadas y drenajes.

01.- Bajada de aguas pluviales con tubería de asbesto-cemento de 4" de diámetro, hasta 3.00 m. de altura. 0.5%

02.- Tubería de albañal de concreto, de 15 cm. de diámetro..... 0.5%

IX.- APLANADOS Y EMBOQUILLADOS.

01.00.- Aplanados.

01.- Con mortero calhidra-arena..... 1%

02.- Con mortero calhidra-arena..... 0.75%

02.00.- Emboquillados.

01.- Con mortero cemento-arena..... 0.5%

X.- LAMBRINES, PISOS Y ZOCLOS.

01.00.- Lambrines.

01.- De azulejo blanco y de color..... 0.5%

02.- De mosaico..... 0.5%

##...

02.00.- Pisos.

01.- Mosaico de pasta..... 0.5%

02.- Mosaico de granito..... 0.5%

03.00.- Zoclos.

01.- De mosaico de pasta..... 0.5%

02.- De mosaico de granito..... 0.5%

XI.- PINTURAS.

01.00.- Vinílica, esmalte, en estructuras.

01.- Vinílica en muros de block, tabique o - repellados..... 1%

02.- Esmalte en puertas y ventanas..... 1%

03.- Esmalte en muros y plafones..... 1%

04.- En estructuras, incluyendo minio, etc.. 6%

XII.- DEMOLICIONES.

01.00.- De concretos.

01.- En losas, de espesor no mayor de 20 cm. 1.5%

02.- En losas, con rompedora neumática..... 3.0%

02.00.- De muros.

01.- Muros de tabique a mano..... 3.0%

03.00.- De pisos.

01.- De mosaico, sin incluir firme..... 1.5%

04.00.- De lambrines.

01.- De azulejo o mosaico..... 1.5%

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

CRITERIO PARA LA OBTENCION DEL COSTO HORARIO DE MAQUINARIA.-

Una obra puede llevarse a cabo por diferentes procedimientos y maquinaria, pero existe uno con el cual se lleva a cabo un trabajo en forma óptima, desde el punto de vista económico y de ejecución de obra.

Para llevar a cabo la selección de maquinaria para un trabajo específico, deberán tomarse en cuenta los siguientes puntos:

a).- Condiciones propias del trabajo por ejecutar.

b).- Volúmenes de obra por ejecutar con la maquinaria objeto del estudio.

c).- Programa de ejecución de la obra.

d).- Que sea una máquina de la que se puedan obtener fácilmente refacciones y herramientas en el país.

El criterio usual respecto al uso de maquinaria fuera de su vida económica, es en el sentido de analizarlo con valor y rendimientos de equipo nuevo, ya que un equipo fuera de su vida económica, aunque se encuentre muy bien cuidado, puede dar datos erráticos.

VIDA ECONOMICA DE LA MAQUINARIA.-

La vida económica de una máquina, es el período del tiempo que la misma se mantiene en condiciones de operación económicamente para el Contratista, siempre y cuando se le hayan hecho las reparaciones especificadas y los mantenimientos preventivos y correctivos.

La maquinaria en el momento de iniciar su utilización en un concepto relativo a construcción, comienza a tener gastos derivados de su operación y mantenimiento.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

Entre las causas que pueden modificar la "vida económica" de una máquina, se tienen:

1.- La acción natural de acuerdo con su funcionamiento normal.

2.- Desgastes lógicos entre las partes móviles debido a su operación. Asimismo, en máquinas de gran tamaño es necesario desarmarlas en forma parcial o total, con el fin de poderlas trasladar de lugar, por lo que al armarlas nuevamente sino se tiene personal altamente clasificado se tendrá el problema de desajustes, etc. que reducirán la vida económica.

3.- La protección necesaria contra condiciones climatológicas, lo cual puede llegar a producir daños a la máquina.

4.- Todas las imprevisiones, descuidos, sobrecargos, excesos de velocidad, etc., tienen una influencia decisiva en la vida económica de la máquina. Asimismo, al ejecutar los trabajos con diferentes operadores que no le prestan la misma atención y cuidado a la máquina.

CRITERIO PARA LA DETERMINACION DE LA VIDA ECONOMICA.-

Existen numerosos criterios para la determinación de la vida económica de la maquinaria, aceptables de acuerdo con ciertas modificaciones debidas principalmente al tipo de obra por ejecutar, así como al cuidado que se tenga de la misma. Esto influirá en la vida económica dentro de los límites aceptables, de acuerdo con los diversos criterios.

Normalmente las reparaciones de maquinaria, además de resultar muy costosas por las refacciones propias, son muy dilatadas, ya que no se cuenta

con un almacenamiento suficiente de piezas, lo cual produce una tardanza en reparación y por consiguiente un alto costo por tener la máquina parada.

MAQUINARIA OBSOLETA.-

Se dice que una máquina es obsoleta, cuando resulta anti-económica su utilización, ya sea que por su estado de demérito, o porque las nuevas máquinas tengan mejoras notables, que aumenten sus rendimientos. Unicamente tendrá un valor de rescate o se podrá utilizar en otro concepto en el cual no sea necesario llevar a cabo su trabajo con una máxima eficiencia.

VALOR DE RESCATE.-

Se entiende como valor de rescate, el precio que obtiene la maquinaria en el mercado al término de su vida económica. Aún estando en condición de chatarra, la maquinaria tiene un valor como tal, por lo que se ha considerado, basándose en la práctica que se lleva a cabo entre los Contratistas de los EE.UU., de considerar un porcentaje del valor original.

Este porcentaje está en función de diversos aspectos económicos, de mercados, etc.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

CARGOS QUE INTERVIENEN EN LA HORA MAQUINA EN OPERACION.-

Entre los cargos que intervienen en el análisis del costo de la hora máquina-en operación, tenemos los siguientes:

Cargos fijos.-

Consumo de combustibles, lubricantes, etc.

Operación del equipo.

Indirectos de obra.

Utilidad.

CARGOS FIJOS.

En estos cargos se consideran los siguientes:

a).- Depreciación.-

Es el cargo que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso durante la vida económica. Tomando en cuenta que cuando la máquina se encuentra en los frentes de trabajo u ociosa, va perdiendo sus características originales y por lo tanto su valor.

Para este caso se considera el tipo de depreciación lineal, es decir, que através de su vida económica, los cargos por depreciación son constantes. Teóricamente al término de la vida económica, el Contratista deberá tener el valor-original pagado por la maquinaria.

b).- Inversión.-

Cualquier empresa para la adquisición de maquinaria para construcción, requiere de fondos, los cuales los puede obtener en el Banco o en Mercado de-Capitales, pagando los intereses correspondientes.

En caso de tener los fondos suficientes para la adquisición de la maquinaria, se espera que se sustitúe en proporción a la inversión hasta ese momento.

c).- Seguros.-

Es necesario cubrir los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, por accidentes que sufra. Este cargo existe ya sea que se asegure con una Cía., o que la Cía. Contratista decida hacer frente con sus propios recursos (auto aseguramiento).

El valor de la prima anual promedio, es un porciento del valor de la maquinaria.

d).- Impuestos.-

Aunque actualmente este cargo no se paga en México, la Dirección cree conveniente que se liquide dicho cargo, ya que no será lejano el día que se pague este impuesto por posesión de la maquinaria. Se considera como un cargo COMPENSATORIO.

e).- Almacenaje.-

Este cargo es el derivado de las erogaciones para cubrir la guarda y vigilancia de la maquinaria durante los períodos de inactividad. En este cargo se tienen incluídos el área de almacenaje de la máquina en sí, un área prorrateable para oficinas, bodega de refacciones, sanitarios, así como los veladores y operarios necesarios.

f).- Mantenimiento mayor y menor.-

Es aquel que debe hacerse con el fín de conservar y mantener correctamente la maquinaria de construcción para que trabaje con su rendimiento normal.

El mantenimiento debe ser de carácter preventivo, para lo cual el Contratista deberá contar con un taller (en su caso), con todos los aditamentos necesarios para engrase, afinación y ajuste de máquinas, para que puedan ser substituídas todas las partes deterioradas que lo ameriten.

Asimismo, existe un mantenimiento que debe hacerse en talleres especializados y que requiere que se retire la maquinaria del fr te de trabajo o puede llevarse a cabo en la obra, pero aparte de salir muy costoso - se tiene el problema sobre todo en maquinaria especializada, de no contar con todos los elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Estas reparaciones resultan muy costosas por el tiempo que permanece ociosa la maquinaria y el costo en - sí de las refacciones.

También en este cargo tenemos considerada la "Renovación" (OVERHUALING) de la misma. Se tiene que tomar en cuenta, que sí se ha llevado concienzudamente el - mantenimiento de la maquinaria y se han tomado todas las providencias del caso, cuando se llegue a la "Renovación", se tendrá el costo de los trabajos que se han recuperado a lo largo de la vida económica de la maquinaria.

CONSUMOS.-

Los motores que mueven las diferentes máquinas de construcción son accionados por motores de combustión interna, motores -- eléctricos y motores con otras fuentes de energía.

COMBUSTIBLES.-

Es sabido que el consumo de combustibles, está de acuerdo -- con la potencia del mismo, ciclo de trabajo efectivo, características mecánicas de diseño y operación, altura sobre el nivel del mar a la que opera, condiciones propias de la obra, etc.

Para la cuantificación de los consumos, el método más recomendable es el de la medición directa de acuerdo con los puntos anteriores, per considerando que en la totalidad de la maquinaria resultaría casi imposible, pudiéndose agrupar como a continuación se recomienda:

##...

Grupo I.

1.- Autoarmones.
2.- Transportadores de banda portátiles y fijos.
3.- Bombas autocebantes.
4.- Bombas de concreto.
5.- Camionetas Pick-Up.
6.- Camiones de volteo y estacas hasta 12 tons.
7.- Camiones tanque.
8.- Compresoras.
9.- Draga de arrastre.
10.- Grúas.
11.- Mezcladoras de concreto, portátiles, estacionarias o montadas sobre camión.
12.- Soldadoras.
13.- Motoconformadoras.
14.- Motocompactadoras.
15.- Motores de arranque para motores diesel.
16.- Motores estacionarios.
17.- Motores marinos.
18.- Pavimentadoras.
19.- Petrolizadoras.
20.- Plantas eléctricas.
21.- Pisones.
22.- Vibradores.

Grupo II.

1.- Camiones de 12 tons. en adelante.
2.- Locomotoras.
3.- Motoescrepas.
4.- Perforadoras de pozo profundo.
5.- Palas.
6.- Retroexcavadoras.
7.- Tractores de arrastre y empuje.
8.- Rezagadoras.
9.- Cargadoras, frontales.
10.- Dragas hidráulicas estacionarias y auto propulsadas.

La enumeración anterior es ejemplificativa, debiendo de ubicarse en su grupo los

Una vez que se tenga el grupo a que pertenece determinada máquina y tomando en cuenta la potencia nominal en H.P., en consumo horario en lts/hora, estará dado por las siguientes ecuaciones:

GRUPO	GASOLINA	DISEL
I	G = 0.10 x H.P. nom.	D = 0.07 x H.P. nom.
II	G = 0.15 x H.P. nom.	D = 0.10 x H.P. nom.

G y D en lts/hra.

Se entiende por potencia nominal, el dato proporcionado por la casa fabricante de la máquina, generalmente señalado en la placa del motor y se define como: "La máxima potencia obtenida en la flecha con el motor trabajando sin equipo auxiliar (generador, ventilador, tubo de escape, filtros, etc.), al mayor número de revoluciones competibles con la regulación del propio motor".

Para el cálculo de los coeficientes anteriores, se tomó en consideración las condiciones medias de operación de la máquina trabajando a una altura promedio de 100 m. sobre el nivel del mar, así como los poderes caloríficos de los combustibles mexicanos. Se debe de tomar en cuenta que para cada 300 m. de sobreelevación de la calculada, se tendrá una pérdida de potencia en general, del orden del 3% en motores de gasolina y diesel.

OTRAS FUENTES DE ENERGIA.

Cuando se tenga un equipo que utilice otra fuente de energía, será causa de un análisis específico para este tipo de máquina.

LUBRICANTES.-

El consumo de lubricantes está en función de la capacidad del carter, el tiempo de operación entre cambios sucesivos de aceite y el consumo propio del combustible utilizado.

Para motores de gasolina se calcula su consumo por hora, como sigue:

$$Lg = \frac{C}{T} - 0.0075\ G \text{ en donde}$$

C = Capacidad del carter en lts.

T = Tiempo en horas de operación de la máquina, entre dos cambios sucesivos de aceite lubricante.

##...

TABLA DE CONSUMOS PARA MOTORES

H.P. NOMINALES	COEF. SEGUN EL H.P.		CAPACIDAD CARTER/Cambio	CONSUMO ACEITE LTS/HORA
1	0.002	+	0.02	0.022
2	0.004	+	0.02	0.024
3	0.006	+	0.02	0.026
4	0.008	+	0.02	0.028
5	0.010	+	0.02	0.030
6	0.012	+	0.02	0.032
7	0.014	+	0.02	0.034
8	0.016	+	0.02	0.036
9	0.018	+	0.02	0.038
10	0.020	+	0.02	0.040
15	0.031	+	0.05	0.081
20	0.041	+	0.05	0.091
25	0.051	+	0.05	0.101
30	0.061	+	0.10	0.161
35	0.071	+	0.10	0.171
40	0.082	+	0.10	0.182
45	0.092	+	0.10	0.192
50	0.102	+	0.10	0.202
55	0.112	+	0.10	0.202
60	0.123	+	0.20	0.323
65	0.133	+	0.20	0.333
70	0.143	+	0.20	0.343
75	0.153	+	0.20	0.353
80	0.163	+	0.20	0.363
85	0.174	+	0.20	0.374
90	0.184	+	0.20	0.384
95	0.194	+	0.20	0.394
100	0.204	+	0.20	0.404
105	0.214	+	0.20	0.414
110	0.225	+	0.25	0.475
115	0.235	+	0.25	0.485
120	0.245	+	0.25	0.495
125	0.255	+	0.25	0.505
130	0.265	+	0.25	0.515
135	0.276	+	0.25	0.526
140	0.286	+	0.25	0.536
145	0.296	+	0.25	0.546
150	0.306	+	0.25	0.556
155	0.317	+	0.25	0.567
160	0.327	+	0.30	0.627
165	0.337	+	0.30	0.637
170	0.347	+	0.30	0.647
175	0.357	+	0.30	0.657
180	0.368	+	0.30	0.668
185	0.378	+	0.30	0.678
190	0.388	+	0.30	0.688
195	0.398	+	0.30	0.698
200	0.408	+	0.30	0.708
205	0.418	+	0.30	0.718
210	0.428	+	0.30	0.728
215	0.439	+	0.30	0.739
220	0.449	+	0.30	0.749
225	0.459	+	0.30	0.759
230	0.469	+	0.30	0.769

G = Consumo horario de gasolina en lt/hra.

Para el caso de motores diesel:

$Ld = \frac{C}{T} - 0.0095\ D$ en donde

D = Consumo horario de diesel en lt/hra.

LLANTAS.-

Las llantas de la maquinaria de construcción, sufren un demérito debido a su uso, razón por la cual será necesario renovarlas o cambiarlas periódicamente.

La vida económica de las llantas está sujeta a las condiciones de uso a que sean sometidas, al mantenimiento, velocidades, superficies de rodamiento, posición de las llantas, curvas, pendientes, etc.

Entre las causas que pueden alargar la vida económica de las llantas, se deben tener muy en cuenta los siguientes:

a).- Las velocidades a las cuales debe transitar el vehículo por los caminos, no se rebase, ya que por lo general la Dirección toma en estos casos condiciones medias.

b).- Mantenimiento de las presiones adecuadas para las llantas, de acuerdo con la carga y el trabajo por ejecutar.

c).- Que durante la operación no se produzcan calentamientos excesivos que puedan reducir la vida de las llantas.

d).- No sobrecargar las llantas, sino hacerlo de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

La Dirección ha considerado como rendimiento ideal de las llantas 95,000 Km. ó 6,000 hrs., que quedan afectados por las siguientes condiciones:

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR
1.- MANTENIMIENTO.	
Excelente.....	1.1
Bueno.....	1.0
Malo.....	0.7
Muy malo.....	0.4

##...

2.- VELOCIDADES.

0 a 16 Km/hra.....	1.2
17 a 32 Km/hra.....	1.0
33 a 48 Km/hra.....	0.8
49 a 64 Km/hra.....	0.5

3.- SUPERFICIES DE RODAMIENTO.

Tierra apisonada dura.....	1.0
Tierra suave o arena, mantenimiento bueno.....	1.0
Camino de grava, buen rendimiento.....	0.9
Tierra suave con algo de roca.....	0.8
Lodo.....	0.8
Camino de grava con mantenimiento pobre.....	0.7
Lodo abrasivo o con rocas.....	0.5

Roca volada:

Carbón suave.....	0.9
Pizarra suave o caliza.....	0.7
Granito, gneiss basalto, pizarra gruesa o caliza.	0.6
Pizarra o esquisto.....	0.4
Lava, superficie dura.....	0.3
Obsidiana, vidrio volcánico mineral.....	0.1
Carpeta asfáltica.....	1.2

4.- POSICION DE LA RUEDA.

En los ejes no motrices:

En remolques.....	1.0
En tractores.....	0.9

En ejes motrices:

Unidades de descarga trasera.....	0.8
Unidades de descarga fondo.....	0.7
Unidades de descarga trasera con doble eje.....	0.7
Motoescrepas.....	0.6

5.- CONDICIONES DE CARGA.

0 al 50% de la carga.....	1.2
51 al 80% de la carga.....	1.1
81 al 110% de la carga.....	1.0

111 al 120% de la carga..... 0.8
121 al 140% de la carga..... 0.5

6.- CURVAS.

Ninguna..... 1.1
Moderadas..... 1.0
Severas rueda sencilla..... 0.8
Severas rueda doble..... 0.7
Severas rueda doble eje..... 0.6

7.- PENDIENTES. (Sólo ruedas motrices).

A nivel..... 1.0

En superficie firme:

Hasta 6%..... 0.9
De 7 a 10%..... 0.8
De 11 a 15%..... 0.7
De 16 hasta 25%..... 0.4

En superficies sueltas o resbalosas:

Hasta 6%..... 0.6
De 7 a 10%..... 0.5
De 11 a 15%..... 0.4

8.- COMBINACIONES VARIAS.

Ninguna..... 1.0
Desfavorables..... 0.8
Muy desfavorables..... 0.6

Estos factores de combinaciones varias deberán aplicarse cuando habiendo sobrecarga, se presenten también desfavorablemente las condiciones de velocidad y las de rodamiento.

COSTO DE OPERACION.

Tomando en consideración que operadores de maquinaria pesada o especializada no se cuenta con gran cantidad de la misma, se le considera en estos casos al personal de operación directa, el mismo número de horas que trabaja la maquinaria al año, pero de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo, se toman en cuenta dodas las prestaciones y obligaciones patronales.

##...

DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
DEPARTAMENTO DE PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE MAQUINARIA

Máquina_____	Datos adicionales_____
Modelo_____	_____

Valor adquisición: $ _____ (Fecha cotización)_____

Equipo adicional: $_____ Motor:_____ de_____H.P.

(V_a) $

Valor de rescate (V_r) % $_____

Valor amortizable: $

I.- CARGOS FIJOS.

Depreciación: $\frac{V_a - V_r - V_{11}}{V_e}$ = $ /hra.

Inversión, seguros y almacenaje: $\frac{V_a + V_r}{2\ Ha}$ (K) = $ /hra.

Mantenimientos: Q x D. = $_____/hra.

$ /hra. $ /hra.

II.- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES.

Gasolina: 0.1514 x H.P. x $ /lt. = $ /hra.

Diesel: 0.101 x H.P. x $ /lt. = $ /hra.

Aceite: lt/hra. x $ /lt. = $_____/hra.

$ /hra. $ /hra.

III.- OTROS CONSUMOS:

IV.- OPERACION.

NO.	CATEGORIA	S. NOMINAL	S. REAL

$ /día

$ /hra.

hra./año

$ /hra.

JLCR/ola	COSTO HORARIO:

TABLA COMPARATIVA SOBRE LA VIDA UTIL DE LAS LLANTAS SEGUN LAS LLANTAS.

CLASE DE MAQUINA	EUCLID HR.	ATERPILLAR HR.	APLICANDO PROTECTORES "GOODYEAR TIRE AND RUBBER COMPANY" HR.
Camiones de descarga trasera	3 000	3 500	2 800
Tractor de ruedas con cuchilla		3 000	3 000
Tractor 2 ruedas con remolque, descarga trasera			2 800
Tractor 2 ruedas con remolque, descarga de fondo			2 800
Tractor 4 ruedas con remolque, descarga trasera		4 000	3 500
Tractor 4 ruedas con remolque, descarga de fondo	3 000	4 000	3 500
Palas cargadoras	3 500	3 000	3 000
Motoescrepas de un solo motor 2 ruedas en el tractor	3 000	4 500	2 800
Motoescrepas de dos motores, 2 ruedas en el tractor	2 750	3 500	2 000
Motoescrepas elevadoras, 2 ruedas en el tractor	2 500	3 500.	2 800
Motoescrepas en tandem	2 500		2 000
Escrepas de cable para tractores de orugas		9 000	5 000
Motoconformadoras		3 750	3 500
Motoescrepas con tractor de 4 ruedas		4 500	2 900

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

RENDIMIENTOS.- Se pueden considerar en mano de obra y maquinaria de construcción.

a) Mano de obra.

Sabemos perfectamente que numerosos factores ajenos a la voluntad humana ejercen profunda influencia sobre la conducta laboral y social del individuo; así por ejemplo, sabemos que los habitantes de las regiones costeras y subtropicales de nuestro país, por lo general son menos esforzados que los habitantes del Altiplano.

La Geografía, Orografía, el clima, el tipo, abundancia y calidad de la alimentación, e incluso, los orígenes etnicos, son factores complejos que aunque intangibles numéricamente, ejercen una innegable influencia sobre los habitantes de cada región, y particularmente, sobre su laboriosidad, tenacidad, e incluso habilidades innatas o adquiridas.

Sin lugar a dudas, podemos establecer que en promedio, los obreros de una región son menos esforzados que los de otra; ésto lo saben perfectamente todos los residentes, superintendentes y aún sobrestantes de las obras.

Por otra parte, innegablemente que también existen factores sociales e históricos que influyen, no solamente sobre la laboriosidad, sino también sobre la habilidad manual de los habitantes de muchas regiones. Todos conocemos individuos que pertenecen a grupos étnicos regionales caracterizados por raras habilidades manuales que los hacen especialmente aptos para desarrollar cierto tipo de trabajos que suelen formar parte de las obras de Ingeniería Civil. Así por ejemplo, en algunas regiones de nuestro país, la habilidad manual de sus habitantes es tan notable, que cualquier individuo de una localidad fácilmente puede ser

elegible para desarrollar trabajos, digamos de carpintería. Sabemos de otras regiones cuyos habitantes, aunque son especialmente esforzados y activos, carecen totalmente de habilidades aprovechables en trabajos de Ingeniería Civil.

El trabajo que puede desarrollar en condiciones normales un hombre, depende fundalmente de los factores siguientes:

1.- Esfuerzo o laboriosidad.

2.- Habilidad.

Los dos factores arriba señalados, por lo general suelen ser calificados por regiones, zonas, y aún grupos étnicos. Así por ejemplo, los habitantes de la Sierra Mixteca aunque tienen fama de ser muy esforzados, siendo capaces de realizar grandes recorridos en condiciones increíbles, y aunque heredaron una particular habilidad en ciertas artesanías, como la textil, tejidos de palma, etc., cuando se les utiliza en trabajos de Ingeniería Civil rinden muy poco; tanto su laboriosidad como su habilidad, en este campo de actividades, podrían ser calificados en los rangos más bajos de una escala comparativa.

Un sobrestante que a diario permanece durante largas horas vigilando los frentes de actividad de su jurisdicción, tiene amplias oportunidades para calificar aunque sea en forma empírica pero muy efectiva, tanto la laboriosidad como la habilidad de todos y cada uno de los operarios a sus órdenes. Esto resulta más difícil de hacer por parte de un Ingeniero residente o superintendente que por tener otras muchas actividades que cumplir, visita los frentes de trabajo, limitándose en ellos su presencia a breves períodos de tiempo empleados en supervisar, impartir instrucciones, etc.-Empero asún así, procediendo en forma inteligente, puede darse una idea aproximada de la calidad de su gente.

Sea por ejemplo: el paso reglamentario de las infanterías de un ejército suele ser del orden de 90 metros por minuto (120 pasos x 0.75 m/paso), lo que da los siguientes valores:

90/60 = 1.50 metros por segundo.

90/60 = 5,400 metros por hora.

Si un Ingeniero en rápida visita a un frente de trabajo, toma como referencia dos sitios espaciados entre sí, digamos quince metros, al paso reglamentario de la infantería de un ejército, a paso enérgico y moderadamente esforzado, un operario que sin percibirse de ser observado transitara por el sitio haciendo tal recorrido en diez segundos, podría ser calificada como de laboriosidad promedio; un operario que realizara el mismo recorrido, sin sentirse observado, en 20 segundos, podría calificarse como de una laboriosidad deficiente.

Así como la forma planteada en el párrafo anterior, existen otras mil posibilidades de que se pueda formar un juicio por lo que respecta a laboriosidad de los operarios de una región.

Por cuanto respecta a la habilidad de los trabajadores, bien conocidos son los múltiples métodos de que podemos disponer, para calificarles aún antes de su contratación. Ahora que es muy común que se tenga que echar mano de personal no calificado como especialista, como suele ocurrir en apartadas regiones geográficas, donde eventualmente resulta más conveniente contratar personal no calificado, el cual se entrena, especializa y califica en el curso de los propios trabajos, claro está, a elevado costo inicial.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

Se estima que uno de los errores en que con más frecuencia se ha incurrido, reside justamente en tomar rendimientos estandar de mano de obra y aplicarlos indiscriminadamente a todas las regiones, zonas geográficas y obras en el país. El criterio correcto, se fundamenta en establecer rendimientos índice promedio, verdaderamente representativos de condiciones, que bien pueden ser ideales y afectarlos en una serie de coeficientes, que conjugados constituyen justamente la calificación de la mano de obra.

Por considerarlo sumamente útil, lógico y práctico, en la tabla siguiente se consigna una escala de calificación de mano de obra, ampliamente usada en la industria de la construcción mecánica, y en las industriales de procesos en los Estados Unidos de Norteamérica, en la que si constituye un criterio de calificación en el que se involucra tanto la habilidad como la laboriosidad de los trabajadores. En párrafos subsecuentes se ilustra su empleo.

La experiencia de los residentes, superintendentes y sobrestantes, permite a los mismos calificar muy acertadamente al personal, bien se trate de candidatos a ser empleados o ya contratados. Ello a su vez, hace posible que utilizando el criterio de calificación antes señalado, una cuadrilla de operarios sea organizada con más de cien posibilidades, apareiando trabajadores de diversas calificaciones por cuanto su laboriosidad y habilidad respecta.

Así por ejemplo, una práctica muy empleada, cuando se forma una pareja de trabajo, consiste en parejar un hombre de mucha habilidad-

aunque poco laborioso, con otro muy esforzado, pero no calificado por cuanto a su habilidad o especialización respecta.

Ejemplos:

Caso A. Se dispone de un trabajador que ha sido calificado como sigue:

Habilidad: + 11.25

Esfuerzo: - 8.00

Factor de calificación: + 11.25 - 8.00 = 3.25

Caso B. Otro trabajador ha obtenido las calificaciones siguientes:

Habilidad: - 3.85

Esfuerzo: + 9.00

Factor de calificación: - 3.85 + 9.00 = 5.15

Observemos que en el segundo caso, aunque el trabajador no tiene habilidad, o en otras palabras, no es calificado en la especialización de que se trate, logra una calificación mayor.

Es pues una obligación de la superintendencia de toda obra, vigilar que la integración de las diversas cuadrillas de trabajo se realice en forma racional, de manera que en cada grupo quede balanceado el factor habilidad con el factor laboriosidad, a fin de que en cada equipo se tenga una calificación de rendimiento máximo, hasta donde sea posible.

Ahora que repetimos, de tiempo en tiempo se presentarán obras en las que por fuerza de las necesidades o por limitaciones de diversa índole habrán de emplearse mano de obra no precisamente ideal, en cuyo caso, deberá cali-

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

ficarse el conjunto, aunque si bien, ello no imposibilitará que las cuadrillas - sean formadas en la integración más eficiente.

Lo anterior, de hecho es lo que en realidad hace todo sobrestante y - todo cabo, pues la práctica les hace tener un sentido especial que los capacita para frecuentemente calificar a su personal con precisión, lo que a su vez les- permite formar muy buenas cuadrillas, aún disponiendo de obras de poca calidad, en lo que respecta a su laboriosidad y/o habilidad.

Los valores consignados en tablas que están basadas en estudios matemáticos-estadísticos, a más de ser útiles para calificar la mano de obra, nos - sirven en especial para formar la siguiente tabla, en la que se tabulan los factores de rendimiento de mano de obra.

El factor de rendimiento de mano de obra, en este caso es el equivalente del factor de rendimiento de trabajo aplicable al equipo mecanizado.

Quedó pues expuesto un criterio racional que nos permitirá, tanto calificar la eficiencia o rendimiento de la mano de obra, como obtener los factores de rendimiento de la misma, adecuados, los que se aplican como se expone a continuación.

La práctica usualmente empleada por todos los autores de libros técnicos de Ingeniería de Costos, consiste en realizar un trabajo, o en su defecto, el volumen que realiza un hombre en una hora de trabajo.

Ejemplo: A partir de una tabla de rendimientos de mano de obra, se - ha estimado que para realizar un trabajo de mampostería se requiere 1,000 horas operario; la cuadrilla que lo realizará ha sido calificada, correspondiéndole un factor de rendimiento de mano de obra.

TERMINO DE LA CLASIFICACION	EFICIENCIA DE LABOR %	REDUCCION DE RENDIMIENTO	INCREMENTO EN HORAS DE LABOR NECESARIAS %	FACTOR COMPARATIVO DE LABOR.	F A C T O R	
					DE PRODUCTIVIDAD %	DE RENDIMIENTO DE TRABAJO
MAXIMO	100	0	0.00	1.0000	+ 30.0	0.700
POCO USUAL	95	5	5.26	1.0526	+ 26.5	0.735
SUPERIOR	90	10	11.10	1.1100	+ 22.5	0.775
EXCELENTE	85	15	17.70	1.1770	+ 18.0	0.820
MUY BUENO	80	20	25.00	1.2500	+ 13.0	0.870
BUENO	75	25	33.30	1.3330	+ 7.0	0.930
PROMEDIO(ESTANDAR)	70	30	43.00	1.4300	0.0	1.000
REGULAR	65	35	54.00	1.5400	- 7.7	1.077
POBRE	60	40	66.70	1.6600	- 16.0	1.160
INFERIOR	55	45	82.00	1.8200	- 27.0	1.270
DEFICIENTE	50	50	100.00	2.000	- 40.0	1.400

Inferior.- Determinar el número total de horas efectivas que serán necesarias, sin que se presenten otros factores dilatorios.

En la columna 7 de la tabla anterior, determinamos que para una cuadrilla cuyo rendimiento se califica como inferior, le corresponda un factor de rendimiento de mano de obra con valor de 1.270.

Consecuentemente, trabajo que efectivamente se requerirá será de:

1,000 horas-operario x 1,270 horas-operario.

Ejemplo: Ciertos trabajos de colados de concreto serán realizados por una cuadrilla de operarios no especializados, auxiliados por una máquina revolvedora de operación manual. Determinar la fuerza efectiva de construcción si el personal de referencia ha sido calificado con un factor de rendimiento superior.

De la columna 7 de la citada tabla, obtenemos que para una calificación de Superior, corresponde un factor de rendimiento de mano de obra con valor aproximado de 0.775.

Consecuentemente, la cuadrilla bastará ser formada por: 15 operarios x 0.775 = 11.7 = 12 operarios, los que serán suficientes.

Estandarización de las tablas de rendimiento. Todos disponemos de numerosos libros técnicos especializados en Ingeniería de Costos, en los que aparecen centenares de tablas de rendimientos correspondientes a trabajos ejecutados a mano, frecuentemente auxiliada por herramientas y dispositivos mecánicos manuales. Ahora bien, por lo general, en tales tablas, solo se consignan rendimientos, sin señalar las condiciones específicas o particulares a que los mismos pertenecen.

b).- Maquinaria de construcción.

La obtención de rendimientos en la maquinaria de construcción, es un poco más compleja, ya que el rendimiento real y adecuado se obtiene del procedimiento de construcción, programa de utilización de maquinaria, etc.

Los rendimientos óptimos en muchos casos se encuentran publicados por las casas fabricantes de maquinaria y han sido adaptados a los diferentes tipos de obra, condiciones climatológicas, etc., de acuerdo con coeficientes de corrección, que através de la experiencia se han checado.

Como ejemplo se anexa una tabla en la que de acuerdo al tipo de material, tamaño del equipo, etc., se han obtenido rendimientos óptimos estadísticos.

Programa de utilización de la maquinaria.-

Con base en los rendimientos determinados para la maquinaria y en el plazo establecido para la ejecución del trabajo, se formula el programa detallado de utilización de la maquinaria, tratando siempre de seguir el procedimiento de construcción más económico dentro de lo posible.

Para la determinación del programa de utilización de la maquinaria se consideran los rendimientos medios de la misma obtenidos a partir de los rendimientos óptimos afectados por los distintos factores de corrección.

Al trabajo que la maquinaria puede ejecutar en función de los rendimientos medios, en los sucesivo se le denominará trabajo efectivo de las máquinas.

De acuerdo con el rendimiento medio y el volumen diario de obra que debe ejecutar cada máquina, volumen determinado por el programa esta--

blecido, se obtienen los tiempos de uso diario de la misma, expresados en horas de trabajo efectivo. A los tiempos así determinados se les llamará en los puntos subsiguientes tiempos efectivos de trabajo de las máquinas.

Aplicación de los costos a los tiempos de utilización de la maquinaria.-

Los costos unitarios obtenidos en la forma indicada para cada uno de los elementos o factores que forman el concepto de Maquinaria y Equipo, deben aplicarse a los tiempos de utilización que para cada máquina se haya establecido en el Programa correspondiente, tomando en cuenta para tal aplicación las aclaraciones que a continuación se indican:

TAMAÑO CUCHARON M3.

CLASE DE MATERIAL	(3/8	(1/2)	(3/4)	(1)	1-1/4)	(1-1/2)	(1-3/4)	(2)	(2-1/2)
LAMA humeda o arcilla arenosa ligera.	53.48	72.58	99.32	122.24	148.98	168.08	187.18	202.46	233.02
Arena y grava.	49.66	68.76	95.50	118.42	141.34	160.44	179.54	194.82	225.58
Tierra ordinaria buena.	42.02	57.30	80.22	103.14	126.06	145.16	160.44	175.72	202.46
Arcilla compacta dura.	26.74	42.02	68.72	84.04	103.14	122.24	137.52	146.98	175.72
Arcilla pegajosa humeda.	15.28	22.92	42.02	57.30	72.58	84.04	99.32	110.78	133.70
Tocas y raices.	22.92	38.20	61.12	80.22	99.32	118.42	137.52	152.80	187.18

TAMAÑO DE LA PALA.

CLASE DE MATERIAL	(3/8)	(1/2)	(3/4)	(1)	1-1/4)	(1-1/2)	(1-3/4)	(2)	(2-1/2)
Lama húmeda o arcilla arenosa.	64.94	87.86	126.06	156.62	191.00	217.74	244.48	271.22	300.42
Arena y Grava.	61.12	84.04	118.42	152.80	175.72	206.28	229.20	252.12	247.96
Tierra ordinaria buena.	53.48	72.58	103.14	133.70	160.44	183.36	206.28	229.20.	267.40
Arcilla dura resistente.	38.20	57.30	84.04	110.73	137.52	160.44	179.54	202.40	236.84
Roca dinamitada	30.56	45.84	72.58	95.50	118.42	137.52	156.62	175.72	210.10
Arcilla húmeda pegajosa.	19.10	30.56	53.48	72.58	91.68	110.78	126.06	141.34	175.72
Roca mal dinamitada.	11.46	19.10	38.20	57.30	72.58	87.86	106.96	122.24	148.98

Gastos indirectos.-

Son los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluídos en los cargos directos, expresados en porcentaje del costo directo. Estos cargos son muy variables y dependen de cada tipo de obra, variando del 23 % al 42 % de acuerdo con las condiciones y tipo de cada obra.

Entre los gastos generales que se incluyen en estos porcentajes, podemos considerar los gastos de oficinas centrales y los de administración de obra. Para considerar el indirecto adecuado se debe tomar en cuenta los siguientes cargos:

Horarios, Sueldos y prestaciones.	Oficinas Centrales.	Administración de obra.
Personal directivo.	X	___
Personal técnico.	X	X
Personal administrativo.	X	X
Personal en tránsito.	___	X
Cuotas patronales del S.S. e impuestos sobre remuneraciones pagados en los anteriores.	X	X
Pasajes y viáticos.	X	X
Consultores y Asesores.	X	___
Depreciación, Mantenimiento y Rentas.		
Edificios y locales.	X	X
Campamentos.	___	X
Talleres.	___	X
Bodegas.	___	X
Instalaciones generales.	___	X
Muebles y enseres.	X	X

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

SERVICIOS.-		
Depreciación o renta y operación de vehículos.	X	X
Laboratorio de campo.	___	X
Fletes y acarreos.		
De campamentos.	___	X
De equipos de construcción.	___	X
De plantas y elementos para instalaciones.	___	X
De mobiliario.	___	X
Gastos de Oficina.		
Papelería y útiles de escritorio.	X	X
Correos, teléfonos, telégrados, radio.	X	X
Situación de fondos.	___	X
Copias y duplicados.	X	X
Luz, gas y otros consumos.	X	X
Gastos de concurso.	X	___
Fianzas y financiamientos.		
Primas por fianzas.	X	___
Intereses por financiamientos.	X	___
Trabajos previos y auxiliares.		
Construcción y conservación de caminos de acceso.	___	X
Montaje y desmantelamiento de equipo.	___	X

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

VALUACION DE CONTRATOS DE PROYECTOS.

Durante el desarrollo de sus actividades, particularmente en los últimos años, las Empresas y el Gobierno Federal se han percatado de la necesidad de contar con más proyectos de obras de los que normalmente iban analizando y desarrollando con su personal técnico de planta. Esta urgente necesidad se fue haciendo cada vez más intensa en parte debido a la explosión demográfica y en parte al desarrollo constante de la economía nacional que fue urgiendo mayores satisfactores a sus necesidades no solamente para los sectores económicamente débiles, sino también para los del nivel medio; todo ello originaba la necesidad de aumentar sus áreas de cultivo y de intensificar la producción de las existentes conjuntamente; y además todas las obras correlativas a estas de infraestructura y consistentes en los servicios básicos de drenaje, agua potable, habitación, comunicaciones, etc.-Ante la imposibilidad de crear en forma permanente cuadros técnicos para satisfacer la nota de contar con suficientes proyectos de obra y ante la contigencia de que aún cuando se contara con la posibilidad económica de crearlos no se podría mantenerlos en una forma creciente y constante para satisfacer la urgencia del País, por lo que se consideró adecuado y conveniente otorgar por contrato la elaboración de proyectos a Empresas Consultoras de Ingeniería de reconocida solvencia moral y técnica, para en esa forma solucionar el problema sin adquirir el compromiso de crear por ahora y en forma permanente oficinas, que después a pesar de su costosa preparación y control hubiera sido necesario quitar.

De acuerdo con lo anterior, quedó aclarado que la razón más importante para otorgar contratos de proyectos es la imposibilidad económica y la falta de tiempo para efectuarlos por el sistema administrativo, además que el desarrollo

de la población exige tener de inmediato mucho más proyectos de obras de los que normalmente pueden producirse.

Hay otra razón también que motiva y justifica dar esta clase de trabajos por contrato: el contínuo progreso de las investigaciones técnicas y los avances científicos ligados con la construcción que obliga ahora más que nunca, a consultas constantes de especialistas en diversos aspectos de las obras. Estos especialistas, de elevada preparación y que investigan diversas faces de una obra, económicamente no es posible situarlos en el presupuesto oficial a base de sueldos de una Empresa o Gobierno Federal y no se considera conveniente su intervención como consultores, puesto que en cada caso es limitada y esporádica, aunque desde luego indispensable, por lo cual sus servicios deben ser también a base de contrato como Contratistas de una obra específica. En esta forma el especialista puede prestar sus servicios a distintas Dependencias gubernamentales o privadas y al mismo tiempo también tener libertad de tiempo para investigar y mejorar su preparación.

Por otra parte, se considera que el actual desarrollo profesional en el País ha permitido la creación de compañías contratistas de este tipo y la existencia de elementos individuales técnicos de alta preparación, que puedan tener bajo su responsabilidad la contratación de proyectos y que en el último análisis sus trabajos resultarán más rápidos y económicos que los efectuados por el sistema convencional de administración. Sin embargo, la adjudicación de esta clase de trabajos difiere mucho de la forma que normalmente está aprobada para la ejecución de obras públicas, porque dada su índole, no es posible através de un concurso público otorgarse al más bajo precio.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

PROCEDIMIENTO DE CALCULO.

La celebración de concursos públicos para otorgar contratos y proyectos es por ahora dificil, porque aunque como ya se dijo se cuenta con elementos -- técnicos particulares que pueden tomarlos eficientemente, no existe la abundancia necesaria para que sea posible crear la rivalidad amistosa en un concurso; - de manera que por ahora está justificado se otorguen en forma directa, aunque en un futuro inmediato será distinto; entonces se podrán expresar normas, cierto tipo de conceptos de trabajo a base de precio unitario, así como especificaciones y programas de ejecución y dando suficiente amplitud para que los postores puedan desarrollar libremente su investigación sin separarse de los objetivos buscados en el proyecto. Todo ésto hace que este tipo de contratos sea muy distinto de los contratos de obras públicas.

Claro está que tiene como fondo común con los contratos de obras, la - previsión aproximada del tiempo que debe ocupar un investigador en la solución del problema que se le presente. Expresar este tiempo y valuarlo al final con - el importe de la hora del investigador y su grupo de elementos nos conduce a - deducir el importe aproximado del costo de la investigación o en este caso del - costo del proyecto; es decir, partiendo de las horas-hombre en sus diferentes -- grados de valores multiplicado por el importe de cada una de esas horas-hombre, y adicionando además, los cargos generales de administración, nos da el total del importe del proyecto. Pero puesto que como variable general de este sistema de cálculo existe la habilidad y capacidad del investigador que nos puede - dar mayores o menores frutos en el mismo tiempo, es decir, mejores, buenos o -

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

regulares resultados en la investigación, no podemos llegar a comparar 2 o más presupuestos presentados por 2 o más empresas contratistas y decir que como en el caso de las obras se acepte el más económico, porque los resultados probables de estudios presentados no son comparables. Hay un factor que se llama confianza profesional en función de la capacidad técnica reconocida del investigador contratista y este factor decide el trabajo a favor probablemente del profesionista o empresa que presente presupuesto tal vez más alto.

También debemos considerar la circunstancia de que la dependencia gubernamental no esté capacitada ni por personal, ni por tiempo, ni económicamente, a efectuar una revisión escrupulosa de los proyectos presentados por la empresa contratista porque eso equivaldría a repetir el estudio con un costo similar al ya pagado al contratista; de manera que en cierto modo las conclusiones presentadas se admiten como buenas y correctas, en general, y solamente avaladas por el prestigio profesional y la honorabilidad técnica de la empresa consultora.

Ya con las premisas anteriores expresadas se deduce que, una vez propuesto un proyecto para ser desarrollado por una compañía contratista, se le puedan pedir cotizaciones totales o parciales, por tiempo, por aspectos totales de estudio y aún por vigilancia, supervisión y administración, y adjudicar el trabajo.

En la relación de gastos justificativos que pueda presentar una compañía contratista para integrar sus presupuestos, desde luego que figuran como parte importante los horarios correspondientes al tiempo de sus investigadores, calculistas, etc., pero además figuran muchos gastos de índole general como pueden ser:

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

transportación a la obra, viáticos, alojamientos, toda clase de gastos generales semejantes a los cargos indirectos de los contratos de obras públicas y utilidad para la empresa.

CONCLUSIONES.-

Estas son las ideas generales que se están aplicando en la formulación de los contratos de proyectos y hasta la fecha han dado buenos resultados, -- obteniéndose economías en dinero y tiempo, y han sido una gran ayuda para - poder cumplir con sus programas de trabajo asignados.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

LINEAMIENTOS GENERALES PARA CALCULO DE TARIFAS DE PRECIOS UNITARIOS.

Para calcular la tarifa de precios unitarios aplicable a una población en general, se deberá tomar en consideración:

a).- SALARIO MINIMO.- Se deberá tener especial cuidado en tomar en consideración el salario publicado y autorizado en el libro de "Salarios Mínimos" autorizado para el ejercicio fiscal. Asimismo, se deberá tener especial cuidado de cuál es el salario aplicable por el tipo de obra (ya sea el de ciudad o campo).

b).- SEGURO SOCIAL.- Se debe tomar en consideración si en la población en estudio, se cuenta con los servicios de esta Institución, ya que en el estudio del catálogo se encuentran incluídos estos cargos. En caso de no existir el servicio, se hará uso de lo estipulado al respecto en las Especificaciones Generales de Construcción de la Secretaría.

c).- DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA LOCAL.- Es un factor muy importante que puede hacer variar radicalmente la tarifa por aplicar, ya que si no existe personal en la población en estudio, se tendrá que considerar la posibilidad de llevarlo de otro sitio cercano con el lógico incremento en el costo, o se podrá variar el procedimiento de construcción llevando a cabo una serie muy grande de trabajos con maquinaria, siempre y cuando el monto de los trabajos lo justifique.

d).- CLASE Y MONTO DE LA OBRA POR EJECUTAR.- Se tendrá que tomar en consideración la clase de trabajo por ejecutar, ya sea agua potable, alcantarillado, etc.

e).- CLIMA PREDOMINANTE DE LA REGION.- Es muy importante hacer notar que los estudios de precios unitarios se llevan a cabo con rendimiento de la Meseta Central, haciéndose las correcciones a que haya lugar, de acuerdo con la información de campo, relati-

vo a rendimientos, fenómenos meteorológicos, etc.

f).- PROGRAMAS DE CONSTRUCCION.- Para muchos conceptos de trabajo, es necesario hacer un programa de utilización de maquinaria, ya que en ocasiones resulta antieconómico por el volumen de obra en ejecución de la utilización de un equipo. Asimismo, algunas veces, debido a situaciones políticas, será necesaria la utilización de mano de obra o maquinaria, que no siempre serán los más económicos y que deberán ser contemplados a la hora de la liquidación de los trabajos.

g).- CLASE DE COMPACTOS Y DISTANCIAS.- Es fundamental tener en mente estos datos, ya que nos regirán cuales serán los centros de abastecimiento de materiales más económicos en la zona. Este concepto aunado al (e), puede llegar a modificar radicalmente el procedimiento de construcción, etc.

T A R I F A S

ESTADO _____

FECHA _____

LOCACION Y MUNICIPIO	NUMERO HABIT	CLASE DE OBRA	COMUNICACIONES	CLIMA	CENTRO DE ABASTECIMIENTO	SAL MIN.		SS	M O LOC	TARIFA PROPA	TARIFA PROPUESTA	SOLICITADA PO

FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y DRENAJE.

El monto de las inversiones públicas destinado al sector de agua potable y drenaje ha experimentado durante esta Administración un -- incremento, después del rezago provocado por el énfasis en el desa-- rrollo de los sectores productivos del país, donde el efecto de las in versiones en el ingreso real de los habitantes determinaron su priori dad frente al gasto en obras de beneficio social.

En los últimos años, el Gobierno Federal se ha empeñado en solucionar los problemas de carencia de infraestructura social que se - presenta a nivel nacional. A este fin se ha visto apoyado por el es-- fuerzo que los gobiernos de los estados y de los municipios están llevando a cabo para satisfacer la demanda de servicios públicos que tienen sus representados. En el caso específico de sistemas de agua -- potable y alcantarillado su construcción no solo resulta en beneficios - de tipo social sino que, aunque difícil de cuantificar, también en un - aumento de la productividad de los habitantes.

Las obras de agua potable y alcantarillado se han venido financiando con recursos federales y cooperaciones de los mismos beneficiarios, a través de créditos internos y, en ocasiones, utilizando financiamiento

***

procedente de los organismos financieros internacionales: Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo.

A continuación me permitiré describir muy brevemente algunas características de estas fuentes de financiamiento.

Como es de nuestro conocimiento las principales entidades -- del Gobierno Federal encargadas de realizar inversiones en agua - potable y alcantarillado son la Secretaría de Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Salubridad y Asistencia. La SRH ha jugado un papel muy importante en la construcción de sistemas de abastecimiento de agua para localidades urbanas y rurales que, sin este - apoyo federal, no hubieran estado en posibilidades de financiarlos y satisfacer así su demanda por estos servicios. Por otra parte, la Secretaría de Salubridad y Asistencia, pendiente de cumplir con sus metas de alcanzar, en los poblados rurales más marginados, - un índice de sanidad que signifique la erradicación de enfermedades, principalmente de tipo gastrointestinal, ha llevado a cabo, a través de su Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria, obras de agua potable que han beneficiado a un número considerable de mexicanos que habitan en esas áreas.

***

Los aportes federales que se autorizan una vez que las entidades mencionadas justifican sus estudios técnicos ante la Dirección de Inversiones Públicas de la Secretaría de la Presidencia, dependencia planificadora de la inversión pública, en principio, se otorgan con la idea de que en el largo plazo esa inversión se recuperará. No obstante, en muchas ocasiones la inversión federal se va a fondo perdido, lo que es justificable en el caso de localidades de bajos recursos, pero no en el de aquellas ciudades y municipios de nivel económico medio o avanzado, puesto que lo único que se logra, al subsidiarlas, es frenar el desarrollo del sector.

Lo anterior, aunque desligado un poco del tema, es importante, en virtud de que al no haber recuperación alguna de la inversión federal, los recursos disponibles para ampliar la capacidad ejecutora de la SRH y la SSA se ven reducidos.

Las cooperaciones dentro del financiamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado son un rubro que a la fecha no ha tenido mayor relevancia en el financiamiento del costo total de los proyectos, pero que, sin embargo, se ha visto incrementado recientemente y se espera que la labor de promoción de la SRH estimule a los beneficiados para que aporten una mayor proporción de los recursos que se requieren para la construcción de los sistemas, a través de la creación

de fondos revolventes, ó de cooperación en forma de mano de obra, materiales para construcción y efectivo.

La limitación al apoyo, mediante mayores montos de aportaciones federales, al sector agua potable y alcantarillado, dado el mayor énfasis que se requiere en inversiones de tipo productivo, se ha visto parcialmente compensada por los esfuerzos que los gobiernos estatales y municipales realizan para construír y administrar sus propios sistemas. Sin embargo, a excepción de algunos financieramente capaces de llevar a cabo estas obras con sus propios recursos, la mayor parte de las localidades del país carece de capacidad para afrontar la carga que representan.

Con el objeto de coadyuvar a la superación de este problema, el Gobierno Federal crea en 1933, el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A. que ha venido trabajando desde entonces en el apoyo financiero a los gobiernos de los estados y municipios. La labor de BANCOBRAS ha permitido disminuír la brecha entre las necesidades de inversión y la disponibilidad de recursos para el sector que hoy nos ocupa.

Cabe añadir que esta institución nacional de crédito, se ha desta

cado por el apoyo que da no sólo a la construcción de obras de saneamiento en las entidades federativas, sino también por la importancia que tiene en el financiamiento de otros proyectos como mercados públicos, unidades habitacionales, pavimentación y urbanización, todas destinadas a elevar el nivel de vida de las comunidades que benefician.

Este Banco capta los recursos para financiar las obras de referencia por medio de créditos procedentes de instituciones financieras privadas nacionales y de la colocación de valores en el mercado interno. También el BANCOBRAS actúa como agente financiero del Gobierno Federal para la obtención de recursos externos que se canalizan, posteriormente, a los organismos descentralizados y empresas de participación estatal. En fecha reciente se le encomendó a esta institución que actuara en calidad de intermediario financiero del Gobierno Mexicano ante el Banco Interamericano de Desarrollo y ante el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, a fin de obtener recursos para financiar obras de agua potable y drenaje que serán ejecutadas por la SRH.

Las condiciones de los empréstitos que otorga el BANCOBRAS a los estados y municipios que así se los solicitan, varían de acuerdo-

a la magnitud del crédito. De esta manera, en aquellos por hasta 50,000 pesos la tasa de interpes es de 4.5% semestral; de entre - 50 y 200 mil pesos, la carga es del 5% semestral y, finalmente, - para los de más de 200 mil se estipula una tasa del 5.5% semes-- tral. El plazo de amortización promedio es de 10 años. Como -- podemos apreciar estas condiciones de ninguna manera se antojan - como blandas si las comparamos con un aporte federal donde no se cargan, por lo general, intereses y el que, en muchas ocasiones, - ni siquiera se recupera. Sin embargo, en virtud de la carencia de recursos federales adicionales para canalizar al sector, no se cuenta hasta el momento con mejores alternativas para incrementar el - monto de las erogaciones en el mismo.

La ingerencia federal dentro de los proyectos de agua potable y saneamiento que lleva a cabo el BANCOBRAS se hace notar con la - participación técnica de la SRH, que aprueba los diseños de los sistemas que el Banco financia.

Debemos apuntar que si bien el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos fue creado con un aporte inicial del sector público, - no puede darse el lujo de funcionar como un organismo de desarrollo, sin pretender recuperaciones. La factibilidad financiera de los pro--

yectos a los que destina sus recursos debe ser el factor más importante a tomarse en cuenta para su selección. De ahí que la -- evaluación principal que de aquellos se hace se refiere a la capacidad de pago del estado o municipio que recibirá el apoyo.

La actividad del Banco en el financiamiento de obras de saneamiento se ha visto disminuída en los últimos tres años. En 1972-- canalizó al sector 730.0 millones de pesos, mientras que para 1973 y 1974 el monto de los préstamos para proyectos estatales y municipales fue de 233.0 y 225.0 millones de pesos, respectivamente. Estas cifras deben interpretarse con la precaución debida, ya que el - financiamiento del Banco depende en primera instancia de las solicitudes que se le presentan.

Al comentar sobre las condiciones de los financiamientos del -- BANCOBRAS, señalábamos que no podrían considerarse como créditos blandos; estas condiciones inciden necesariamente sobre la demanda, sobre todo de la procedente de la gran mayoría de localidades -- que precisan de servicios públicos, pero que no pueden acudir a las- fuentes financieras tradicionales.

A fin de complementar la labor del Banco Nacional de Obras y - Servicios Públicos, S.A., y de transferir recursos en condiciones --

muy favorables a los municipios más pobres del país, el Gobierno Federal instituyó en 1972 el Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal en el BANCOBRAS. El patrimonio inicial de dicho fideicomiso fue de 50.0 millones de pesos y su finalidad es "el otorgamiento de créditos a los fideicomisarios (los estados de la federación y los municipios de la República) a bajo tipo de interés y a mayores plazos que los predominantes en el mercado nacional de capitales, quienes lo destinarán precisamente a realizar los servicios públicos que produzcan incrementos a sus ingresos y hagan posible cubrir sus gastos y las obligaciones derivadas de los créditos".

Esta fuente de financiamiento adicional para obras de agua potable y drenaje tendrá un impacto decisivo en el desarrollo de los municipios que la utilicen, ya que no constituye una carga financiera que obstaculice la ejecución de otros proyectos de inversión necesarios para su desarrollo.

Las condiciones crediticias del Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal no se encuentran en ninguna parte del mundo: 30 años de plazo de amortización, que incluye dos de gracia y una tasa de interés entre el 2 y el 4%, que se fija conforme a las normas que dicte el Comité Técnico del Fideicomiso. Las garantías requeri

***

ridas para los préstamos concedidos por el Fondo son, además de los ingresos provenientes de las inversiones financiadas, las participaciones de los impuestos federales que correspondan al estado donde se localiza el municipio deudor.

Con el objeto de ampliar la capacidad de este fideicomiso, el Gobierno Federal aumentó su patrimonio en 50.0 millones de pesos en 1973. Esto ha permitido que los créditos autorizados a la fecha alcancen un total de aproximadamente 97.0 millones, de los cuáles alrededor de 67.0 se han destinado a agua potable y drenaje. Además de éste incremento patrimonial, ya se han recuperado como resultado de la operación del Fondo más de 10.0 millones de pesos que, adicionados a un posible crédito del Banco Interamericano de Desarrollo por 150.0 millones, con su contraparte de recursos nacionales, harán que en los próximos dos años la labor del Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal se incremente, coadyuvando así a satisfacer las necesidades de servicios públicos de los habitantes del país, al complementar la labor de otras dependencias federales. Es importante señalar aquí que del posible préstamo BID la mayor parte se destinará a financiar proyectos de agua potable y drenaje.

Finalmente, queremos mencionar que es digna de encomio la - labor promocional que el Fondo lleva a cabo para atraer posibles - clientes.

Hasta aquí las fuentes de financiamiento internas que se han - utilizado a la fecha para financiar inversiones en el sector de agua potable y alcantarillado.

La insuficiencia del ahorro interno frente a las grandes necesidades de inversión pública han llevado al Gobierno Federal a recu-- rrir al exterior para hacerse llegar mayores montos de recursos. - El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, mejor conocido como Banco Mundial se encuentran entre las fuentes de financiamiento externo más - importantes y ventajosas por las condiciones crediticias que ofrecen.

El primero se estableció en 1959 con la participación de los -- países latinoamericanos de la región y los Estados Unidos de Norteamérica como accionistas. Su objetivo básico es promover el desarrollo socio-económico de sus prestatarios, mediante el otorgamiento de créditos en condiciones favorables.

Los recursos disponibles del Organismo se encuentran asignados en un tramo de capital ordinario, en un Fondo para Operaciones Especiales; en un Fideicomiso de los EE.UU. que se designa como Fondo Fiduciario para el Progreso Social y en otros fideicomisos en administración del Banco establecidos con fondos de diferentes países.

Nuestro país se ha visto apoyado por el BID principalmente en el financiamiento parcial de proyectos agropecuarios y de carreteras.

Las operaciones con México se han llevado a cabo utilizando las ventanillas del capital ordinario, del Fondo para Operaciones Especiales y del ya agotado, Fondo Fiduciario para el Progreso Social.

Desde el inicio de sus relaciones con México el Banco nos ha otorgado créditos por un total de 594.0 millones de dólares de capital ordinario; 414.0 millones del Fondo para Operaciones Especiales y 35.5 millones procedentes del Fondo Fiduciario para el Progreso Social.

Las condiciones crediticias que impone el BID en sus préstamos de capital ordinario son: una tasa de interés del 8% y un plazo de-

amortización de entre 15 y 20 años, que incluyen 4 o 5 de gracia. Los términos que rigen en los empréstitos procedentes del Fondo para Operaciones Especiales se otorgan a una tasa de interés que fluctúa entre el 3 y 4%, con un plazo de hasta 25 años, que incluye un período de gracia de 4 o 5 años.

En la actualidad es política del Banco canalizar sus recursos - FOE a los países de menor desarrollo relativo y de mercado incipiente, mostrándose renuente, por lo tanto, a aprobar créditos de - este Fondo a México, ya que considera que el desenvolvimiento económico alcanzado por nuestro país ya no amerita que recibamos préstamos con un subsidio tan elevado de tasa de interés.

Al 31 de diciembre de 1974, el Banco había otorgado 7,416.0 -- millones de dólares de préstamos a la región, de los cuáles se destinaron aproximadamente un 10% a sancamiento. En el caso específico de México, el BID otorgó dos créditos uno en 1962 y otro más - en 1965 para el financiamiento de este sector, por un monto global - de aproximadamente 15.0 millones de dólares.

Reconociendo el apoyo que la presente Administración ha dado a las obras de infraestructura social durante este sexenio, las Secretarías de Recursos Hidráulicos, de la Presidencia y de Hacienda y -

***

Crédito Público juzgaron conveniente solicitar al Banco Interamericano un crédito para financiar parcialmente un programa de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para ciudades medianas. Asimismo, la Secretaría de Hacienda instruyó al Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A., a fin de que esta institución gestionara ante el BID un préstamo por 12.0 millones de dólares, destinados al Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal, el que a su vez, como mencioné anteriormente, lo dedicará principalmente a obras de agua potable y alcantarillado.

El problema de escasez de recursos que ha afrontado el organismo y la necesidad de incrementar durante este año la producción agropecuaria del país, no hicieron posible el que estos dos créditos se consideraran, en principio, como parte del Programa de Préstamos de México con la institución regional para 1975. No obstante, esperamos que se obtengan en el año de 1976.

Aparte de las condiciones crediticias que establece el Banco Interamericano al otorgar sus préstamos, existen otros requerimientos de tipo técnico, financiero y socioeconómico que se deben cumplir antes de aprobarse un préstamo destinado al sector.

Además de los datos generales necesarios para elaborar un proyecto ingenieril de agua potable o de drenaje, es requisito presentar al Banco información detallada sobre los costos del proyecto, los -- métodos de construcción, la reglamentación de la operación y man-- tenimiento del sistema y, muy especialmente, la estructura de tarifas. Es importante señalar que el Banco Interamericano en su evaluación financiera y socioeconómica de los proyectos, los ha clasificado en cinco categorías para la definición de la estructura tarifaria que de establecerse, a la luz de las condiciones socioeconómicas de las localidades donde se construirá el sistema. La clasificación -- corre entre el extremo en el cual se deben cubrir todos los gastos de explotación, administración, operación, mantenimiento y depreciación, mas una rentabilidad razonable y en lo posible los recursos - suficientes para amortizar el crédito, y el extremo donde los ingresos por tarifas cubran únicamente los gastos de explotación, administración, operación, mantenimiento y, en lo posible, la depreciación.

Podemos comentar sobre el otro organismo financiero internacional que es fuente de recursos externos para nuestro país: el Banco Mundial, Institución de desarrollo que inició sus operaciones en 1946, fue resultado del deseo de los líderes de la postguerra de reconstruír

***

aceleradamente las economías de los países que se vieron afectados por el conflicto mundial.

Posteriormente, una vez que las naciones industrializadas se habían recuperado, el enfoque del BIRF se volvió hacia el apoyo financiero para el desarrollo de los países no industrializados.

Los campos de actividad que el Banco, junto con sus órganos hermanos la Asociación Internacional de Fomento y la Corporación Financiera Internacional, había atendido con mayor énfasis son el de energéticos, industrial y de comunicaciones y transportes.

No obstante, las condiciones actuales han propiciado un viraje en las políticas generales del grupo, apreciándose ésto en la creciente atención que está dando al sector de desarrollo rural y al de infraestructura social.

Desde el inicio de sus operaciones con México el BIRF ha autorizado préstamos por un monto total de alrededor de 2,000.0 millones de dólares, destacando entre los sectores más beneficiados el eléctrico, el de comunicaciones y transportes y el agropecuario.

El BIRF a través de sus relaciones con México había dejado al margen las obras de infraestructura social. Sin embargo, desde ha-

***

ce aproximadamente 5 años, el Banco se ha mostrado cada vez más interesado en apoyar proyectos de beneficio social, tanto dentro del sector rural como del urbano.

De esta manera, actualmente apreciamos un mayor interés del Banco en el financiamiento de programas de desarrollo rural, de -- proyectos de agua potable y alcantarillado, de salud y de educación. México obtuvo un crédito por 90.0 millones de dólares para financiar parcialmente la primera etapa del Plan Inmediato para el Abastecimiento de Agua Potable de la Zona Metropolitana del Valle de México. Además, se encuentra en este momento en etapa de preevaluación un proyecto que comprende una serie de sistemas de agua potable y drenaje en ciudades medianas, para el que se espera formalizar un crédito en el último trimestre de este año.

Las características de los financiamientos que otorga el Banco -- Mundial son: una tasa de interés del 8.5% anual y un plazo de amortización de 25 años que incluye 5 de gracia. En cuanto a los requisitos de tipo técnico, financiero y socioeconómico, el Banco Mundial es más estricto que el BID.

***

El BIRF, a diferencia del Banco Interamericano, prefiere financiar proyectos específicos, en lugar de programas globales cuyos proyectos particulares se evalúan, a posteriori, en base a una metodología general.

Juzgamos que en virtud de la gran importancia que la administración del Banco ha dado a los proyectos de agua potable y alcantarillado como inversiones con un impacto productivo indirecto, las relaciones entre Mexico y el Organismo en este sector serán ampliadas en el futuro.

Señores, el crecimiento demográfico desmedido del país y nuestro compromiso internacional de satisfacer la demanda de agua potable y alcantarillado del 80% de nuestra población para 1980, representan al país requerimientos de inversión en el sector de índole estratosférica, que no se podrán obtener dependiendo exclusicamente de sus fuentes de financiamiento, sobre todo si consideramos las grandes necesidades de gasto en otros sectores, de mayor prioridad relativa. Por lo anterior, será necesario, en el corto plazo, recurrir cada vez más a los organismos financieros internacionales, que no sólo nos canalizan sus recursos en términos muy favorables, sino que aportan un alto contenido de asistencia técnica, que de otra manera no obtendría el país. Es interesante mencionar que la participación en el sector -

***

por parte de estas instituciones de fomento no será únicamente a través de préstamos directos para proyectos de agua potable y alcantarillado, sino que también lo harán indirectamente al financiar programas más amplios como el de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER).

Finalmente, consideramos que, a pesar de la necesidad real de obtener los recursos crediticios necesarios para impulsar al sector y complementar la limitada inversión pública que puede canalizarse hacia él, en el mediano plazo la solución está en la búsqueda de su autofinanciamiento, que permita cubrir tanto la operación y el mantenimiento de los sistemas, como la ampliación de los servicios de agua potable y drenaje a nivel nacional. Esto se hace más evidente si tomamos en cuenta que los organismos financieros internacionales, fuentes de financiamiento idóneas para este sector, reducen gradualmente su apoyo relativo a México a medida que consideran que el país, por su propio desarrollo, debe generar una proporción cada vez mayor de los recursos que precisa el mantenimiento del ritmo de crecimiento de su economía.

JRM'crv.
24.IV.75

Lic José Rosas [illegible]

POLITICA ECONOMICA PARA LA ESTRUCTURACION DE TARIFAS

La brecha entre las necesidades de inversión pública y los ingresos propios del Gobierno Federal, se ha traducido en déficits presupuestales de gran magnitud. Con el objeto de amortiguar el impacto que representa el creciente endeudamiento del Sector Público, requerido para hacer frente a ese déficit, la política hacendaria de la presente Administración ha tenido como una de sus principales metas el acabar con el paternalismo que hasta hace un tiempo regía en nuestra política de precios de los bienes y servicios que se explotan, producen y distribuyen por canales gubernamentales. El fin de este viraje no ha sido únicamente el sanear las finanzas públicas del país, sino provocar que los diferentes sectores a su cargo se vuelvan autosuficientes. Los aumentos en las tarifas eléctricas y en los precios de los hidrocarburos son ejemplos claros del rompimiento con las constumbres del pasado que nos llevaban a la descapitalización de sectores muy importantes.

La necesidad de que los diferentes sectores económicos, en lo posible, sean autosuficientes, crece cuando la economía del país requiere de grandes inversiones para continuar su desarrollo y al mismo tiempo se enfrenta a problemas de disponibilidad de recursos. La crisis financiera internacional y la carestía de alimentos y otros bienes de primera necesidad son dos factores cuyos efectos demandan grandes esfuerzos por parte del Gobierno para, por una parte, captar los recursos necesarios en el exterior que complementen el deficiente ahorro interno y,

por la otra, canalizar el mayor monto posible de esos fondos al sector agropecuario.

En éste contexto y considerando que en lo que se refiere al de agua potable y drenaje aún queda un amplio margen de acción, la -- tendencia debe ser el establecimiento de sistemas tarifarios y de cuotas que, ademas de cubrir los costos de construcción, administración, operación y mantenimiento de los sistemas, más los gastos financieros que representa el costo del dinero tanto nacional como externo, reflejen el costo social implícito que, para la presente y futuras generaciones, significa el agotamiento de un recurso escazo, el congestionamiento de -- los grandes centros urbanos y la contaminación del recurso acuífero, -- que resulta de los desbechos del mismo después de utilizarse.

El hecho de que en México el Estado tenga el monopolio de los servicios públicos significó, hasta hace poco, una transferencia casi gratuita de los mismos, habiéndose olvidado que, si bien los bienes sociales requieren ser distribuídos para beneficio de la colectividad sin distinción, su suministro debe llevarse a cabo bajo criterios económicos, a fin de no deteriorar la eficiencia del servicio.

El lograr imputarle su costo real al consumo de agua potable coadyuvará a que las necesidades de recursos del sector se vean - disminuídos, liberando así fondos para que el Gobierno esté en posibilidad de canalizarlos a otras empresas, que por su naturaleza no son re-

.../...

dituables o cuya rentabilidad es a más largo plazo. Es obvio que de persegirse una política nacional de tarifas y cuotas de agua potable y alcantarillado que refleje en verdad lo que cuesta ofrecer estos servicios a la comunidad, permitirá que el sector se haga autosuficiente en un mediano plazo y, por lo tanto, esté capacitado para llevar a cabo nuevas inversiones o para ampliar y mejorar los sistemas existentes, sin necesidad de recurrir a aportaciones federales o/a financiamientos internos y externos.

La idea radica en que los recursos provenientes de los ingresos de los diferentes sistemas que operan en el país se recanalicen para ampliar la actividad dentro del sector.

Por otra parte, considerando el factor justicia que debe regir en las decisiones que se toman sobre los precios de los servicios públicos, las tarifas y cuotas que se carguen por agua potable y alcantarillado a nivel nacional, deben reflejar también las condiciones socioeconómicas de las diferentes comunidades servidas.

A fin de eliminar las distorsiones que se traducen, en muchas ocasiones, en tarifas irrisorias para beneficiarios de altos ingresos y en costos muy altos por un servicio ineficiente e insalubre a comunidades pobres, y con el propósito de mejorar la distribución del -

...../..

ingreso regional, es indispensable que al restructurarse los sitemas tarifarios de referencia, se implanten tarifas diferenciales que permitan llevar el agua potable y alcantarillado a las poblaciones más-marginadas a precios razonables, mediante un mayor gravamen a -- los consumidores con una mayor capacidad de pago.

Asimismo, el uso más racional del agua y la eliminación no perjudicial de los deshechos derivados de su utilización ameritan discriminar entre los diferentes tipos de consumidores de liquido. -- Es decir debemos mediante mayores precios por metro cúbico de -- gua vendida, desincentivar, por ejemplo, el establecimiento de indus-trias en las cercanías de las ciudades que carecen del recurso, así como, la instalación de plantas cuyos desperdicios se traduzcan en una contaminación del agua que tenga efectos nocivos en la salud de la población o en la ecologia de la zona. Por otro lado es necesa-rio planificar el crecimiento demográfico de las ciudades tomando -- en consideración las posibilidades de abastecimiento de agua, ya que es preciso evitar problemas tan graves como el que afronta la ciu-dad de México.

Con el objeto de implementar una política tarifaria dentro del sector de agua potable y drenaje que le permita autofinanciarse y operar eficientemente, sería conveniente estudiar la viabilidad de

...//..

un mecanismo institucional centralizado en el que se tomen las decisiones correspondientes al destino que se les dará a los recursos, que irán ingresando a través de las recuperaciones de los sistemas. Es claro, que la realización de dicho instrumento se hará paulatinamente, conforme el sector vaya dependiendo cada vez en menor medida de las aportaciones federales y de los financiamientos.

No debemos olvidar que tanto para programar el tipo de inversión a efectuarse como la estructura tarifaria que corresponderá a cada localidad, es requisito llevar a cabo un inventario general sobre las necesidades y posibilidades de éstas, clasificándolas de acuerdo a diversos índices socioeconómicos. Esta labor ya fué emprendida por la Dirección General de Agua Potable de la Secretaría de Recursos Hidraúlicos y consideramos que, de continuarse afinando con el apoyo de sus representantes de campo, se llegará en el corto plazo a una exitosa clasificación que servirá como base para la planificación de las obras de agua potable y drenaje.

Para finalizar, quisiera transmitirles una preocupación personal que se refiere a la responsabilidad que tenemos para con las futuras generaciones al ser depositarios del poder para elegir, en nombre de ellas, entre un alto consumo en el presente con el consiguiente alto costo social en el futuro y una racionalización del

...#..

del uso y deshecho del agua ahora, que asegure la disponibilidad suficiente y eficiente de este recurso escazo, y esencial, tanto para -- mejorar la calidad de la vida humana, como para permitir el desarrollo de la actividad económica.

Por lo anterior, nuestra labor entraña un grave compromiso que podremos cumplir en la medida en que a través de la educación concienticémos a la población de la necesidad de que, en una -- etapa austera como la que atravezamos y que parece prolongarse indefinidamente, debe asumir el costo social de los servicios que la benefician y no esperar, como en las épocas de bonanza, que el Sector -- Público se los suministre subsidiados, a costa de desatender otros --- campos prioritarios, donde la inversión pública representa actualmente el más importante multiplicador del desarrollo económico del país.

CURSO INTENSIVO SOBRE FACTIBILIDAD TECNICA ECONOMICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS.

ASPECTOS LEGALES Y TECNICOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE TARIFAS.

Es necesario reflexionar ante un incierto futuro, ya que la reducción de las reservas acuíferas en las regiones sobrepobladas de la República, aumentan conforme crece la población y se multiplica el uso del líquido, mientras la disponibilidad del recurso básico que representa el agua permanece constante.

La población mundial crece a un ritmo aproximado de 1.7% por año y la población urbana, a un ritmo del 2.9% anual. Esta diferencia nos señala el fenómeno de concentración urbana creciente.

El problema para dotar de agua potable a las comunidades se complica, ya que no está bien distribuída, ni en el espacio ni en el tiempo. Son los conglomerados humanos los que necesitan el agua y la demanda y no las regiones, por lo que es necesario transportar el agua a grandes distancias a lo largo de todo el país y vencer la topografía poco propicia de la nación.

Las poblaciones siempre se acumulan caprichosamente, como por ejemplo en el área metropolitana que según un estudio de la proyección de población que llevó a cabo una compañía especializada, la demanda de agua en la citada área para el año 2020 será de 138.6 M.3/s., para una población estimada de 33.28 millones de habitantes.

Para tratar de resolver el problema del agotamiento de los recursos acuíferos, hay que traer agua de sitios lejanos, con las consecuentes dificultades políticas, finan-

cieras y técnicas, aumentando el precio del servicio del agua potable en perjuicio de los usuarios, por lo que se debe tratar de evitar la gran emigración a las zonas urbanas, mejorando las condiciones de vida del campo y sobre todo la provincia y una descentralización, tanto administrativa como industrial, promoviéndose nuevas áreas industriales para evitar el crecimiento de las urbes y con ésto el aumento en el costo de las tarifas.

Uno de los conceptos fundamentales en la teoría económica, es la tarifa, de la que trataré de exponer como se fija jurídicamente.

La idea de precio, aparece ligada estrechamente al concepto de tarifa y se dice que "el precio de cualquier cosa, es la cantidad de dinero que se paga por ella, no la que se pide o se ofrece", según manifiesta en su libro, Teoría Económica, el Lic. Sergio Domínguez Vargas. La fijación del precio depende de la clase de servicio, de la calidad y de los costos de producción y de operación.

También cita Nicholas Barbon, el precio de las mercancías es "el valor presente y surge al computar la necesidad de uso de ellas, con la cantidad que satisface esa necesidad; porque como el valor de las cosas depende del uso de éstas, el sobrante de lo que puede usarse no vale nada. De suerte que la abundancia, en relación a la necesidad, hace a las cosas baratas y la escasez, caras".

Como les esbozó el Ing. Gustavo Flores Souza, en la ponencia que me precedió, las cuotas que se apliquen por servicio de agua potable, deberán satisfacer todas las necesidades de los sistemas, entendiendo el suscrito por cuota de servicios de agua potable, el pago que deben hacer todos los usuarios, con el objeto de que los sistemas tengan los ingresos suficientes para sufragar los gastos requeridos para administrar, operar, conservar la prestación de los servicios, incluyendo los márgenes necesarios de-

ra su adecuado desarrollo.

La cuota debe de tener un principio de equidad para conjugarse a las consideraciones técnicas relativas que originan los diversos servicios y las económico-sociales referidas a los diversos grupos de usuarios y a las regiones servidas.

No es posible considerar principios de equidad en forma individual, pero sí mediante su agrupamiento por clases de servicio, en los que se contempla los grupos que requieran tratamientos específicos, atendiendo a sus características, a la naturaleza de sus actividades y a consideraciones de orden social.

Es importante tomar en cuenta los hechos y situaciones para la elaboración de las tarifas, el problema laboral en su aspecto económico, ya que la influencia del renglón de salarios y prestaciones en el costo del servicio, es de vital importancia para la verdadera adecuación de ésta.

Independientemente de cual sea el impacto económico que se produzca como consecuencia de la revisión de los contratos colectivos de trabajo, es obvio que repercuten de una manera directa en la economía de los sistemas, por lo que se propone que en los estudios de tarifas se tomen en cuenta los posibles aumentos en las prestaciones a los trabajadores, así como que éstas sean revisadas cada dos años como mínimo para que no se tenga un desajuste en la economía de los sistemas que pudiera llegar el caso de que operaran con números rojos.

Actualmente se tiene dos formas jurídico-laborales que rigen las relaciones de los trabajadores con los organismos operadores a saber:

Las Administraciones Directas rigen sus relaciones obrero-patronales a través de la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado y a partir del 1o. de enero del año actual, por mediación de esta Dirección General de Operación de Sistemas de

Agua Potable y Alcantarillados, el Sindicato Nacional de esta Secretaría y de las autoridades del ISSSTE, se logró incorporarlos a dicho instituto con todas las prestaciones socio-asistenciales y socio-económicas, teniendo como resultado que los trabajadores de las Administraciones entren así al regimen de la Seguridad Social que es uno de los postulados de la Constitución de 1917 y de nuestra Revolución de 1910.

Estos trabajadores se encuentran adheridos al Sindicato Nacional de Trabajadores de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, expidiéndoles su nombramiento el C. Oficial Mayor de esta Secretaría y con denominaciones iguales a las de los empleados al Servicio del Estado. Cabe hacer mención que por Acuerdo Presidencial de 26 de noviembre de 1964, los trabajadores de los organismos operadores de agua potable y alcantarillado, no son empleados al servicio del estado, ya que sus sueldos y salarios se le cubren con fondos propios de los sistemas y no con fondos fiscales.

Los trabajadores de las Juntas Federales de Agua Potable y Alcantarillado, se rigen por la Ley Federal del Trabajo y sus nombramientos de acuerdo con el Reglamento de Juntas Federales de Agua Potable y Alcantarillado de 1947, se les otorga por los miembros de la Junta; haciendo la aclaración que el Reglamento en cuestión, no tiene la característica de norma jurídica, ya que de acuerdo con la Constitución, para que un Reglamento tenga validez, debe estar suscrito por el C. Presidente de la República y en este caso, sólo fué firmado por el entonces el C. Secretario de Recursos Hidráulicos.

En la actualidad y como se señaló anteriormente, las Juntas Federales se rigen por la Ley Federal del Trabajo, se tienen actualmente siete contratos colectivos con la C.T.M., y la cual está queriendo manejar a todos los trabajadores y lo que desaparecería un contrato-ley con una serie de prestaciones, salarios y sueldos que repercutirán in-

riablemente en las tarifas de agua potable, independientemente de los problemas políticos como podrían ser, la huelga por solidaridad, etc.

Se debe de tratar de unificar en una sola Legislación a los trabajadores, tanto de las Juntas Federales como de las Administraciones para unificar sus sueldos y salarios, crear un tabulador específico, poder otorgarles a través del ISSSTE las prestaciones que éste otorga, ya que actualmente sólo en ocho Juntas se tienen los servicios del Instituto Mexicano del Seguro Social y la Ley que se propone, es la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado ya que cuando los sistemas de acuerdo con el Artículo 34 de la Ley Federal de Aguas se entreguen a los Municipios por haberse extinguido o recuperado las inversiones amortizables, éstos se regirán por la citada Ley; y además dejarían de pertenecer a la Central de Trabajadores de México.

Otro de los puntos importantes para el estudio de las tarifas, es el procedimiento económico-coactivo porque a la fecha existe un gran rezago por parte de los usuarios de los sistemas que viene a repercutir en detrimento de los no morosos, los cuales se les tiene que estar adecuando la tarifa para que los sistemas sean autosuficientes.

Así también, es de vital importancia que al celebrarse los Convenios de Cooperación que nos señala el Artículo 36 de la Ley Federal de Aguas, o sea cuando exista inversión federal recuperable, se agregue una Cláusula en donde quede claro que los Ayuntamientos y el Gobierno del Estado que lo suscriben, se comprometen a pagar el derecho al servicio del agua potable a sus instalaciones, edificios, jardines y demás propiedades. Se tiene el caso como es el de la Ciudad de Culiacán, donde el 40% del agua disponible, es utilizada por Instituciones Públicas sin ningún pago por este servicio, o sea que los usuarios están en forma indirecta subsidiando a estas entidades en

el suministro de agua potable, siendo que el Estado debe de poner el ejemplo, en el cumplimiento de sus obligaciones, para poder así exigir el cumplimiento de sus Derechos. La Ley de Hacienda, del Departamento del Distrito Federal, obliga a las Dependencias Oficiales a pagar la tarifa de agua potable, solo a las Escuelas Oficiales, Federales, Estatales o Municipales, se les subsidia un caudal de acuerdo con su población y necesidades.

A continuación trataré de exponer los aspectos legales para el establecimiento de tarifas de agua potable y alcantarillado en donde existe inversión federal recuperable, que es el caso en el que tiene intervención la Dirección General de Operación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillados.

Con el fín de evitar en lo posible que los usuarios promuevan el juicio de amparo en los sistemas de agua potable y alcantarillado, a partir del año pasado se ha procurado que en los Decretos publicados en los periódicos oficiales, de las Entidades Federativas en que se aplican las tarifas, se inserte un Artículo o varios Artículos en los que se establezca un medio de impugnación o sea lo que jurídicamente se conoce como recurso administrativo, que permite al usuario ser oído en defensa de sus intereses, dándole para ello un breve plazo de diez o quince días a criterio de los Congresos Locales, y a partir de la publicación del Decreto, para que el usuario se inconforme y si éste no hace uso de tal recurso, puede estimarse consentidos los actos y con ello se dispone de elementos para la defensa de los juicios de amparo que se promuevan contra las tarifas.

Atentos a la experiencia obtenida con motivo de los diversos juicios de garantías que se han promovido en contra de la aplicación de nuevas tarifas por concepto del servicio de agua potable, se ha recomendado que al hacerse las publicaciones de tarifas en los periódicos oficiales de los Estados de la Federación de que se trate, se compruebe previamente que dichas tarifas se encuentran debidamente fundadas y motivadas de acuerdo con la Ley.

Es decir, que las nuevas tarifas deberán contener, en su texto, cita de los Artículos en que las mismas se fundan, así como los Artículos de Leyes o Reglamentos que sirven de base, no solamente a la tarifa misma, sino a la actuación de las autoridades administrativas que hubiesen emitido tales tarifas o pretendan aplicarlas. Y por otra - - - - - - - - - -

parte, deben señalarse, en la parte introductoria de la tarifa por aplicarse, y de manera de "considerandos", las razones (motivos) que se hubiesen tenido en consideración para la elaboración y aplicación de dicha tarifa.

Con lo anterior se dá cabal cumplimiento a los principios de audiencia y de legalidad consignados en los artículos 14 y 16 Constitucionales respectivamente, que pueden concretarse en los siguientes puntos:

1.- Que la orden sea dada por escrito.

2.- Que esta orden sea dada por la autoridad competente.

3.- Que la misma orden se encuentre debidamente fundada y

4.- Debidamente motivada, es decir con el señalamiento de las razones que sirven de base para la aplicación de tal tarifa.

Siguiendo estos liniamientos se puede dejar de convocar a los Comités de Tarifas si es que el caso lo requiere.

El Artículo 37 de la Ley Federal de Aguas nos señala que el Organismo Administrador, cuando las cuotas sean insuficientes para sus gastos corrientes, procederá a revisar y promover la restructuración de las correspondientes tarifas.

El procedimiento legislativo para la aplicación de las tarifas es el usual que se sigue para la elaboración de cualquier precepto jurídico o sea que debe ser aprobado por el Congreso local y publicado por el Ejecutivo Estatal en el Periódico Oficial del Estado de que se trate y en el cual se señala la iniciación de la vigencia de la tarifa, o sea el momento desde el cual es obligatoria su observancia.

El Artículo 41 de la Ley de la Materia en Estudio señala el procedimiento para la determinación de las cuotas de compensación por servicio de agua, tomando en cuenta el costo global del Sistema, los volumenes suministrados y el uso a que se des-

nen, diferenciándose dichas cuotas, según el servicio que se vaya a prestar.

Las Comisiones Unidas de Aguas e Irrigación Nacionales y la segunda Sección de Estudios Legislativos de la Cámara de Senadores, opinaron en relación a este precepto que: "El actual Artículo 41 precisa criterios para la determinación de las cuotas de compensación por servicio de agua, aunque las denomina derechos y, por las mismas bases que fija, resulta que estrictamente ya no caen dentro de esta noción jurídica. En efecto, las cuotas que mencionan no pueden ser calificadas de carácter administrativo. En consecuencia, no pueden establecerse derechos diferentes, como lo propone la iniciativa, según el uso a que se destine el agua; ni diferenciarse derechos para servicios domésticos y adicional; ni para usos generales a la comunidad; ni distinguir los fines comerciales, industriales o de otra naturaleza, ya que los costos del servicio no se alteran por la finalidad buscada por quienes lo reciben.

En cambio, nos parece que militan principios de justicia social que ampliamente justican cuotas diversas a cargo de quienes usen el agua para servicios domésticos mínimos o para un servicio doméstico adicional; que debe ser diversa la cuota por servicios generales a la comunidad que cuando se trata de servicios particulares a sus miembros; igualmente, que es justificada la diferencia de cuotas cuando el agua se utiliza para fines comerciales, industriales o de otra naturaleza.

En estas condiciones, no resultarían las cuotas estrictamente calificables como derechos, y entonces, siguiendo la clasificación de ingresos que acepta el Código Fiscal de la Federación, tales cuotas resultarían aprovechamientos. Pero como esta denominación puede tener significados equívocos, nos parecería más conveniente llamarlas simplemente cuotas, sin intentar clasificación jurídica.

En forma general este es el sistema jurídico que se ha seguido hasta la fecha para la implantación de las cuotas o tarifas.

En la presente ponencia, quiero proponer ciertas reformas a la implantación de tarifas o cuotas y son las siguientes:

De acuerdo con el Artículo 34 de la Ley Federal de Aguas en vigor, los sistemas construídos total o parcialmente con fondos, aval o garantía del Gobierno Federal, serán administrados por la Secretaría directamente o en la forma que ésta determine en cada caso; entregándose a los Ayuntamientos cuando el Gobierno Federal haya recuperado las inversiones que tengan este carácter, o se hayan extinguido las correspondientes obligaciones avaladas o garantizadas.

El Diccionario de Derecho del Lic. Rafael de Pina, da la definición de administración, como el conjunto de actos mediante los cuales los órganos del Poder Ejecutivo atienden a la realización de los servicios públicos. Actividad dedicada al cuidado y conservación de un conjunto de bienes de cualquier naturaleza-pública o privada- con el fin de mantenerlos en estado satisfactorio para el cumplimiento de su destino.

La anterior definición manifiesta que la administración, son los actos para poder atender la realización de los servicios públicos, siendo el agua potable un servicio público, entra dentro de la denominación antes citada.

Con base en lo anterior y de acuerdo con el Artículo 73, fracción XXIX, Inciso 2o. y 4o., de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Congreso tiene facultad:

Para establecer contribuciones, sobre el aprovechamiento y explotación de los recursos naturales comprendidos en los párrafos 4o. y 5o., del Artículo 27, así como también sobre servicios públicos concesionados o explotados por la Federación.

Entendiendo por contribución según el citado Diccionario de Derecho, la aportación económica de los miembros del Estado y los extranjeros que residen en su territorio están obligados a satisfacer de acuerdo con la Legislación Fiscal, para la atención de los servicios públicos y cargas nacionales.

Y por contribuyente, la persona obligada al pago de la contribución.

El Código Fiscal de la Federación en vigor, en su Artículo 2o., nos señala como impuestos las prestaciones en dinero o en especie que fija la Ley con carácter general y obligatorio, a cargo de personas físicas y morales, para cubrir los gastos públicos.

El Artículo 3o. del citado ordenamiento señala que son derechos las contraprestaciones establecidas por el poder público, conforme a la Ley en pago de un servicio.

El Artículo 4o., manifiesta que son productos los ingresos que percibe la Federación por actividades que no corresponden al desarrollo de sus funciones propias de derecho público o por la explotación de sus bienes patrimoniales.

El Artículo 5o., dice que son aprovechamientos los recargos, las multas y los demás ingresos de derecho público, no clasificables como impuestos, derechos o productos y el Artículo 6o., señala que sólo mediante Ley, podrá afectarse un ingreso federal a un fin especial.

El maestro Ernesto Flores Savala en su libro, Elementos de Finanzas Públicas Mexicanas, señala que la Suprema Corte de Justicia de la Nación, ha dicho: "En derecho administrativo, se entiende por servicio público, un servicio técnico prestado al público, de una manera regular y continua, para la satisfacción del orden público y por una organización pública."

En el mismo texto se señala que García Oviedo manifiesta que las causas para organizar como públicos ciertos servicios, son los siguientes:

1.- La continuidad en la satisfacción del interés social a que provee la Empresa.

2.- La uniformidad, es decir, que las necesidades sociales que interesan a la colectividad, deben ser satisfechas con un criterio armónico, procurándose que en la debida proporción participen todos, o la mayoría de los núcleos de un país, de sus ventajas.

3.- Dar garantías a los ciudadanos de que el servicio funcionará, de acuerdo estricto con su propia naturaleza y rindiendo natural utilidad.

4.- Económicas, para evitar que el servicio público se convierta en fuente de expoliación para los particulares.

5.- Dar garantía de que el servicio se prestará en condiciones de igualdad para todos los individuos, salvo la existencia natural de ciertas categorías privilegiadas.

6.- Dar garantía de la mayor comodidad para el público.

La prestación de los servicios públicos no es la única actividad del Estado, pero sí la más importante.

Lo manifestado anteriormente nos hace reflexionar para la debida adecuación de las tarifas por servicio de agua potable, las cuales, ~~deben~~ pueden ser fijadas por el Congreso de la Unión de acuerdo con los preceptos constitucionales invocados en esta ponencia. Tarifas que deben encuadrarse dentro de un marco de justicia social, a nivel nacional; ya que si los sistemas no cuentan con los recursos necesarios para su expansión, las clases económicamente débiles se ven marginadas a la prestación del citado servicio y por lo mismo, quedan expuestas a caer en manos de gente sin escrúpulos, que les cobran precios exorbitantes por llenar de agua su [illegible]

Los lineamientos enunciados, pueden ser aplicados sin violar la soberanía municipal o estatal, ya que los Ayuntamientos y los Gobiernos de los Estados, suscriben los convenios de cooperación con las atribuciones que les concede respectivamente el Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Constitución Local de los Estados.

Espero que esta ponencia, sirva como inquietud para el establecimiento jurídico de las tarifas y poder lograr las factibilidades económicas y financieras para hacer autosuficientes los sistemas de agua potable y alcantarillado para que puedan cumplir su cometido puntualmente.

Muchas Gracias.

LIC. CARLOS CRAVIOTO CORTES.

Abril 16/75.
CCC/ea.

TEMA IV.

Elementos de Matemáticas para Predicción Financiera de Proyectos.

C O N T E N I D O.

1.- FORMULAS DE INTERES SIMPLE E INTERESES COMPUESTO.

2.- PROBLEMAS DE APLICACION.

3.- FORMAS DE PAGO.

4.- COSTO CAPITALIZADO.

5.- INTERES NOMINAL Y EFECTIVO.

CAPITALIZACION CONTINUA.

Ing.Hernando Correal Correal
Consultor OPS/OMS.

1.- [illegible].

Cualquiera sea el producto manufacturado por una empresa, o el servicio ofrecido, por uno o varios trabajadores o por una organización, tanto el producto como el servicio constituyen el retorno resultante de inversiones de capitales en materias primas, adiestramiento, desarrollos tecnológicos, horas de trabajo, máquinas, etc.

Por este motivo y desde el punto de vista económico se considera el interés como el retorno lógico resultante del uso del dinero.

2.- Interés Simple.

Se dice que el interés es simple cuando no se agrega a la suma principal para producir réditos adicionales.

Conforme a esta definición, una SUMA PRINCIPAL P colocada a interés simple i por cada lapso, durante n lapsos producirá una suma final.

$$S=P.i.n$$

3.- Interés Compuesto.

Normalmente las empresas u organizaciones procuran invertir los productos, intereses o remuneraciones recibidos, en nuevos componentes de producción o de servicios, esto es que el valor de los intereses se agrega a la suma principal para producir nuevos intereses y constituir así el proceso de interés compuesto.

Utilizando la misma nomenclatura vista para el caso del interés simple, se puede elaborar la siguiente tabla para identificar el proceso.

4.- Valor actual o Valor presente.

De la formula es posible calcular el valor actual o valor presente de una suma S.

Despejando el valor de P de la ecuación anterior.

$$P=S\left(\frac{1}{1+i}\right)^{n}$$

P= valor presente de la suma S

(resultante de condición i de tasa de interés compuesto aplicada durante n lapsos).

Al tomar logaritmos en la fórmula 1 se encuentra:

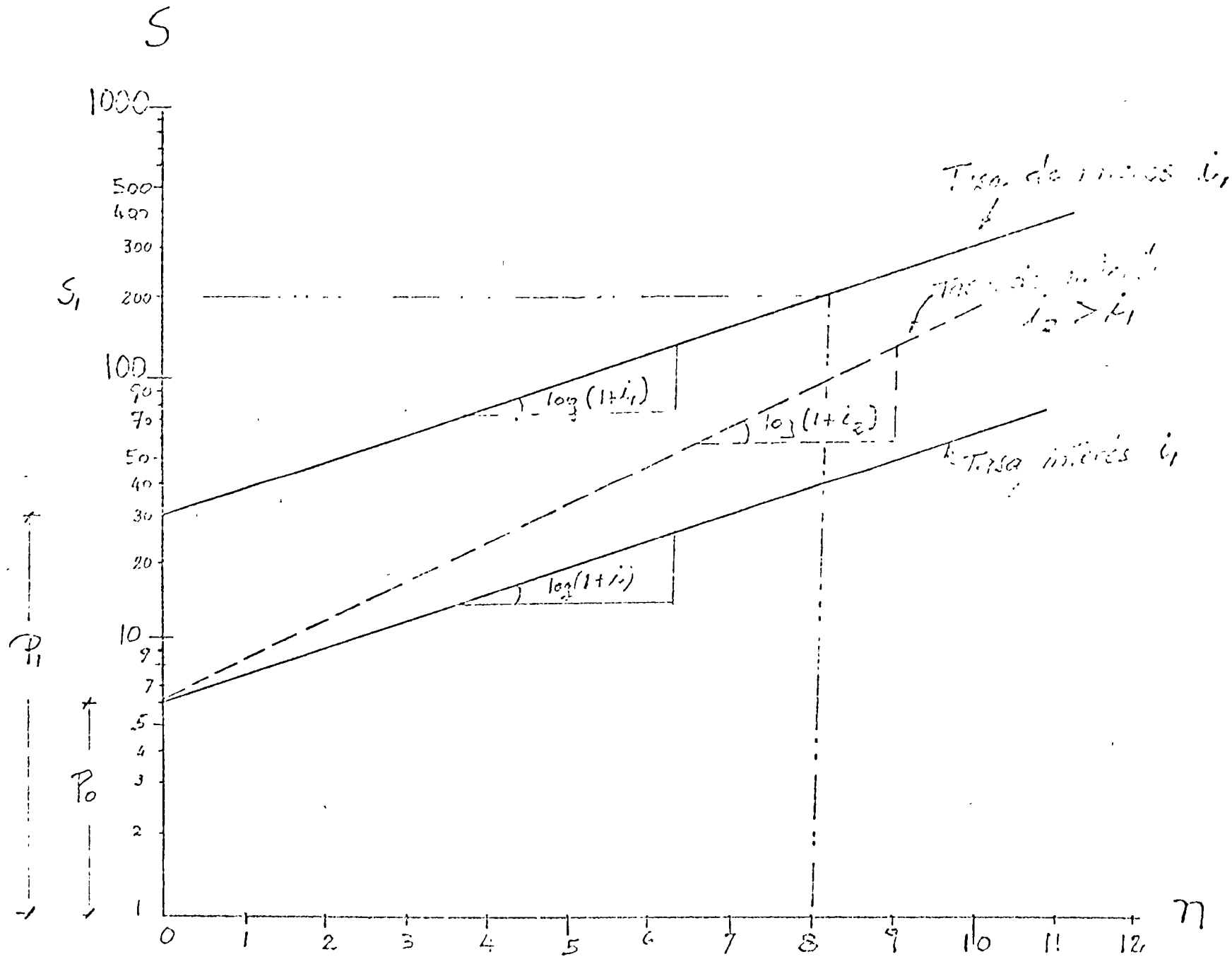
$$\log S= \log P+n.\log (1+r)$$

ecuación de una recta en papel semilogarítmico, cuyo coeficiente angular o pendiente de la recta es una función de la tasa de interés.

INTERES COMPUESTO

Periodo.	Principal al comienzo	Intereses devengados	Suma acumulada al final del lapso.
1	P	Pi	$P + Pi = P(1+i)$
2	$P(1+i)$	$P(1+i)i$	$P(1+i) + P(1+i)i = P(1+i)(1+i) = P(1+i)^2$
3	$P(1+i)^2$	$P(1+i)^2 i$	$P(1+i)^2(1+i) = P(1+i)^3$
n	$P(1+i)^{n-1}$	$P(1+i)^{n-1} \cdot i$	$P(1+i)^{n-1}(1+i) = P(1+i)^n = S$

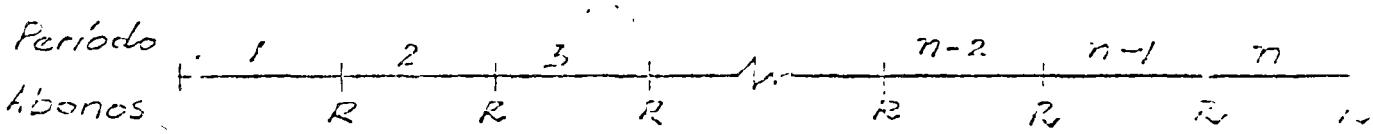
$$S = P(1+i)^n \qquad (1)$$


S
1000
500
400
300
S_1
200
100
90
70
50
40
30
20
10
9
7
5
4
3
2
1
P_1
P_0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
n
Tasa de interés i_1
Tasa de interés i_2
$i_2 > i_1$
Tasa interés i_1
$\log(1+i_1)$
$\log(1+i_2)$
$\log(1+i_1)$

Para el comienzo de los lapsos de interés (origen de abscisas), el valor de la ordenada representa el valor presente P_1 de la suma S_1.

3.- Serie uniforme de rentas. Tasa de capitalización.

Es una manera de acumular una suma total S al final de n lapsos de interés compuesto i, depositando al final de cada uno de ellos un abono constante R.



La suma final resultante S evidentemente será la acumulación de los abonos R mas los intereses compuestos que estos abonos devenguen.

A su turno dicha suma S será equivalente a una suma de valor presente P colocada a interés compuesto i durante n lapsos, de acumulación de intereses.

- La suma R depositada al final del período n no devengará interés y contribuirá a la suma total con R
- El abono R depositado al final del lapso n-1 devengará Ri intereses y aportará a la suma total $R + Ri =$ $R(1+i)$
- En forma similar el abono:

  n-2 : $R(1+i)^2$

  n-3 : $R(1+i)^3$

  . . . . . .

  n-(n-1): $R(1+i)^{n-1}$

- La suma total acumulada será:

$$S = R\sum_{n-1}^{1} (1+i)^{n-1}$$

$$S = R\left[1 + (1+i) + (1+i)^2 + \dots + (1+i)^{n-1}\right] \quad (2A)$$

Multiplicando ambos lados de la ecuación por (1+i) y restando la expresión resultante de la 2A, se encuentra:

$$(1+i)S = R\left[(1+i)+(1+i)^2+(1+i)^3+\dots+(1+i)^{n-1}+(1+i)^n\right]$$
$$-S = R\left[-1-(1+i)-(1+i)^2-\dots-(1+i)^{n-1}\right]$$

$$iS = R\left[(1+i)^n-1\right]$$

$$S = R\left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right] \qquad (3)$$

Luego la suma que se debe abonar periódicamente para acumular junto con los intereses la suma S será:

$$R = S\left[\frac{i}{(1+i)^n-1}\right] \qquad (4)$$

Conforme a lo visto anteriormente, el valor presente P de la suma S es:

$$P = S\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$$

Despejando el valor de S y reemplazándolo en la fórmula (1)

$$S = P(1+i)^n \qquad P = P\left[\frac{(1+i)^n}{(1+i)^n-1}\right] \qquad (5)$$

y el valor presente resulta ser:

$$P = R\left[\frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}\right] \qquad (5a)$$

ecuación que permite calcular el valor presente de una serie uniforme de n pagos que devenguen interés compuesto i.

6.- Fondo de capitalización con serie de pagos crecientes o decrecientes.

Cuando los pagos acumulables para el fondo de capitalización son uniformemente crecientes a lo largo de n lapsos con interés compuesto i, el proceso puede representarse en el siguiente esquema.

Períodos	1	2	3	4		n-2	n-1	n
Pagos	0	0	g	2g	3g	(n-4)g	(n-3)g	(n-2)g	(n-1)g

En este caso al final del primer período no se efectua ningún pago, pero al final de cada uno de los restantes los pagos se incrementan en un valor g, así:

Período	Cuota
0	0
1	0
2	g
3	g+g= 2g
4	2g+g= 3g

Pagos	Cuotas
(n-2)	(n-4)g+g=(n-3)g
(n-1)	(n-2)g
n.	(n-1)g.

Es evidente que el último pago no ganará interés, mientras que los demás producirán intereses, compuestos durante el número de lapsos que les correspondan.

La suma total S acumulada al final de los n lapsos será:

Por concepto de:	Cantidad
Ultimo pago	$(n-1)g$
Penúltimo pago	$(n-2)g + (n-2)gi = (n-2)g(1+i)$
Antepenúltimo pago	$(n-3)g(1+i)^2$
	⋮
Segundo pago	$2g(1+i)^{n-3}$
Primer pago	$g(1+i)^{n-2}$

La suma total será:

$$S = \left[(n-1)g + (n-2)g(1+i) + (n-3)g(1+i)^2 + \dots + 2g(1+i)^{n-3} + g(1+i)^{n-2}\right]$$

Sacando en factor común g, multiplicando ambos lados de la ecuación por (1+i) y restando de la ecuación resultante la original, se encuentra.

VER PAGINA 5 A

El valor equivalente de una serie de pagos uniformes, se encuentra reemplazando en la fórmula (c) el valor de S de la expresión (g).

$$R = S\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right] = \frac{g}{i}\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} - \frac{ni}{i}\right]\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right]$$

$$R = g\left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}\right]$$

7.- Uso simplificado de las fórmulas de interés compuesto.

Para simplificar la aplicación de las fórmulas vistas se han tabulado los factores que ligan las variables S,P,R,g, para diversos valores de i y n, con el objeto de reducir en buena parte algún uso de logaritmos o reglas de cálculo en este tipo de problemas.

El siguiente apartado [illegible] las fórmulas y las [illegible] de interés compuesto. (ver páginas 6 a 8)

$$(1+i)S = g\left[(n-1)(1+i) + (n-2)(1+i)^2 + (n-3)(1+i)^3 + \cdots + 2(1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-1}\right]$$

$$-S = g\left[-(n-1) - (n-2)(1+i) - (n-3)(1+i)^2 - (n-4)(1+i)^3 - \cdots - (1+i)^{n-2}\right]$$

$$iS = g\left[-(n-1) + (1+i) + (1+i)^2 + (1+i)^3 + \cdots + (1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-1}\right]$$

Reordenando

$$iS = g\left[1 + (1+i) + (1+i)^2 + (1+i)^3 + \cdots + (1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-1}\right] - ng$$

El paréntesis principal es la expresión al factor de una serie uniforme de pagos de valor (ver fórmula (6A)) resultó ser igual a $\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$. Reemplazando:

$$iS = g\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right] - ng \longrightarrow S = \frac{g}{i}\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right] - \frac{ng}{i} \quad (6)$$

$$g = S\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} - \frac{i}{n}\right] \quad (6A) \qquad (T-13)$$

FACTOR PARA:	Nota	Español	Matemática	Uso
1.- Ahorro Único acumulado (Single Payment Compound Amount)	S.P.C.A.	A.U.A.	$(1+i)^n$	P=cantidad presente; S=cantidad futura
2.- Valor Presente - Pago Único (Single Payment - Present Worth)	S.P.P.W.	V.P.P.U.	$\frac{1}{(1+i)^n}$	S=cantidad futura; P=cantidad presente
3.- Serie Uniforme Pago Acumulado (Uniform Series - Compound Amount)	U.S.C.A.	S.U.P.A.	$\frac{(1+i)^n-1}{i}$	R=cantidad periódica; S=cantidad futura
4.- Cuota Uniforme Fondo Capitalización (Sinking Fund Payment)	S.F.P.	C.U.F.C.	$\frac{i}{(1+i)^n-1}$	S=cantidad futura; R=cantidad periódica
5.- Recuperación Uniforme de Capital (Capital Recovery)	C.R.	R.U.C.	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$	P=cantidad presente; R=cantidad periódica
6.- Valor Presente de Serie Uniforme (Uniform Series Present-Worth)	U.S.P.W.	V.P.S.U.	$\frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}$	R=cantidad periódica; P=cantidad presente
7.- Conversión a Cuota Uniforme (Uniform Gradient Conversion)	U.G.C.	C.C.U.	$\left[\frac{1}{i}-\frac{n}{(1+i)^n-1}\right]$	g=incremento periódico; R=cantidad periódica
8.- Conversión a Cuota Creciente (Uniform Increasing Gradient Conversion)	U.I.G.C.	C.C.C.	$\frac{1}{\left[\frac{1}{i}-\frac{n}{(1+i)^n-1}\right]}$	R=cantidad periódica; g=incremento periódico
9.- Capital Recuperado con Pagos Uniformes (Uniform Payment Capital Recovery)	I.G.C.R.	C.R.P.C.	$\left[\frac{(1+i)^n-1}{i^2}-\frac{n}{i}\right]$	g=incremento periódico
10.- Pago de Incremento en Pago Serie (Increasing Payment Capital Recovery)	I.P.C.R.	M.I.P.C.	$\left[\frac{1}{\frac{(1+i)^n-1}{i^2}-\frac{n}{i}}\right]$	S=cantidad; g=incremento

[illegible] **[illegible]**.

[illegible] las cortas relaciones entre los factores recordados en la tabla anterior.

.- Los factores 1/2, 3/4, 5/6, 7/8, 9/10, son **[illegible]** entre sí.

.- El factor 6: " Valor presente de Serie Uniforme de Pago", es igual a la suma, [illegible] por [illegible], del factor 2: " Valor presente pago único".
Los factores 2 [illegible] cada período. $\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \dots + \frac{1}{(1+i)^n} =$

$$= \frac{(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-3} + \dots + 1}{(1+i)^n}$$

El numerador conforme a la fórmula 2m es igual a $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i} \times \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \text{Factor } 6$$

.- El factor 3: "Serie Uniforme de pago acumulado" resulta ser igual al valor i más [illegible], lados por lados, del período i al período $(n-1)$ del factor [illegible] "Valor [illegible] acumulado".

Factor 1 sumado lados a lados hasta $(n-1)$:

$$(1+i) + (1+i)^2 + (1+i)^3 + \dots + (1+i)^{n-3} + (1+i)^{n-1}$$

Al agregarle la unidad

$$1 + (1+i) + (1+i)^2 + \dots + (1+i)^{n-1}$$

resulta ser conforme a la fórmula $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ que es el factor 3:

"Serie Uniforme de pago acumulado", [illegible] que el último pago no produce interés.

d.- El factor 5:"Recuperación Uniforme de Capital", resulta ser igual al factor 4: "Cuota Uniforme de Fondo de Amortización" más la tasa de interés.

En efecto el factor 5 es:

$$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Agregando y restando i al numerador:

$$\frac{i + i(1+i)^n - i}{(1+i)^n - 1} = \frac{i + i[(1+i)^n - 1]}{(1+i)^n - 1} =$$

$$= \frac{i}{(1+i)^n - 1} + i \quad \text{Pero } \frac{i}{(1+i)^n - 1} = \text{Factor } 4$$

9.- [illegible]

9.01.- Cual será el valor a 10 años de un crédito por $ 2'000,000. sabiendo que el interés bancario para este tipo de inversiones es del 4% anual capitalizable semestralmente.

$S = P\,(1+i)^n$ (SPCA) AUA = 1.486

$i = \frac{4}{2} = 2\%$

$n = 10 \times 2 = 20$

S= 2'000,000.X1.486= 2'972,000.

9.02.- Cual es el valor presente de $ 2'972,000 que deben ser abonados dentro de 10 años, si el interés bancario para este efecto es 4% anual capitalizable semestralmente.

$P = S\,\frac{1}{(1+i)^n}$ (SPPW) VPPU = 0.6730

$i = \frac{4}{2} = 2\%$

$n = 10 \times 2 = 20$

P =2'972,000 X 0.6730 =2'000,156
aprox :2'000,000.

9.03.- Cual será el capital acumulado en 10 años con una cuota uniforme de $82,320 depositada semestralmente a la que se le reconoce el 2% capitalizable cada semestre.

$S = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$ (USCA) SUPU = 24.298

$i = 2\%$

$n = 10 \times 2 = 20$

S = 82,320 x 24.298 = 2'000,109.
Aprox: 2'000,000$

9.04.- Se desea calcular la cuota uniforme semestral para reponer un activo de $2'000,000. constituido por equipos de una planta de tratamiento de agua cuya vida útil se estima en 10 años, sin valor residual, si los valores en los cuales se invierten las cuotas rentan 4% anual, capitalizable por semestres.

$R = S\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right]$ (FFP) CUFC = 0.04116

$i = \frac{4}{2} = 2\%$

$n = 10 \times 2 = 20$

R= 2'000,000x 0.04116 = $82,320

[illegible]

2'000,000 - 82,320 x 20 = 355,600

9.05.- El crédito para construir una obra fué $2'000,000. Se desea conocer cual es el pago semestral uniforme que lo amortizará en 10 años si se desará recuperar un 4% anual capitalizable semestralmente.

$$R = P\left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\right]$$

(CF) RUC = 0.06116

$i = \frac{4}{2} = 2\%$

$R = 2'000,000. \times 0.06116 = \$122,320$ $\quad n = 10 \times 2 = 20$

Total intereses pagados [illegible] = [illegible]

9.06.- Una comunidad está en capacidad de abonar semestralmente $122,320 durante 10 años para abonar el costo de una obra, además de poder sufragar los gastos de administración, depreciación, operación y mantenimiento de la obra. Si el interés bancario es del 4% anual capitalizable por semestres, cual es el valor presente máximo de la obra que la comunidad puede sufragar.

$$P = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right]$$

(US, FPA) FSUP = 16.351

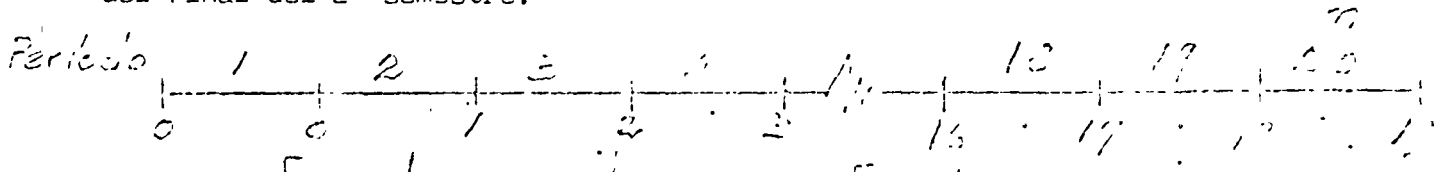
$i = \frac{4}{2} = 2\%$

$n = 10 \times 2 = 20$

$P = \$122,320 \times 16.351 = \$2'000,054$

Aprox: $2'000,000.

9.07.- Cual será la cuota semestral uniformemente creciente que reemplace una cuota uniforme de $62,320. (ver problema 9.04) para reponer un activo en 10 años al 4% anual capitalizable semestralmente, sabiendo que empezará a pagarse a partir del final del 2° semestre.



$$g = R\left[\frac{1}{\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}}\right] = 62,320\left[\frac{1}{\frac{1}{0.02} - \frac{20}{(1.02)^{20} - 1}}\right]$$

$g = 62,320 \times 0.11832 = \$7,302.2$

Cuota	Valor	Cuota	Valor	Cuota	Valor
1	7,302.2	7	[illegible]	13	[illegible]
2	18,604.4	8	76,012.4	14	[illegible]
3	27,906.6	9	83,714.6	15	132,633.0
4	37,208.8	10	93,[illegible].8	16	148,836.2
5	46,511.0	11	102,[illegible]	17	[illegible]
6	55,813.2	12	111,[illegible].4	18	[illegible]
				19	[illegible]
		Total Abonado- - - - - -			1'707,[illegible]

Intereses devengados:

$$\$\ 2'000,000. - 1'767,418 = \$232,582.$$

9.08.- Cual será la cuota uniforme semestral que reemplazaría la cuota uniformemente creciente de $9,302.20 en iguales condiciones.

$$R = G\left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}\right] \qquad (UGC) \quad G = 9{,}302.20 \quad i = 2\% \quad n = 20$$

$$R = 9{,}302.2 \times 8.8495 = 82{,}319.80$$

$$\text{Aprox: } 82{,}300.$$

9.09.- Para atender la depreciación de sus activos una Junta de agua potable está en capacidad de hacer reservas uniformemente crecientes en $9,302.20 por semestre, que invierte en valores al 2% semestral. Cual será al cabo de 10 años el capital acumulado si la compra de valores comienza al final del 2º- semestre.

Semestre 1 2 3 4 ... 18 19 20

Pago 1 2 3 4 ... 16 17 18 19 20

$$S = G\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} - \frac{n}{i}\right] = 9{,}302.20\left[\frac{(1.02)^{20} - 1}{(0.02)^2} - \frac{20}{0.02}\right]$$

$$S = 9{,}302.20 \times 215 = 1'999{,}973. \quad \text{Aprox: } 2'000{,}000.$$

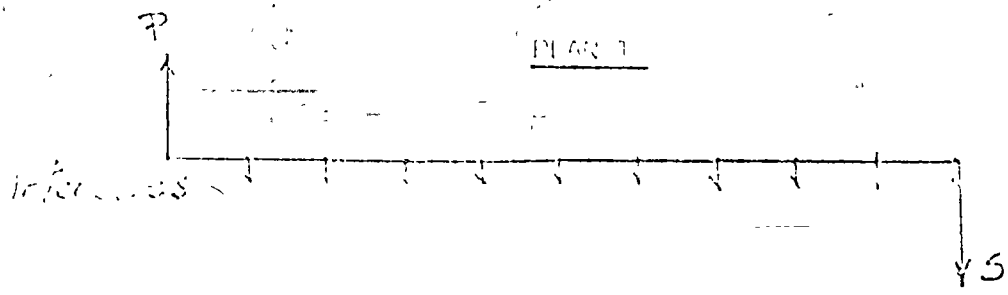
9.10 Una localidad necesita capitalizar $2'000,000. en 10 años para absorber la depreciación de sus equipos. Las cuotas iniciales deben ser pequeñas para dar oportunidad a que aumenten los ingresos cuando crezca el número de suscriptores. Calcular el valor de cuotas uniformemente crecientes para adquirir valores que acumulen el 2% semestral, a partir del final del 2º semestre.

$$g = S\left[\frac{1}{(1+i)^n - 1} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} - \frac{n}{i}\right] = S\left[\frac{1}{(1.02)^{20} - 1} - \frac{20}{0.02}\right] = S\ 0.0216$$

Ver cuotas en problema (9.09).

10.- Formas de pago o amortización.

Existen varias formas de pagar una deuda incluyendo su interés compuesto, todas ellas financieramente viables. Se ilustran con un ejemplo.

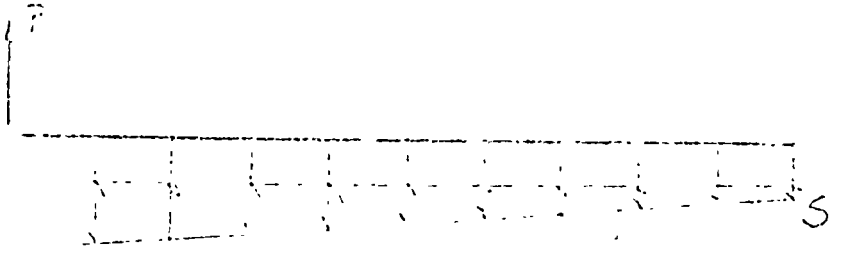


Cuota	Interés 2%	Adeudo	Abono	Saldo
0	—	—	—	10,000.
1	200	10,200	200	10,000.
2	200	10,200	200	10,000.
3	200	10,200	200	10,000.
4	200	10,200	200	10,000.
5	200	10,200	200	10,000.
6	200	10,200	200	10,000.
7	200	10,200	200	10,000.
8	200	10,200	200	10,000.
9	200	10,200	200	10,000.
10	200	10,200	10,200	0.
		Total- - - - - - - -	$12,000	

Al final de cada lapso abona solo intereses pagando el principal con la última cuota de intereses.

PLAN II

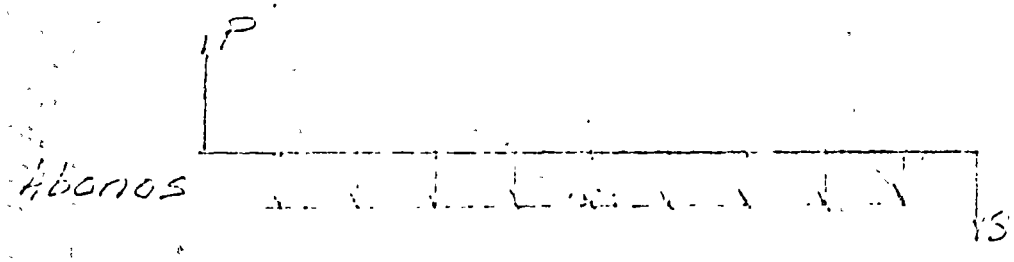
Abona una suma fija del principal e intereses decrecientes sobre adeudos vencidos, es decir abona cuotas uniformemente decrecientes.



Cuota	Interés 2%	Adeudo	Abono	Saldo
0				10,000
1	200	10,200	1,200	9,000
2	180	9,180	1,180	8,000
3	160	8,160	1,160	7,000
4	140	7,140	1,140	6,000
5	120	6,120	1,120	5,000
6	100	5,100	1,100	4,000
7	80	4,080	1,080	3,000
8	60	3,060	1,060	2,000
9	40	2,040	1,040	1,000
10	20	1,020	1,020	0
		Total- - - - - - - -	$11,100	

PLAN III

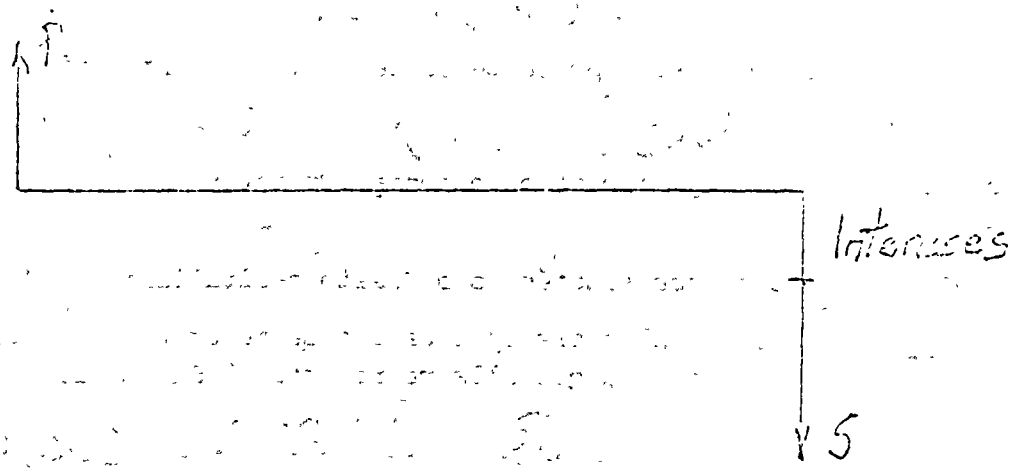
Abona una cuota constante de principal e intereses.



Cuota	Intereses 24	Adeudo	Abono	Deuda
0	—	—	—	10,000
1	200	10,200	1,113.27	9,086.73
2	181.73	9,268.46	1,113.27	8,155.19
3	163.11	8,318.30	1,113.27	7,205.03
4	144.10	7,349.13	1,113.27	6,235.86
5	124.71	6,360.57	1,113.27	5,247.31
6	104.94	5,352.25	1,113.27	4,238.98
7	84.78	4,323.75	1,113.27	3,210.48
8	64.21	3,274.70	1,113.27	2,161.43
9	43.23	2,204.66	1,113.27	1,091.39
10	21.83	1,113.22	1,113.22	0.
		Total- - - - - - - -	$11,132.65	

PLAN IV

Abono único al vencerse la obligación.



Saldo	Interés 2%	Acumulado	Pago	Saldo
0	—	—	—	10,000.
1	2[illegible]	10,200.	0	10,200.
2	204	10,404.	0	10,404.
3	208.08	10,612.08	0	10,612.08
4	212.24	10,824.32	0	10,824.32
5	216.49	11,040.81	0	11,040.81
6	220.81	11,261.62	0	11,261.62
7	225.24	11,486.86	0	11,486.86
8	229.73	11,716.59	0	11,716.59
9	234.33	11,950.92	0	11,950.92
10	239.02	12,189.94	12,189.94	0
		Total- - - - - -	[illegible]	

El plan III es el más favorable porque recauda intereses solo sobre saldo pendiente.

11.- [illegible].

Conforme a lo visto, el valor presente de una serie uniforme de pagos tiene por expresión.

(USPW) VPSUP:

$$P = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n}\right]$$

Para un valor n de años muy grande, como ocurre en los estudios financieros de obras cuya vida útil es muy larga, el valor de la expresión

$$\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n}\right] \quad \text{Tiende hacia} \quad \frac{1}{i}$$

En consecuencia el valor presente de la serie uniforme infinita de pagos será

$$P = R\left(\frac{1}{i}\right) \qquad y \qquad R = P.\,i$$

que coincide con el pago perpetuo de cuotas de interés simple sobre un valor presente P.

El valor $P = \frac{R}{i}$ se conoce también como "costo capitalizado" ó "capitalización de pago"

Ejemplo: Cual es el valor presente de una serie uniforme y perpetua de $10,000. por año si se espera que ella represente el 5% anual.

$$P = \frac{R}{i} = \frac{10,000}{0.05} = 200,000.$$

10.- [illegible].

Interés nominal = I = Interés de capitalización Anual.

Interés efectivo = $i = \left(1 + \frac{I}{K}\right)^K - 1$

en que K número de capitalizaciones por año.

El valor i puede expresarse

$$i = \left[\left(1 + \frac{I}{K/I}\right)^{K/I}\right]^{I} - 1$$

Al crecer K hacia infinito, es decir, la capitalización contínua, el término

$$\left(1 + \frac{I}{K/I}\right)^{K/I}$$

llega a valor 2.1718 = e base de los logarítmos Neperianos.

$$i = e^{I} - 1$$

para capitalización contínua.

Ejemplo:

CAPITALIZACION	INTERES EFECTIVO
Anual	6. %
Semestral	6.[illegible]
Trimestral	6.1[illegible]
Bimensual	6.152
Mensual	6.158
Quincenal	6.176
Diaria	6.183
Contínua	6.184

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

T E M A:

PREDICCIONES FINANCIERAS

PROF. ING. HERNANDO CORREAL CORREAL.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

FACULTAD DE INGENIERIA

UNAM

CURSO SOBRE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

MEXICO, D.F.

Agosto, 1975.

TEMA VII

Elemento[illegible] Matemáticas para predicciones financieras de pr[illegible]ctos de Agua Potable y Alcantarillado

C O N T E N I D O

1.- ORMULAS DE INTERES SIMPLE E NTERES COMPUESTO.

2.- ROBLEMAS DE APLICACION.

3.- ORMAS DE PAGO.

4.- COSTO CAPITALIZADO.

5.- INTERES NOMINAL Y EFECTIVO. CAPITALIZACION CONTINUA.

Ing. Hernando Correal Correal

Con[illegible]ultor OPS/OMS

México, D.F

Agosto, 197 .

1.- Generalidades.

Cualquiera sea el producto manufacturado por una empresa, o el servicio ofrecido, por uno o varios trabajadores o por una organización, tanto el producto como el servicio constituyen el retorno resultante de inversiones de patrimonio en materias primas, adiestramiento, desarrollos tecnológicos, horas de trabajo, máquinas, etc.

Por este motivo y desde el punto de vista económico se considera el interés como el retorno lógico resultante del uso del dinero.

- Interés Simple.

Se dice que el interés es simple cuando no se agrega a la suma principal para producir réditos adicionales.

Conforme a esta definición, una SUMA PRINCIPAL P colocada a interés simple i por cada lapso, durante n lapsos producirá una suma final.

$$S=P.i.n$$

3.- Interés Compuesto.

Normalmente las empresas u organizaciones procuran invertir los producidos, intereses o remuneraciones recibidos, en nuevos componentes de producción o de servicios, esto es que el valor de los intereses se agrega a la suma principal para producir nuevos intereses y constituir asi el proceso de interés compuesto.

Utilizando la misma nomenclatura vista para el caso del interés simple, se puede elaborar la siguiente tabla para identificar el proceso.

4.- Valor actual o Valor presente.

De la formula 1 es posible calcular el valor actual o valor presente de una suma S.

Despejando el valor de P de la ecuación anterior.

$$P=S\left(\frac{1}{1+i}\right)^n$$

P= valor presente de la suma S

(resultante de condición i de tasa de interés compuesto aplicada durante n lapsos).

Al tomar logarítmos en la fórmula 1 se encuentra:

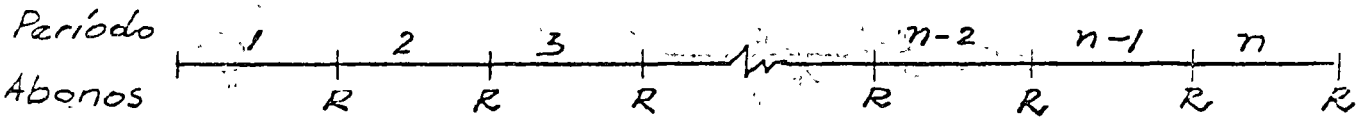
$$\log S= \log P+n.\log (1+r)$$

ecuación de una recta en papel semilogarítmico, cuyo coeficiente angular o pendiente de la recta es una función de la tasa de interés.

Para el comienzo de los lapsos de interés (origen de abscisas) el valor de la ordenada representa el valor presente P_1 de la suma S_1.

5.- Serie uniforme de pagos. Fondo de capitalización.

Es una manera de acumular una suma total S al final de n lapsos de interés compuesto i, depositando al final de cada uno de ellos un abono constante R.



La suma final resultante S evidentemente será la acumulación de los abonos R mas los intereses compuestos que estos abonos devenguen.

A su turno dicha suma S será equivalente a una suma de valor presente P colocada a interés compuesto i durante n lapsos, de acumulación de intereses.

- La suma R depositada al final del período n no devengará interés y contribuirá a la suma total con R
- El abono R depositado al final del lapso n-1 devengará Ri intereses y aportará a la suma total R + Ri= $R(1+i)$
- En forma similar el abono:

n-2 : $R(1+i)^2$

n-3 : $R(1+i)^3$

. $\vdots$

n-(n-1): $R(1+i)^{n-1}$

- La suma total acumulada será:

$$S = R\sum_{n-1}^{1} (1+i)^{n-1}$$

$$S = R\left[1 + (1+i) + (1+i)^2 + \dots + (1+i)^{n-1}\right] \quad (2A)$$

Multiplicando ambos lados de la ecuación por (1+i) y restando la ecuación resultante de la 2A, se encuentra:

$$(1+i)S = R\left[\cancel{(1+i)} + \cancel{(1+i)^2} + \cancel{(1+i)^3} + \cdots + \cancel{(1+i)^{n-1}} - (1+i)^n\right]$$
$$-S = R\left[-1 - \cancel{(1+i)} - \cancel{(1+i)^2} - \cancel{(1+i)^3} - \cdots - \cancel{(1+i)^{n-1}}\right]$$

$$iS = R\left[(1+i)^n - 1\right]$$

$$S = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right] \qquad (3)$$

Luego la suma que se debe abonar periódicamente para acumular junto con los intereses la suma S será:

$$R = S\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right] \qquad (4)$$

Conforme a lo visto anteriormente, el valor presente P de la suma S es:

$$P = S\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$$

Despejando el valor de S y reemplazandolo en la fórmula (4):

$$S = P(1+i)^n \qquad R = P\left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\right] \qquad (5)$$

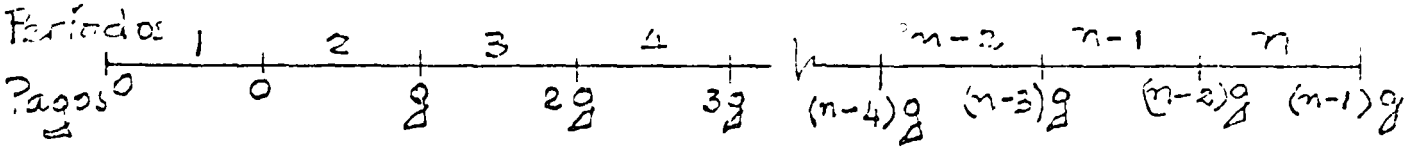
y el valor presente resulta ser:

$$P = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right] \qquad (5A)$$

ecuación que permite calcular el valor presente de una serie uniforme de n pagos que devenguen interés compuesto i.

6.- Fondo de capitalización con serie de pagos creciente o decreciente.

Cuando los pagos acumulables para el fondo de captalización son uniformemente crecientes a los largo de n lapsos con interés compuesto i, el proceso puede representarse en el siguiente esquema.



En este caso al final del primer período no se efectua ningún pago, pero al final de cada uno de los restantes los pagos se incrementan en un valor g, asi:

Período	Cuota
0	0
1	0
2	g
3	g+g= 2g
4	2g+g= 3g

Período	Cuota
(n-2)	(n-4)g+g=(n-3)g
(n-1)	(n-2)g
n.	(n-1)g.

Es evidente que el último pago no ganará interés, mientras que los demás producirán intereses, compuestos durante el número de lapsos que les correspondan.

La suma total S acumulada al final de los n lapsos será:

Por concepto de:	Cantidad
Ultimo pago	$(n-1)g$
Penúltimo pago	$(n-2)g + (n-2)gi = (n-2)g(1+i)$
Antepenúltimo pago	$(n-3)g(1+i)^2$
.	.
.	.
.	.
Segundo pago	$2g(1+i)^{n-3}$
Primer pago	$g(1+i)^{n-2}$

La suma total será:

$$S = \left[(n-1)g + (n-2)g(1+i) + (n-3)g(1+i)^2 + \dots + 2g(1+i)^{n-3} + g(1+i)^{n-2}\right]$$

Sacando en factor común g, multiplicando ambos lados de la ecuación por (1+i) y restando de la ecuación resultante la original, se encuentra.

VER PAGINA 4 A

El valor equivalente de una serie de pagos uniformes, se encuentra reemplazando en la fórmula (4) el valor de S de la expresión (6)

$$R = S\left[\frac{i}{(1+i)^n-1}\right] = \left[\frac{g}{i}\left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right] - \frac{ng}{i}\right]\left[\frac{i}{(1+i)^n-1}\right]$$

$$R = g\left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n-1}\right]$$

7.- Uso simplificado de las fórmulas de interés compuesto.

Para simplificar la aplicación de las fórmulas vistas se han tabulado los factores que ligan las variables S,P,R,g, para diversos valores de i y n, con el objeto de reducir en buena parte el uso de logarítmos o reglas de cálculo en este tipo de problemas.

El siguiente cuadro resume el nombre, las fórmulas y las abreviaturas usadas ordinariamente para dichos factores de interés compuesto. (ver página 4 B)

8.- Relaciones entre factores de interés compuesto.

Existen las siguientes relaciones entre los factores resumidos en la tabla anterior.

a.- Los factores 1y2, 3y4, 5y6, 7y8, 9y10, son recíprocos entre sí.

b.- El factor 6: "Valor presente de Serie Uniforme de Pago", es igual a la suma, lapso por lapso, del factor 2: "Valor presente pago único".
Suma factor 2 para cada período. $\frac{1}{(1+i)}+\frac{1}{(1+i)^2}+\frac{1}{(1+i)^3}+\ldots+\frac{1}{(1+i)^n}=$

$$=\frac{(1+i)^{n-1}+(1+i)^{n-2}+(1+i)^{n-3}+\ldots+1}{(1+i)^n}$$

El numerador conforme a la fórmula 2A es igual a $\frac{(1+i)^n-1}{i}$

$$\frac{(1+i)^n-1}{i}\times\frac{1}{(1+i)^n}=\frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}=\text{Factor } 6$$

c.- El factor 3: "Serie Uniforme pago acumulado" resulta ser igual al valor 1 mas la suma, lapso por lapso, del período 1 al período (n-1) del factor 1 "Abono único acumulado".

Factor 1 sumado lapso a lapso hasta (n-1):

$$(1+i)+(1+i)^2+(1+i)^3+\ldots+(1+i)^{n-2}+(1+i)^{n-1},$$

al agregarle la unidad

$$1+(1+i)+(1+i)^2+\ldots+(1+i)^{n-1}$$

resulta ser conforme a la formula 2A $\frac{(1+i)^n-1}{i}$ que es el factor 3:

"Serie Uniforme de pago acumulado", puesto que el último pago no recibe interés.

d.- El factor 5:"Recuperación Uniforme de Capital", resulta ser igual al factor 4: "Cuota Uniforme de Fonco de capitlización" mas la tasa de interés.

En efecto el factor 5 es:

$$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$$

Agregando y restando i al numerador:

$$\frac{i+i(1+i)^n-i}{(1+i)^n-1}=\frac{i+i[(1+i)^n-1]}{(1+i)^n-1}=$$

$$=-\frac{i}{(1+i)^n-1}+i.\ \text{Pero}\ \frac{i}{(1+i)^n-1}=\text{Factor } 4$$

9.- Problemas de aplicación.

9.01.- Cual será el valor a 10 años de un crédito por $ 2'000,000. sabiendo que el interés bancario para éste tipo de inversiones es del 4% anual capitalizable semestralmente.

$S = P\ (1+i)^n$

(SPCA) AUA = 1.486

$i = \frac{4}{2} = 2\%$

$n = 10X2=20$

S= 2'000,000.X1.486=$2'972,000.

9.02.- Cual es el valor presente de $ 2'972,000 que deben ser abonados dentro de 10 años, si el interés bancario para este efecto es 4% anual capitalizable semestralmente.

$P= S\ \frac{1}{(1+i)^n}$

(SPPW) VPPU = 0.6730

$i = \frac{4}{2} = 2\%$

$n = 10 \times 2 = 20$

P =2'972,000 \ 0.6730 =2'000,156

aprox :2'000,000.

9.03.- Cual será el capital acumulado en 10 años con una cuota uniforme de $82,320 depositada semestralmente a la que se le reconoce el 2% capitalizable por semestre.

$S = R\left[\frac{(1+i)^n-1}{i}\right]$

(USCA) SUPA = 24.297

$i = 2\%$

$n = 10 \times 2 = 20$

S = 82,320 x 24.297 = 2'000,129.

Aprox : 2'000,000.

9.04.- Se desea calcular la cuota uniforme semestral para reponer un activo de $2'000,000. constituido por equipos de una planta de tratamiento de agua cuya vida útil se estima en 10 años, sin valor residual, si los valores en los cuales se invierten las cuotas rentan 4% anual, capitalizable por semestres.

$R = S\left[\frac{i}{(1+i)^n-1}\right]$

(SFP) CUFC = 0.04116

$i = \frac{4}{2} = 2\%$

$n = 10 \times 2 = 20$

R = 2'000 000 x 0.04116 = $82,320

Intereses devengados

2'000,000 - 82,320 x 20 = 353,600

9.05.- El crédito para construir una obra fué $2'000,000. Se desea conocer cual es el pago semestral uniforme que lo amortizará en 10 años si se deberá reconocer un 4% anual capitalizable semestralmente.

$$R = P\left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\right] \qquad (CR)\ RUC = 0.06116$$

$$i = \frac{4}{2} = 2\%$$

$$R = 2'000,000 \times 0.06116 = \$122,320 \qquad n = 10 \times 2 = 20$$

Total [illegible] 122,320.00 [illegible]

9.06.- Una comunidad está en capacidad de aportar semestralmente $122,320 durante 10 años para pagar el costo de una obra, ademas de poder sufragar los gastos de administración, depreciación, operación y mantenimiento de la obra. Si el interés bancario es del 4% anual capitalizable por semestres, cual es el valor presente máximo de la obra que la comunidad puede sufragar.

$$P = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right] \qquad (USPW)\ VPSUP = 16,351$$

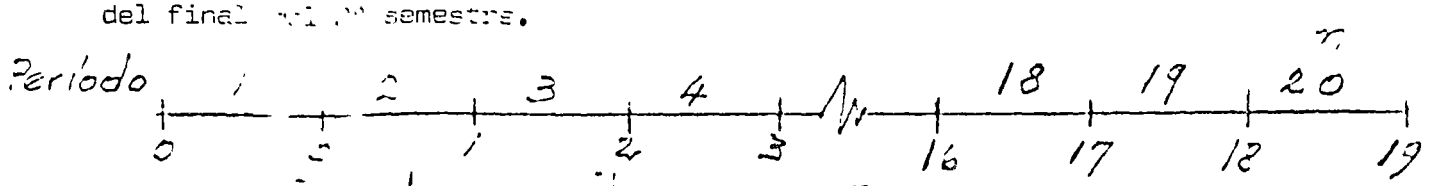
$$i = \frac{4}{2} = 2\%$$

$$n = 10 \times 2 = 20$$

$$P = 122,320 \times 16,351 = 2'000,054$$

Aprox: 2'000,000.

9.07.- Cual será la cuota semestral uniformemente creciente que reemplace una cuota uniforme de $82,320. (ver problema 9.04) para reponer un activo en 10 años al 4% anual capitalizable semestralmente, sabiendo que empezará a pagarse a partir del final del 2º semestre.



$$g = R\left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}\right] = 82,320\left[\frac{1}{0.02} - \frac{20}{(1.02)^{20} - 1}\right]$$

$$G = [illegible] \times 0.1[illegible] = \$9,202.2$$

Cuota	Valor	Cuota	Valor	Cuota.	Valor
1	3,3[illegible]	7	68,113.4	13	12[illegible]
2	18,6[illegible]	8	7[illegible],617.6	14	130,[illegible]
3	27,9[illegible]	9	83,719.8	15	139,[illegible]
4	37,208.3	10	93,022.0	16	148,835.2
5	46,511.[illegible]	11	102,324.2	17	158,137.4
6	55,813.2	12	111,626.4	18	167,439.6
				19	176,741.8
			Total Abonado- - - - - -		1'767,4[illegible]8.

Intereses devengados:

2'000,000. - 1'767,418 = $232,582.

9.08.- Cual será la cuota uniforme semestral que reemplazaría la cuota uniformemente creciente de $9,302.20 en iguales condiciones.

$P = G\left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}\right]$ (UGC) CCC = 8.8495

$i = 2\%$

$n = 20$

$R = 9,302.2 \times 8.8495 = 82,319.80$

Aprox: 82,300.

9.09.- Para atender la depreciación de sus activos una Junta de agua potable está en capacidad de hacer reservas uniformemente crecientes en $9,302.20 por semestre, que invierte en valores al 2% semestral. Cual será al cabo de 10 años el capital acumulado si la compra de valores comienza al final del 2º- semestre.

Periodo 1 2 3 4 ... 18 19 20

Pagos 0 1 2 3 ... 16 17 18 19 n-1

$S = G\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i^2} - \frac{n}{i}\right] = 9,302.20\left[\frac{(1.02)^{20} - 1}{(0.02)^2} - \frac{20}{0.02}\right]$

$S = 9,302.20 \times 215 = 1'999,973.$ Aprox: 2'000,000.

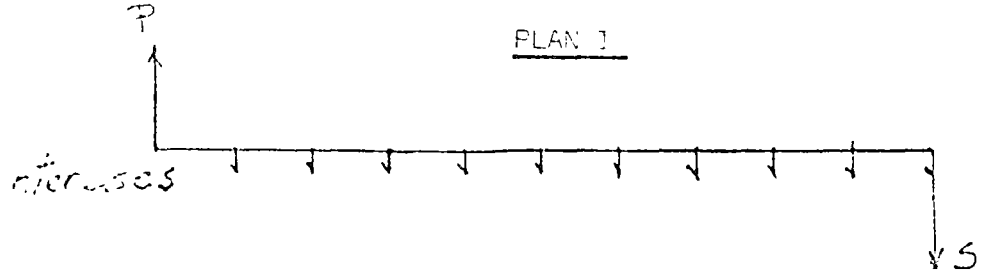
9.10 Una localidad necesita capitalizar $2'000,000. en 10 años para absorber la depreciación de sus equipos. Las cuotas iniciales deben ser pequeñas para dar oportunidad a que aumenten los ingresos cuando crezca el número de suscriptores. Calcular el valor de cuotas uniformemente crecientes para adquirir valores que abonan el 2% semestral, a partir del final del 2ª semestre.

$g = S\left[\frac{1}{\frac{(1+i)^n - 1}{i^2} - \frac{n}{i}}\right] = 2'000,000\left[\frac{1}{\frac{(1.02)^{20} - 1}{(0.02)^2} - \frac{20}{0.02}}\right] = \$9,302.20$

Ver cuotas en problema (9.07)

10.- <u>Formas de pago o amortización.</u>

Existen varias formas de pagar una deuda incluyendo su interés compuesto, todas ellas financieramente viables. Se ilustran con un ejemplo.

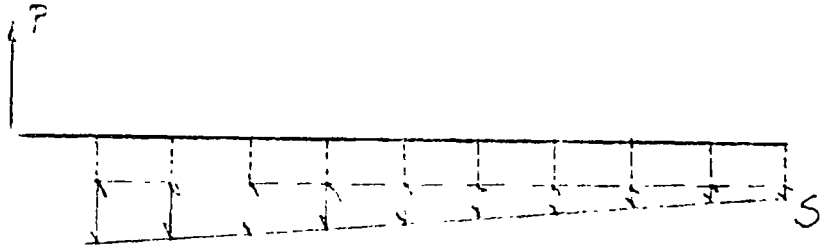


Cuota	Interés 2%	Adeudo	Abono	Deuda
0	—	—	—	10,000.
1	200	10,200	200	10,000.
2	200	10,200	200	10,000.
3	200	10,200	200	10,000.
4	200	10,200	200	10,000.
5	200	10,200	200	10,000.
6	200	10,200	200	10,000.
7	200	10,200	200	10,000.
8	200	10,200	200	10,000.
9	200	10,200	200	10,000.
10	200	10,200	10,200	0.
		Total- - - - - - - -	-$12,000	

Al final de cada lapso abona solo intereses pagando el principal con la última cuota de intereses.

PLAN II

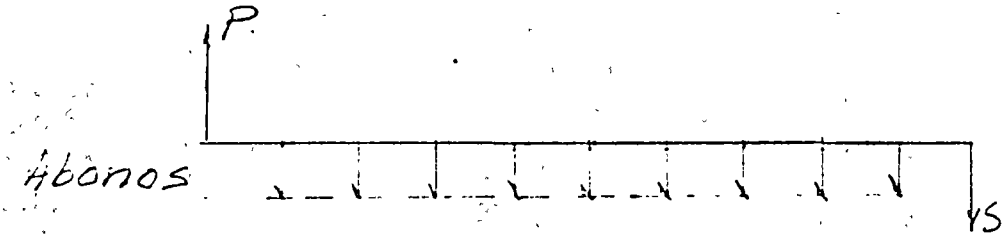
Abona una suma fija del principal e intereses decrecientes sobre adeudos vencidos es decir abona cuotas uniformemente decrecientes.



Cuota	Interés 2%	Adeudo	Abono	Deuda
0				10,000
1	200	10,200	1,200	9,000
2	180	9,180	1,180	8,000
3	160	8,160	1,160	7,000
4	140	7,140	1,140	6,000
5	120	6,120	1,120	5,000
6	100	5,100	1,100	4,000
7	80	4,080	1,080	3,000
8	60	3,060	1,060	2,000
9	40	2,040	1,040	1,000
10	20	1,020	1,020	0
		Total- - - - - - - -	-$11,100	

PLAN III

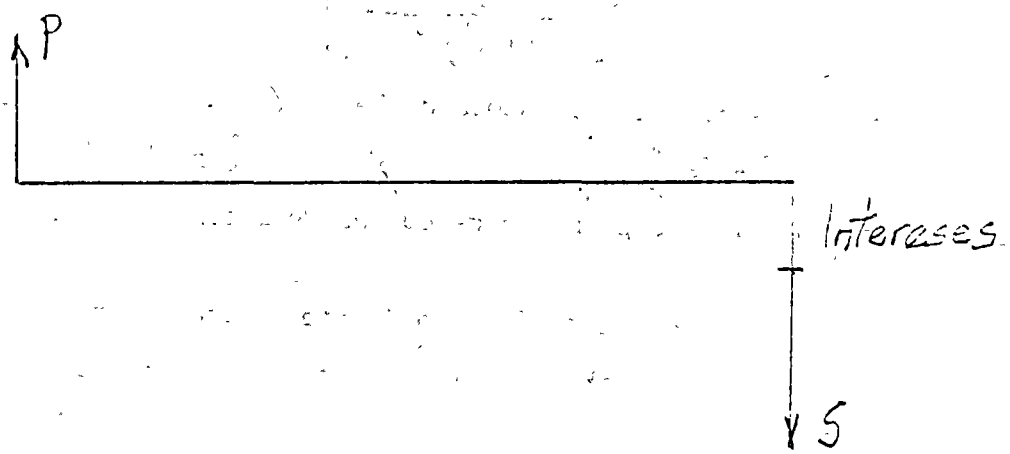
Abona una cuota constante de principal e intereses.



Cuota	Intereses 2%	Adeudo	Abono	Deuda
0	—	—	—	10,000
1	200	10,200	1,113.27	9,086.73
2	181.73	9,268.46	1,113.27	8,155.19
3	163.11	8,318.30	1,113.27	7,205.03
4	144.10	7,349.13	1,113.27	6,235.86
5	124.71	6,360.57	1,113.27	5,247.31
6	104.94	5,352.25	1,113.27	4,238.98
7	84.78	4,323.76	1,113.27	3,210.49
8	64.21	3,274.70	1,113.27	2,161.43
9	43.23	2,204.66	1,113.27	1,091.39
10	21.83	1,113.22	1.113.22	0.
		Total	$11.132.65	

PLAN IV

Abono único al vencerse la obligación.



Cuota	Intereses 2%	Adeudo	Abono	Deuda
0	—	—	—	10,000.
1	200	10,200.	0	10,200.
2	204	10,404.	0	10,404.
3	208.08	10,612.08	0	10,612.08
4	212.24	10,824.32	0	10,824.32
5	216.49	11,040.81	0	11,040.81
6	220.81	11,261.62	0	11,261.62
7	225.24	11,486.86	0	11,486.86
8	229,73	11,716.59	0	11,716.59
9	234.33	11,950.92	0	11,950.92
10	239.02	12,189.94	12,189.94	0
		Total- - - - - -	-$12,189.94	

El plan III es el mas favorable porque recauda intereses solo sobre adeudo pendiente.

11.- Costo capitalizado. Capitalización de pago.

Conforme a lo visto, el valor presente de una serie uniforme de pagos tiene por expresión.

(USPW) VPSUP:

$$P = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n}\right]$$

Para un valor n de años muy grande, como ocurre en los estudios financieros de obras cuya vida útil es muy larga, el valor de la expresión

$$\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n}\right] \quad \text{Tiende hacia} \quad \frac{1}{i}.$$

En consecuencia el valor presente de la serie uniforme infinita de pagos será

$$P = R\left(\frac{1}{i}\right) \qquad y \qquad R = P.\,i$$

que coincide con el pago perpetuo de cuotas de interés simple sobre un valor presente P.

El valor $P = \frac{R}{i}$ se conoce también como "costo capitalizado" ó "capitalización de pago"

Ejemplo: Cual es el valor presente de una serie uniforme y perpetua de $10,000. por año si se espera que ella represente el 5% anual.

$$P = \frac{R}{i} = \frac{10,000}{0.05} = 200,000.$$

12.- Interés nominal e interés efectivo.

Interés nominal = I = Interés de capitalización Anual.

Interés efectivo = $i = \left(1 + \frac{I}{k}\right)^k - 1$

en que K número de capitalizaciones por año.

El valor i puede expresarse

$$i = \left[\left(1 + \frac{1}{K/I}\right)^{K/I} \right]^{I} - 1$$

Al crecer K hacia infinito, es decir, la capitalización contínua, el término

$$\left(1 + \frac{1}{K/I}\right)^{K/I}$$

llega a valer 2.1718 = e base de los logarítmos Neperianos.

$$i = e^{I} - 1$$

para capitalización contínua.

Ejemplo:

CAPITALIZACION	INTERES EFECTIVO
Anual	6. %
Semestral	6.09
Trimestral	6.136
Bimensual	6.152
Mensual	6.168
Quincenal	6.176
Diaria	6.183
Contínua	6.184

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

CURSO SOBRE FACTIBILIDAD TECNICA ECONOMICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

TEMA: DEPRECIACION, CRITERIOS Y METODOS DE CALCULO

CONFERENCIA DE:

Lic. Alfonso Mejía Díaz Granados.

Será impartida por el Ing. Hernando Cotreal Correal.

Con la colaboración de

BIRF-OPS/OMS

Oaxtepec, Mor.

México, Abril 1975.

1.- Consideraciones sobre el Dimensionamiento de Proyectos.

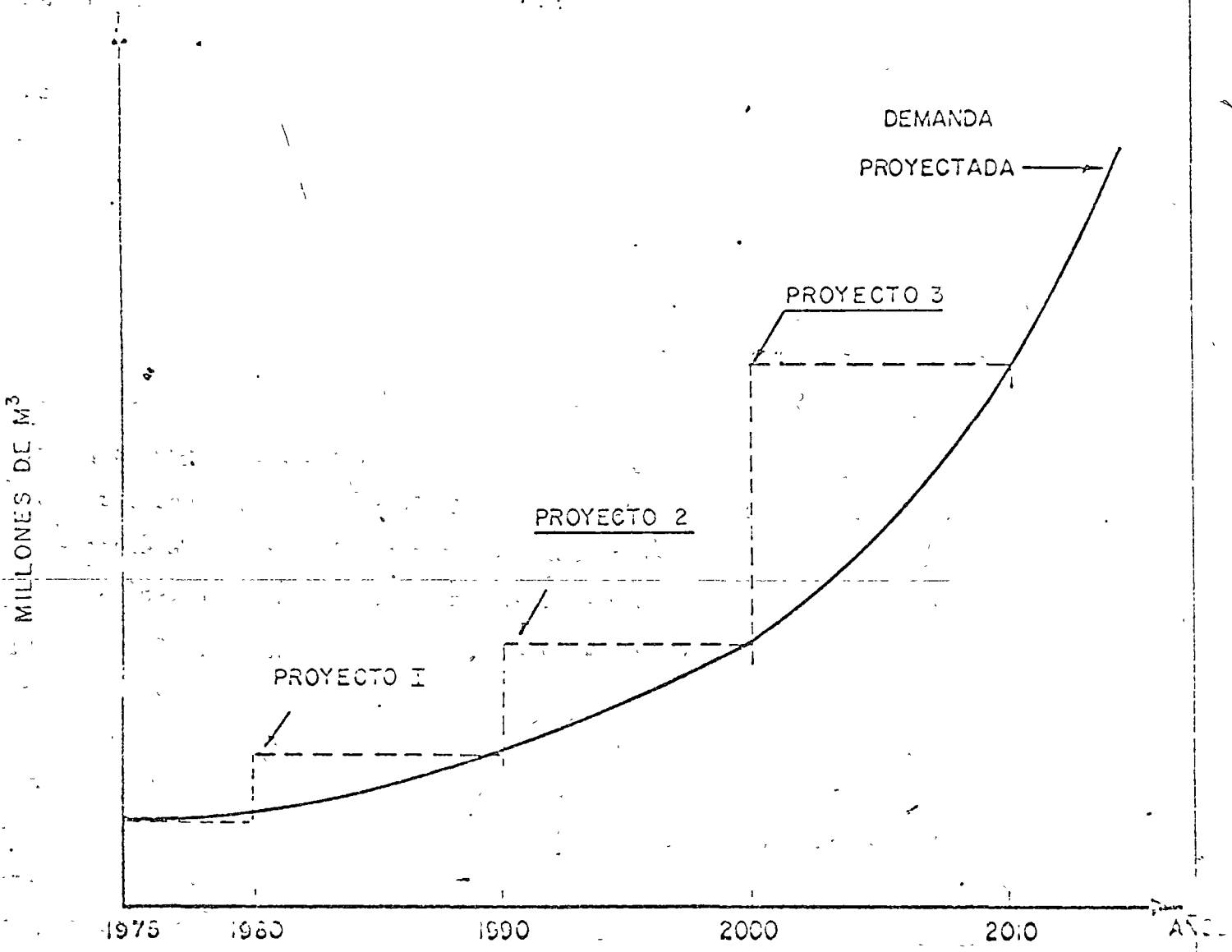
Antes de entrar a discutir la problemática de la depreciación es necesario investigar rápidamente algunos aspectos que inciden en forma clarísima sobre este concepto.

Si observamos la Gráfica 1, tenemos en ella en primer lugar una curva que representa la demanda futura proyectada del sistema de agua, a la cual se refiere el proyecto. Igualmente y en forma escalonada hemos representado la capacidad de producción, en millones de metros cúbicos, de una serie de proyectos sucesivos tendientes a abastecer esa demanda en los períodos que, para el caso que nos ocupa, hemos estimado necesarios.

En primer lugar las primeras ideas surgen al analizar el comportamiento futuro de la demanda. Aun cuando este no es el tema que corresponde a la conferencia de hoy, es conveniente llamar la atención en el sentido de que esta curva de demanda es dependiente, en gran medida, de una serie de factores todos ellos inciertos y que pueden hacer que la curva que hemos proyectado no se comporte en la realidad como se ha estimado inicialmente. Es por todos sabido que la sola estimación de la población futura de una ciudad, no importa cual sea la técnica estadística que se utilice, siempre conlleva un grado bastante alto de incertidumbre. Igualmente el comportamiento de los consumos de esa población es bastante errático y por tanto impredecible. En buena medida estos dependen de las políticas que adopte en un momento dado la empresa de agua potable, en términos de tarifas, de confiabilidad del agua que esté entregando, etc. factores estos que hacen que el consumo de los usuarios se comporte en forma bastante variable.

De otro lado, mirando el aspecto que realmente nos preocupa, cual es el de la capacidad de producción, vemos que al mismo tiempo tenemos una serie de alternativas, dependientes de un lado, de aspectos relacionados con el análisis económico del proyecto mismo, y otras de tipo financiero de la empresa o localidad.

GRAFICA I


DEMANDA
PROYECTADA
PROYECTO 3
PROYECTO 2
PROYECTO I
MILLONES DE M3
1975
1980
1990
2000
2010

Estos nos van a decir en un momento dado hasta que punto la empresa, dada su capacidad financiera, puede emprender proyectos de un tamaño o de otro. Esto obviamente está condicionando el período de diseño que acá, en gracia de discusión, lo hemos establecido de 10 años, pero que puede hacerse mayor o menor. Es probable que una empresa con restricciones financieras deba optar por escalonar sus inversiones en períodos más cortos de los que podría hacer una empresa cuyos recursos financieros fuesen más amplios. No obstante debo recordar siempre que el factor condicionante es la factibilidad económica y financiera del proyecto, de la cual se hablará posteriormente en las conferencias del Sr. Lars Jeurling.

2.- Los Componentes del Proyecto y la Depreciación:

Definidos los montos de inversión estamos a establecer la composición de esas inversiones. Vemos que, dependiendo de la complejidad del proyecto, esas inversiones tendrán un componente que puede incluir tuberías, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento, redes de distribución, redes de alcantarillado, etc. y que el tratamiento que debemos darle a esos componentes, aún cuando todos ellos hacen parte de un sólo proyecto, debe ser diferente desde el punto de vista depreciación. Esto nos lleva a la problemática de la vida útil de los activos. Cabe aclarar que, como se puede apreciar en la curva presentada en la gráfica uno, la vida útil de los activos en algunos casos puede exceder o no el período económico de diseño. Es así como muy probablemente los tanques de almacenamiento van a tener una vida que excede en mucho los 10 años que hemos estimado como período económico para nuestro proyecto. De otro lado es probable que algunos de los equipos sea necesario reemplazarlos, aún antes de cumplirse los 10 años de establecidos en el período.

Vemos entonces que ésta vida útil no depende realmente del proyecto si no del tipo de activo a que nos estamos refiriendo. Por diferentes razones se han venido estableciendo "vidas útiles probables" para cada uno de los diferentes -

grupos de activos, pero estas vidas útiles probables usualmente se definen para cumplir con normas de tipo tributario, que con frecuencia no obedecen a la vida útil real de los activos, los cuales en algunas oportunidades pueden ser retirados prematuramente o bien, como dijimos antes, pueden tener una vida útil que excede a la establecida en estos parámetros de tipo tributario.

3.- Concepto de Depreciación:

El concepto de depreciación debemos analizarlo al menos desde tres ángulos diferentes; el primero de ellos es el económico, el segundo el contable, y el tercero el financiero.

Analicemos en primer lugar los aspectos de tipo económico en relación con la depreciación.

Alternativa I:

Recuperación de la inversión original en pesos corrientes. Bajo este sistema aspiramos a recuperar una suma igual a la originalmente invertida. En esta forma si hemos hecho una inversión de 10 millones de pesos en equipos de tratamiento de aguas, nuestro único objetivo sería recuperar esos mismos 10 millones de pesos, sin consideración alguna al efecto inflacionario que ha ocurrido desde el momento que hicimos la inversión hasta el momento de la total recuperación de la inversión.

Alternativa II:

Recuperación del poder adquisitivo de la inversión original en pesos constantes. Bajo esta alternativa reconocemos que se ha producido un cambio en el poder adquisitivo de la moneda, desde el momento en que se hizo la inversión original hasta su total recuperación. Para el ejemplo que nos ocupa necesitaríamos corregir los 10'000.000 originales con los factores de inflación anual, año por año, para reflejar ese efecto de depreciación de la moneda en el período de vida útil del activo.

Alternativa III:

Recuperación del costo de reposición del equipo originalmente adquirido. - Bajo esta alternativa se reconoce que la inversión original, si la fuésemos a - repetir hoy, tendría un valor diferente al que originalmente incurrimos, debido en parte al efecto presentado en la alternativa II, de pérdida del poder adquisitivo de la moneda, o bien a razones de tipo diferente, como podría ser cambios en las técnicas de producción etc., que hacen que esos activos tengan hoy - un valor diferente del que tenían en el momento de hacer la inversión original.

Alternativa IV:

Recuperación de la capacidad de prestación del servicio del activo. Esta es usualmente reconocida como la forma más técnica de aplicar el concepto de recuperación. Se reconoce a tráves de ella el hecho de que el fín último de los activos es prestar un servicio, y que lo que realmente nos interesa es reemplazar esos activos por otros, que nos puedan producir la misma capacidad del original, sin tener en consideración si su costo de reemplazo es mayor o menor.

En esta forma hemos visto como, bajo cuatro criterios diferentes, se puede aplicar el enfoque de tipo económico para depreciación. La selección de uno u otro dependerá de los objetivos que finalmente tenga el analista.

4.- Aspectos Contables de la Depreciación:

La depreciación desde el punto de vista contable tiene un concepto puramente mecánico. Su propósito es doble. De un lado nos puede interesar por razones de tipo tributario y por otro por simple deseo de registrar en nuestros libros el valor de los activos que posee la empresa.

Existen tres grupos de técnicas contables para registrar la depreciación.- El primer grupo busca calcular cargos de depreciación mayores en los primeros -- años de vida útil del activo, bajo el concepto de que durante esos años el activo tiene una capacidad de producción mayor de la que tendrá al final de su vida útil. El siguiente grupo de técnicas busca exactamente lo opuesto, es decir,

que los cargos de depreciación en los primeros años de vida útil del activo sean menores creciendo hacia el final de su vida. El tercer tipo de técnicas de depreciación hace que todos los cargos de depreciación sean uniformes a través de la vida útil del activo y es este en parte por su simplicidad y en parte por razones de tipo tributario el que más frecuentemente se utiliza.

Bajo el primer grupo de técnicas, es decir aquellas cuyos cargos de depreciación son mayores en los primeros años de vida del activo, conviene mencionar en primer lugar el llamado saldo declinante. En el ejemplo I vemos como la tasa de depreciación a lo largo de la vida del activo es siempre la misma, aplicandose siempre a los saldos aún pendientes de depreciar, lo que hace que lógicamente los cargos depreciables años por año sean menores.

EJEMPLO I

Saldo Declinante:

Costo original:		$ 35,000.-
Tasa Depreciación:	10%	
Primer año :	0.10 (35,000)	= 3,500.-
Segundo año:	0.10 (35,000-3,500)	= 3,150.-
Tercer año :	0.10 (35,000-3,500-3,150)	= 2,835.-

Otra técnica perteneciente a este grupo es la llamada suma de los dígitos, bajo la cual los dígitos correspondientes al numero de años de la vida estimada del activo se suman. En el ejemplo II presentamos la forma de aplicar esta técnica.

EJEMPLO II

Suma de los Dígitos:

Los dígitos correspondientes al número de años de la vida estimada se suman.

Valor original:	$35,000.-
Vida estimada :	20 años
Suma de dígitos de 1 a 20:	210

Cargo depreciación para primer año : 20/210 del costo depreciable.

	20/210 (35,000-3,500) = 3,000	
		150
Segundo año:	19/210 (35,000-3,500) = 2,800	
		150
Tercer año :	18/210 (31,500) = 2,700	

Al segundo grupo de técnicas, es decir aquel mediante el cual los cargos de depreciación en los primeros años son menores, creciendo hasta el final de la vida útil del activo, encontramos la técnica llamada fondo de capitalización o sinking fund. Con este procedimiento se establece un fondo de capitalización imaginario produciendose pagos uniformes que se depositan durante la vida del activo. Estos depósitos, se supone, ganan un interés a una tasa determinada. En esta forma para cualquier año la suma cargada a depreciación consiste del depósito de amortización más el interés imaginario sobre el fondo acumulado. Puesto que el fondo acumulado va creciendo año tras año, el interés del mismo va siendo cada vez mayor teniendo como resultado que las cuotas de depreciación sean mayores en ese monto.

Al tercer grupo, aquel mediante el cual las cuotas son uniformes a través de la vida útil del activo, pertenece el sistema mas tradicional que es el denominado de línea recta. Bajo este sistema se toma el valor original del activo, se le resta el llamado valor de salvamento y este resultado se divide por el número de años que se estima tiene de vida útil el activo. Como resultado nos da una suma que año tras año se carga a depreciación en forma totalmente uniforme.

5.- Concepto de la Revaluación de Activos:

Vemos claramente como debemos buscar la coordinación del ángulo contable con el ángulo económico, para buscar cumplir con el propósito final de la contabilidad, cual es el determinar en la forma más aproximada posible el estado de

la empresa desde el punto de vista financiero. Si manteneros los activos en su valor histórico, particularmente en economías que tienen una tasa de inflación importante, es lógico reconocer que estos activos van a estar subvaluados y que por lo tanto las cifras que estan registradas en contabilidad no reflejan los valores reales de sus activos. Por otro lado y por la misma razón, dado que el cargo de depreciación se hace con relación al valor de los activos, si los activos se mantienen con un valor menor del real los cargos de depreciación serán igualmente menores, produciendo por tanto una depreciación más baja, lo cual hace que se presenten utilidades ficticiamente mayores de las que son reales.

6.- Aspectos Financieros de la Depreciación:

Con frecuencia tiende a pensarse que por el simple hecho de hacer unos cargos de tipo mecánico-contable, la empresa cuenta con recursos financieros disponibles de inmediato para cualquier propósito. La verdad es que, como lo hemos dicho desde un principio, el registro de la depreciación es simplemente una operación de tipo contable que en nada va a afectar nuestra disponibilidad de fondos, excepto en un solo caso, que es aquel en el cual las empresas son gravadas a través de impuestos, y que en el momento de hacer cargos de depreciación, las útilidades que presentan son menores a la que presentarían si esas cargas de depreciación no existieran. Al tener una utilidad menor, es obvio que el impuesto que se debe pagar sería también menor. Asi se produce como diferencia en disponibilidad de recursos, la que se encuentre entre el monto de impuestos que se pagan al aplicar depreciación y el que se pagaría si no se aplicase esa depreciación. Este es el único efecto de tipo realmente financiero que puede tener la depreciación. Parece obvio pero es conveniente recalcar que la existencia de fondos de depreciación en nuestros libros en nada se relaciona con la disponibilidad de esos mismos fondos. Si realmente queremos tener recursos disponibles para reponer nuestros activos en el momento que lo deseemos, esos cargos de depreciación debemos convertirlos en algun tipo de inversión liquida que nos permita retirar de ella los recursos que estimamos necesarios para reponer esos activos. Esto obviamente está condicionado a las políticas que

caseé seguir la administración de la empresa y es el resultado de analizar si para la empresa es mas conveniente mantener esos recursos funcionando dentro del giro normal de sus operaciones o si por el contrario prefiere sacarlos de la empresa y colocarlos en inversiones que le garanticen su disponibilidad en el momento necesario.

DETERMINACION DEL COSTO MEDIO DEL m^3 DE AGUA

OBRAS VIAS Y DIRECTORES GENERALES

LIC. ENRIQUE MAGAÑA MENDEZ

C O N T E N I D O

DETERMINACION DEL COSTO MEDIO POR M3 DE AGUA POTABLE

OBJETIVOS Y ASPECTOS GENERALES

OBJETIVOS

Para poder plantear los objetivos del costo medio del metro cúbico de agua, es menester describir aunque sea brevemente la evolución que ha tenido la cobertura del servicio durante los últimos años y las causas principales que han impedido que el sector agua potable se desarrolle en forma acelerada como lo requiere el desarrollo del país. Durante los últimos años se ha acentuado el crecimiento explosivo de las poblaciones urbanas debido por una parte a la alta tasa de crecimiento de la población en el país y por otra a la alta migración interna que ha consistido fundamentalmente en el cambio de residencia de la zona rural a la urbana en busca [illegible] [illegible] los grandes núcleos.

Como ya lo expresaron las personas que me antecedieron en la palabra, en la mayoría de los casos el cambio de residencia no resuelve el problema de los emigrantes y sí agrava el de las grandes ciudades al hacer las crecer deformemente y ampliar el ya importante ejército de sub-ocupados.

La gran explosión demográfica en estas ciudades ha tenido como consecuencia el que los esfuerzos de la Federación para allegar fondos a las poblaciones; ya sean propios o gestionados en instituciones crediticias,

. . .

no mayor sea [illegible] suficientes para normalizar al sector la dinámica que [illegible] requiere. En números absolutos se observa una integración [illegible] población que cuenta con el servicio de agua potable a [illegible] del año. Sin embargo, en términos relativos, no se ha podido mejorar la cobertura del sector, incluso en algunos años se ha presentado un deterioro [illegible] considerable. Por ejemplo, tenemos que en el período de 1970-76 el porcentaje de población servida bajó de 60.0 a 62.1%. Una de las razones [illegible] por las cuales se observa este fenómeno es la que sigue:

Los costos de [illegible] bajo de subsidio para la elaboración de la tarifa, han sido considerados tendiendo como punto de partida un subsidio indiscriminado a localidades con recursos económicos suficientes. La consecuencia directa de [illegible] las tarifas [illegible] operación real de cada una de las ciudades.

Es decir, es indispensable garantizar no sólo el funcionamiento temporal del sistema, sino que con los fondos generados por el mismo se garantice su funcionamiento futuro.

Se considera que el subsidio que se ha venido dando le resta a la Secretaría recursos que de otra manera permitirían atender las crecientes necesidades en las diversas poblaciones del país.

El subsidio indiscriminado del que hablamos se traduce en una distribución inadecuada de los recursos financieros disponibles y por ende en una desigual distribución de los beneficiarios. Basta decrecer que el 90% de los recursos financieros aplicados en poblaciones urbanas, se encauzaron hacia los municipios con desarrollo socioeconómico superior al medio, el 8% a los que tienen desarrollo medio y menos del 2% a los que tienen desarrollo socioeconómico inferior al medio. Es digno de subrayarse que los municipios más favorecidos tienen cerca del 74% de la población servida, los de desarrollo medio cerca del 43%, y los que tienen menos capacidad económica no llegan siquiera a tener una cobertura del 38%.

Se puede observar que los recursos financieros destinados al sector se distribuyen en forma desigual, y al mismo tiempo se amplían los subsidios para resolver el problema generado en el mismo. Por otra parte, no se ve solución posible a través de la canalización de recursos financieros ajenos al sector, pues de esa manera no se podrá lograr la meta de dotar a la mayoría de la población del servicio en cuestión. Por tanto, es indispensable que en el seno del mismo sector se introduzcan las modificaciones necesarias en las políticas financieras y tarifarias.

En principio la única salida posible es el establecer tarifas basadas en el costo medio real entendiendo como tal, al que incluye el pago por concepto de costos corrientes, y que garanticen el funcionamien

. . .

to futuro del sistema, para ello es necesario prever el desgaste de materiales así como el crecimiento de la población. Lo anterior significa la inclusión de los agregados denominados depreciación y reserva para ampliaciones. Además se debe considerar el que los sistemas sean en un futuro no lejano patrimonio real, patrimonio colectivo de los habitantes del país por lo que, el costo por m^3 incluye la cantidad unitaria requerida por la amortización de capital.

A partir del pago del costo real del servicio se podrán instrumentar varias alternativas. En otras palabras teniendo como base el mismo lineamiento de autosuficiencia del sector se pueden encontrar soluciones que permitan eliminar las diferencias existentes entre los [illegible]

[illegible]

Las soluciones [illegible] para la [illegible] se pueden [illegible] en dos grandes agrupamientos:

a).- Tomar como base el país en su conjunto a efecto de establecer tarifas medias regionales o por sector de desarrollo.

b).- Tomar como base la localidad específica.

. . .

Para el desarrollo de cualquiera de las dos alternativas se hace indispensable aumentar sustancialmente la tarifa media en el país. Esto es menester por dos razones:

— Los costos de construcción, administración y mantenimiento se han elevado considerablemente mientras que las tarifas consideradas a nivel nacional casi se han mantenido estáticas.

— El logro de la autosuficiencia del sector agua potable.

Se tiene como experiencia el que en términos reales los núcleos de población más beneficiados con el consumo de agua son aquellos que disponen de más recursos económicos, y los que más resistencia han presentado cuando se trata de implantar una tarifa más justa.

Lo anterior tiene ejemplos referidos a lugares concretos, entre ellos, se destacan las declaraciones de fecha reciente del Ing. Leonardo Novirosa Wade con relación al D. F.

" ... El desperdicio de agua en la zona metropolitana de la capital es ya del 40% de los 42 m^3 por segundo que la abastecen... No hay insuficiencia de agua sino de redes. Nosotros entregamos agua que sirve para abastecer aproximadamente a una población de 13 millones de habitantes en una zona donde existen aproximadamente 10 millones. Quiere decir, que

. . .

si hay deficiencias, están en la distribución y en el consumo pero no en el abastecimiento ... "

En la misma declaración señala que cada día resulta más costoso y difícil abastecer a la gran urbe.

El Ing. Rovirosa enfatiza " La medicina para evitar el desperdicio a nivel domiciliario, con el medidor a las tarifas justas ".

Una revista publicó también las declaraciones.

" ... Al D. F. por ejemplo, llega un caudal de 13 m³ por segundo, cifra de sobra para diez millones de habitantes, no es no es un pequeño parego. En las zonas de ricos hay un gasto de mil litros por cabeza, en las pobres una familia apenas tiene cien litros para toda la familia.... Con la agravante de que a los primeros les llega el agua a $ 5.20 los 1 litros, y los pobres muchas veces tienen que comprarla a $ 20.00 el tambor cito de cien litros ", y continúa el comentario en estos términos: — Leandro Rovirosa Wade, Secretario de Recursos Hidráulicos, señala sin embajes la injusticia. Hay que aumentar tarifas... pero a los ricos. También el agua, como el pan, cuando escasea soliviantan los ánimos, encienden las revoluciones ".

. . .

En Agua Dulce, Veracruz se compran tambos de 200 litros a $ 10.00 cada m^3 de agua, resulta a $ 50.00 para los pobladores que no cuentan con el servico incipiente que proporciona PEMEX.

Juárez Barrón, México es otro ejemplo, en donde un sector importante de la población se ve obligada a comprar tambos de 200 litros y les cuesta cada uno de $ 5.00 a $ 7.00 por lo que el m^3 de agua en el mejor de los casos lo pagan a $ 25.00 lo que resulta más caro que la tarifa más alta del país.

Estos tres casos se presentan como muestra, pero hay muchos más en condiciones similares, y por esta razón reflejan que al aumentar las tarifas resultaron beneficiados económicamente los habitantes de las clases ricas; con la tarifa diferencial la demanda que se pretende, no carga financiamiento sobre los hoy privilegiados.

En Acapulco como en muchos otros lugares cuando se pretendió subir las tarifas los que más protestaron fueron las personas que ya cuentan con el servicio y que lo utilizan como insumo dentro de su actividad remuneradora.

En el Seminario llevado a cabo para definir políticas de inversión en el mantenimiento de los sistemas el Presidente de la Junta Federal de Acapulco manifestó lo siguiente:

. . .

No va a ser posible modificar las tarifas en un período menor de 10 años. La mayoría de los habitantes que no tienen servicio están dispuestos a concederlo y pagar hasta $ 5.00 por m^3, agregando que se registrarán aquellos que ya cuentan con el servicio, (léase grandes hoteleros y comerciantes).

En general los que no cuentan con el servicio, son habitantes con escasos recursos económicos pero que están dispuestos a pagar una alta tarifa. Como se dijo los que oponen resistencia son los sectores privilegiados, aquellos que han sido los beneficiados del emporio turístico que es Acapulco.

En términos generales, los estratos sociales que más se benefician de la generación de riqueza que se da en los centros industriales comerciales son los que pagan tarifas.

Frente a este panorama se requiere de medidas valientes que implican, vuelvo a repetir, el aumento importante de las tarifas en todo el país, adecuadas sobre el costo medio real.

Se dice que medidas valientes y decididas, porque es de esperarse una reacción política de clases con mayor poder económico.

. . .

Si bien es cierto que se esperan reacciones, es de preguntarse si algunas medidas tomadas por la administración actual hubiesen sido posibles sin el riesgo de que los hasta hoy privilegiados protestaran.

No es ajeno el conocimiento de los aquí presentes el que se haya considerado el Distrito Federal como una zona de privilegiados por tratarse del centro político del país, y por tratarse de la concentración de población mayor dentro del mismo.

Recordemos la época en que el precio de las tortillas en el D. F. era de $ 0.90 centavos y apenas saliendo de esta entidad el mismo producto costaba $ 2.00. O de cuando el precio de los refrescos en el Distrito Federal, era mucho más bajo que en muchos lugares del país.

Tuvieron que aplicarse medidas radicales para quitar esos privilegios a los habitantes de la metrópoli.

El caso de productos alimenticios que tradicionalmente se mantenían a un mismo precio al público, tuvieron que ser modificados. Subir el precio del frijol representará un gran tabú, sin embargo se incrementó para evitar una crisis en la agricultura de dicho grano.

Pues en el agua potable si no se elevan las tarifas, la crisis del sector será un hecho.

. . .

Algunas medidas impositivas afectan los ingresos de los grupos más favorecidos, sin embargo, estas decisiones se tienen que adoptar a fin de resolver los problemas. En suma, de lo que se trata es de enfrentarse directamente a los problemas para resolverlos a fondo.

No es posible seguir la política del avestruz, y esconder la cabeza: tampoco lo es el abrir un hoyo para tapar otro; por ello consideramos que la única solución del problema, insistimos, es establecer tarifas progresivas con base en el costo medio real.

Para poder adentrarnos en el planteamiento de las 2 alternativas antes enunciadas se hace necesario plantear aunque sea a grandes trazos cómo es la distribución del recurso agua en el país. [illegible]

DISTRIBUCIÓN DEL RECURSO AGUA EN LAS DIFERENTES ZONAS DEL PAÍS

Es común escuchar que existe abundancia del recurso en cualquier país pero no siempre se ha dado la importancia que requiere a la concentración del mismo en regiones muy definidas.

Uno de los problemas vitales del país se observa en la irregular distribución del agua en el territorio, la rápida disminución de las reservas de este recurso en las zonas sobre pobladas, y la creciente con-

. . .

tamificación de los recursos hidráulicos disponibles, a medida que aumenta la población y como consecuencia la demanda.

El país, efectivamente cuenta con agua en cantidad suficiente para satisfacer sus necesidades presentes y futuras, pero la mala distribución geográfica de este recurso natural básico, impide aprovecharlo a escala nacional y deja a más de la mitad del territorio con un abastecimiento de agua insuficiente o nulo, lo que constituye un freno para el desarrollo económico y el progreso social.

Por lo general, las grandes disponibilidades de agua se encuentran en las fajas costeras del Pacífico y del Golfo de México, mientras que las necesidades más numerosas se presentan en la meseta central, que comprende tanto las altiplanicies septentrional y meridional como la depresión austral o del Balsas y abarca más de medio territorio, lo mismo ocurre en la Península de Baja California.

Más del 80% de los recursos hidráulicos del país se encuentran en las zonas bajas mencionadas, mientras que más del 70% de la población se localiza en las zonas altas donde la disponibilidad de este recurso es insuficiente, por otra parte en estas zonas altas se localiza también el 80% de la industria nacional, de la cual el 50% se encuentra en el Valle de México.

. . .

El abastecimiento de agua a los centros de población, tiene preferencia sobre todas las clases de aprovechamientos, y su meta es la de satisfacer las necesidades de los habitantes de acuerdo con el grado de desarrollo de cada localidad.

La construcción y ampliación de los sistemas de agua potable en el país deberán de ser financiados por los centros de población ya que esto obliga a los usuarios al aprovechamiento adecuado de los recursos acuíferos y evitar los usos superfluos.

Pues bien, si se subsidia a los habitantes de las zonas en donde no es abundante el agua, la renta pagada por ellos perdida, el costo tanto bajo, propicia el uso inadecuado de la misma. Lo que se pretende evitar [illegible] de disponibilidad con parte de un sector amplio de la población, [illegible] el aprovechamiento de los mantos acuíferos [illegible] en los que [illegible] el líquido como un derecho escaso. El problema se agudiza en las grandes concentraciones [illegible].

No hay que olvidar que en un futuro no muy lejano, y en muchos casos ya en el presente, será necesario conducir grandes cantidades de agua a distancias significativas, por lo que es necesario proteger todos los mantos acuíferos existentes.

. . .

Uno de los mecanismos, rápido, es establecer tarifas con base en el costo medio real. Otro procedimiento se está instrumentando y ha tenido resultados visibles: consiste fundamentalmente en campañas promocionales destinadas directamente a la población infantil.

Hay lugares como Cuernavaca, en donde la tarifa es muy baja, inclusive para los grandes consumidores, lo que ha ocasionado que en muchos de los casos, albercas completas se vacíen tirándolas al pavimento, en lugar de recuperar el agua.

El volumen que contiene una alberca de regular tamaño es de 100 m³ aproximadamente. Si se les cobra $ 0.[illegible] por m³ es lógico que no le [illegible]

Si en esta ciudad se estableciera una tarifa basada en el costo medio, en promedio sería más o menos de $ 3.00/ m³ por lo que el costo para los grandes consumidores, que son los que desperdician el agua, sería cercano a los $ 4.00/ m³ con lo cual se presionaría a los usuarios para la utilización adecuada de este líquido vital.

TARIFAS REGIONALES O POR SECTORES CON BASE EN COSTOS MEDIOS INDICADOS A NIVEL NACIONAL.

Por todo lo antes expuesto, se presenta como una de las soluciones más viables, el establecimiento de Tarifas Regionales o por Sectores con base en Costos Medios Indicados a Nivel Nacional.

. . .

Para ello es necesario contar con costo índice de construcción y operación. De los de construcción se han obtenido algunos, producto de la inversión realizada por algunos Ingenieros de Oficinas Centrales.

En lo relativo a los gastos corrientes se adoptaron costos índices promedios en base a la experiencia observada en sistemas típicos.

Las observaciones se realizaron en sistemas con diferentes características socioeconómicas, es decir en poblaciones urbicadas en municipios con desarrollo socioeconómico superior al medio, medio e inferior al medio y cuyo resultado arrojó diferentes costos para cada uno de los niveles de desarrollo socioeconómico.

Contando con dichos costos índices y previo programa de realizaciones, se hace posible establecer tarifas medias sectoriales, garantes de la autosuficiencia a mediano plazo, así como de la impartición de Justicia Social en dos sentidos:

a) Socioeconómica

b) Geográfica

Entendemos como justicia basada en las condiciones socioeconómicas a la política que permite transferir fondos de las regiones privi

legiadas hacia las más desfavorecidas. Dicha política, tiene como punto de partida, que los costos de los sistemas realizados en poblaciones desarrolladas son más elevados. Por ejemplo, en una primera aproximación se tiene que el costo promedio de construcción por habitante en una población desarrollada es de $ 1 000.00, mientras que en una población que se encuentra en un municipio con desarrollo socioeconómico medio es de $ 850.00 y sólo es de $ 650.00 en las poblaciones que integran los municipios con desarrollo socioeconómico inferior al medio. Las diferencias anteriores se explican por el hecho de que una población con mayor urbanización, industrialización, comercialización y en términos generales mayor productividad requiere de la elaboración de proyectos y obras más complejas que las necesarias en poblaciones con características contrarias.

Este primer factor influye en una diferenciación de la tarifa en las poblaciones de acuerdo a su grado de desarrollo socioeconómico.

Otro factor que incide, este sí, directamente en la transferencia de fondos de unas regiones a otras; es el que se refiere a la política de financiamiento a establecer para cada una de las poblaciones según su grado de desarrollo. A las más desarrolladas se les orientará a la obtención de créditos normales, con instituciones crediticias nacionales y extranjeras. Esto quiere decir que se obtendrán créditos para dichas poblaciones a una tasa de interés que fluctuará entre el 8 y 12% anual.

. . .

Las poblaciones con desarrollo socioeconómico medio se les encauzará hacia la obtención de créditos con una tasa de interés del 5% anual, como la ofrece el Banco Interamericano de Desarrollo.

Por último las poblaciones que integran los municipios más desfavorecidos serán subsidiadas por medio de la obtención de créditos blandos. Los créditos otorgados por el Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal son un verdadero subsidio, pues la tasa de interés es del 1% semestral; porcentaje que se encuentra muy por debajo de la inflación presente en el país en los últimos años. Incluso inferior al índice de inflación que vivió el país en los períodos en que el nivel de precios fué más estable.

Conjuntando los datos de financiamiento: técnico y crediticio, se elaborará una propuesta preliminar de costos medio para el país que a continuación se presenta:

. . .

ESTUDIO PRELIMINAR PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL COSTO MEDIO EN LAS POBLACIONES URBANAS DEL PAIS.

A).- Costo medio propuesto para las localidades ubicadas en municipios con grado de desarrollo socioeconómico relativo superior al medio:

Costo promedio de las obras por habitante.	$	1 000.00
Tasa de Interés		11% anual
Plazo		15 años
Dotación		275 l.h.d.
Gastos corrientes promedio por m^3	$	0.70

Volumen vendible anual por hab.

$$\frac{275 \times 0.70 \times 365}{1\ 000} = 70.3\ m^3$$

Anualidades por amortización de capital

$$.1390652 \times 1\ 000 = \$\ 139.03/hab.$$

Anualidades por concepto de gastos corrientes.

$$0.70 \times 70.3 = 49.21/hab.$$

Anualidades por depreciación de las obras.

$$\frac{1\ 000}{30} = 33.33/hab.$$

. . .

Anualidades por ampliaciones

1 000 X 0.15 = $ 15.00/ hab.

235.60/ hab.

Anualidades por derechos estatales
(5%)

$ 11.85/ hab.

243.45/ hab.

Costo por m^3 $\frac{243.45}{70.3}$ = $ 3.53

B).- Costo medio propuesto para localidades ubicadas en municipios con grado de desarrollo socioeconómico relativo medio.

[illegible] de las obras por habitante. $ [illegible]

Tasa de interés		10% anual
Plazo		20 años
Dotación		200 l.h.d.
Gastos corrientes	$	0.60
Volúmen vendible anual por habitante.		

$$\frac{200 \times 0.70 \times 365}{1\ 000} = 51.1\ m^3$$

Anualidades por amortización de capital

.0602435 X 850 = $ 68.21/ hab.

. . .

Anualidades por gastos corrientes

0.60 X 51.1 = $ 30.66/ hab.

Anualidades por depreciación de las obras.

$\frac{850}{30}$ 28.33/ hab.

Anualidades por reserva para ampliaciones

850 X 0.015 = 12.75/ hab.

139.95/ hab.

Anualidades por derechos estatales (5%) 7.00/ hab.

Total de anualidades $ 146.95/ hab.

Costo por m³ $\frac{146.95}{51.1}$ = $ 2.88

C) Costo medio propuesto para las localidades ubicadas en municipios con grado de desarrollo socioeconómico relativo inferior al medio.

Costo promedio de las obras por habitante.	$	850.00
Tasa de interés		2% anual
Plazo		30 años
Dotación		150 l.h.d.

. . .

Gastos corrientes promedio por m^3

Volumen vendible anual por habitante

$$\frac{150 \times 0.70 \times 365}{1\ 000} = 38.3\ m^3$$

Anualidades por amortización de capital.

$$.0446499 \times \$\ 650 = \$\ 29.02/\ hab.$$

Anualidades por gastos corrientes

$$0.50 \times 38.3 = 19.15/\ hab.$$

Anualidades por depreciación de las obras.

$$\frac{650}{30} = 21.66/\ hab.$$

Anualidades por operación y mantenimiento

$$650 \times .015 = 9.75/\ hab.$$

$$\$\ 79.58/\ hab.$$

Anualidades por derechos estatales - (5%)

$$3.98/\ hab.$$

$$83.56/\ hab.$$

$$\text{Costo por } m^3\ \frac{83.56}{38.3} = \$\ 2.18$$

. . .

R E S U M E N :

Costo medio por m^3 en localidades ubicadas en:

a) Municipios con grado de desarrollo socioeconómico superior al medio	$ 3.53
b) Municipios con grado de desarrollo socioeconómico medio.	2.88
c) Municipios con grado de desarrollo socioeconómico inferior al medio.	2.16

Por ser obtenidos los tres diferentes costos medios ponderados, es posible reducir el costo medio de las poblaciones más desfavorecidas, combinándolo con un pequeño incremento en las poblaciones con mayores recursos económicos.

Para ello, es indispensable contar con el plan de realizaciones a largo plazo que especifique el número de habitantes que se benefician en

cada uno de los niveles de desarrollo socioeconómico, el volumen vendible que existiría en los diferentes períodos también dividido de acuerdo a los niveles de desarrollo de las poblaciones, incluyendo en esto último, los sistemas existentes aprovechables.

Verbigracia se puede mencionar que las localidades con mayor capacidad tendrán un costo medio de $ 3.60/ m^3, las de desarrollo socioeconómico inferior de $ 2.00/ m^3, y las de desarrollo medio, mantendrán el mismo costo calculado de $ 2.80.

Una injusticia que podría subsanarse con las tarifas regionales o municipales por lo que se refiere, como económica:

En lugares en donde las dificultades para obtener el agua son muy grandes o se tienen que obtener a grandes distancias se encarece el sistema tanto en su construcción como en su operación y mantenimiento. Si se considera necesario que el sistema sea autosuficiente, al tratar el problema individual o localmente resultaría (y en algunos casos así es), una tarifa medio sumamente elevada, ello independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico de la localidad de que se trate.

Tratándose de casos particulares, se da el caso de obras más costosas para poblaciones con desarrollo socioeconómico inferior al medio, que en otras de desarrollo superior al medio.

. . .

Si consideramos que el recurso agua para uso doméstico ó para cualquier tipo de uso debe ser considerado como un bien patrimonial de la Nación en su conjunto y para beneficio de todos sus pobladores, es injusto e inadecuado que por el servicio de agua potable se pague más por el simple hecho de que en un lugar específico no se cuente con fuentes de abastecimiento cercanas.

El establecimiento de costos medios, se ha calculado hasta la fecha de acuerdo con las características locales, presentando los defectos antes anotados. Consideramos oportuno poner un ejemplo de un producto del subsuelo que aún cuando tiene características y un uso diferente puede ser ilustrativo.

Los producto derivados del petróleo no se venden más caros a los pobladores que habitan en zonas distantes de las refinerías o de los campos petroleros, no obstante que hay que conducir éste fluido a grandes distancias.

La diferencia en el precio de la gasolina en los diferentes lugares del país es mínima, y depende únicamente de la implantación de impuestos de carácter local.

. . .

Surge inmediatamente la pregunta ¿ en Minatitlán deberá pagarse la gasolina a $ 1.40 y en lugares distintos a $ 3.80 ? la respuesta salta a la vista, definitivamente ¡ nó !

En el caso del agua potable tampoco debe haber una diferencia en el cobro del servicio, que se base en la abundancia de recursos hidráulicos.

La implantación de tarifas regionales o sectoriales dentro del órden de casos existentes se considera la solución de fondo, sin embargo, se tiene presente que la implantación de esta medida implica una modificación profunda en la organización del sector agua potable, en donde en [illegible] sería indispensable el que funcionara una sola unidad responsable a nivel nacional de todos los aspectos ligados con el abastecimiento de agua potable.

Debido a las dificultades que implica la adopción de esta medida, se plantea a continuación otra alternativa que no es tan profunda como la antes esbozada pero servirá como base de sustentación o paso inicial para la solución de fondo.

TARIFAS LOCALES CON BASE EN COSTOS MEDIOS CALCULADOS LOCALMENTE

Como se ha expresado en varias ocasiones la característica indispensable que debe tener el costo medio por m^3 de agua potable es que a partir de éste se deben obtener los suficientes ingresos para que el -

. . .

sistema sea autosuficiente. Ello implica, repetimos, que dicho costo - involucre los conceptos de gastos corrientes, depreciación de las nue - vas obras y de los activos existentes, así como una reserva para amplia ciones y la amortización del capital utilizado en la construcción de — las obras.

En términos generales las características de financiamiento - son las propuestas para establecer los costos medios regionales, esto - es, a las poblaciones de escasos recursos se les otorgarían créditos — blandos como los que co ede el Fondo Fiduciario Federal de Fomento Mu- nicipal con una tasa de interés del 1% semestral. Las poblaciones con- mayores recursos económicos obtendrían prestamos de Instituciones Crediti cias Nacionales e Internacionales con un interés que fluctúa entre el 8 y 12% semestral.

Lo relativo al costo de las obras se tendrá que analizar caso por caso pero con la idea fija de buscar en cada uno de ellos proyectos más económicos.

Las ventajas de implantar tarifas con base en costos medios reg les es:

— A mediano plazo se podrán alcanzar la meta de abastecer a la mayoría de la población con agua potable.

. . .

—— Con base en lo anterior proporcionar a la población una base sanitaria que le permita un desarrollo individual- y social más pleno.

C O N C L U S I O N E S

—— El futuro del sector agua potable en medida importante depende de que la población del país pague el servicio en lo que vale.

—— En el período por el que atravesamos se han conjugado múltiples problemas de índole económico, dentro de los que destacan el inflacionario aún no controlado y la crisis agrícola que se está tratando de resolver. La política planteada por las más altas autoridades para enfrentar los problemas mencionados, consiste en canalizar la mayoría de los fondos presupuestales hacia actividades productivas dándole un énfasis especial al campo.

—— Dentro de este contexto tenemos que movernos y pensar que al menos de inmediato los recursos de la Federación encauzados al sector agua potable no se incrementarán en forma notable. Ello implica que en la mayoría de los casos, el financiamiento para obras de agua potable, no será posible obtenerla con fondos de la Federación.

—— En virtud de ello debe procurarse que a través de las tarifas de agua, los sistemas se autofinancien, para lo cual deben necesariamente considerarse en el costo medio los rubros amortización de capital, depreciación y reserva para ampliaciones.

— El grueso del financiamiento se obtendrá de Instituciones Crediticias Nacionales y Extranjeras. Los limitados fondos presupuestales con que cuenta el sector deben ser canalizados únicamente a las poblaciones de más escasos recursos y que materialmente no tengan las posibilidad de obtener financiamiento de otras instituciones.

— El establecimiento de tarifas regionales permitirá que se transfieran recursos de las zonas donde son abundantes a aquellas en las que los mismo escasean, disminuyendo las diferencias existentes entre las diversas localidades.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

F A C U L T A D D E I N G E N I E R Í A

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

OFICINA SANITARIA PANAMERICANA Y ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

CURSO DE:

"FINANCIAMIENTO Y TARIFAS DE LOS ABASTECIMIENTOS DE AGUA POTABLE"

TEMA IV DATOS BASICOS

4.1 ORGANIZACION ESTADISTICA

EXPOSITORES:

MANUEL MIER CASTILLEJA (A)
INGENIERO CIVIL.
U. N. A. M.

ALBERTO LUCK PEREZ (B)
INGENIERO CIVIL.
U. N. A. M.

(A) Jefatura de Agua Potable y Alcantarillados de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

(B) Dirección General de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

MEXICO, D. F.

ORGANIZACION ESTADISTICA

1. INTRODUCCION

   - Exposición del tema
   - Propósito
   - Planteamiento
   - Planeación
   - Recolección de datos
   - Presentación de datos
   - Análisis e interpretación

2. ORGANIZACION

   - Tipos de organización
   - Personal necesario
   - Canales de comunicación
   - Funciones del Personal (Estudio de tarifas)
     - Específico
     - General

3. DATOS PRINCIPALES (Estudio de tarifas)

   - Población total
   - Población servida
   - Número de predios
   - Consumos, Frecuencia de consumos
   - Ingresos
   - Egresos
   - Socioeconómicos
   - Aspectos financieros

4. CENSO DE USUARIOS

   - En forma integral
   - Por muestreo

5. APENDICE I.- Tendencias hacia el futuro

6. APENDICE II.- [illegible]

I N T R O D U C C I O N

POSICION DEL TEMA

4.2.1.1 Es requerimiento de toda Organización encargada de dar soluciones óptimas a un determinado problema de interés particular o público, el conocer los antecedentes que provocaron dicho problema, con objeto de hacer los diagnósticos y estudios probabilísticos necesarios, que tiendan a resolverlo.

En el presente tema, trataremos de hacer una breve exposición sobre la organización de los servicios estadísticos de las instituciones conectadas con los problemas que se enfocan en este curso, como son los aspectos financieros y tarifarios.

PROPOSITO

4.2.1.2 En lo que se refiere a los sistemas de Agua Potable, el control del funcionamiento, la programación de las aplicaciones, el estudio de tarifas y en general, cualquier trabajo que tienda a mejorar o a modificar el sistema y su organización, deberán estar basados en datos que reflejan su estado a lo largo de los años. Esto se puede lograr a base de una recopilación sistemática y planeada, para lo cual se deberá establecer un método aplicable en cada caso.

PLANTEAMIENTO

4.2.1.3 La aplicación del método general estadístico comprende las siguientes etapas:

. Planeación

. Recolección de Datos

. Concentración de Datos

. Presentación de Datos

. Análisis e interpretación

PLANEACION

4.2.1.4 La planeación en sí, encierra la determinación de juicio: fin de buscar un equilibrio entre los factores controlab y hechos conocidos, contra las incertidumbres, factores .. controlables y hechos desconocidos.

La planeación es la preparación para la acción que señal cómo ajustar objetivos, proponer condiciones futuras y c.. terminar planes de acción, así como las políticas para a.. canzar esos objetivos, de acuerdo con los pronósticos, al cance del estudio, datos requeridos, datos disponibles, . de y cómo obtener dichos datos.

RECOLECCION DE DATOS

4.2.1.5 Los datos se podrán obtener por medio de dos procedimier 1o. Indirectamente.- Consultando publicaciones, censos, rios editados por la Dirección General de Estadística d Secretaría de Industria y Comercio, así como la informa recibida para tal efecto de los lugares de origen, estu.. realizados por instituciones particulares u oficiales c el Banco de México, S. A., oficinas estadísticas general etc. 2o.- Consiste en obtener los datos mediante una i tigación directa realizando encuestas, censos, muestreo el lugar, siendo estas las formas más recomendables ya la atención del investigador se dirigirá a obtener aque datos que sean de valor práctico en la investigación, vando los detalles necesarios. Por otra parte, las pu.. ciones proporcionan datos de carácter general y no es cos como se suele requerir.

Para la recolección de datos se puede hacer uso de cue.

narios ó formularios, así como visitas a las oficinas directamente conectadas con la información (Palacio de Gobierno, Tesorería, Junta Administradora del sistema, Registro Civil, etc.)

Descripción del procedimiento de recopilación directa de Datos:

- Elaboración del plan general
- Elección de un muestreo o en su caso de un censo integral
- Formulación de los cuestionarios
- Búsqueda de los datos necesarios
- Revisión de las encuestas realizadas

CONCENTRACION DE DATOS

4.2.1.6 Una vez recopilados los datos, es necesario primeramente revisarlos, clasificarlos y criticarlos para concentrarlos en la forma apropiada; en el caso de consumos de agua, se pueden agrupar los consumidores por "rangos de Consumo", por diámetros, clase y categoría de servicios, etc.

PRESENTACION DE LOS DATOS

4.2.1.7 Los datos pueden ser presentados en una publicación, pero cuando son muchos, la relación llega a dificultar su análisis, razón por la cual es conveniente presentarlos en forma de cuadros y tablas.

Siendo necesario en algunos casos, presentarlos también en forma de gráficas para facilitar la comprensión.

ANALISIS E INTERPRETACION

4.2.1.8 Una vez que han sido recolectados, clasificados y tabulados los datos, es posible proceder a su análisis e interpretación. El análisis nos proporciona por medio de las -

características consideradas, una descripción sencilla de un conjunto de datos que esquematizados facilitan la observación directa. La interpretación de estas características nos lleva a sacar conclusiones relativas a las propiedades generales del conjunto estudiado.

ORGANIZACION

4.1.2

Tipos de Organización

4.1.2.1

La extensión y la organización de los departamentos y oficinas dedicadas a la estadística varía, según las dimensiones de los campos o áreas que cubren; por esta razón, encontramos los siguientes tipos:

a).- Organización Local

b).- Organización Regional

c).- Organización Estatal

d).- Organización Nacional

a).- Organización Local

Este tipo de oficinas cubre solamente la localidad ó el Municipio del mismo nombre.

b).- Organización Regional

Esta organización controla varias localidades ó municipios, según se disponga de la conveniencia de cubrir los mismos intereses o datos a que se enfocan. (Puede tener varias oficinas locales coordinadas por una que gobierne las demás).

c).- Organización Estatal

Esta organización cubrirá todas las localidades que estén dentro de la división política del mismo nombre (Estado). Puede tener varias oficinas en diversas localidades que cubran municipios o regiones del mismo Estado y

la oficina que concentra todos los datos podrá estar en la capital del Estado

d).- Organización Nacional

Esta organización está compuesta prácticamente de la integración de las oficinas Estatales, estando sus oficinas centrales generalmente en la Capital de la República.

- Personal Necesario

4.1.2.2

Según las necesidades de los estudios estadísticos descriptivos, podemos clasificar dos tipos de personal.

a).- Eventual

b).- Sistemático

a).- El Personal Eventual

Trabajará un corto tiempo, (un mes) y se consigue haciendo un reclutamiento y un entrenamiento somero que será suficiente, debido a que solamente hará trabajos sencillos como lecturas, encuestas, concentración de datos etc.

b).- El Personal Sistemático

Es el tipo de personal con dualidad de funciones y que permanece en las oficinas, ya este personal gereralmente se dedica a co

funciones, como són: trabajos técnicos, administrativos, lecturistas, glosadores, etc., que en un momento dado se requieren los servicios de estos para poder desarrollar un -- trabajo de tipo estadístico que se necesita efectuar sistemáticamente, con perioricidades mensuales o anuales.

Canales de Comunicación

4.1.2.3

a) Organización Local

ORG. LOCAL

DATOS DE LA COMUNIDAD

b) Organización Regional

ORG. REGIONAL

ORG. LOCALES

DATOS DE LA COMUNIDAD

c) Organización Estatal

ORG. ESTATAL

ORG. REGIONALES Y/O ORG. LOCALES

DATOS DE LA COMUNIDAD

d) Organización Nacional

ORG. NACIONAL

ORG. ESTATALES

ORG. REGIONALES Y/O ORG. LOCALES

DATOS DE LA COMUNIDAD

4.1.2.4

OPERACIONES GENERALES.	ACTIVIDADES	FUNCIONES	OPERACIONES ELEMENTALES	[illegible]
INFORMACION DE LA COMUNIDAD	Investigación Planteamiento	Medir Detectar	Recabar Localidad Entrevistar personas Visitar instituciones	Técnico
PLANTEACION DEL TRABAJO	Planeación Programación	Investigar Analizar Definir	Marcar normas Tomar medidas Hacer diagramas	Técnico
RECOPILACION DE DATOS.	Recopilación	Censar Hacer encuestas	Recorrer la localidad Entrevistar personas Apuntar datos	Lecturista Encuestados
CONCENTRACION DE DATOS	Concentración Clasificación	Contar Medir Clasificar Ordenar	Llenar cuadros	Glosados
PRESENTACION DE DATOS	Presentación Publicación	Dibujar Encuadernar Mecanografiar	Llenar cuadros Hacer gráficas	Mecanógrafa Dibujante
ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS	Analizar Interpretar	Sintetizar Evaluar Diagnosticar	Estudiar (Descriptivos) (Deductivos)	Técnico
COORDINACION OTROS ESTUDIOS	Aplicación de la estadística en otros estudios.	Comparar Detectar Coordinar Conjugar	Estudiar (Inductivo)	Técnico

La estadística puede dividirse en dos funciones fundamentales y éstas son, según su finalidad:

a) Estadística descriptiva
b) Estadística Inductiva

La estadística descriptiva está enfocada a describir los fenómenos representados en cuadros y gráficas.

La estadística inductiva es la que se apoya en los razonamientos de la inducción para predecir o pronosticar los futuros fenómenos que han de suceder al pasado y el presente.

DATOS BASICOS, PARA ESTUDIOS TARIFARIOS

4.2.3 El estudio de tarifa de un sistema de agua potable se basa fundamentalmente en la obtención del costo medio por m3. de agua consumida, para llegar a este costo es necesario conocer una serie de datos que intervienen en su integración y que son de diversa índole; es decir de aspecto técnico del proyecto, económico, financiero, y social; a continuación se relacionan los datos básicos requeridos.

- Población actual y de censos anteriores
- Población servida actual
- Número de predios de la localidad
- Número de tomas con y sin medidor
- Volúmenes de agua: producido y consumido
- Consumo por toma
- Ingresos por servicio (facturación) así como por otros conceptos (derecho de conexión, instalación de tomas domiciliarias, etc.)
- Egresos del sistema, por concepto de Administración, Operación, Conservación, Amortización, Depreciaciones, Rezagos, etc.
- Socioeconómicos
- Aspecto financiero

POBLACION ACTUAL Y DE CENSOS ANTERIORES

4.2.3.1 Para obtener el volumen de agua potable consumido en el período de vida del proyecto, se requiere determinar la población futura de la localidad. Este es uno de los puntos básicos de un proyecto de abastecimiento de agua potable, porque sus valores se reflejan tanto en el campo técnico, como en el económico y el financiero.

El cálculo de la población futura encierra una cierta inseguridad, que hace que ésta sea aproximada, cualquiera que sea el procedimiento de cálculo.

La población actual podrá conocerse a través de métodos: Directos e Indirectos.

Métodos Directos.- Levantamiento de un censo, en el cual se consignarán número de predios (habitados, no habitados y solares), y número de habitantes por predio.

Estos datos se marcarán en un plano de la localidad indicando aquellos predios que cuenten con servicio de agua, por medio de tomas, señalando las de servicio medido y las de cuota fija.

Métodos Indirectos.- Investigación del padrón de predios en las Oficinas Recaudadoras de Renta, Registros Escolares, así como de otros servicios públicos, tales como son: energía eléctrica, teléfonos, gas, transportes, etc.

Las poblaciones pasadas se obtendrán de los "Censos de Población" de años anteriores publicados por la Dirección General de Estadística de la Secretaría de Industria y Comercio.

. . LACION SERVIDA

. . . . 3.2 Para la elaboración de la tarifa, la población futura representa únicamente la base de un dato fundamental como lo es la predicción del número de futuros suscriptores, el cual es un indicador de la población servida.

Al extrapolar el número de usuarios en el futuro, se sigue un procedimiento similar al empleado para la determinación de la población futura, es decir, determinar el incremento anual de suscriptores en años anteriores, y aplicar esta tendencia hacia el futuro.

. AGUA: PRODUCIDO Y CONSUMIDO

Es necesario conocer la capacidad de producción de las --

fuentes, para lo cual se requerirán los registros de producción de agua captada, tratada y suministrada, en sus valores: medio, diario, horario (máximos y mínimos) en períodos mensuales, este dato se obtiene del encargado del servicio, por lo tanto todos los sistemas deberán contar con medidor en la boca toma y/o a la salida de los filtros, en caso de haber planta potabilizadora.

Este dato es de suma importancia, ya que la diferencia con el volumen consumido y facturado nos determinará el volumen de agua no controlado (fugas, consumos clandestinos, etc.), que nos dará un índice de las mejoras, tanto técnicas como administrativas que habrá que realizar en dicho sistema.

CONSUMOS Y FRECUENCIAS DE CONSUMO

4.2.3 4 Una información muy importante en el estudio de tarifas, es la concerniente al consumo facturado mensual por toma

Este dato se puede obtener de las tarjetas de registro y facturación de cada consumidor, que nos proporcionan mes con mes, el consumo de la toma (hay que obtener el promedio mensual, de un año o bien un mes representativo del año); estos datos son necesarios para elaborar las curvas de frecuencia de consumo.

Se requiere igualmente, el consumo mensual facturado por rangos de consumo y por clases y categorías de servicio durante el último año como mínimo; preferentemente de los cinco últimos años, para ver la tendencia de los consumos por toma y totales.

Estos consumos se deben tabular y clasificar de acuerdo a la clase y categoría del usuario, a no ser que la localidad tenga tarifa única.

INGRESOS Y EGRESOS

4.2.3.5 Un dato de suma importancia es el relativo a la facturación mensual por servicio de agua potable; este se consignará en un cuadro, con los siguientes conceptos:

- Rangos de consumo
- Número de tomas
- Consumos mensuales
- Tarifa vigente
- Facturación.

Estas tablas se deberán concentrar mensualmente, durante un período mínimo de un año. De ser posible de 3 a 5 años (cuadros 1 y 2).

Igualmente se requerirá durante el último año, un cuadro de ingresos mensuales (cuadro No. 3), con los siguientes conceptos desglosados por:

- Servicio
- Derechos de conexión
- Recargos
- Reconexiones
- Productos diversos
- Rezagos

EGRESOS DEL SISTEMA

Gastos corrientes por operación y mantenimiento del sistema, junto con los gastos de administración del mismo, constituyen un renglón importante de los egresos.

La variación de estos gastos en años anteriores, conjuntamente con otros factores como son: las características del nuevo sistema, salarios, consumos de energía eléctrica, etc., etc., nos marcará la tendencia que se estima -

tendrán estos gastos en el futuro.

Es conveniente que dichos gastos mensuales se desglosen por los siguientes conceptos y partidas durante un año.

I Administración.

Sueldos y Salarios
Prestación de Servicios Sociales
Alumbrado, Renta, Teléfono
Varios

II Operación

Sueldos y Salarios (Bomberos, Vigilantes, Planta de potabilización, etc.)
Energía Eléctrica, Bombeo
Substancias, Reactivos químicos
Combustibles y Lubricantes
Refacciones y Reparaciones
Fletes
Varios

III Conservación

Salarios
Mano de obra
Materiales
Refacciones
Fletes y acarreos
Varios

Se requiere un cuadro de egresos mensuales por los siguientes conceptos, durante el último año (cuadro No.4).

. Operación
. Administración
. Conservación
. Amortización

. Depreciación
. Fondo de Reserva para ampliaciones
. Diversos

SOCIOECONOMICOS

4.2.3.6 Los aspectos socioeconómicos de la localidad nos proporcionan indicadores de la capacidad del pago de los usuarios para el servicio de agua potable.

Esta investigación, se podrá hacer directamente en la comunidad por medio de cuestionarios ó bien indirectamente a través de publicaciones.

A continuación se menciona la información requerida tanto de carácter general como la específica.

I <u>Generalidades</u>

1. Localización Geopolítica
2. Orografía
3. Hidrografía
4. Climatología
5. Comunicaciones y Transportes
6. Descripción de la localidad
   Calles
   Edificios
7. Servicios Públicos Municipales
   Agua Potable
   Alcantarillado
   Alumbrado Público
   Pavimentos y banquetas
   Mercado
   Rastro
8. Otros Servicios
   Teléfonos
   Radiodifusoras

Cinematógrafos
Bancos
Hoteles

9. Instituciones educativas, culturales y servicios Asistenciales.
Escuèlas
Bibliotecas
Campos Deportivos
Centros de Salud
Sanatorios

II Aspectos Demográficos y Económico

1. Recuento de predios por colonias ó estratos sociales (cuadro No. 5).

2. Actividades de la población económicamente activa (cuadro No. 6).

III. Capacidad de pago

1. Actividad ocupacional de la población económicamente activa con niveles de ingresos mensuales (cuadro No. 7).

2. Situación económica familiar.
Análisis de los ingresos, egresos y disponibilidad por familia (cuadro No. 8).

ASPECTOS FINANCIEROS

4.2.3.7

I. Antecedentes

Para elaborar un estudio de tarifas, es de gran importancia conocer la "Situación Financiera Actual, del Sistema de Agua Potable", de acuerdo con la siguiente información:

1. Monto de las inversiones originales para la construcción del actual sistema.

2. Fuentes y características de dichas inversiones.

3. Estado actual de compromisos por cubrir y tiempo para su liberación.

4. Estimación del valor actual de las diferentes partes del sistema, así como su estado de conservación.

II. Para el nuevo sistema, se requiere saber los siguientes datos:

1. Fuentes de Financiamiento:
   Instituciones oficiales
   Instituciones crediticias
   Instituciones particulares
   Otras

2. Características de los Financiamientos:
   Montos
   Lapsos de Recuperación
   Tasas de interés

III. Consideraciones.

En el caso de existir adeudos de inversiones anteriores, será necesario analizar la posibilidad de consolidarlos con los nuevos créditos.

4.2.4

Censo de Usuarios, en forma integral, y por muestreo.

4.2.4.1 En Forma Integral.

La diferencia entre un censo integral y un estudio por muestreo, estriba en que el censo integral abarca todos los elementos del conjunto, objeto de la investigación, mientras que el "Muestreo" se basa solamente en una parte de los elementos del conjunto; dicho de otra manera, en un censo los errores obtenidos en las conclusiones son mínimos (ya que se está investigando el universo) en comparación con los obtenidos en un muestreo.

En un estudio de tarifas, el censo deberá consignar, del total de las tomas los consumos mensuales promedio de cada una de ellas; el total de las tomas con y sin medidor, el total de los habitantes y de los predios, etc., es decir habrá necesidad de hacer un estudio completo de cada uno de los datos básicos; esto trae como consecuencia principal lo siguiente:

a). Un costo más elevado para hacer el censo.

b). Un plazo mayor para obtener los resultados y tiene como ventajas, una mayor precisión en la investigación, ya que se basa en datos numéricos de hechos reales.

4.2.4.2 Por muestreo.

A menudo es imposible hacer un censo integral, sea por el enorme costo que erogue, sea por la falta de personal idóneo o bien por el exceso de tiempo que requiera, por lo cual se hace necesario recurrir a una muestra que como su nombre lo indica, consiste en seleccionar un número reducido del todo y de ella por métodos estadísticos inferir la característica del universo o población.

El problema consiste en tener una "Muestra Debilmente Representativa", esta muestra no se debe sacar en forma cualquiera ni que represente un porcentaje predeterminado (5, 10 ó 20%), sino que se debe seleccionar de tal modo [illegible] a todos los elementos en la misma proporc

ción que existen en el conjunto de que se obtienen.

En el caso de consumos mensuales de agua, se debe tomar una muestra que contenga los consumos mensuales por toma de cada una de las zonas ó sectores en que se ha dividido la población, de acuerdo a las características de las unidades habitacionales (Residencial de 1a., de 2a., de 3a., colonias periférica, comercial, industrial, etc.), en la misma proporción en que existen en su totalidad.

Selección de una muestra;

Los sistemas más usuales de selección de muestras se mencionan a continuación:

1. Muestreo al azar
2. Muestras estratificadas
3. Muestras sistemáticas

En la selección al azar, cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser incluido en la muestra .

Por ejemplo si se tienen 1 000 tarjetas de registro revueltas y se desea sacar una muestra del 10%, se toman 100 tarjetas al azar.

En la selección de una muestra estratificada, se preparan estratos o grupos antes de seleccionar la muestra al azar, cada estrato.

En el caso de consumos de agua, se forman grupos por clas y catagorías de consumidores y de cada grupo se toman al zar el número de registros o tarjetas de consumo en la m proporción en que se prsentan en su totalidad.

La selección de una muestra sistemática, consiste en det minar de antemano una muestra por un proceso fijado inic mente que no incluya un mecanismo al azar.

Siguiendo el ejemplo anterior y estando las tarjetas debidamente agrupadas por clases y categorías, se forman subgrupos de X elementos, tomando uno de cada subgrupo, guardando siempre el mismo número del ordenadamente marcado; en función del tamaño de la muestra.

4.2.4.3 Datos necesarios para cualquiera de los dos métodos anteriores.

El número de suscriptores actuales (tomas) se clasificará tanto globalmente, como por clases (doméstica, comercial, industrial y oficial) y diámetros; (cuadros 9, 10 y 11).

El registro de suscriptores, deberá consignar los siguientes datos:

a) Clase del servicio (doméstico, comercial, industrial y oficial, con sus respectivas categorías).
b) Diámetro de la toma instalada
c) Diámetro y tipo del medidor
d) Número de tomas sin medidor
e) Número de habitantes servidos por toma
f) Número de muebles sanitarios por toma

Las futuras tomas por instalar se clasifican tanto globalmente, como por clases (doméstico, comercial o industrial), y diámetros considerando que se proyectarán proporcionalmente en función de las clasificaciones de años anteriores.

El total de suscriptores será el que contribuya para cubrir los gastos de amortización del capital invertido, los gastos de administración, operación y mantenimiento, así como para las ampliaciones derivadas del crecimiento y desarrollo de la comunidad.

[illegible]IA EL FUTURO.

[illegible] Métodos)

[illegible]talmente para su cálculo se toma en cuenta la forma [illegible] venido creciendo la población, basándose en cen-- [illegible]dos, siendo el pronóstico causa de mucha incertidum[illegible], pues es difícil que partiendo de los datos estadísti-- [illegible] de censos pasados, se encuentre una ley de variación que [illegible] fije que a partir de determinado momento, el crecimiento [illegible] la población se va a comportar de cierto modo, ya que pue[illegible] influir muchos factores que afecten este crecimiento, co[illegible] por ejemplo: establecimiento de nuevas industrias en la [illegible]alidad o en sus cercanías, desarrollo de la agricultura, [illegible]cubrimiento de petróleo, nuevas vías de comunicación, fe-nómenos metereológicos (sismo), etc., que aun estando pla-[illegible]ados o previstos, no se conocen los resultados que a largo plazo se lleven a cabo; sin embargo se han establecido méto-dos que nos dan una idea bastante aproximada de la manera co[illegible] puede crecer una población, siendo los más usuales los que se describen a continuación:

METODOS ANALITICOS:

a).- Aritmético ó de crecimiento constante

b).- Geométrico

c).- De incrementos

d).- De las Naciones Unidas.

METODOS GRAFICOS:

e).- Extensión gráfica

f).- Geométricos

g).- Comparación (gráfica) con otras poblaciones seme-jantes.

METODOS ANALITICOS

a).- Aritmético. Se dice que el crecimiento es aritmético si el aumento de la población (AP) en el intervalo de tiempo (At) es una constante.

b).- Geométrico. Se dice que el crecimiento es geométrico, si el aumento de población (AP) en el intervalo At, es proporcional al tamaño de la población.

$$Pf = Pa\ (1+i)^n$$

Pf = Población futura

Pa = Población actual

i = Tasa de crecimiento de la población en años anteriores.

n = Número de años.

c).- De incrementos. Este procedimiento considera la 2a. diferencia constante para el crecimiento.

d).- Método de las Naciones Unidas.

Este método se basa en índices de nacimientos, defunciones, fertilidad, migración, emigración, etc., recopilados de censos anteriores y que relacionados entre sí, permiten conocer con una mayor aproximación las variantes de crecimiento de población.

El método consiste en concentrar por edades y sexos a la población de censos pasados, formando dos grupos, los cuales afectados por los índices anteriores nos marcan el crecimiento de la población en un lapso determinado.

Actualmente la oficina de Procesamiento Electrónico de la Secretaría de Recursos Hidráulicos tienen elaborado un programa de este método para obtener las poblaciones futuras cada 5 años.

METODOS GRAFICOS.

e).- De extensión Gráfica.- Consiste en dibujar una gráfica de los aumentos de poblaciones, en un sistema de ejes coordinados, en el cual se llevan al eje de las absisas los años y al eje de las ordenadas el número de habitantes; uniendo los puntos logramos una curva, la cual prolongada hasta el año deseado, nos da el número de habitantes buscado.

f).- Geométricos.- Para mejorar resultados, conviene dibujar la curva en papel logarítmico; este procedimiento da más exactitud cuando se cuenta con un gran número de censos.

g).- Comparación con poblaciones semejantes.- Considerando que cualquiera de los métodos matemáticos de calculo de una población futura dá aproximaciones bastante rígidas en relación a las probabilidades de variación, generalmente se acostumbra respaldar los resultados así encontrados, con un estudio de crecimiento comparativo de otras ciudades similares. Es condición que las poblaciones que sirvan de comparación tengan características semejantes. Se dibujarán a la misma escala las curvas de población. Tiempo de la población considerada, así como las de poblaciones que nos sirvan de comparación. Se desplazarán las curvas de las poblaciones mayores, horizontalmente hasta interceptar la de la población en estudio. Estas curvas muestran cómo crecieron las ciudades grandes después de sobrepasar la población de la ciudad considerada. La curva de crecimiento futuro se extenderá interpolándola entre las otras curvas.

POBLACION SERVIDA.

4.2.4.2 Para obtener el futuro número de usuarios, se parte de la población servida actual y de años anteriores, se determina el incremento anual de suscriptores y se aplica esta tendencia hacia el futuro, teniendo en cuenta las nuevas ampliaciones, desarrollo económico de la comunidad, tipo de cons

trucciones, características del sistema de abastecimiento de agua potable, disponibilidad de agua, política seguida por la Junta Administradora del sistema en cuanto a facilidades para concetarse a la red (derechos de conexiones pagaderos a plazos más o menos largos), determinando la densidad de población por toma, relacionada con el total de la población, nos permitirá conocer el probable número de tomas a servir en los años siguientes.

De la importancia de estimar con certeza el incremento de suscriptores a un determinado lapzo, depende el éxito del proyecto ya que el monto de los futuros ingresos tanto de derechos de conexión, como por servicio de agua, se tomarán en cuenta para los ingresos.

CONSUMOS.

CONSUMOS Y FRECUENCIAS DE CONSUMO.

4.2.4.3 Ya se dijo que los datos de consumo mensual facturado son de gran importancia para el estudio de tarifas; estos datos se deberán agrupar y tabular de acuerdo a sus rangos de consumo por clases y categorías, a no ser que la localidad tenga tarifa única.

La tabulación tendrá las siguientes columnas: (cuadro No.

- Clase de consumo (doméstico, comercial, i dustrial, oficial).
- Categoría del consumidor.
- Consumo promedio mensual por toma (ordena do en forma creciente).
- Número de tomas que presentan el mismo cc sumo.
- Porcentaje de consumidores de cada una de de las frecuencias de consumo.
- Porcentaje acumulado de consumidores de c da una de las frecuencias de consumo.
- Volumen total de cada una de las frecuenc de consumo, (productos de III y IV).
- Porcentaje de consumo de cada una de las cuencias de consumo.
- Porcentaje acumulado de consumo de cada u de las frecuencias de consumo.

Gráfica de Frecuencia de Consumos y Consumidores.

En el eje de las absisas se anotarán los consumos (promed mensual)., en m3., ocurridos dentro del intervalo de fact ración que se utilice en el registro.

En el eje de las ordenadas se anotan los valores correspo dientes al porcentaje acumulado de consumidores y al porc taje acumulado de consumo.

Con las gráficas indicadas se puede determinar el consumo

correspondiente a los suscriptores de bajo consumo que generalmente representan a la población económicamente débil.

Las curvas de frecuencia de consumo nos determinan las características de consumo de agua de una comunidad; en estas curvas se establece una relación porcentual entre los consumos reales registrados y los consumidores que lo ocasionaron.

C O N C L U S I O N E S

4.2.6

En lo anteriormente expuesto, se ve que en un sistema de agua potable bien administrado, no existirá ningún problema para obtener los datos necesarios para la elaboración del estudio tarifario que permita hallar las cuotas más justas para el cobro del servicio.

En caso de que el sistema sea nuevo y existiendo la obligacioón de los usuarios de pagar por el servicio, se podrán elaborar tarifas provicionales similares a la de sistemas de la región, con mayor tiempo en operación y posteriormente se realizará la obtención de datos que permitirán la elaboración de la tarifa más apegada a los consumos de los diferentes estratos y clases de tomas de la localidad.

APENDICE II

4.2.7

TABLAS Y CUADROS.

CUADRO No. 1

SERVICIO MEDIDO

(para cada uno de los meses, durante un año).

RANGO DE CONSUMO	No. de TOMAS	CONSUMO REAL	TARIFA VIGENTE	FACTURACION

CUADRO No. 2.

SERVICIO A CUOTA FIJA

(para cada uno de los meses, durante un año).

NUMERO DE TOMAS	CUOTA MENSUAL.	CONSUMO ESTIMADO.	FACTURACION

I N G R E S O S						
MESES	SERVICIO DE AGUA	CONEXIONES	RECARGOS	RECONEXIONES	REZAGOS DIVERSOS.	TOTAL
ENERO						
FEBRERO						
MARZO						
ABRIL						
MAYO						
JUNIO						
JULIO						
AGOSTO						
SEPTIEMBRE						
OCTUBRE						
NOVIEMBRE						
DICIEMBRE						
TOTALES						

Este cuadro deberá obtenerse de los tres últimos años.

AÑO 19

MESES	EGRESOS					
	GASTOS DE ADMINISTRACION	GASTOS DE OPERACION	GASTOS DE MANTENIMIENTO	VEHICULOS	DIVERSOS	TOTAL
ENERO						
FEBRERO						
MARZO						
ABRIL						
MAYO						
JUNIO						
JULIO						
AGOSTO						
SEPTIEMBRE						
OCTUBRE						
NOVIEMBRE						
DICIEMBRE						
TOTAL						

+ Este cuadro se deberá obtener de los tres últimos años.

CUADRO No. 5

R E C U E N T O D E P R E D I O S

	COLONIA	No. CASOS APROXIMADOS.	No. DE MUESTRAS (10% APROX.)
1.	----------	----------	----------
2.	----------	----------	----------
33	----------	----------	----------
TOTALES			

CUADRO No. 6

ACTIVIDADES DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

POSICION DE LAS DIVERSAS RAMAS DE ACTIVIDAD.	JEFES DE FAMILIA	%
Agricultura		
Ganadería		
Industria		
Estrativa.....		
otros.....		
Comercio (1)		
Domésticas (2)		
Jornaleros		
Funcionarios, empleados, y Ofic.		
Servicios (3)		
Profesionistas		
Otros (4)		
TOTAL DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.		

(1).- Incluye comerciantes, ambulantes, comisionistas y a tes de ventas.

(2).- Comprende sirvientes con ingresos fijos e ingresos bles.

(3).- Incluye mecánicos, choferes de taxi y transportes, pinteros, pintores, peluqueros, sasteres, fotógr...

(4).- Comprende otras fuentes de vida.

NIVELES DE INGRESOS MENSUAL

NIVEL DE INGRESOS EN PESOS	DOMESTICOS	AGROPECUARIOS	OBREROS Y JORNALEROS	EMPLEADOS Y OFICINIS.	COMERCIANTES	SERVICIOS	PROFESIONISTAS
TOTAL							

CUADRO No. 8

SITUACION ECONOMICA FAMILIAR

NIVEL DE INGRESOS	FAMILIAS		INGRESO PROMEDIO	INGRESO PROMEDIO	EGRESO EN % DEL INGRESO	MARGEN DISPONIBLE POR FAMILIA
	NUMERO	%				

POBLACION TOTAL POR AÑOS Y NUMERO DE TOMAS

CUADRO No. 9

A Ñ O	POBLACION	No. DE TOMAS
TOTAL		

DISTRIBUCION DE TOMAS POR DIAMETRO Y POR CLASE DE CONSUMIDOR

CUADRO No. 10

AÑO DE

DIAMETRO EN PULGS.	CLASE DE CONSUMIDOR			
	DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	OFICIAL
1/2				
3/4				
1				
1 1/4				
1 1/2				
2				
3				
4				
TOTAL				

DISTRIBUCION DE TOMAS CON Y SIN MEDIDOR Y POR CLASE

DE CONSUMIDOR.

CUADRO No. 11

AÑO DE

CLASE DE CONSUMIDOR.	T O M A S.		TOTAL DE TOMAS
	CON MEDIDOR	SIN MEDIDOR	
Doméstico			
Comercial			
Industrial			
Oficial			
T O T A L			

FRECUENCIA DE CONSUMO

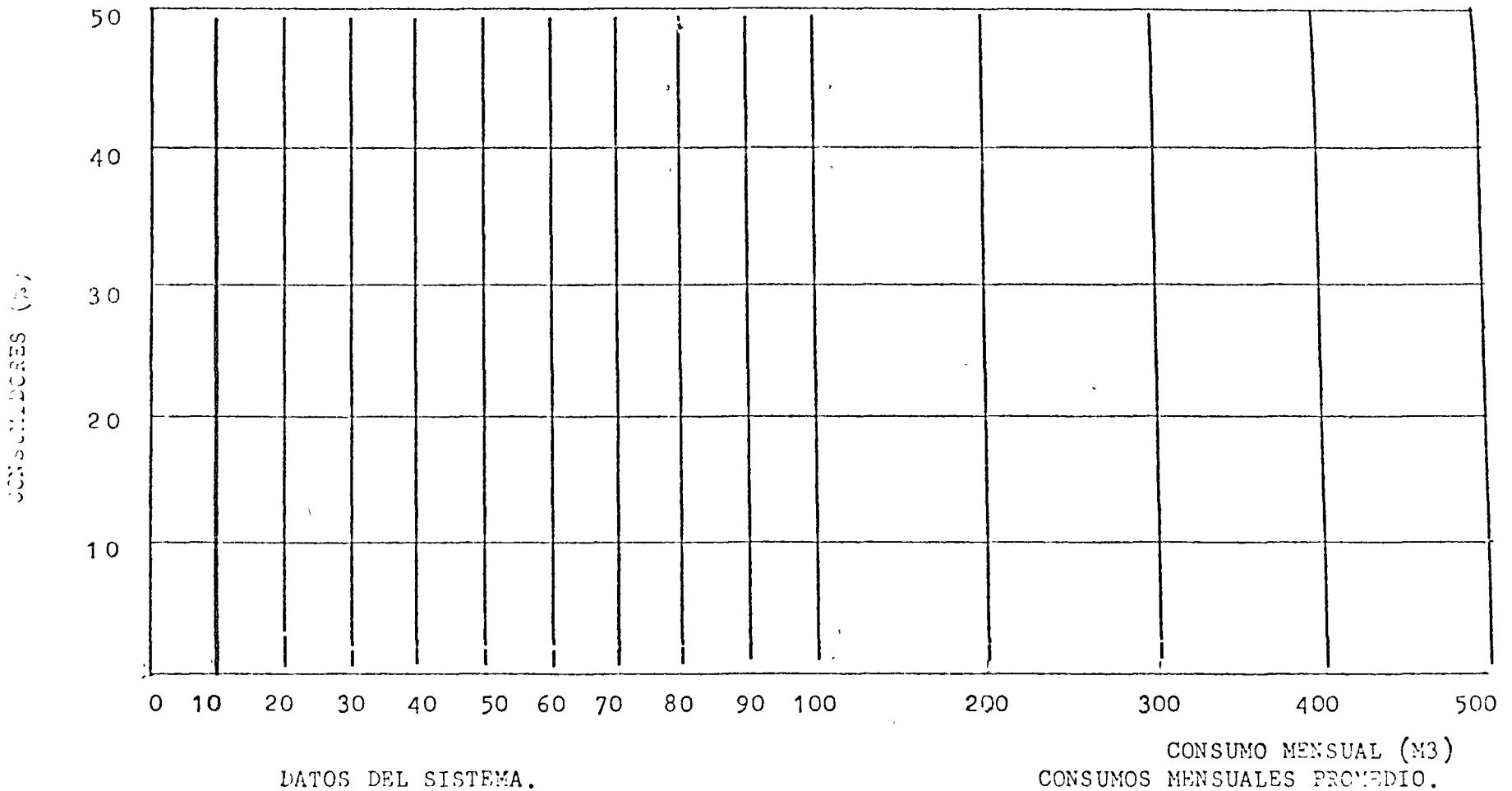
CUADRO No. 12

CLASE

CATEGORIA

INTERVALO: Co
sual pro-
un año.

LIMITES DE CONSUMO M3.	CONUMO MENSUAL PROMEDIO ANUAL M3	T O M A S			C O N S U M		
		NUMERO	%	% ACUMULATIVO	EN M3.	%	% L



DATOS DEL SISTEMA.

. Población (1960)	Hab.	
. Población Actual (Estimada)	Hab.	
. Población Servida (/ab/toma)	Hab.	
. No. de Tomas con Medidor	Tomas	
. No. de Tomas sin Medidor	Tomas	
T O T AL	Tomas	

CONSUMOS MENSUALES PROMEDIO.

. Servicio Doméstico	M3/Toma
. Servicio Comercial	M3/Toma
. Servicio Industrial	M3/Toma
. Servicio Público	M3/Toma
. Fugas y Desperdicios	M3/Toma
. Promedio Total	M3/Toma

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

FACULTAD DE INGENIERIA

UNAM

CURSO SOBRE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

TEMA VII SEGUNDA PARTE

Con la colaboración de:

OPS/OMS

MEXICO, D.F.

Agosto, 1975.

TEMA VII SEGUNDA PARTE

Criterios y metodos de calculo para la depreciación.

C O N T E N I D O

Ing. Hernando Correal Correal

Consultor OPS/OMS

México, D.F.

Agosto, 1975.

1.- CONCEPTOS GENERALES.

Muchos tipos de activos fijos industriales disminuyen en utilidad y valor con el uso y el paso del tiempo, y se hace necesario renovarlos. Es corriente que se tenga que reemplazar los equipos e instalaciones por otras unidades eventualmente de otro tipo mas avanzado.

El efecto económico,financiero y contable que conllevan estos cambios se denomina DEPRECIACION. Cuando se aplica a recursos naturales no renovables, como la explotación de minerales se denomina AGOTAMIENTO.

El criterio con el cual se aplique la depreciación tiene efectos decisivos en muchos aspectos de la marcha de las empresas, tales como:

- definición de costos de producción.
- mejoramiento de la calidad de los productos.
- distribución de utilidades.
- aumento de salarios.
- niveles de tributación.
- etc.

Es importante NO confundir los conceptos de AMORTIZACION Y DEPRECIACION.

El primero se refiere al pago del capital con el cual se financió la empresa.

El segundo es pertinente a la renovación de los equipos e instalaciones que demanda el DETERIORO NATURAL del USO y ENVEJECIMIENTO de los mismos.

2.- FACTORES DECISIVOS EN EL PROCESO DE DEPRECIACION.

a.- La vida útil de los activos fijos depreciables.
b.- Los efectos económicos.
c.- Los efectos contables.
d.- La revaluación de los activos fijos
e.- Los efectos financieros y tributarios.

3.- VIDA UTIL DE LOS ACTIVOS FIJOS DEPRECIABLES.

Es el lapso durante el cual se estima que ocurre la depreciación, sea esta total o que deje un valor remanente o residual.

Puede coincidir con el tiempo durante el cual ocurre el deterioro físico tolerado, o puede ser menor cuando se preveen nuevos desarrollos tecnológicos o cambios en los programas de producción.

Todo activo fijo depreciable esta sujeto a disminución de su valor por una o mas de las siguientes causas:

- Desgaste natural. Uso y deterioro normal de equipos e instalaciones originado por acción de agentes físicos, sustancias orgánicas o inorgánicas, y daños accidentales o corrientes.
- Requisitos impuestos por nuevas técnicas o aumentos de volumen de producción.
- Características adicionales impuestas o exigidas a los productos.
- Obsolescencia de los procesos instalados por avance tecnológico.

En el caso de los sistemas de agua potable y alcantarillado conviene distinguir entre los conceptos "VIDA UTIL" de los activos y "PERIODO DE DISEÑO" del proyecto.

La figura adjunta presenta la proyección de la curva teórica de la demanda y posibles proyectos de ampliación sucesivos. Para fines del ejemplo se supusieron estos iguales y de 10 años.

Los activos fijos componentes del proyecto tendrán vidas útiles diferentes conforme a sus características y demás factores mencionados. Por ejemplos:- Las bombas para agua podrán tener una vida útil mas corta que el período de diseño, mientras que las redes de distribución y los tanques perdurarán mas allá del período de diseño del sistema.

La VIDA UTIL NO DEPENDE para los componentes del período económico y financiero de diseño del proyecto, sino de sus propias características y condiciones.

4.- EFECTOS ECONOMICOS DE LA DEPRECIACION.

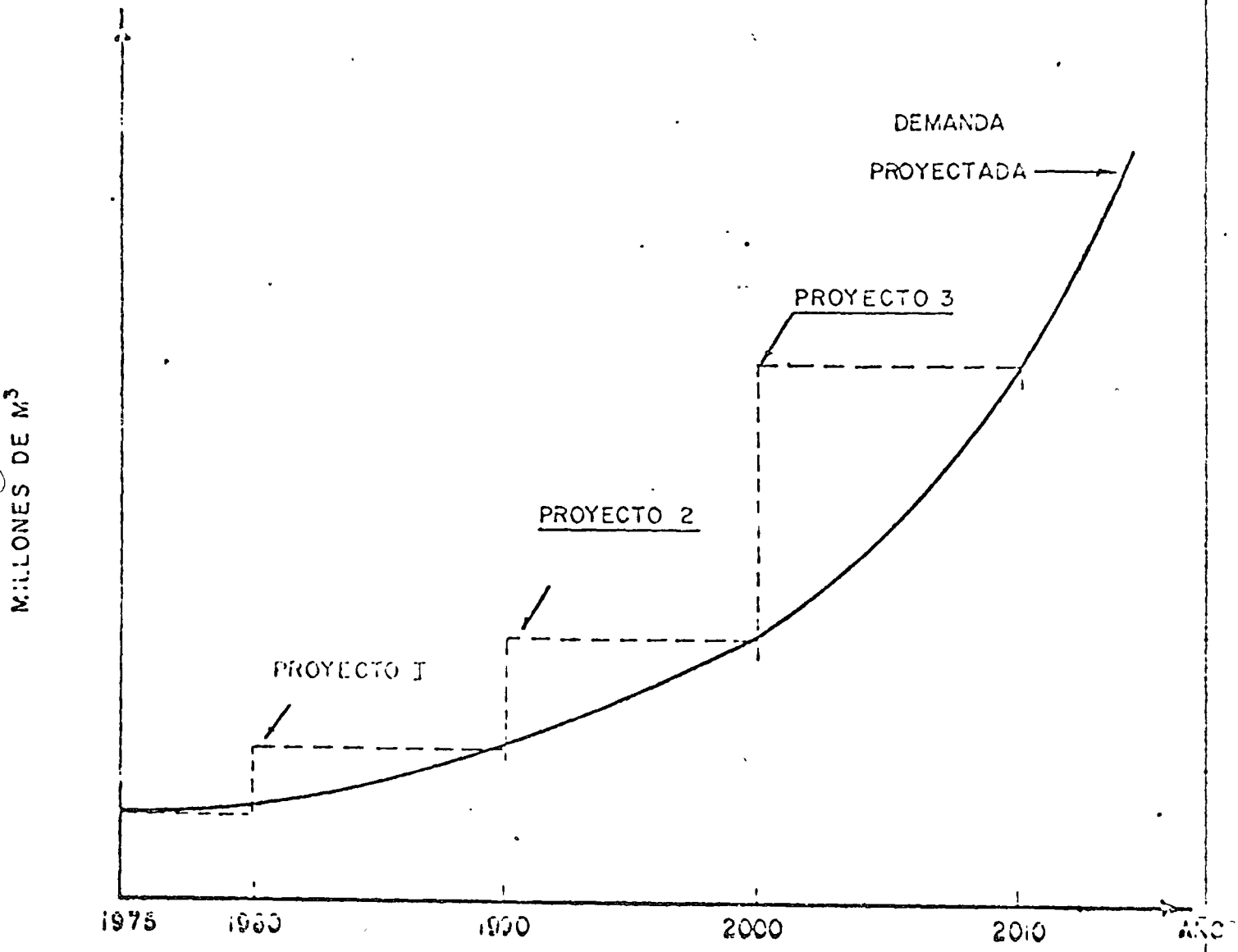
Fundamentalmente la depreciación trata de estimar los costos de operación correspondientes a todo tipo de DETERIORO que pueda afectar los activos fijos depreciables.

La pérdida de poder adquisitivo de la moneda o el mayor precio (por cualquier otra razón) de los activos, es un tipo mas de deterioro que afecta la reposición de los equipos e instalaciones.

Existen tres métodos para incorporar el efecto económico descrito al evaluar la depreciación:

- Recuperar el poder adquisitivo que tuvo el dinero de la inversión original, corrigiendo con el índice de ajuste monetario o índice inflacionario, el valor original del activo; restarle luego el valor de la depreciación acumulado hasta la fecha y con la diferencia reajustar las tasas de depreciación para el tiempo restante de vida útil del activo, año por año.

GRAFICA I


DEMANDA
PROYECTADA
PROYECTO 3
PROYECTO 2
PROYECTO I
MILLONES DE M3
1975
1990
2000
2010

T-5'

- Calcular la depreciación con base en los nuevos costos comerciales correspondientes a los activos adquiridos originalmente. Este método permite hacer ajustes para reemplazar activos por otros de nuevo diseño con los cuales tengan que reemplazarse a mayor costo para mejorar técnicas de producción.

- Ajustar los valores de depreciación con base en la recuperación de la capacidad de prestación de servicio del activo. Es la forma mas realista de incorporar el efecto económico y la de mayor aceptación. Refleja la realidad de tener que reemplazar un activo por otro que preste el mismo servicio ajustando la depreciación a las características de eficiencia y costo del nuevo.

Sin embargo la selección del método mas aconsejable es función última de las necesidades de la empresa.

5.- EFECTOS CONTABLES DE LA DEPRECIACION

Escogido el método como se afectará la contabilidad con los cargos de la depreciación, su aplicación se torna mecánica, pero la selección del método puede influir la forma como varíe la liquidez de la empresa en función del efecto tributario.

Existen tres métodos básicos para calcular la depreciación dentro del proceso contable:

- En función del tiempo de servicio de los activos fijos.
- En función de la actividad o uso que se de a los activos.
- Una combinación de los anteriores.

En los sistemas de agua potable y alcantarillado el más empleado es el primero. En procesos industriales se utiliza mas el segundo, en donde la vida útil del activo es función del número de unidades producidas.

En función del tiempo es posible distribuir las cargas contables de depreciación en forma uniforme creciente ó decreciente.

En el primer caso se utiliza la depreciación lineal (con cargo unitario constante) a partir del cociente del valor por recuperar entre el número de lapsos considerado.

Al segundo caso, en la condición de tasa decreciente, pertenecen las técnicas llamadas "depreciación por suma de dígitos", "depreciación por balance decreciente" y "depreciación lineal de tasa variables declinantes".

También al segundo caso, pero en la forma de tasa creciente, pertenece el llamado "fondo de capitalización".

Las variantes del ejemplo ponen de presente las técnicas mencionadas.

EJEMPLO.

Calcular los cargos contables de depreciación de un equipo cuya vida útil es de 10 años al final de los cuales su valor residual será $1,000.

Sabiendo que el costo inicial es $11,000.

A.- Depreciación simple lineal.

Cargo por año $D = \frac{C - F}{N} = \frac{11000-1000}{10} = 1000$

C= Costo inicial F= valor residual

B.- Depreciación por suma de dígitos.

$$\sum_{1}^{n} N = \frac{1}{2} N (N+1) \qquad \sum_{1}^{9} 10 = \frac{10 \times 11}{2} = 55$$

Año	cargo depreciación.	Valor	Año	C.D.	Valor
1	10/55	1818.20	6	5/55	909.1
2	9/55	1636.38	7	4/55	727.2
3	8/55	1454.56	8	3/55	545.44
4	7/55	1272.74	9	2/55	363.64
5	6/55	1090.92	10	1/55	181.82
			Total		$10,000.=

C.- Depreciación por balance decreciente.

Tasa depreciación $D = 1 - \left(\frac{F}{C}\right)^{1/N}$

$$D = 1 - \left[\frac{1000}{11000}\right]^{1/10} = 1 - 0.786 = 0.214 = 21.4\%$$

Año	CARGO DEPRECIACION	SALDO EN LIBROS
1	0.214 X 1100 = 2354	11000 - 2354 = 8646
2	0.214 X 8646 = 1850	8646 - 1850 = 6796
3	0.214 X 6796 = 1454	6796 - 1454 = 5342
4	0.214 X 5342 = 1143	5342 - 1143 = 4199
5	0.214 X 4199 = 898	4199 - 898 = 3301
6	0.214 X 3301 = 706	3301 - 706 = 2595
7	0.214 X 2595 = 555	2595 - 555 = 2040
8	0.214 X 2040 = 436	2040 - 436 = 1604
9	0.214 X 1604 = 343	1604 - 343 = 1261
10	0.214 X 1261 = 261	1261 - 261 = 1000

D.- Depreciación lineal de tasas decrecientes.

Depreciar 75% en 5 años y
25% en 5 años
100% 10 años

$$D_{0-5} = \frac{11000-1000X0.75}{5} = 1500$$

$$D_{6-10} = \frac{11000-1000X0.25}{5} = 500$$

Año	Cargo Depreciación	Saldo en libros.
1	1 500	11000 - 1500 = 9500
2	1 500	9500 - 1500 = 8000
3	1 500	8000 - 1500 = 6500
4	1 500	6500 - 1500 = 5000
5	1 500	5000 - 1500 = 3500
6	500	3500 - 500 = 3000
7	500	3000 - 500 = 2500
8	500	2500 - 500 = 2000
9	500	2000 - 500 = 1500
10	500	1500 - 500 = 1000

E.- Fondo de capitalización.

Cuota uniforme o creciente.
Ver ejemplo en tema visto antes.

6.- REVALUACION DE ACTIVOS.

Para evitar la descapitalización de una empresa, por efecto de pérdida de poder adquisitivo del dinero, ó fenómeno económico inflacionario, se deben reajustar los activos conforme al indice de devaluación referido al año base en que se tome el valor histórico del activo.

Paralelamente aumentará casi proporcionalmente el valor de los egresos como efecto del mismo proceso inflacionario, Para que el resultado contable refleje en el futuro un balance financieramente equilibrado es necesario estimar cuales deben ser los ingresos, en base a los probables egresos y a los nuevos cargos de depreciación de los activos fijos revaluados.

Al no revaluar los activos fijos la contabilidad registrará utilidades ficticias.

Ejemplo de revaluación de activos:

Revaluar el activo fijo visto en el ejemplo de depreciación lineal simple, suponiendo que al final del séptimo año se inicie un proceso inflacionario a una tasa del 15% anual.

Valor original $11,000.
Valor residual original $1,000.

Depreciación acumulada hasta el séptimo año : $\frac{11000 - 1000}{10} \times 7 = 7,000$

Valor futuro de la porción depreciable del activo fijo:

$$(11000 - 1,000)\ (1+0.15)^3 = 15,209.$$

Porción por recuperar: 15,209 - 7,000 = 8.209

Nuevo cargo de depreciación por año $\frac{8.209}{3} = 2736$

Año	Cargo Depreciación	Saldo revaluado
	1000	11000 - 1000 = 10000
2	1000	10000 - 1000 = 9000
3	1000	9000 - 1000 = 8000
4	1000	8000 - 1000 = 7000
5	1000	7000 - 1000 = 6000
6	1000	6000 - 1000 = 5000
7	1000	5000 - 1000 = 4000
Subtotal	7000 ;	11000 X 1.5209 = 16730
		16730 - 7000 = 9730
8	2736	9730 - 2736 = 6994
9	2736	6994 - 2736 = 4258
10	2736	4258 - 2736 = 1522
Deprec. Total	15208	

Activo fijo residual revaluado: 1000 X 1.5209 = 1,520.9

7.- EFECTOS FINANCIEROS Y TRIBUTARIOS.

El hecho de hacer un cargo contable por depreciación no significa que la empresa disponga de nuevos recursos financieros. Sinembargo el método que se siga en el proceso contable indicará la nueva disponibilidad de utilidades y en consecuencia el nuevo valor de tributación.

Al repartir menores utilidades se evita la descapitalización de la empresa y se puede asignar dinero para inversiones en renta fija, propias o exte-

riores, o destinarlas a incrementar el activo circulante conforme a la conveniencia de negocios.

La reducción o aplazamiento logrado en materia tributaria puede afectar en un momento dado notoriamente la liquidez de la empresa, como se muestra en el siguiente ejemplo, que supone se han invertido $300,000, en un activo fijo depreciable totalmente en 5 años, durante los cuales el retorno efectivo después de gastos es de $100,000 anuales y el impuesto sobre renta es el 45% de las utilidades netas.

1.- DEPRECIACION LINEAL

Año	Retorno Neto Antes Impuesto	Cargo Depreciación	Utilidad Antes	Impuesto 45%	Utilidad Disponible
1	100,000	60,000	40,000	18,000	82,000
2	100,000	60,000	40,000	18,000	82,000
3	100,000	60,000	40,000	18,000	82,000
4	100,000	60,000	40,000	18,000	82,000
5	100,000	60,000	40,000	18,000	82,000
Totales	500,000	300,000	200,000	90,000	410,000

2.- DEPRECIACION POR SUMA DE DIGITOS

1	100,000	100,000	0	0	100,000
2	100,000	80,000	20,000	9,000	91,000
3	100,000	60,000	40,000	18,000	82,000
4	100,000	40,000	60,000	27,000	73,000
5	100,000	20,000	80,000	36,000	64,000
Totales	500,000	300,000	200,000	90,000	410,000

Fracciones depreciación: $\sum_{1}^{5} 5=15$

1	5/15 ;	3	3/15 ;	5	1/15
2	4/15 ;	4	2/15		

centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

LIC. LUIS R. GARCIA.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D.F.
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

SEÑORES:

Para mi participación en este curso intensivo sobre Proyecto y Construcción de Sistemas de Agua y Alcantarillado, se me ha asignado el tema "Guía para la Presentación de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado a Instituciones de Crédito Nacionales e Internacionales".

En ocasión anterior en que había tenido la oportunidad de comentar con una audiencia similar este mismo tema, aunque restringido a las instituciones nacionales, había expresado mi incapacidad, como ahora la reitero, para desarrollarlo propiamente, porque independientemente de mis limitaciones personales, no tengo conocimiento de que exista una guía para ese propósito en alguna institución nacional o internacional o extranjera. Tengo en mi poder un ejemplar de la guía formulada por el Banco Interamericano de Desarrollo, no para presentación, sino para preparación de proyectos, que puedo entregar al señor coordinador de este curso para que se reproduzca y se distribuya si fuere el caso. Si no fuere posible hacer esta reproducción aquí en el Centro de Educación Contínua, yo vería la manera de obtener suficientes ejemplares para que les sean entregados antes de que termine el curso. Por otra parte, creo que el contenido de esa guía del Banco Interamericano de Desarrollo va a ser materia de consideración y detalle cuando se desarrolle el tema "Procedimientos para la Elaboración de un Proyecto de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera, de Acuerdo con los Re-

querimientos de las Instituciones de Crédito Internacional" que los días 10 y 12 de septiembre próximo será desarrollado por el señor Ing. Ventre Aguilera y personal del Departamento de Crédito Externo de la Secretaría de Recursos Hidraúlicos.

Ahora bien, con el propósito de llenar este vacío y de aprovechar el tiempo que estaremos aquí reunidos, conversaré con ustedes algunos aspectos que pueden ser de interés y que tienen conexión con el tema asignado.

Como primer punto me propongo el de "significado de la palabra proyecto", cuya diversidad ocasiona falta de entendimiento cuando se pretende obtener un préstamo.

El tan criticado "Diccionario de la Lengua Española", editado por la aún más criticada "Real Academia", pero quizá el más autorizado de los diccionarios a que podemos recurrir para aclarar el significado de las palabras en nuestro idioma, nos dá cinco significados diferentes de la palabra, o sea "proyecto" una palabra equívoca, de aquellas que tienen varios significados. Dos de esos significados son como adjetivos y tres son como sustantivos. Dentro de estos, que son los que pueden presentarse a equivocación o confusión por nuestra parte, son los siguientes:

Se dice, proyecto es: "3. Planta y disposición que se forma para un tratado, o para la ejecución de una cosa de importancia, anotando y extendiendo todas las circunstancias principales que deben concurrir para su logro". Por otra parte dice: "4. Designio o pensamiento de ejecutar algo". Y finalmente dice: "5. Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o ingeniería".

Estos tres significados son los que están en la mente de quienes en una u otra forma están conectados con el propósito de emprender una obra de agua potable y alcantarillado.

En primer lugar, tenemos a las autoridades política administrativas del lugar correspondiente para quienes la palabra proyecto sólo significa el que el diccionario nos dá en cuarto lugar, en otras palabras: intención de ejecutar algo, intención de que se mejore, el servicio de agua potable y alcantarillado en su población e intención de que se ejecute a la mayor brevedad posible.

Por otra parte, tenemos al ingeniero, al director de obras públicas municipal o estatal o al ingeniero de la Secretaría de Recursos Hidraúlicos a quien sus superiores le han encargado "El Proyecto", para esto, el proyecto significa la aceptación número cinco del diccionario, en otras palabras: los escritos, cálculos y dibujos que concluyan

como ha de ser y cuánto debe costar la obra que la autoridad política administrativa proyecta realizar.

Y por último, tenemos a aquellos que en alguna forma tienen que ver con la repercusión económica de las inversiones que deban realizarse y ellos son desde los tesoreros municipales hasta los funcionarios bancarios, pasando por los de los organismos de planeación y control de inversiones correspondientes. Para éstos, sobre todo para los dos últimos, proyecto significa la tercera de las acepciones, dicho de diferente manera: El conjunto de información que concluya favorablemente sobre la factibilidad física de realizar una obra, sobre la justificación social de invertir recursos en ella y por último la posibilidad de cumplir con los compromisos crediticios que se adquieran para realizarlo.

Para el tema que nos toca hablar, debemos referirnos única y exclusivamente a este concepto. El que estime que la sola idea, por meritoria que sea, de mejorar el abastecimiento de agua de una población o el conjunto de cálculos y dibujos para realizar la obra, son suficientes para obtener un financiamiento desde un principio está en un camino equivocado. Gran parte de las gestiones para obtener financiamiento, encuentran dificultades por iniciarse con una idea equivocada sobre lo que el funcionario de los bancos de desarrollo entienden por proyecto.

Una vez que coincidimos sobre cual es el proyecto que pueda ser considerado por una institución de crédito nacional o extranjera, estaremos en el camino correcto, sabemos que es lo que tenemos que preparar y, una vez que esté terminado, estaremos listos para ampliar o continuar una gestión que, seguramente, tendrá éxito y digo que seguramente tendrá éxito por que, aunque no lo parezca, por ahora los recursos disponibles para financiar al sector son mayores que los buenos proyectos que si pueden ser financiados.

Esa tarea, de preparar el proyecto, difícilmente puede ser obra de una sola persona y se debe pensar en que sea el trabajo de un grupo interdisciplinario que aporten sus respectivos conocimientos y experiencias. Pensando en un proyecto importante y complejo, no podemos imaginar un proyecto en cuya preparación no hayan intervenido cuando menos:

a) Un coordinador o director que conozca la metodología de preparación de proyectos.

b) Un economista encargado de recopilar la información básica relacionada con el proyecto y con base en ella y en los datos, de costos y beneficios previstos para el proyecto, prepare las conclusiones que demuestren su justificación.

c) Un técnico capaz de encargarse de diseñar los aspectos generales de la ingeniería de la obra a realizar, previo juicio sobre la alternativa más conveniente.

d) Un analista financiero, capaz de prever y proyectar el movimiento de fondos -ingresos y egresos- generado por el proyecto, así como los beneficios sociales que se obtengan, para proporcionar elementos de juicio al economista y para formular conclusiones sobre la capacidad de las obras para cumplir con su función y con los compromisos que se asuman, y por último

e) Un abogado que se encargue de prever las soluciones a los problemas legales que influyan en el proyecto.

Como dije, esta es una tarea compleja, cuya realización requiere un esfuerzo considerable.

Debo aquí recalcar dos aspectos importantes que se tienen que tener en mente a la hora de preparar un proyecto:

a) El proyecto debe ser un CONJUNTO que contenga la información pertinente, es decir no puede considerarse que hay proyecto, en tanto la información no este agrupada en ese conjunto y,

b) No debe omitirse la información necesaria por obvia o conocida que parezca.

Pasemos ahora al siguiente punto que me propongo tocar, que es el de algunos aspectos relacionados con las solicitudes de préstamo para financiar un proyecto en el sector que tiene ahora nuestro interés.

La primera decisión que se debe tomar es a qué institución se va a recurrir, pues ello influirá en las gestiones que se vayan a hacer y, me refiero a la intervención que inmediata anterior a la mía, ha tenido el señor Lic. Jesús Rodríguez Montero y recordemos cuales son las fuentes de financiamiento, crédito para el sector, en primer lugar las del país, en seguida las internacionales, más propiamente llamadas intergubernamentales o sean aquellas constituídas por la asociación de diferentes países y de las que México es país miembro y en tercer lugar las instituciones de crédito gubernamentales extranjeras que pueden otorgar créditos para ser utilizados fuera de sus respectivos países.

Sólo para propósito de esta conversación, supongamos que por las razones del caso se trata de una institución intergubernamental a la que se solicitara el financiamiento. En este supuesto debemos tener presente que estas instituciones actúan con una ortodoxia muy rígida para considerar y otorgar un préstamo, requieren haber evaluado, con resultado positivo, el proyecto, por lo tanto, si no hay buen proyecto no hay préstamo y es aquí donde se requerirá conocer y aplicar la técnica de la que hablará a ustedes el Ing. Ventre el próximo día 10.

Por otra parte, si se trata de una institución nacional, o sea el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, éste puede y lo hace aprobar los préstamos y aún contratarlos, aunque en esos momentos no se tenga el proyecto y los préstamos se aprueban y contratan condicionados a la terminación de los proyectos y a su positiva evaluación por parte de BANOBRAS. Ahora que tratándose de esta clase de proyectos aún el BANOBRAS requiere un mínimo de información suficiente para prever una posible factibilidad técnica y una mínima justificación social y económica.

Para ejemplificar, mientras que al Banco Mundial o al Interamericano habrá que presentarle un proyecto completo, al BANOBRAS, la sola seguridad de la existencia de una fuente adecuada, un anteproyecto de las obras, más la certeza de que hay voluntad y capacidad de los usuarios, para pagar por el servicio son suficientes para iniciar el trámite y obtener la seguridad de que se contará con el préstamo.

Siguiendo con aspectos relacionados con las solicitudes de préstamo, toquemos el punto. ¿Quién puede aspirar a un préstamo, de la naturaleza de los que estamos hablando?

Primero si se trata de instituciones intergubernamentales o extranjeras, sólo el Gobierno Federal a través de sus agentes financieros. Para financiamientos al sector agua y alcantarillado, el agente fi-

nanciero del Gobierno Federal es el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos.

Ahora, si es al propio Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos al que se solicitara el préstamo, éste se puede otorgar a:

a) Municipios

b) Organismos autónomos municipales

c) Estados

d) Organismos autónomos estatales

e) Organismos autónomos federales en cuyas funciones quepa actuar en el sector, y por último

f) Empresas privadas concesionarias de esos servicios. (Aunque pienso que ya no queda alguna de estas en el país o están en vías de ser absorvidas por los municipios o estados donde operan).

Tratándose de préstamos a municipios u organismos autónomos municipales o estatales, se debe contar con la garantía del estado correspondiente.

Y, un último punto. Cuánto se puede conseguir en préstamo para realizar un proyecto en el sector.

Aquí también debemos tratar por separado, según se trate de instituciones intergubernamentales, instituciones extranjeras o instituciones nacionales (BANOBRAS).

Empecemos pues por considerar el caso de una gestión para obtener un préstamo de una institución intergubernamental destinado a realizar un proyecto de agua potable y alcantarillado en nuestro país. Para esto debemos tener en cuenta algunas de las reglas de operación de estas instituciones.

Por regla general y con excepciones que en México por su grado de desarrollo económico, resulta difícil de justificar, las instituciones como el Banco Mundial y el Banco Interamericano, sólo financían lo que se denomina el "componente importado" del proyecto, o sea el costo de aquellos bienes o servicios que se van a tener que comprar en el extranjero, por no producirse en el país o por que así convenga a la realización del proyecto, tomando en cuenta el interés nacional.

Como con una aplicación textual de esta política de operación de los organismos internacionales resultaría contrario a su espíritu, se ha aceptado por los bancos internacionales el criterio de que ellos financiarían no sólo lo que se llama costo externo directo, como podría ser por ejemplo: la compra de aquellos equipos que no se produzcan en el país, sino también el costo externo indirecto, o sea la parte de costo externo en bienes producidos en el país. Explico un poco más este criterio. Supongamos que en un proyecto de agua potable y alcantarillado se van a instalar equipos de bombeo cuyas bombas y motores son producidos en el país por una empresa nacional y que el precio de esos

equipos estuviere integrado como sigue:

Pago a una empresa extranjera por uso de patentes y tecnología,	10%.
Pago a proveedores extranjeros de componentes .	35%.
Depreciación de activos fijos utilizados en el proceso de fabricación y que sean de procedencia extranjera.	10%.
Costo directo de fabricación o precio de componentes nacionales	25%.
Otros costos indirectos de producción, comercialización y utilidades.	20%.
	100%.
En ese caso el costo externo indirecto será	55%.

Como esa política de los bancos internacionales está fundada en que no es sano para un país el financiar gastos locales con moneda del exterior porque ello contribuye a la inflación, interpretan que sí es sano financiar con moneda extranjera gastos en el exterior, a fin de que el país no se vea en la necesidad de utilizar los ingresos que percibe por sus exportaciones en esos proyectos y han considerado sano el financiar con moneda extranjera y a manera de reembolso al país, aquellas partes del proyecto que aunque hayan sido adquiridas antes o de una manera indirecta hayan representado un costo en moneda extranjera.

Como resultaría bastante complicado hacer un cálculo preciso sobre el componente importado indirecto de cada uno de los renglones

de inversión en un proyecto, para el caso específico de México las instituciones internacionales mencionadas, desde tiempo atrás, conjuntamente con las Secretarías de Obras Públicas y de Recursos Hidraúlicos, han preparado estudios muy completos para determinar genéricamente el costo importado directo e indirecto, según tipos de proyectos y para proyectos de agua potable han llegado a la conclusión de que el costo extranjero es de aproximadamente un 40%, considerando ya el costo importado indirecto hasta su última consecuencia.

Entonces, como conclusión: Las instituciones internacionales de financiamiento puedan financiar con moneda extranjera hasta el 40% del costo de proyectos en el sector.

Tenemos, por otro lado, a las instituciones gubernamentales extranjeras que pueden otorgar préstamos para proyectos fuera de sus respectivos países.

Podría decir que estas instituciones, sin excepción, sólo financían el costo de los bienes a ser adquiridos en su país, o sea que se trata de ventas a crédito, y en todos los casos son organismos de fomento a sus respectivas exportaciones. Por lo tanto la posibilidad de obtener un financiamiento, por ejemplo, del "Banco de Exportaciones e Importaciones de los Estados Unidos" EXIMBANK, se limita al monto de lo que se vaya a comprar en ese país, por lo tanto, es difícil decir que

se puede recurrir a esta fuente de financiamiento para proyectos nacionales en el sector, ya que con todos sus componentes de bienes y servicios se pueden adquirir en el país, salvo casos muy especiales como el que se está contemplando en estos momentos de la obra, que se antoja monumental, de la construcción del Acueducto Río Colorado a Tijuana en el que por sus características especialísimas y excepcionales algunos de sus componentes, ejemplo; tubería y equipos de bombas será probable que se adquieran en el extranjero.

Ha dejado para el final, el referirme al monto de los préstamos que se pueden obtener del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos.

Como antes referí, está institución presta fundamentalmente a estados y municipios y el monto de sus financiamientos está determinado por la capacidad de pago que vaya a generarel proyecto de que se trata y por lo tanto si esa capacidad es suficiente, se puede prestar hasta el 100% del costo de las obras e incluso de las obras contempladas en el proyecto y requeridas en el presente y si acaso esa capacidad sobrepasa a ese límite, puede prestar para la realización, en el presente, de obras cuya utilización efectiva se producirá en el futuro o sea, si hay capacidad de pago puede financiar, a manera de reserva, la capacidad instalada sobrante cuando exista alguna justificación económica o técnica para hacerlo así. Ahora que si esa capacidad de pago resulta inferior

al costo del proyecto, el solicitante del crédito deberá comprobar que cuenta con recursos adicionales suficientes para terminar el proyecto.

La consideración de un préstamo por parte de BANOBRAS empieza por investigar tres puntos fundamentales:

El primero, conocer si existe una demanda insatisfecha del servicio, o sea saber si en una población existen potenciales usuarios que no tienen el servicio, ya sea de agua o alcantarillado y que tienen interés en recibirlo.

En segundo lugar, conocer el tamaño de esa demanda o sea cuantificar el número de potenciales usuarios del servicio, así como delimitar el área territorial en que están agrupados y

En tercer lugar se debe conocer, suponiendo los ingresos adicionales que se tendrían con los nuevos usuarios y con nuevas tarifas, si fuere el caso, el monto de las cantidades que mensualmente la comunidad de que se trate podría destinar a pagar unpréstamo después de cubrir los gastos de operación y administración que se tendrían en el sistema.

Si esa cantidad la reducimos a la unidad, tenemos que un abono mensual de un peso durante 15 años, o sean 180 abonos mensuales de un peso, permite obtener en el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos un préstamo de hasta $97.23. Visto de otro lado, el mon

to de los abonos para pagar un préstamo de $97.23 que cause intereses al 4.5% semestral y que deba ser pagado en abonos mensuales iguales, es un peso.

Y es por esto que determinada esa capacidad de pago mensual, la cantidad que resulte se multiplica por $97.23 y ese es el monto del préstamo que el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos puede otorgar.

Para simplificar la explicación, continuaremos en un supuesto reducido a la unidad de pago mensual de un peso y un préstamo de $97.23. En un caso concreto puede resultar que los $97.23 multiplicados por n resulten insuficientes para pagar el costo de las obras que se pretenden realizar, en ese caso habrá dos caminos:

Un camino es el que la comunidad interesada obtenga recursos de otra fuente como pueden ser aportaciones no recuperables del Gobierno Federal.

El otro, es revisar el proyecto con el fin de postergar inversiones. Claro esta que esto puede influir en la eficiencia del proyecto, pero siempre será preferible tener un servicio de agua potable con interrupciones por falta de las instalaciones para regularización que el no tenerlo, o será preferible suprimir ciertas áreas comprendidas en el proyecto donde la densidad de población indica mayores inversiones en relación al número de usuarios, pues es preferible que alguna parte de la población no cuente con el servicio y no que sea toda ella.

Pero también puede suceder que ni obteniendo recursos adicionales de otras fuentes ni después de hacer ajustes y ahorros en el proyecto los dichos $97.23 resulten suficientes para hacer la obra. Esto es el caso de muchas de las más pequeñas poblaciones que no estaban siendo atendidas por algún mecanismo de financiamiento.

Por esa razón desde hace dos años y medio el Gobierno de la República decidió establecer un nuevo instrumento de financiamiento. Es el que se denomina Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal, al que se le empieza a conocer como el F.M. y que tiene como propósito dar crédito a las comunidades de más baja capacidad económica. Este Fondo se estableció y se opera en el mismo Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos.

La diferencia fundamental de estos créditos con los ordinarios de BANOBRAS, es de que mientras BANOBRAS presta a no más de 15 años de plazo y a no menos del 4.5% semestral, el F.M. puede prestar hasta 30 años de plazo y para préstamos en el sector agua potable hasta al 1% de interés semestral. Esto significa para las comunidades de menos recursos, un aumento en su capacidad de pago. Un peso de pago mensual permite un crédito no mayor de $97.23 en el Banco de Obras, en cambio ese mismo peso mensual al mismo plazo de 15 años o sea $180.00 permite obtener un préstamo de $154.00 en el F.M. y aún más,

si estos $154.00 multiplicados por n veces resultan aún insufientes se puede llegar al máximo plazo, hasta 30 años, en cuyo caso, el préstamo que se puede obtener por el mismo pago mensual de un peso, es de $250.00. Claro está que en ese caso deberán hacerse 360 abonos de un peso.

He traido conmigo algunos ejemplares de dos folletos que aunque en forma muy simplificada pueden considerarse la guía de BANOBRAS para presentar, tramitar, resolver e invertir sus créditos. Si nos sobrase tiempo podríamos, quizá, comentarlos.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS

DIRECCION GENERAL DE OPERACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANT.

DIRECCION DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

CURSO INTENSIVO SOBRE FACTIBILIDAD TECNICA ECONOMICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS DE - - AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS.

Aspectos Administrativos de los Sistemas Federales de Agua Potable y Alcantarillado

PONENCIA PRESENTADA POR. C. RODOLFO OVIEDO PERALTA

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS.

LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SON ORGANISMOS QUE EN LA MAYORIA DE LOS CASOS SE CONSTITUYEN CON LA PARTICIPACION ECONOMICA MAYORITARIA DE LA S.R.H. Y COMO ESTAS INVERSIONES SON EN PARTE AMORTIZABLES, LA OPERACION DEL SISTEMA DURANTE EL PERIODO DE AMORTIZACION DEBE SER SUPERVISADA Y CONTROLADA TANTO EN SU ASPECTO TECNICO COMO EN EL ADMINISTRATIVO Y CONTABLE POR LA - - D.G.O.S.A.P.A.- CABE HACER MENCION QUE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE QUE CONTROLA ESTA DIRECCION GENERAL SON TODOS AQUELLOS QUE FUERON CONSTRUIDOS TOTAL O PARCIALMENTE CON FONDOS, AVAL O GARANTIA - DEL GOBIERNO FEDERAL, Y QUE ESTAN FUNCIONANDO BAJO LA FORMA DE JUNTAS FEDERALES, O ADMINISTRACIONES DIRECTAS, COMO LO ESTABLECE EL - ARTICULO 34 DE LA LEY FEDERAL DE AGUAS.

CONSIDERO DE IMPORTANCIA HACER MENCION DE LA POLITICA DE DESCONCENTRACION ADMINISTRATIVA QUE ESTA SIGUIENDO ESTA DEPENDENCIA FUNDAMENTALMENTE EN EL ASPECTO CONTABLE, ES DECIR:

LA GLOSA DE CADA UNO DE LOS SISTEMAS SERA LLEVADA EN LAS GERENCIAS GENERALES Y CADA SISTEMA DEBERA ESTAR EN CONDICIONES DE PRO-

PORCIONAR LA INFORMACION MENSUAL DE SUS OPERACIONES Y LOS DATOS ADICIONALES QUE LE SEAN SOLICITADOS.

LA DELEGACION DE ACTIVIDADES PRIMARIAS SE ESTA LLEVANDO EN FORMA PAULATINA, PLANEADA Y ORIENTADA HACIA EL MAXIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HUMANOS Y ECONOMICOS.

ESTA DESCONCENTRACION SE REALIZA EN AQUELLAS GERENCIAS GENERALES QUE PREVIO ESTUDIO SE HA DETERMINADO QUE ESTAN EN POSIBILIDAD DE LLEVAR A CABO EL OBJETIVO PROPUESTO. ACTUALMENTE SE HA IMPLANTADO EL PROGRAMA EN DOCE DE ELLAS Y ESTIMO QUE PARA FINES DEL PRESENTE AÑO, TENDREMOS YA TOTALMENTE CUBIERTO CON ESTE SISTEMA EL TERRITORIO NACIONAL, CONTANDO CON LOS DELEGADOS ADMINISTRATIVOS CAPACITADOS EN OFICINAS CENTRALES QUE CONOZCAN AMPLIAMENTE LOS METODOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO IMPLANTADOS.

ADEMAS ESTA DIRECCION CUENTA CON UN CUERPO DE SUPERVISORES ADMINISTRATIVOS, QUE CONSTANTEMENTE ESTAN ASESORANDO TANTO A LAS JEFATURAS DE OPERACION COMO A LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN CUANTO A ASPECTOS CONTABLES-ADMINISTRATIVOS SE REFIERA.

INICIACION DEL CONTROL CONTABLE Y ADMINISTRATIVO.

EN VIRTUD DE QUE LA DOCUMENTACION MEDIANTE LA CUAL LA SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS ENTREGA A LOS ORGANISMOS ADMINISTRADORES LAS OBRAS QUE INTEGRAN UN SISTEMA DE AGUA POTABLE, SON LA BASE PARA INICIAR EL CONTROL CONTABLE ADMINISTRATIVO, ES DE IMPORTANCIA QUE SE TENGA ESPECIAL CUIDADO TANTO EN LA ELABORACION COMO EN EL ENVIO OPORTUNO A ESTA DIRECCION PARA SU CONTROL Y REGISTRO YA QUE EN ESTOS EXPEDIENTES SE CUENTA CON INFORMACION TAL COMO:

EL ESTADO QUE MUESTRA EL IMPORTE TOTAL DE LAS OBRAS INCLUYENDO EL ORIGEN Y MONTO DE LAS APORTACIONES Y LOS CONCEPTOS EN QUE ESTAS FUERON INVERTIDAS, DEBIDAMENTE ANALIZADAS ASI COMO EL IMPORTE PRECISO DEL MONTO DE LA INVERSION FEDERAL RECUPERABLE CON OBJETO DE

PRECISAR LAS CONDICIONES EN QUE SE EFECTUA LA ENTREGA.

INGRESOS Y EGRESOS.- SU CONTROL Y REGISTRO.

EL CONTROL FINANCIERO Y ECONOMICO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SE HACE POR MEDIO DEL CORTE DE CAJA E INFORMES COMPLEMENTARIOS QUE MENSUALMENTE ENVIAN LOS SISTEMAS A LA DIRECCION GENERAL DE OPERACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS PARA QUE ESTA A TRAVES DE LA DIRECCION DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS EN SU DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD DICTAMINE Y REGISTRE; EN ESTE CORTE DE CAJA SE CONCENTRAN LOS MOVIMIENTOS DE FONDOS MENSUALES DE CADA UNO DE LOS SISTEMAS, TOMANDO COMO BASE EL PRESUPUESTO APROBADO Y LAS AUTORIZACIONES PARA EROGACIONES EXTRAORDINARIAS, ADEMAS SE INCLUYEN EN LOS MISMOS LOS DOCUMENTOS QUE COMPRUEBAN LAS EROGACIONES EFECTUADAS.

INGRESOS:

LOS INGRESOS DE LOS SISTEMAS SE CONTROLAN A TRAVES DE RECIBOS OFICIALES CON NUMERO PROGRESIVO, LOS CUALES SON PROPORCIONADOS A TRAVES DE ESTA DIRECCION, Y ESTAN BAJO LA RESPONSABILIDAD Y CUSTODIA DEL ADMINISTRADOR O ENCARGADO DEL SISTEMA.

SE CONSIDERAN COMO INGRESOS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:

- LAS CANTIDADES QUE SE RECAUDAN POR CONCEPTO DE CUOTAS QUE PAGAN LOS USUARIOS DEL SISTEMA POR LOS SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y LOS DE ALCANTARILLADO, CONFORME A LA TARIFA CORRESPONDIENTE.
- LAS CANTIDADES QUE SE RECAUDAN POR CONCEPTO DE DERECHOS DE CONEXION DE TOMAS DOMICILIARIAS Y DESCARGAS DE ALBAÑAL.

- LAS CANTIDADES QUE SE RECAUDEN POR CONCEPTO DE COOPERACIONES DE ACUERDO CON LAS DISPOSICIONES ENUNCIADAS EN LA LEY FEDERAL DE AGUAS, DE ACUERDO CON LOS CONVENIOS DE COOPERACION ENTRE LA FEDERACION Y EL GOBIERNO DEL ESTADO PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS.

- LAS CANTIDADES QUE SE RECAUDEN POR CONCEPTO DE RECARGOS, (SEGUN LO CONTENIDO EN LOS ARTS. 19, 20 y 22 DEL CODIGO FISCAL DE LA FEDERACION Y CON BASE EN LO ESTABLECIDO POR LA LEY DE INGRESOS DE LA FEDERACION DE CADA AÑO), Y EN GENERAL CUALQUIER OTRA PERCEPCION DE DINERO QUE SE OBTENGA Y QUE NO ESTE INCLUIDO EN LOS INCISOS PRECEDENTES.

COMO NORMA GENERAL PARA EFECTOS DE LA FORMULACION DEL PRESUPUESTO DE INGRESOS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SE INCLUYEN LAS CIFRAS ESTIMADAS DE LOS CONCEPTOS ANTERIORES, HACIENDOSE LA ACLARACION QUE EL TOTAL DEL RUBRO DE INGRESOS POR SERVICIO DE AGUA DEBERA SER SUPERIOR O IGUAL EN TODOS LOS CASOS AL TOTAL DEL PRESUPUESTO DE EGRESOS TOMANDO COMO BASE LOS ESTUDIOS SOBRE LOS POSIBLES CAMBIOS EN LA FACTURACION MOTIVADOS POR AUMENTOS DE TOMAS DOMICILIARIAS, COLOCACION DE APARATOS MEDIDORES, AMPLIACIONES A LA RED DE DISTRIBUCION, CAMBIO DE TARIFAS, ETC.

EL REGISTRO DE LOS INGRESOS COMO DIJE ANTERIORMENTE SE DERIVA DE LA INFORMACION CONTENIDA EN LOS INFORMES CONTABLES QUE ENVIAN CADA UNO DE LOS SISTEMAS, ESTA INFORMACION SE REGISTRA DE ACUERDO AL CATALOGO CONTENIDO EN EL MANUAL CONTABLE ADMINISTRATIVO, VERIFICANDO EN LA ACTUALIDAD EL MOVIMIENTO CORRESPONDIENTE A 800 SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

EGRESOS:

EL PRESUPUESTO DE EGRESOS DE CUALQUIER SISTEMA, VIENE SIENDO UNA PAUTA PREVISTA PARA ENCAUZAR Y LIMITAR LOS GASTOS EN QUE INCURRA UN ORGANISMO EN EL DESARROLLO DE SUS OPERACIONES.- ASI COMO LOS INGRESOS, LOS GASTOS ESTAN SUJETOS AL PRESUPUESTO AUTORIZADO Y TODAS LAS EROGACIONES NORMALES QUE SE HAGAN ESTARAN CONSIDERADAS DENTRO DEL MISMO, DEBIDAMENTE CODIFICADAS DE ACUERDO AL MANUAL CONTABLE ADMINISTRATIVO QUE TIENE IMPLANTADO LA D.G.O.S.A.P.A. PARA TODOS LOS SISTEMAS QUE OPEREN BAJO SU RESPONSABILIDAD; EVENTUALMENTE SE PRESENTAN EROGACIONES EXTRAORDINARIAS FUERA DEL PRESUPUESTO YA SEA PARA REPARACIONES DE EMERGENCIA A EQUIPOS O PARA CUALQUIER OTRA EROGACION, PARA LO CUAL LAS NORMAS PARA OPERACION, ADMINISTRACION Y CONSERVACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO FACULTAN AL GERENTE GENERAL PARA EJECUTARLAS BAJO SU RESPONSABILIDAD, CON LA FINALIDAD DE QUE EL SERVICIO NO SE INTERRUMPA O EN SU CASO SE REANUDE LO ANTES POSIBLE, EL CONTROL DE ESTAS EROGACIONES ES EN BASE A LA CLASIFICACION QUE DE ACUERDO A SU NATURALEZA SE ANOTE EN EL PROPIO COMPROBANTE CONFORME A LA AUTORIZACION DE LA GERENCIA GENERAL.

SE ESTABLECE QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL CORTE DE CAJA REFERENTE A LOS EGRESOS, SEA PRESENTADA EN FORMA CLARA Y PRECISA QUE LLENE LOS REQUISITOS LEGALES ESTABLECIDOS, SEÑALANDO ADEMAS EL CONCEPTO POR EL CUAL FUE EXPEDIDO, PARA FACILITAR SU IDENTIFICACION Y EFECTUAR LA CODIFICACION CONTABLE DE LA PARTIDA EN FORMA SATISFACTORIA. ES DECIR CADA COMPROBANTE DE EGRESOS DEBE CONTENER LOS SIGUIENTES DATOS:

- No. DE FACTURA
- RAZON SOCIAL DE LA CASA COMERCIAL
- No. DE CEDULA DE EMPADRONAMIENTO
- No. DEL REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES
- Y DESDE LUEGO TODOS LOS DATOS Y ESPECIFICACIONES RELATIVAS AL EGRESO.

CATALOGO DE CUENTAS Y CLASIFICACION CONTABLE DE GASTOS.

PARA UNIFICAR CRITERIOS EN LA CLASIFICACION DE LOS EGRESOS SE HA IMPLANTADO UN CATALOGO DE CUENTAS, DENTRO DEL CUAL SE INCLUYE LA CLASIFICACION DE LOS GASTOS DE ACUERDO A LA UBICACION E IMPORTANCIA DENTRO DE LOS ESTADOS FINANCIEROS, CREYENDO PERTINENTE INFORMAR QUE A FIN DE ACTUALIZAR EL MANUAL CONTABLE ADMINISTRATIVO EN VIGOR, SE HAN PROPUESTO MODIFICACIONES AL MISMO Y QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRA EN LA CONTRALORIA GENERAL PARA SU REVISION Y AUTORIZACION.

POR SER EL ASPECTO ADMINISTRATIVO PRIMORDIAL PARA EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS, Y REITERANDO LA PREOCUPACION CONSTANTE DE ESTA DIRECCION GENERAL DE OBTENER EL MAXIMO DE EFICIENCIA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y TRAMITES ESTABLECIDOS EN LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS, A CONTINUACION EXPONDRE ALGUNAS DE LAS MODIFICACIONES MAS SOBRESALIENTES A DICHO MANUAL QUE SE HICIERON NECESARIAS PARA REALIZAR LOS OBJETIVOS ANTERIORMENTE SEÑALADOS.

NORMAS Y REGLAMENTOS.

DE LAS NORMAS Y REGLAMENTOS A QUE ESTAN SUJETAS LAS ACTIVIDADES TENDIENTES A LA DOTACION DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, DESTACA POR SU IMPORTANCIA LA LEY FEDERAL DE AGUAS (QUE FUE EXPEDIDA EL 30 DE DICIEMBRE DE 1971 Y SE PUBLICO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 11 DE ENERO DE 1972).

LA PRESENTE VIENE A DEROGAR LA LEY DE INGENIERIA SANITARIA, LA LEY DE COOPERACIONES Y OTRAS QUE SE APLICARON A LAS ACTIVIDADES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE LAS OBRAS DE ALCANTARILLADO.

COMO COMPLEMENTO DE LA LEY FEDERAL DE AGUAS SE TIENEN:

- SU REGLAMENTO QUE SE ENCUENTRA EN TRAMITE DE APROBACION.
- LAS NORMAS PARA EL MANEJO DEL FONDO DE OPERACION.
- NORMAS PARA LA ADMINISTRACION, OPERACION Y CONSERVACION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

- CONVENIOS DE COOPERACION.
- Y REGLAMENTOS INTERIORES DE TRABAJO.

ASPECTOS FISCALES.

LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA VIGENTE FUE EXPEDIDA EL 30 DE DICIEMBRE DE 1964, MODIFICANDO LA ESTRUCTURA ANTERIOR QUE ESTABA INTEGRADA EN FORMA CEDULAR DE ACTIVIDADES.

DENTRO DE LAS DISPOSICIONES DE LA LEY, APLICABLES A LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO TENEMOS:

ARTICULO 5o.- ESTABLECE EN SU INCISO 1o., QUE LAS EMPRESAS DE CUALQUIER NATURALEZA PERTENECIENTES AL GOBIERNO FEDERAL, AL DISTRITO FEDERAL, A LOS GOBIERNOS DE LOS ESTADOS Y TERRITORIOS FEDERALES Y A LOS MUNICIPIOS, CUANDO ESTEN DESTINADOS A UN SERVICIO PUBLICO, ESTAN EXENTOS DEL PAGO DEL IMPUESTO.

CON BASE EN LO SEÑALADO ANTERIORMENTE Y DADAS LAS CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, ESTOS SE ENCUENTRAN EXENTOS DEL PAGO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA MAS NO DE LAS OBLIGACIONES QUE A CONTINUACION SE SEÑALAN:

1.- RETENER Y ENTERAR EL IMPUESTO SOBRE PRODUCTOS DEL TRABAJO, DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES COMPRENDIDAS EN LOS ARTICULOS 48 AL 59 Y 75 DE LA PRESENTE LEY.

2.- EXIGIR QUE LA DOCUMENTACION REUNA LOS REQUISITOS FISCALES CUANDO HAGAN PAGOS A TERCEROS.

FONDO DE OPERACION.

HASTA EL MES DE AGOSTO DE 1969, ESTA DEPENDENCIA MANEJO UN FONDO DENOMINADO FONDO DE OPERACION Y A PARTIR DEL 1o. DE SEPTIEMBRE DEL MISMO AÑO ENTRARON EN VIGOR LAS NORMAS PARA EL MANEJO DEL FONDO DE OPERACION EDITADAS POR LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLI-

CO, EN CUMPLIMIENTO AL ACUERDO PRESIDENCIAL DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 1964 QUE ENTRE SUS DISPOSICIONES ESTABLECE QUE LOS SISTEMAS CONCENTREN A TESORERIA DE LA FEDERACION, EL IMPORTE RESULTANTE DE LOS INGRESOS Y EGRESOS NORMALES, DESPUES DE HACER LA RESERVA NECESARIA PARA EROGACIONES IMPREVISTAS, CONSTITUYENDOSE ASI EN LAS ARCAS DE LA NACION EL FONDO DE OPERACION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

EL IMPORTE QUE LOS SISTEMAS CONCENTRAN AL FONDO DE OPERACION, SE LES CONSIDERA COMO ABONO A LA INVERSION FEDERAL RECUPERABLE Y SE DESTINA A CUBRIR GASTOS DE LA D.G.O.S.A.P.A. Y A INVERSION EN LOS MISMOS SISTEMAS.

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.

DE ACUERDO CON LOS ORDENAMIENTOS LEGALES VIGENTES, ANUALMENTE EN LOS PROPIOS SISTEMAS, CON ASESORIA DEL JEFE DE OPERACION Y DEL DELEGADO ADMINISTRATIVO, SE ELABORAN LOS PROYECTOS DE PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS CORRESPONDIENTE AL AÑO SIGUIENTE.

DICHOS PRESUPUESTOS SE SOMETEN A CONSIDERACION Y APROBACION DEL GERENTE GENERAL DE LA SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS EN LA ENTIDAD Y POSTERIORMENTE SE ENVIAN A ESTA DIRECCION GENERAL PARA QUE OTORGUE SU AUTORIZACION Y REGISTRE LA ASIGNACION INICIAL EN LOS AUXILIARES QUE SE LLEVAN EN OFICINAS CENTRALES.

UNA VEZ QUE ESTE HA SIDO APROBADO, EL ORGANISMO QUE MANEJA EL SISTEMA DEBERA SUJETARSE ESTRICTAMENTE AL EJERCICIO DE LAS PARTIDAS ESPECIFICAS APROBADAS SIN TENER QUE PEDIR AUTORIZACION PARA EROGAR LAS PARTIDAS QUE SE LES ASIGNARON ORIGINALMENTE (SALVO LAS EXCEPCIONES QUE SERAN DEFINIDAS EN CADA CASO).

DEL CATALOGO DE CUENTAS.

PARA EL CONTROL DE LOS GASTOS EL CATALOGO DE CUENTAS SE HA PROPUESTO SU MODIFICACION, COMO ANTES SE DIJO, AUMENTANDOSE DOS CUEN

TAS PRINCIPALES QUEDANDO CLASIFICADAS DE LA SIGUIENTE MANERA:

- LA CUENTA 600 PARA GASTOS DE LA DIRECCION DEL SISTEMA.
- LA CUENTA 601 PARA GASTOS DE OPERACION.
- LA CUENTA 602 PARA GASTOS DE ADMINISTRACION.
- LA CUENTA 603 PARA GASTOS DE CONSERVACION.
- LA CUENTA 604 VEHICULOS.
- LA CUENTA 605 CONTRATOS Y DESTAJOS.
- LA CUENTA 606 ESTUDIOS DIVERSOS.

A SU VEZ CADA CUENTA DE GASTOS ESTA DIVIDIDA O CLASIFICADA - EN SUBCUENTAS DE CONTROL, DE TAL FORMA QUE CADA SISTEMA LLEVARA EL CONTROL DE SUS GASTOS EN FORMA ANALITICA.

COMO COMPLEMENTO A ESTA PLATICA LES HARE UNA BREVE DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS DE REORGANIZACION ADMINISTRATIVA QUE SE ESTA LLEVANDO A CABO EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE BAJO LA SUPERVISION Y VIGILANCIA DE LA D.G.O.S.A.P.A.

EL OBJETIVO PRINCIPAL DE LA REFORMA ADMINISTRATIVA EN LOS - SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ES LA REESTRUCTURACION DE LA ORGANIZACION DE LOS SISTEMAS EN TODOS SUS DEPARTAMENTOS, REFLEJANDOSE EN LA SIMPLIFICACION DE METODOS, AHORRO DE TIEMPO, DE ESFUERZO, ESPACIO Y UN PERFECTO CONOCIMIENTO EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES.- - PROYECTA AL SISTEMA HACIA NUEVOS CAMBIOS, NUEVOS PROCEDIMIENTOS, INNOVANDO LO QUE ES OBSOLETO E INOPERANTE Y REESTRUCTURANDO TODA LA ADMINISTRACION EN GENERAL, ENCAMINANDOLA HACIA UNA COORDINACION DE TODOS - LOS ELEMENTOS MATERIALES ECONOMICOS Y HUMANOS REFLEJANDO NECESARIAMENTE EN UNA DISMINUCION DE COSTOS Y UN AUMENTO DE INGRESOS Y COMO OBJETIVO FINAL SE ALCANZA LA AUTOSUFICIENCIA DEL SISTEMA BASADO EN LA PERFECTA ORGANIZACION ENTENDIENDOSE A ESTA COMO EL PROCESO DE ESTRUCTURA MODELO ENCAMINADA E IDEADA PARA ESPECIALIZAR Y REALIZAR EL TRABAJO DE LA ADMINISTRACION POR MEDIO DE LA ASIGNACION DE AUTORIDAD, RESPONSABILIDAD Y EL ESTABLECIMIENTO DE CANALES DE COMUNICACION ENTRE LOS GRUPOS -

DE TRABAJO PARA ASEGURAR LA COORDINACION Y EFICIENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS TAREAS ASIGNADAS.

LA REORGANIZACION ADMINISTRATIVA REQUIERE DE LA ELABORACION DE UN PLAN DE TRABAJO QUE SEA APLICABLE A LAS NECESIDADES Y DEFICIENCIAS PARTICULARES DE CADA UNO DE LOS SISTEMAS Y QUE ENTRE SUS PUNTOS PRINCIPALES DEBE CONTENER LOS SIGUIENTES:

1.- PADRON DE USUARIOS.

LA ACTUALIZACION O ELABORACION DEL PADRON DE USUARIOS ES REALIZADA POR MEDIO DE LA TOMA DE UN CENSO FISICO DE USUARIOS DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE DE LA ENTIDAD Y CONFORME A LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL MISMO SE PROCEDE A LA REGULARIZACION DEL PADRON, DETECTANDOSE LAS TOMAS CLANDESTINAS Y TOMAS DERIVADAS.

2o.- ESTUDIO DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.

ESTE ESTUDIO SE REALIZA EN TODOS Y CADA UNO DE LOS DEPARTAMENTOS DEL SISTEMA ES DECIR SE HACE UN ANALISIS ADMINISTRATIVO DE:

- CONTRATACION
- FACTURACION
- LECTURAS Y
- RECAUDACION.

3o.- IMPLANTACION DE SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS.

ESTA ETAPA SE HACE CON BASE EN EL ESTUDIO ANTERIOR. GENERALMENTE SE ESTABLECEN NUEVAS RUTAS DE LECTURA EN VIRTUD DE QUE SON EL PUNTO MAS IMPORTANTE DE LA FACTURACION Y RECAUDACION.

4o.- COORDINACION DE LOS DEPARTAMENTOS DE OPERACION Y ADMINISTRACION.

COMO PUNTO FINAL ESTA LA COORDINACION DE LOS DEPARTAMENTOS

DE OPERACION Y ADMINISTRACION; HECHO ESTO LOS RESULTADOS QUE DEJARA UNA BUENA REORGANIZACION SERAN ENTRE OTROS;

A).- MAYOR INCREMENTO EN LA RECAUDACION.

B).- ABATIMIENTO DE COSTOS.

C).- MAYOR CONTROL DE LOS SERVICIOS PRESTADOS A LOS USUARIOS.

D).- DEPURACION DE LOS ACTIVOS DEL SISTEMA REPRESENTADOS EN LAS CUENTAS POR COBRAR A CARGO DE LOS USUARIOS.

E).- ACTUALIZACION DE LAS TARIFAS.

F).- MEJOR APROVECHAMIENTO DEL PERSONAL.

G).- PROCEDIMIENTOS Y SISTEMAS ADMINISTRATIVOS Y CONTABLES ACTUALIZADOS Y ADECUADOS A LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DEL SISTEMA.

H).- MAYOR EFICIENCIA Y OPORTUNIDAD EN LA INFORMACION QUE LE SEA SOLICITADA.

I).- FLUIDEZ EN LA FACTURACION Y COBRO.

J).- TOMA DE LECTURAS ADECUADA.

México, D.F., Abril de 1975.

'cms.

Banco Interamericano de Desarrollo

División de Análisis de Proyectos
de Desarrollo Social

Guía Para la Preparación de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado

1974

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

GUIA PARA LA PRESENTACION DE INFORMACION DE SOLICITUDES DE PRESTAMO PARA PROGRAMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO 1/

I. INFORMACION SOBRE EL ORGANISMO EJECUTOR DEL PROGRAMA

1. Nombre del ejecutor.

2. Número y fecha de la ley constitutiva (acompañar copia de la ley y de los reglamentos respectivos).

3. Funciones de organismos predecesores. Información sobre el organismo ejecutor. Organización de sus divisiones y secciones. Describir funciones. Acompañar organigrama.

4. Número de ingenieros, economistas, contadores, personal administrativo, ayudantes de ingenieros, personal técnico auxiliar, dibujantes, etc. asignados a cada división, departamento y sección.

5. Información del personal profesional que tendrá a su cargo el programa. Indicar para cada profesional en cargos directivos:

   a) nombre
   b) posición o cargo en la institución
   c) educación profesional
   d) cursos de post-grado
   e) número de años de trabajo profesional en la institución
   f) otros trabajos profesionales de ingeniería sanitaria

6. Presupuestos anuales asignados al organismo ejecutor en los últimos cinco años, en moneda del país y su equivalencia en US Dólares 2/. Indicar las sumas anuales empleadas para construcción, ampliación, operación y mantenimiento de obras. (Dar procedencia de los fondos).

7. Descripción del trabajo ejecutado en colaboración con otras agencias.

8. Resumen de los proyectos de agua potable y alcantarillado financiados por el BID, por otras agencias internacionales y/o con fondos propios.

9. Información breve y concisa de proyectos ejecutados y en ejecución por el organismo ejecutor con sus respectivos costos, población actual y de diseño, número de conexiones domiciliarias actuales y futuras, etc.

1/ Cualquier información adicional a la aquí solicitada que el prestatario o el ejecutor deseen presentar, puede ayudar a acelerar la tramitación de la solicitud de préstamo.

2/ Indicar la tasa de cambio empleada para cada año.

II. INFORMACION GENERAL SOBRE CADA POBLACION DEL PROGRAMA

1. Nombre, categoría, departamento, estado o provincia.

2. Localización en el país, altitud, topografía general, vías de comunicación y estado de transitabilidad durante el año.

3. Clima. Datos sobre lluvia y temperatura.

4. Población y viviendas: Información sobre censos de población y viviendas. Tipo de edificación predominante. Principales instituciones, industrias, comercio, dependencias públicas o privadas que puedan ser de significación en los proyectos de agua potable o alcantarillado.

5. Principales actividades económicas de la población. Futuras actividades programadas y de posible desarrollo.

6. Corriente eléctrica con que se cuenta. Características, disponibilidad, eficiencia y continuidad. Tarifas eléctricas.

III. INFORMACION SOBRE SERVICIOS EXISTENTES

A. Servicio de Agua Potable

1. Descripción del sistema. Naturaleza y extensión del área y de la población que sirve. Planteamiento del problema por el cual se necesitan mejoras al sistema existente o la construcción de uno nuevo. Aforos de las fuentes. Caudales mínimos, máximos y medios. Calidad del agua que se suministra. Análisis físico-químicos y bacteriológicos.

2. Estado actual de las partes del sistema. Capacidades de conducción, tratamiento, etc. Diámetros y longitudes de tuberías.

3. Número de conexiones domiciliares, públicas, comerciales e industriales, y fuentes públicas. Número de casas con y sin servicio. Financiamiento de conexiones e instalaciones intradomiciliarias.

4. Servidumbres y propiedad de agua de las fuentes.

5. Número, marcas, estado y control de los medidores del servicio de agua (si existen), o de cualquier otra forma de control de consumos existente. Facilidades de reparación. Descripción del taller y personal empleado en la reparación de medidores.

6. Tarifas, cargos y tasas de valorización. Sistema de cobros. Facturación y recaudación en los últimos cinco años.

7. Operación y administración del servicio. Organización. Personal empleado y salarios. Costo de mantenimiento y operación.

8. Crecimiento de los servicios en los últimos cinco años. Grado de utilización del sistema por los posibles usuarios.

9. Fechas de construcción y de mayores ampliaciones, indicando en qué consistieron.

10. Política adoptada sobre fluoración.

B. Servicio de Alcantarillado Sanitario

1. Descripción del Sistema. Naturaleza y extensión del área y de la población que sirve. Planteamiento del problema por el cual se necesitan mejoras al sistema existente o la construcción de uno nuevo. Forma de disposición final de las aguas servidas.

2. Estado actual de las partes del sistema. Capacidad y tipo de la planta de tratamiento. Diámetros y clases de tuberías.

3. Grado de admisión de aguas pluviales en el alcantarillado sanitario.

4. Número de conexiones domiciliarias, públicas, comerciales e industriales. Financiamiento de conexiones e instalaciones intradomiciliarias.

5. Tarifas, cargos y tasas de valorización.

6. Administración del servicio de alcantarillado sanitario. Organización. Personal empleado y salario. Costo de mantenimiento y operación.

7. Crecimiento de los servicios en los últimos cinco años. Grado de utilización del sistema por los posibles usuarios.

8. Fechas de construcción y de mayores ampliaciones, indicando en qué consistieron.

IV. INFORMACION TECNICA SOBRE EL NUEVO PROGRAMA 1/

1. Descripción objetiva y concisa de cada proyecto.

2. Información sobre servidumbres de agua y propiedad de las fuentes propuestas.

3. Fuentes de agua estudiadas. Aforos, caudales mínimos, medios y máximos. Calidad. Análisis físico-químicos y bacteriológicos. Contaminación.

4. Información sobre terrenos, servidumbres y nombres de propietarios requeridos para la ejecución de los proyectos.

5. Caminos de acceso al lugar de las obras y estado de transitabilidad durante el año.

6. Información general sobre materiales y mano de obra especializada de que se dispone en la localidad para la ejecución de los proyectos.

7. Estimaciones de costos (mensuales o anuales) de operación, mantenimiento, extensiones y administración durante los primeros 10 años de operación de los sistemas.

8. Principales problemas que se encontrarán o se podrían encontrar en la ejecución y operación de los proyectos.

9. Si la fuente de agua potable propuesta es de pozos, dar información completa sobre sus características geológicas, hidráulicas, aforos, calidad de agua, exámenes físico-químicos y bacteriológicos.

Este capítulo está orientado básicamente a un Programa de Acueductos, sin embargo con las variantes respectivas deberá adaptarse a un Programa de Alcantarillado.

10. Descripción y justificación de cada una de las partes o elementos de los proyectos indicándose longitudes y diámetros de tuberías, volumen de tanques, capacidad de equipos de bombeo, clase de tratamiento, volumen y capacidad de unidades de tratamiento, etc.

11. Justificación del programa mediante:

a) Anexos que demuestren número de casos y tasas de mortalidad por enfermedades de origen hídrico en el país en los últimos cinco años.

b) Anexos que indiquen población rural y urbana servida y sin servicio en el país y en cada una de las ciudades o comunidades del programa.

c) Indices de natalidad y de crecimiento de población rural y urbana en los últimos cinco años en el país.

d) Número y porcentajes de servicios domiciliarios, comerciales, industriales y públicos proyectados para los próximos diez años.

e) Beneficios de diversos géneros esperados con el mayor número de conexiones programadas.

f) Mejoramiento socio-económico esperado.

g) Comparación de costos con otras alternativas que demuestren que el mismo beneficio se obtendrá a menor costo con los proyectos seleccionados. Se deberán considerar aspectos técnicos y económicos, así como costos de construcción, operación y mantenimiento durante los primeros diez años de operación de los sistemas.

h) Elementos o partes del sistema existente que se conservaron o modifican para los nuevos proyectos.

12. Objetivos del Programa.

Establecer los objetivos y beneficios que se obtendrían con la construcción de los proyectos, indicando:

a) Aumento esperado en el volumen de construcción de viviendas.

b) Incremento esperado en el desarrollo comercial e industrial.

c) Reducción esperada de enfermedades de origen hídrico.

d) Disminución que se obtendría en el pago de servicios de agua por los usuarios, en caso de ocurrir, comparando costos de servicios actuales y tarifas propuestas para los proyectos.

e) Número y porcentajes de usuarios que se espera servir con servicios domiciliarios, industriales y comerciales y de fuentes públicas en los primeros diez años de operación de los sistemas.

13. Normas de diseño. Parámetros y factores para cada parte o elemento de los proyectos, indicando:

a) Proyección de población. Método utilizado. Censos con que se cuenta.

b) Período de diseño para cada parte del sistema y su justificación. Indicar si se consideró la solución por etapas.

c) Diámetros mínimos, clases y tipos de tuberías considerados.

d) Presiones máximas y mínimas en la red.

e) Dotaciones y requerimientos presentes y futuros.

f) Consumo medio diario por persona (para conexiones domiciliarias de agua potable y fuentes públicas). Gasto medio diario por persona (para alcantarillado sanitario).

g) Consumo o gasto máximo diario.

h) Consumo o gasto máximo horario.

i) Capacidad mínima requerida de la fuente o fuentes.

j) Períodos de diseño contemplados y su justificación.

Adjuntar las normas de diseño indicando el estado de los mismos según se detallan en los puntos 14 y 15.

14. Planos altimétricos y planimétricos, incluyendo:

a) Hoja índice listando los planos que comprende el proyecto.

b) Plano topográfico de la región.

c) Plano esquemático del sistema.

d) Planos de conjunto, referenciados a los planos de detalles

e) Planos de detalles de construcción.

f) Planos de las partes componentes del sistema.

g) Lista de tubería y accesorios.

(Hacer referencia de "bench marks" y cotas de referencia empleados. Indicar el número de proyectos incluídos en el programa con y sin planos finalizados). Adjuntar normas para la preparación de planos.

15. Especificaciones de construcción.

16. Criterios adoptados para la selección de los proyectos incluídos en el programa tales como accesibilidad a las comunidades, medios de comunicación, número de habitantes, interés de la comunidad en el servicio de agua y/o alcantarillado, aporte local ofrecido por la comunidad, estudios socio-económicos, estudios de factibilidad técnico-económica, etc.

17. Estudios hidrológicos, geológicos, características e investigaciones del subsuelo donde se instalarán tuberías y donde están proyectadas las estructuras.

18. Costos de los proyectos, indicando bases de las estimaciones.

a) Costo estimado de las partes componentes de cada proyecto.

b) Montos y porcentajes del costo de construcción asignados a las categorías de inversión indicadas en el Anexo 1, adjunto.

c) Costos por habitante de población actual y futura.

d) Costos por metro cúbico de agua potable producida y distribuida.

e) Detalle de costos estimados de construcción indicando unidad, cantidad, precio unitario y valor total de los mismos.

f) Resumen del presupuesto del proyecto, indicando costos y porcentajes correspondientes a cada partida.

g) Listas de materiales y equipos para cada una de las partes de los proyectos. Unidades y cantidades.

h) Distribución de gastos locales y costos de materiales importados a ser financiados por el préstamo, así como de costos locales a ser financiados por el aporte nacional para las categorías de inversión indicadas en el punto 18. b)

i) Inversiones proyectadas para cada año de construcción del programa indicando el aporte del BID y el aporte local, así como clasificación en moneda local y extranjera para cada uno de estos aportes (Ver Anexo 2, adjunto).

j) Plan global de financiamiento del programa indicando gastos locales y en divisas, a ser financiadas por el BID y el aporte local (Ver Anexo 3, adjunto).

k) Monto y clase de la contribución de las comunidades a ser beneficiadas.

l) Costos para cada uno de los primeros diez años de operación de los sistemas, por:

Operación y mantenimiento
Administración
Reposiciones y mejoras
Ampliaciones
Intereses de la deuda
Depreciación

Detallar las bases empleadas para cada uno de estos costos.

m) Desglose detallado de los costos en divisas que se requieren o emplearán en la totalidad del programa, mostrando separadamente costos directos en divisas y costos indirectos en divisas. (Ver Anexo 4, adjunto, conteniendo definiciones sobre estos costos.)

19. Especificaciones de materiales y equipos de construcción.

a) Especificaciones completas y detalladas de materiales y equipos requeridos para la construcción de todas las fases de los proyectos.

b) Especificaciones detalladas para la construcción de todas las fases de los proyectos y a las cuales debe ceñirse el contratista o el organismo ejecutor.

20. Métodos de construcción:

a) Obras o proyectos que se ejecutarán por administración y por contratación.

b) Razones que han influido para decidirse por uno u otro método.

c) Adjuntar lista de materiales y equipos disponibles para la ejecución por administración.

Adjuntar las normas de construcción.

21. Tarifas:

a) Tipo y estructura de tarifas recomendadas para los proyectos de acuerdo con las características de los mismos y las condiciones socio-económicas de las poblaciones.

b) Proyección por clases de ingresos y egresos para los primeros diez años de operación de los sistemas. Detallar las bases empleadas para esta proyección.

c) Días del jornal mínimo correspondientes al pago anual de servicio de agua potable o alcantarillado.

d) Indicar si existen y dar información sobre tasas de valorización.

e) Valores cobrados por derechos de conexión y depósitos por servicio.

f) Otras fuentes de ingresos.

22. Facturación y cobro de servicios:

Datos sobre facturación y cobros recolectados por servicios en los últimos cinco años. Reglamentos para hacer cumplir el pago (corte y reconexión de servicios).

23. Operación y Mantenimiento:

Reglamento de operación y mantenimiento. Personal y responsabilidades del personal encargado de estas funciones. Forma como se operan y mantienen las obras existentes.

24. Expansiones futuras:

a) Número probable de nuevos usuarios en cada uno de los primeros diez años de operación de los sistemas.

b) Provisiones hechas mediante el diseño, proyección y construcción para que las obras cumplan satisfactoriamente la expansión de nuevos servicios.

25. Problemas técnicos de especial naturaleza:

Proyectos o partes componentes del mismo cuyo diseño o construcción requieren la cooperación técnica de firmas consultoras.

26. Financiamiento de conexiones e instalaciones intradomiciliarias.

V. <u>DEFINICIÓN DEL PROGRAMA</u>

1. Programa de construcción:

a) Gráficos o diagramas de barras que indiquen las fechas aproximadas de inicio y finalización del diseño y construcción de cada sistema, estableciendo el orden de prioridad en que se ejecutará el programa.

b) Posibles fechas de adquisición de tuberías, materiales, equipos, vehículos, medidores, etc. Lista de licitaciones.

2. Procedimientos para adquisición de materiales, equipos y servicios. Indicar si el organismo ejecutor tiene exención de derechos de importación. Procedimientos de licitación y forma de adjudicación de materiales, equipos y servicios bajo el sistema de concurso. Adjuntar leyes y reglamentos.

3. Supervisión y cooperación técnica.

a) Forma y clase de supervisión que el organismo ejecutor dará durante la construcción del programa.

b) Necesidades de contratación de cooperación técnica.

c) Cooperación técnica que ya ha sido utilizada para estudios de factibilidad técnico-económicos.

4. Información sobre las necesidades financieras del programa para los primeros diez años, incluyendo gastos de operación, mantenimiento, administración, intereses, depreciación, etc.

VI. CRITERIOS ECOLOGICOS Y AMBIENTALES A SER CONSIDERADOS EN LOS PROYECTOS CON FINANCIAMIENTO DEL BANCO

A. SISTEMAS DE AGUA POTABLE

1. Describir las medidas para minimizar posibles efectos nocivos de las principales estructuras e instalaciones del proyecto, principalmente en las corrientes y cuerpos de agua.

2. Indicar los criterios adoptados para que las estructuras, equipos, y materiales a usarse en las instalaciones presenten condiciones para evitar la contaminación por la entrada de o contacto con materiales que afecten la calidad de las aguas.

3. Describir las necesidades de entrenamiento y adiestramiento de personal en los aspectos ambientales y ecológicos vinculados con el proyecto.

B. SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

1. Describir el estudio sobre los posibles efectos actuales y futuros que tendrán las descargas de los desechos sobre corrientes y cuerpos de agua, sobre la tierra y sobre el medio ambiente en general.

2. Describir las medidas y criterios adoptados para que el tratamiento de los desechos líquidos y sólidos se lleve a cabo en forma efectiva y económica a base de procesos operativos concordantes con las posibilidades y características locales.

3. Describir las medidas a adoptarse para minimizar los efectos nocivos de las descargas de desperdicios provenientes de actividades industriales, mineras y agrícolas en los procesos de tratamiento.

4. Describir para los sistemas de alcantarillado combinado las medidas a tomarse para minimizar los posibles efectos de las sobrecargas de caudales.

5. Demostrar que el sitio seleccionado para la planta de tratamiento está en acuerdo con el uso de la tierra y el bienestar del hombre y que se han previsto posibles problemas de gases, olores, insectos y vectores.

6. Describir las necesidades de entrenamiento y adiestramiento de personal en los aspectos ambientales y ecológicos vinculados con el proyecto.

ANEXO 1

CATEGORIAS DE INVERSION

PROYECTOS DE SANEAMIENTO, AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

CATEGORIA 1: INGENIERIA Y ADMINISTRACION

1.1 Proyecto
1.2 Supervisión Técnica
1.3 Administración
1.4

CATEGORIA 2: COSTOS DIRECTOS

AGUA URBANA		ALCANTARILLADO URBANO		PROYECTOS MULTIPLES	
2.1	Producción	2.1	Colección	2.1	Población A
2.2	Transmisión	2.2	Transmisión	2.2	Población B
2.3	Tratamiento	2.3	Tratamiento	2.3	Población C
2.4	Distribución	2.4	Disposición	2.4	Población D
2.5		2.5		2.5	

CATEGORIA 3: GASTOS FINANCIEROS

3.1 Intereses y Comisiones Durante la Construcción
3.2 Otros Cargos Financieros
3.3 Inspección del BID
3.4

CATEGORIA 4: COSTOS CONCURRENTES

4.1 Derechos y Bienes Raíces
4.2 Asistencia Técnica
4.3 Mejoras Institucionales
4.4

CATEGORIA 5: SIN ASIGNACION ESPECIFICA

5.1 Imprevistos
5.2 Factor de Escalamiento
5.3

CATEGORIAS DE INVERSION

PROYECTOS URBANOS DE AGUA POTABLE

DESGLOSE DE LA CATEGORIA 2 - COSTOS DIRECTOS

2.1 PRODUCCION

2.1.1 Fuentes Superficiales
2.1.2 Fuentes Subterráneas
2.1.3

2.2 TRANSMISION

2.2.1 Tuberías de Conducción
2.2.2 Túneles de Conducción
2.2.3 Canales
2.2.4 Estaciones de Bombeo
2.2.5

2.3 TRATAMIENTO

2.3.1 Plantas de Filtros Rápidos
2.3.2 Plantas de Filtros Lentos
2.3.3 Plantas Especiales
2.3.4

2.4 DISTRIBUCION

2.4.1 Tuberías Matrices y Accesorios
2.4.2 Tuberías de Distribución y Accesorios
2.4.3 Tanques
2.4.4 Estaciones Elevadoras de Presión
2.4.5 Conexiones de Servicio y Medidores
2.4.6

CATEGORIAS DE INVERSION

PROYECTOS URBANOS DE ALCANTARILLADO

DESGLOSE DE LA CATEGORIA 2 - COSTOS DIRECTOS

2.1 COLECCION

2.1.1 Red de Alcantarillado
2.1.2 Estaciones Elevadoras
2.1.3 Conexiones de Servicio
2.1.4

2.2 TRANSMISION

2.2.1 Emisarios e Interceptores
2.2.2 Estaciones de Bombeo
2.2.3

2.3 TRATAMIENTO

2.3.1 Plantas de Tratamiento Preliminar
2.3.2 Plantas de Tratamiento Primario
2.3.3 Plantas de Tratamiento Secundario
2.3.4 Plantas Especiales
2.3.5

2.4 DISPOSICION

2.4.1 Estaciones de Bombeo
2.4 2 Emisario Final
2.4.3

CU[illegible]O DE INVERSIONES

PROYECTOS DE SANEAMIENTO

(En miles de US$ dólares)

Categorías de Inversión	Recursos del Préstamo			Recursos Locales			Total		
	Divisas	Moneda Local	Total	Divisas	Moneda Local	Total	Divisas	Moneda Local	Total
CATEGORIA 1: Ingeniería y Admón.									
1.1 Proyecto									
1.2 Supervisión técnica									
1.3 Administración									
1.4									
CATEGORIA 2: Costos Directos (1)									
2.1 Producción									
2.2 Transmisión									
2.3 Tratamiento									
2.4 Distribución									
2.5									
CATEGORIA 3: Gastos Financieros									
3.1 Intereses y comisiones									
3.2 Otros cargos financieros									
3.3 Inspección del BID									
3.4									
CATEGORIA 4: Costos Concurrentes									
4.1 Derechos y bienes raíces									
4.2 Asistencia técnica									
4.3 Mejoras institucionales									
4.4									
CATEGORIA 5: Sin Asignación Especif.									
5.1 Imprevistos									
5.2 Factor de Escalamiento									
5.3									
TOTALES									

(1) El ejemplo se refiere a un proyecto de agua potable urbana

CONTROL DE GASTOS

PROYECTOS DE SANEAMIENTO

ANEXO
Pág.

(En miles de US$ó.

Categorías de Inversión	Rubros de Gastos							TOTA
	I Obras por Contrato	II Obras por Adminis-tración	III Materiales y Equipos Perma-nentes	IV Servicios por Contrato	V Servicios por Adminis-tración	VI Financia-miento e Inspección del BID	VII Otros	
CATEGORIA 1: Ingeniería y Admón.								
1.1 Proyecto								
1.2 Supervisión técnica								
1.3 Administración								
1.4								
CATEGORIA 2: Costos Directos(1)								
2.1 Producción								
2.2 Transmisión								
2.3 Tratamiento								
2.4 Distribución								
2.5								
CATEGORIA 3: Gastos Financieros								
3.1 Intereses y comisiones								
3.2 Otros cargos financieros								
3.3 Inspección del BID								
3.4								
CATEGORIA 4: Costos Concurrentes								
4.1 Derechos y bienes raíces								
4.2 Asistencia técnica								
4.3 Mejoras institucionales								
4.4								
CATEGORIA 5: Sin Asignación Espec.								
5.1 Imprevistos								
5.2 Factor de Escalamiento								
5.3								
TOTALES								

(1) El ejemplo se refiere a un proyecto de agua potable urbana.

ANEXO 2

APORTES NACIONALES Y DEL BID POR CADA AÑO DEL PROGRAMA

Tipo de Moneda	I Año	II Año	III Año	Totales
Moneda Nacional				
Moneda Extranjera				
Totales				
Aporte BID				
Aporte Gobierno				
Totales				
Clasificación del Aporte del BID:				
Moneda nacional				
Moneda Extranjera				
Totales Aporte BID				

A N E X O 3

PLAN DE FINANCIAMIENTO

Origen de Fondos	Gastos Locales (Moneda Local)	Gastos Divisas (US $)	Total (Equiv.US$)	Porcentaje
Aporte Local				
Préstamo BID				
Totales				
Porcentaje				

ANEXO 4

NORMAS ESTABLECIDAS POR EL BID PARA EL CALCULO DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN DIVISAS

A. Costos Directos en Divisas

Costos directos en divisas son: i) costos relacionados con bienes importados no sujetos a un mayor procesamiento dentro del país y que serán colocados como se importen en los proyectos; ii) costos de bienes importados que serán totalmente utilizados durante la construcción de los mismos.

Ejemplos:

a. Costos de tubería, accesorios y equipos importados para los proyectos.

b. Costos de equipos, maquinarias, herramientas y vehículos para la construcción y que se espera no estarán en condiciones de servicio al finalizar la construcción de las obras.

No importa que los bienes sean importados directamente por el prestatario o por los contratistas, o si serán comprados localmente o en el extranjero; lo importante es considerar si los bienes son de origen extranjero.

El precio C.I.F. deberá ser considerado para determinar los costos en divisas, excluyéndose transporte local e impuestos

c. Costo de servicios técnicos de origen externo, tales como viajes al exterior, componente en divisas del costo de servicios técnicos en los contratos de construcción, costos de consultores e ingenieros extranjeros y honorarios de firmas extranjeras.

B. Costos Indirectos en Divisas

Costos indirectos en divisas son: i) costos de importación de componentes y materias primas que se emplearán en la fabricación local de bienes, los cuales se utilizarán en los proyectos; ii) la depreciación de maquinarias, equipos, herramientas y vehículos importados que se utilizarán para la construcción de los proyectos, pero cuyo período de servicio útil sobrepasará al período de construcción de los proyectos.

Ejemplos:

a. Costos de materia prima importada utilizada en la fabricación de tubería o en la producción local de gasolina, combustible, etc.

b. Costo de depreciación de maquinarias, herramientas, equipos y vehículos importados.

La depreciación de maquinaria o equipo importado por una fábrica para la producción de tubería no deberá incluirse como un costo indirecto, excepto si el equipo fue importado específicamente para la fabricación de bienes del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, debe suministrarse la información siguiente:

1. Lista de equipos, vehículos, etc. con sus respectivos costos estimados C.I.F. de importación y sus costos de depreciación durante el período de construcción de los proyectos. Ejemplo: si se adquiere un jeep con una vida útil de 5 años y el período de construcción es de 3, un 60% del costo C.I.F. es la depreciación.

2. Lista de tubería, accesorios, equipos, etc. a ser importados y que no requieren mayor procesamiento local, con sus correspondientes costos estimados C.I.F.

3. Lista de tubería, accesorios, equipos, combustibles, etc. que serán producidos localmente, indicándose costos estimados de adquisición de los bienes y costos aproximados de la materia prima a importar que se empleará en la fabricación de los mismos.

4. Detalle de los gastos locales que se solicita financiar con fondos del préstamo convertidos en moneda local.

5. Costos de servicios de ingeniería y aproximados de construcción de obras mediante contratación (sin incluir el valor de los materiales suministrados a los contratistas) que se espera cubrir con divisas y moneda local, ambos provenientes del préstamo solicitado.

6. Otras explicaciones que permitan entender la separación de costos anteriormente indicados.

A manera de ejemplo, se adjunta una distribución hipotética de costos, que podría servir para obtener una mejor idea de la información solicitada. Si se considera conveniente, se podría ampliar el número de rubros, de acuerdo con las necesidades y requerimientos de los proyectos, de modo de incluir todos los renglones de la lista de bienes y servicios.

ANEXO 5

POLITICA DEL BID EN PRESTAMOS

GLOBALES PARA FINANCIAR LA CONSTRUCCION

DE PROYECTOS MULTIPLES DE L MISMO TIPO

1. Muestra Representativa de Proyectos Múltiples

La Solicitud de Préstamo debe contener una muestra representativa del 30% aproximadamente, calculado en términos de valor de los proyectos que componen un programa múltiple. Los proyectos que constituyen la muestra deben incluir los respectivos diseños, planos, especificaciones y estimaciones de costos y deben estar preparados en forma tal que dichas estimaciones y cantidades de materiales estén dentro de un margen de precisión del 15%. Además, las fuentes de abastecimiento deben haber sido verificadas para los proyectos incluídos en la muestra.

2. Período para Primera Llamada a Licitación

El estado de preparación de los planos, especificaciones y diseños debe ser tal que la llamada a licitación para adjudicar los contratos para la construcción de los proyectos de la muestra, pueda ser hecha dentro de un período de no más de cuatro meses después de la aprobación del préstamo por el Banco.

3. Beneficios Estimados

La información sobre beneficios y costos debe aparecer con suficiente detalle para permitir la preparación de un análisis económico adecuado, que incluya el cálculo de la tasa interna de retorno, efectos del programa en materia de empleo, en la balanza de pagos, etc. En adición, la presentación debe incluir información suficiente que permita realizar una estimación económica de la muestra representativa de proyectos. Se debe establecer la población actual y a ser servida y los volúmenes estimados de consumo.

4. Lo anterior se requiere a fin de evitar largas demoras en el inicio de las obras, discripancias mayores entre las estimaciones del trabajo a realizar y el efectivamente realizado, entre los costos estimados y los costos realies de las obras y prórrogas múltimples para completar los trabajos.

(Ejemplo Ilustrativo)

Distribución de Costos Directos e Indirectos en Divisas y en Moneda Nacional

		Costos en Divisas Directos (Miles de US$)	Costos en Divisas Indirectos (Miles de US$)	Gastos en Moneda Local (Equiv. Miles US$) *
1.	Adquisición tubería y accesorios importados	100 (CIF)	--	5
2.	Adquisición tubería y accesorios fabricación local	--	40	60
3.	Vehículos, equipos, maquinaria (a ser usados enteramente durante construcción Proyecto)	50 (CIF)	--	5
4.	Vehículos, equipos, maquinaria (que continuarían prestando servicio después de finalizar el programa)	70 (CIF)	30	4
5.	Repuestos para mantenimiento vehículos, equipo	5 (CIF)	2	1
6.	Servicios técnicos por firmas extranjeras	300	--	50
7.	Construcción obras por contrato	1.000	50	200
8.	Construcción obras por administración	500	50	500
9.	Gastos administrativos y técnicos	--	--	100
10.	Servicios no personales			
11.	Asistencia técnica	15	10	5
12.	Especialista Proyecto	20	10	22
13.	Imprevistos	50	20	20
14.	Escalamiento	150	10	35

---

* Incluye gastos en moneda local a ser financiados por ANDA y BID.

Explicación de la Distribución de Costos

1. Costo directo de adquisición CIF: 100. Costos locales como transporte de tubería dentro del país: 5.

2. Costo de materia prima importada para fabricación local de tubería: 40. Costo mano de obra, otros costos de producción y ganancia del fabricante: 60.

3. Costo directo de adquisición CIF: 50. Costos locales como transporte de equipo, etc. dentro del país.

4. Costo directo de adquisición de bienes que continuarán en servicio CIF: 70. Depreciación durante período de construcción de equipos que continuarán en servicio al finalizar el programa: 30. Costos locales como transporte de equipos dentro del país: 4.

5. Costo directo de adquisición CIF: 5. Depreciación: 2. Transporte local: 1.

6. Servicios técnicos a ser pagados en US$: 300 (salarios, viajes, honorarios, etc., de consultores extranjeros). Servicios a ser pagados en moneda local: 50 (personal local, gastos permanencia en el país, etc.)

7. Costo directo de bienes importados suplidos por el organismo ejecutor del programa o adquiridos por contratistas: 1.000. Depreciación de equipo adquirido por contratistas o por el organismo ejecutor antes de iniciarse el programa, o durante el mismo que continuarán prestando servicio al finalizar el programa: 50. Gastos en moneda local: 200 (mano de obra, materiales adquiridos localmente, etc.).

8. Costos directos CIF importados por el organismo ejecutor: 500. Depreciación de equipo adquirido por el organismo ejecutor que continuarán prestando servicio al finalizar el Prog.: 50. Gastos locales: 500.

9 y 10. Gastos en moneda local financiados por ANDA.

11. Semejante al 6.

12. Semejante al 6.

13. Semejante al 7 y 8.

14. Según plan de inversiones y factores de escalamiento estimados.

ANEXO 6

POLITICA DEL BID EN PRESTAMOS

GLOBALES PARA FINANCIAR LA CONSTRUCCION

DE PROYECTOS MULTIPLES DEL MISMO TIPO

1. Muestra Representativa de Proyectos Múltiples

La solicitud de préstamo debe contener una muestra representativa del 30% aproximadamente, calculado en términos de valor de los proyectos que componen un programa múltiple. Los proyectos que constituyen la muestra deben incluir los respectivos diseños, planos, especificaciones y estimaciones de costos y deben estar preparados en forma tal que dichas estimaciones y cantidades de materiales estén dentro de un margen de precisión del 15%. Además, las fuentes de abastecimiento deben haber sido verificadas para los proyectos incluídos en la muestra.

2. Período para la Primera Llamada a Licitación

El estado de preparación de los planos, especificaciones y diseños debe ser tal que la llamada a licitación para adjudicar los contratos para la construcción de los proyectos de la muestra, pueda ser hecha dentro de un período de no más de cuatro meses después de la aprobación del préstamo por el Banco.

3. Beneficios Estimados

La información sobre beneficios y costos debe aparecer con suficiente detalle para permitir la preparación de un análisis económico adecuado, que incluya el cálculo de la tasa interna de retorno, efectos del programa en materia de empleo en la balanza de pagos, etc. En adición, la presentación debe incluir información suficiente que permita realizar una evaluación económica de la muestra representativa de proyectos. Se debe establecer la población actual y a ser servida y los volúmenes estimados de consumo.

4. Lo anterior se requiere a fin de evitar largas demoras en el inicio de las obras, discrepancias mayores entre las estimaciones del trabajo a realizar y el efectivamente realizado, entre los costos estimados y los costos reales de las obras y prórrogas múltiples para completar los trabajos.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Codificación para el Cálculo de Redes

Ing. Ricardo Pacchiano C.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Teléfonos: 521-30-95 513-27-95

DIREC. GRAL. DE A.P. Y ALC.
DIREC. DE PROYECTOS
DEPTO. DE AGUA POTABLE

CODIFICACION PARA EL CALCULO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE, PARA EL METODO DE "HARDY-CROSS", UTILIZANDO COMPUTADORA ELECTRONICA EN LENGUAJE FORTRAN.

I.- CROQUIS DE LA RED.

Para resolver el problema por medio de la computadora electrónica, es necesario que los datos que lo representan sean dados según formatos específicos y, en este caso, en tarjetas perforadas. Sin embargo, ante la imposibilidad de darlos directamente en tarjetas, se proporcionan en hojas especiales, a fin de que las perforistas las transcriban a ellas.

Con el objeto de facilitar el vaciado de datos a las hojas, debe prepararse un croquis de la red, tal como se indica a continuación:

a) Dibujar únicamente las tuberías principales de circuito y ramales abiertos.

b) Indicar los diámetros tentativos mediante los signos convencionales establecidos.

c) Numerar los nudos en los que concurren tuberías secundarias y de relleno o más de dos tuberías principales, las terminales y los puntos donde haya cambios de diámetro o rugosidad. Aparte de los casos citados, se pueden considerar y numerar como nudos, aquellos puntos en los que interese conocer su carga disponible.
Se iniciará la numeración en el primer nudo después del tanque y se podrá interrumpir al terminar de numerar cada circuito o en el extremo de un ramal abierto.

d) Numerar los tubos en el mismo sentido de los nudos, considerando como tubo el tramo comprendido entre dos nudos y como tubo número uno, el que está entre el tanque y el primer nudo. A cada nudo le corresponden dos tubos de numeración progresiva, excepto en el nudo que es extremo de un ramal abierto.

e) Se indicará con flechas el sentido creciente de la numeración.

f) En cada tubo se anotarán:

1.- Su longitud en metros.
2.- Se diferenciarán si son existentes o de proyecto.
3.- El coeficiente "n" de Manning, (Multiplicado por mil para expresarlo en números enteros) de acuerdo con su material y estado de conservación.

NEXT...

g) En cada nudo, se anotará.

1.- Cota de terreno.
2.- La longitud total de tubería de relleno que será alimentada por cada uno.
3.- En el caso de consumo por nudo, se anotará el gasto de consumo de cada uno y se omitirá el concepto g-2

h) Numeración de circuitos.

1.- Se numerarán todos los circuitos.
2.- Se anotará en cada uno, la cantidad respectiva de tubos principales que lo formen.
3.- Se indicará con flechas circulares el sentido de la numeración, tomándose como positivo el sentido de las manecillas del reloj.

II VACIADO DE DATOS.

Teniendo el croquis elaborado, se procederá a llenar las hojas de codificación de datos, conteniendo éstas 24 renglones y 80 cuadros en cada renglón, separados verticalmente cada 5 cuadros por una línea punteada.

El formato lo constituye el número de cuadros dentro de los cuales se anotarán los datos, terminando la colocación de estos a la extrema derecha del formato.

Cada letra, número o símbolo de los que forman los datos deberán anotarse dentro de un solo cuadro.

Posteriormente los datos serán perforados en tarjetas, usando una para cada renglón.

Para mayor claridad, veamos con un ejemplo la secuela para el llenado de las hojas de datos.

E J E M P L O

Se desea conocer el funcionamiento hidráulico de la siguiente red (ver croquis).

1.- Primer renglón.
En este renglón se anota el nombre de la población entre la columna 1 y la 72; para el ejemplo:

C A S I M I R O C A S T I L L O, J A L.

2.- Segundo renglón.

En un formato de diez cuadros para cada dato, se anotarán los valores de los conceptos siguientes.

a) Gasto de alimentación según los siguientes casos:

1.- "Distribución por gravedad".- Se anotará el gasto por consumir en la red; para nuestro caso el gasto máximo horario, que tiene un valor de 25 l.p.s.

2.- "Bombeo contra la red y excedencias al tanque".- Para este caso, se requieren dos análisis, uno para la condición de máxima demanda, tratándolo como análisis por gravedad y otro para las condiciones de mínima demanda, en la que se desea conocer la carga de diseño en los equipos de bombeo; para esta condición anotaremos el gasto máximo diario como gasto de alimentación.

3.- "Consumo por Nudo".- Se anotará la fracción 0.01 como gasto de alimentación.

b) Aproximación deseada en los resultados. Para el ejemplo 0.01 (Centésimas de litro).

c) Coeficiente representativo de la demanda.

Se considerará un valor igual al porcentaje por consumir del gasto de alimentación. Para el gasto de máxima demanda el valor de este coeficiente sera 1 y para el caso de mínima demanda se tomará un número menor de 1 que represente la fracción correspondiente a demanda mínima más pérdidas y desperdicios; y con éste se conocerán las cargas de diseño en los equipos de bombeo. En nuestro ejemplo, haremos solo el primer análisis, por lo tanto escribiremos "1" (uno) en la extrema derecha del formato.

d) Coeficiente de rugosidad.

Se refiere a la "n" de la fórmula de Manning, que es la que se emplea en el programa para calcular las pérdidas de carga.

Cuando se haya elegido tubería principal con la misma rugosidad, se anotará su valor en milésimos.

En el caso de que existan diferentes rugosidades en la red, se anotará "0" (cero).

e) Tipo de material para excavación.

Se anotarán los porcentajes de material en los siguientes tres formatos; para nuestro caso tenemos:

Material tipo I	20%
Material tipo II	60%
Material tipo III	20%

Por lo que escribiremos:

0.20 0.60 0.20

f) Carga Mínima.

Este formato se utiliza cuando el tanque es de proyecto y hay posibilidad de variar su altura. Se anotará entonces la carga mínima que se desea en la red y se obtendrá en el cálculo la cota de plantilla necesaria en el tanque para obtener dicha carga.

En caso de tanque existente, este concepto se omitirá o se escribirá "0" (cero).

Los ocho conceptos del segundo renglón anotados en formato de 10 cuadros quedarán de la forma siguiente:

25.00 0.010 1 0 0.20 0.60 0.20 0

3.- Tercer renglón.- Con un formato de cuatro cuadros para cada dato, se anotarán los valores siguientes:

a) Número total de tubos en la red.
Para el ejemplo: 32.

b) Número total de discontinuidades en la numeración de los nudos.

Se analizan los nudos en el sentido creciente de la numeración, según la siguiente regla.

Un nudo es discontinuo, cuando en él se interrumpe la numeración para continuarse en otra parte; cabe aclarar que el último nudo no es discontinuo.

Para el ejemplo, los nudos discontinuos son el 18 y el 27, por lo tanto se escribirá 2.

c) Número de tubos no subsecuentes.

Se analizarán los nudos en el sentido creciente de la numeración y se anotará el número de tubos que no siguen la numeración que rige al nudo correspondiente. Esto se presenta en aquellos nudos en los que intervienen más de dos tubos.

Si analizamos los cuatro primeros nudos del ejemplo, vemos que cada uno de ellos está formado por 2 tubos, los cuales tienen numeración progresiva, en cambio, el nudo 5 está formado por los tubos 5, 6 y 19, de los cuales, son progresivos el 5 y el 6; por lo tanto, el 19 es tubo no subsecuente; lo mismo sucede en los nudos, 10 y 14 y 21 formados por tres tubos cada uno, y en los cuales son no subsecuentes los tubos 20, 29 y 30 respectivamente; tenemos entonces en total 4 tubos no subsecuentes y se escribirá 4.

d) Número de Nudos.

Se anota el número total de nudos que contenga la red; para el ejemplo, la red de tuberías principales, contiene 30 nudos.

El tercer renglón con su formato de cuatro cuadros queda de la siguiente manera.

32	2	4	30

4.- Cuarto renglón.- En un formato de 4 cuadros se anotará:

a) Mínimo diámetro de las tuberías principales utilizado en la red. Para el ejemplo: 4.

b) Máximo diámetro utilizado en la red.
Para el ejemplo: 6.

c) Control para tuberías de relleno.

Se anotará 1 (uno) si se analiza la red atendiendo a la longitud de tuberías de relleno que concurren al nudo y 2 si se analiza por consumo por nudo.
Para el ejemplo 1.

d) Número de redes por analizar.

Se anotará 1 (uno) si se va a procesar otra red a continuación ó "0" (cero) si es la única que se calculará.

En nuestro ejemplo: 0.

Sigue...

Anotados los conceptos a, b, c, d, en formato de 4 cuadros este renglón queda de la siguiente forma:

4 6 1 0

5.- Longitudes de los tramos de las tuberías principales. Renglones necesarios hasta completar el concepto en un formato de 10 cuadros se anota la longitud propia de cada tubo ocupando los cuadros necesarios de la extrema derecha del formato, obedeciendo al sentido creciente de la numeración, anteponiendo el número 1 (uno) en el primer cuadro de cada formato para las longitudes cuyo tubo sea de proyecto y cuando sea existente se dejarán en blanco cuando se tienen en la red tuberías con diferentes rugosidades, se anotará en el tercero y cuarto cuadros la rugosidad del tubo, expresada en enteros, si la rugosidad es la misma para todas las tuberías principales de la red, estos espacios quedarán en blanco.
Para nuestro ejemplo estos conceptos quedan en la forma siguiente:

1	10	570	12	98	12	96	12	87	12	1041	10	1081	10	811	10	97
1	10	971	10	851	10	941	10	1101	10	861	10	108	14	85	14	8[illegible]
	14	951	10	1241	10	8111	10	581	10	871	10	701	10	881	10	10[illegible]
1	10	791	10	133	14	83	14	80	14	851	10	831	10	951	10	72

6.- Longitudes de las tuberías de relleno alimentadas por los nudos. Renglones necesarios hasta completar el concepto.

En un formato de 10 cuadros y por numeración creciente de nudo, se anota la longitud total de tuberías tributarias de relleno que concurren al nudo; en el caso de consumo por nudo, se omite este concepto.
Para nuestro ejemplo:

273	621	860	514	262	552	1058	412
607	624	100	250	100	567	410	462
720	575	644	378	361	591	627	671
639	621	621	468	234	0		

7.- Tipo de Nudo.- Renglones necesarios hasta completar el concepto.
En un formato de 4 cuadros se anota para cada nudo, analizados en orden de numeración creciente, los números 1, 2, 3, ó 4, según que concurren a él 2, 3, 4 ó 1 tubos de las tuberías principales.

1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	4										

....

8.- Número de los nudos donde se presentan las discontinuidades. Renglones necesarios.

En un formato de 4 cuadros, se anotan los números de los nudos discontinuos, localizados según el concepto II-3b, en el orden que se encontraron. Para nuestro ejemplo:

18 27

9.- Números de los tubos que concurren en sentido diferente de la numeración. Renglones necesarios.

En un formato de 4 cuadros, anotamos los números de los tubos encontrados según el concepto II-3c, con su signo correspondiente, según la siguiente regla:

Si entra al nudo, es positivo (+), si sale del nudo, es negativo. El sentido del tubo, lo dá la flecha colocada, según instrucción I-e
Para nuestro ejemplo:

19 -20 29 -30

10.- Diámetro de los tubos en pulgadas.- renglones necesarios.

En un formato de cuatro cuadros y en el orden creciente de la numeración de los tubos, se anota su diámetro en pulgadas.

Los diámetros de los tubos sin servicio en ruta, se anotarán con signo negativo.

-6 6 -6 6 6 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
4 4 4 4 4 4 4 4 4 6 6 -6

11.- Número de extracciones ó aportaciones extraordinarias.- Un renglón.

En un formato de cuatro cuadros se escribe la cantidad de nudos a través de los cuales se inyecta o se extrae agua, excluyendo el tanque.
En el ejemplo el nudo 30 es un pozo y por lo tanto, se anotará 1 (uno)

En el caso de consumo por nudo, se omitirá este concepto.

12.- Números de los nudos en los cuales se presenta una entrada o salida extraordinaria.- Renglones necesarios.

/...

En formato de 4 cuadros, se anotará cada entrada o salida extraordinaria en la red.

En nuestro caso en el nudo No. 30 existe una entrada extraordinaria, por lo tanto anotamos:

30

En el caso de consumo por nudo, se omitirá este concepto.

13.-Gasto que entra o sale de los nudos anotados en el inciso 12. Renglones necesarios.

En un formato de 10 cuadros, anotamos el gasto en l.p.s. que corresponde a cada nudo del concepto anterior, con signo positivo (+) si es extracción y negativo (-) si es aportación.
Para nuestro ejemplo, anotaremos:

-15.00

En el caso de consumo por nudo, se escribirá con su signo el gasto que se aporta ó se extrae en cada nudo; si no hubiera aportación ni extracciones, se anotará cero en los nudos correspondientes.

14.-Número total de tubos de los circuitos y total de circuitos.- Un renglón.

a) En un formato de 4 cuadros, se escribe la suma total de todos los tubos que forman cada circuito.

En el ejemplo: 28

b) En un formato de cuatro cuadros, se anota el número de circuitos.

Para el ejemplo: 2.

El concepto anterior quedará de la siguiente forma:

28 2

15.-Número de los tubos de circuito, por donde pasa el gasto, dados por orden de circuitos con signo.- renglones necesarios.

Tomando como sentido positivo de escurrimiento el propuesto según el concepto 1-c. En un formato de 4 cuadros, se procede a escribir los números de los tubos con su signo positivo (+) o negativo(-) según el sentido de la flecha correspondiente (únicamente para tubos de circuito).

...

En el ejemplo, el sentido de la numeración es positivo para todos los tubos del circuito I, por lo tanto, se escribirán éstos con signo positivo. En el circuito II, los tubos 14, 13, 12 y 11 están en sentido opuesto, por lo que son negativos.
Este concepto quedará escrito de la siguiente manera.

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 -14 -13 -12 -11

16.-Número de tubos que tiene cada circuito. Renglones necesarios. En formato de 4 cuadros se anotará el número de tubos de cada circuito.
En el ejemplo, el circuito I tiene 14 tubos, lo mismo que el circuito II, por lo tanto anotaremos:

14 14

17.-Cotas piezométrica y de plantilla.- Un renglón en un formato de 10 cuadros, anotaremos:

a) La piezométrica del tanque, ya sea la cota máxima del nivel del agua ó la cota de plantilla, según criterio del proyectista.

Para el ejemplo 442.50

b) Se escribirá la cota de plantilla del tanque.
Para el ejemplo: 440.00

El concepto anterior quedará de la siguiente manera.

442.50 440.00

18.-Cotas de terreno en los nudos. Renglones necesarios.

En formato de 10 cuadros se anotarán las cotas de terreno de todos los nudos de la red, en el orden creciente de la numeración.

Para el ejemplo

422.80 419.90 417.90 416.19 413.90 412.66 410.71 408.13
406.20 404.90 405.50 406.25 408.85 410.00 412.29 413.70
417.03 415.68 403.50 401.01 398.96 402.25 404.00 404.23
405.00 406.60 408.51 398.27 398.49 397.58

19.-Número del nudo anterior al que sigue de una discontinuidad.- Renglones necesarios.

...

Nudo en el que se apoya el nudo que sigue de una discontinuidad. En el ejemplo, una discontinuidad es el nudo 18, el nudo 19 que es el siguiente, está en otra parte y se apoya en el nudo 10, que es el nudo al que se refiere este concepto. El nudo 27 también es discontinuo y el nudo 28 se apoya en el nudo 21.

10 21

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

DIREC.GRAL. DE AGUA POTABLE Y ALC.
DIRECCION DE PROYECTOS
DEPARTAMENTO DE AGUA POTABLE

PROGRAMA EN " FORTRAN " PARA EL CALCULO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE.

Este programa permite calcular cualquier red, con la única limitación que dá la capacidad de la computadora en la cual se ejecuta. Se han calculado redes de 200 circuitos, en una computadora CDC 3 300, llegando al equilibrio en 500 iteraciones, con un tiempo de aproximadamente 5 minutos, para concluir e imprimir todos los cálculos.

El equilibrio de circuitos se lleva a cabo con el método de Hardy Cross, el cual ha sido programado con la fórmula de Manning.

Funciona sobre la base de darle a la computadora un juego de diámetros para su verificación, obteniéndose como resultados; gastos, y velocidades en los tubos, cargas disponibles en los nudos, y el costo del proyecto; con lo cual se pueden hacer varios análisis, con diferentes diámetros, hasta obtener la red de menor costo y de mejor funcionamiento hidráulico, todo esto con un mínimo cambio de tarjetas.

N O M E N C L A T U R A

AL (I) Longitud de cada tubo (dato)

ALR(I) Longitud tributaria de relleno en el nudo (dato)

ANCHO (I) Dimensión de la zanja según diámetro del tubo (dato)

APROX Aproximación deseada para los gastos (dato)

CARGA Si es cero ó menor la carga mínima es la deseada.

[illegible] Precio unitario del relleno compactado (dato)

CEXC1 Costo total de la excavación en material I

CEXC2 Costo total de la excavación en material II

CEXC3 Costo total de la excavación en material III

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

CEXG1	Costo en material I para profundidades mayores a 2.00 m.
CEXG2	" " " II " " " " "
CEXG3	" ". " III " " " " "
CKMAN	Valor K de la fórmula de Manning ($H = KLQ^2$)
CLAVE (I)	Para identificar el tubo de proyecto (1)(dato)
CMAN	Valor de la rugosidad (n) de la fórmula de Manning (dato).
CMIN	Carga mínima deseada en la red (dato)
COEF	Valor de la rugosidad (n) cuando esta es general (dato)
COEF 1	Porcentaje de material I en la zanja
COEF 2	" " " II " " "
COEF 3	" " " III " " "
CORR (I)	Gasto de corrección
COSER	Suma total de los costos de excavaciones y rellenos
COSTL	Costo de tuberías de proyecto según diámetro
COSTT	Costo total de tuberías
COSTUB	Precio unitario de los tubos.
COT	Cota de terreno del tanque (dato)
COTA (I)	Cota de terreno de todos los nudos (dato)
CPIES	Cota piezométrica
CPLT	Precio unitario de plantilla (dato)
CRVT	Precio unitario de relleno a volteo (dato)
CTE (I)	Constante que tiene el valor de KL
CTOT	Costo final de excavaciones, rellenos y tuberías.
CVPLT	Costo total de plantilla
CVRCT	Costo total de relleno compactado
CVRCT	" " de relleno a volteo.
CXCT 1	Precio unitario de excavaciones en material I (dato)
CXCT 2	" " " " " " II "
CXCT 3	" " " " " " III "

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

CXGT 1	Precio unitario de excavación en material I para profundidades mayores a 2.00 m. (dato).
CXGT 2	Precio unitario de excavación en material II para profundidades mayores a 2.00m(dato).
CXGT 3	Precio unitario de excavación en material III para profundidades mayores a 2.00 m. (dato)
DELQ	Residuo negativo
DIAM	Diámetro en valor absoluto.
DICMT	Diámetro del tubo en centímetros.
F (I)	Valor de los gastos extraordinarios
FI	Diámetro en Pulgadas.
H (I)	Pérdida de carga por tubo.
HDISP	Carga disponible
HPIES	Cota piezométrica inicial
HPIEZ (I)	Cotas piezométricas de todos los nudos.
I	Indice
IANUR	Valor máximo del índice "L"
IC	Número del circuito
IFI	Límite superior del circuito analizado
II	Indice del nudo P
IN	Número del tubo analizado menos uno
ISM	Contador de nudos con más de un tubo
I 1	Indice
J	Indice
JH	El valor absoluto del tubo por circuito
JJ	Indice que indica el número del tubo por circuito positivo.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

JK Indice para título

K Indice

KCONT Contador cuyo valor es 0 ó 1 cuando ya equilibró

KJ Valor del tipo de nudo

KL Indice de los gastos corregidos

KMA Valor del diametro para imprimir error

KNAT Valor que determina error en tubos no subsecuente

KNDD Valor del diametro para imprimir error

KNDO " " " " " "

KND1 " " " " " "

KND02 " " " " " "

KN1 Indice de los tubos no subsecuentes con " errors

KNT Contador indica error cuando no es cero

KONT Contador

KOR Indice que indica el circuito analizado

KS Indice de los gastos extraordinarios

KT Contador

KI Número de tubos hasta el circuito inicial

L Indice de los nudos para impresión

LI Valor mínimo de indice "L"

M (I) Tipo de nudo (dato)

MA Indice para tubos no subsecuentes

MACOM (I) Valor de la rugosidad (dato) y tubos comunes en los circuitos

MC Contador de discontinuidades

MID Mínimo diámetro en la red (dato)

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

MKJ Indice de los gastos iniciales

MN Indice del tubo dado por orden de circuito

MU Valor auxiliar de los tubos por circuito

MXD Máximo diámetro en la red

MXD1 Valor límite de 30" para el diámetro.

M1 Indice para tubo no subsecuente

M2 Tubo no subsecuente MA con signo

M3 " " " MI " "

N (I) Tubos no subsecuentes (dato)

NAD Número de tubos no subsecuentes menos uno

NADIC Número de tubos no subsecuentes (dato)

NC Número del circuito

NCIRC Número de circuitos

NCM Valor auxiliar

NCOM Indice de los gastos por circuito

NC1 Valor de la discontinuidad

NDIAM (I) Díametros de la red (dato)

NDIS (I) Nudos discontinuos (dato)

NDISC Número de discontinuidados (dato)

ND3 Número del tubo según posición para impresión por error

ND4 " " " " " " " " "

ND5 " " " " " " " " "

ND6 " " " " " " " " "

NEL Número de ecuaciones lineales (dato)

NEQ Número de iteraciones

NM1 Valor del diámetro en pulgadas para impresión de error

NPROB Clave para determinar el tipo de consumo (dato)

NRED Clave para indicar si siguen más redes (dato)

NT Número de tubos

NTA Valor auxiliar que nos determina el primer circuito

NTC1 Límite inferior de circuitos para localizar los tubos comunes.

NTC2 " superior " " " " " " "

NTEQ(I) Número del tubo con signo en el circuito

NTLM Número de términos en los circuitos

NTP Número de tubos por circuito últimos analizados

NTXC(I) Número de tubos por circuito (dato)

NU Indice que indica el valor del nudo P

NUAL Número de entradas extraordinarias (dato)

NUDO(I) nudos donde están las entradas extraordinarias (dato)

NUDOT(I) Nudos en los cuales se apoyan los tubos no subsecuentes

NUM Número de tubos hasta el circuito siguiente

N1 Contador

P Valor de la pérdida en el tubo por orden de circuito

PCR Porcentaje que determina la mínima o máxima demanda (dato)

POT Valor auxiliar equivalente a 10^{-6}

PROF(I) Profundidades de zanjas según diámetro (dato)

Q(I) Gastos iniciales en los tubos

QA Gasto de alimentación (dato)

QCOR(I) Gasto corregido con el signo del tubo por circuito

QESP Gasto específico

QINIC(I) Gastos iniciales continuos

QREF Valor de rugosidad para cada tubo

QS Valor absoluto del gasto de los tubos de ramales abiertos

QS(I) Gastos extraordinarios en los nudos

QSAL Gasto de salida en cada nudo

R Residuo y el valor R/Q

SECRETARIA
DE
RSOS HIDRAULICOS

NT Número de tubos

NTA Valor auxiliar que nos determina el primer circuito

NTC1 Límite inferior de circuitos para localizar los tubos comunes.

NTC2 " superior " " " " " " "

NTEQ (I) Número del tubo con signo en el circuito

NTERM Número de términos en los circuitos

NTP Número de tubos por circuito últimos analizados

NTXC (I) Número de tubos por circuito (dato)

NU Indice que indica el valor del nudo P

NUAL Número de entradas extraordinarias (dato)

NUDO(I) nudos donde estan las entradas extraordinarias (dato)

NUDOP (I) Nudos en los cuales se apoyan los tubos no subsecuentes

NUM Número de tubos hasta el circuito siguiente

N1 Contador

P Valor de la pérdida en el tubo por orden de circuito

POR Porcentaje que determina la mínima ó máxima demanda (dato)

POT Valor auxiliar equivalente a 10^{-6}

PROF(I) Profundidades de zanja según diámetro(dato)

Q (I) Gastos iniciales en los tubos

QA Gasto de alimentación (dato)

QCOR(I) Gasto corregido con el signo del tubo por circuito

QESP Gasto específico

QINIC (I) Gastos iniciales continuos

QOEF Valor de rugosidad para cada tubo

QQ Valor absoluto del gasto de los tubos de ramales abiertos

QS(I) Gastos extraordinarios en los nudos

QSAL Gasto de salida en cada nudo

R Residuo y el valor H/Q

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

S Suma de tuberías con consumo

SEQ Signo del tubo por circuito

SHENQ Suma de H/Q

SIG (I) Signo de los gastos iniciales QINIC

SP Suma de las pérdidas

SRAL Suma de tuberías con consumo principales

SUAL Suma de las tuberías secundarías

SUMA Suma de tuberías principales

SUMH Suma de pérdidas

SUML Suma de tuberías

TIT (I) Título del proyecto (dato)

V Velocidad en los tubos que forman circuitos

VEL (I) Velocidad del tubo que no forma circuito

VELEX (I) Longitud de las tuberías existentes

VELPR(I) Longitud de las tuberías de proyecto

VELPRO " " " " " "

VEXC1 Volumen de excavación en material I hasta 2.00 m.

VEXC2 " " " " " II " " "

VEXC3 " " " " " III " " "

VEXG1 " " " " " I mayores de 2.00 m.

VEXG2 " " " " " II " " "

VEXG3 " " " " " III " " "

VOLEX Area de la zanja

VOLEX1 Volumen de excavación para zanjas mayores de 2.00 m.

VOLEX2 " " " " " hasta de 2.00 m.

VOLPL Area de la plantilla

VOLPLT Volumen de plantilla total

VOLRC Area de relleno compactado

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

VOLRCT	Volumen de relleno compactado total
VOLRV	Area de relleno a volteo
VOLRVT	Volumen de relleno a volteo total

EL ORDEN DE ENTRADA DE LOS DATOS ES EL SIGUIENTE:

	DATO	FORMATO	TARJETAS
	1.- ANCHO (I), PROF(I)	16(F3.0,2x)	T.C.S.N.*
	2.- COSTUB (I)	10(F7.2,1x)	T.C.S.N.
	3.- CxGT1,CxGT2,CxGT3 CxCT1,CxCT2,CxCT3 CPLT, CRVT, CCT	10 F 8.2	Una tarjeta
	4.- TIT (JK)	18A4	" "
	5.- QA, APROX, POR COEF, COEF1, COEF2 COEF3, CMIN	8F10.0	" "
	6.- NT, NDISC, NADIC, NEL	20I4	" "
	7.- MID, MXD, NPROB, NRSIG	20I4	" "
	8.- Clave (I), MACOM(I),AL(I)	8(I1,I3,F6.0)	T.C.S.N.
	**9.- ALR(I)	8F10.0	"
	10.- M (J)	20 I4	"
	11.- NDIS(K)	20 I4	"
	12.- N(I)	20 I4	"
	13.- NDIAM(IN)	20 I4	"
***	14.- NUAL	20 I4	Una tarjeta
**	15.- NUDO (I)	20 I4	T.C.S.N.
	16.- ALR (J)	8 F 10.0	"
**	17.- F(I)	8 F 10.0	"
	18.- NTERM, NCIRC	20 I4	Una tarjeta
	19.- NTEQ (MN)	20 I4	T.C.S.N.

FCM'MMH'mer

.....

T.G.N.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

20.- NTXC (I)	20 I4	T.C.S.N.
21.- HPIES, COT	8 F 10.0	Una tarjeta
22.- COTA (K)	8 F 10.0	T.C.S.N.
23.- NUDOP (K)	20 I 4	"

* Tantas como sean necesarias.

** Sólo leerá estos datos si NPROB es 1.

*** Si NUAL es cero no leerá los datos 15, 16 y 17 y si NPROB es 2 no leerá NUAL ni el 15 y 17, solo leerá ALR (J) donde guardará los gastos extraordinarios.

El orden de impresión de resultados es el siguiente:

1.- Título del proyecto

2.- Datos

3.- Cota del Tanque

4.- Número de tuberías principales

5.- Número de términos en la red

6.- Longitud total de las tuberías principales

7.- " " " " " secundarias.

8.- Gasto específico

9.- Longitud de tubería

10.-Tubos que no forman circuito con los siguientes valores:

a) Clave que indica si el tubo es de proyecto
b) Número del tubo
c) Diámetro en pulgadas
d) Rugosidad (N y K)
e) Gasto en lts/seg.
f) Longitud en metros
g) velocidad en m/seg.
h) Pérdida en m.

11.- Tubos que forman circuito

12.- Número de circuito con los mismos valores.

SECRETARIA
DE
RECURSOS HIDRAULICOS

de los incisos del concepto 10.

13.- Suma por circuito (debe ser cero)

14.- Cotas y cargas en los nudos con los siguientes valores:

a) Nudo

b) Carga piezométrica en M.

c) Cota en m.

d) Carga disponible en m.

15.- Costo de tuberías de proyecto y cantidades de tubería de proyecto y existente con los siguientes valores:

a) Diámetro en pulgadas

b) Longitud de proyecto en m.

c) Precio unitario

d) Costo en pesos

e) Longitud de tubería existente en m.

16.- Costo de tubería total

17.- Excavaciones y rellenos con los siguientes conceptos:

a) Volumen en m3.

b) Precio unitario

c) Importe en pesos

18.- Costo total de excavaciones y relleno

19.- Costo total del proyecto.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO - AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
1. ING. ERNESTO ACOSTA ORTIZ Dakota No. 23-4 Col. Churubusco México 21, D. F.	SISTEMAS DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL, S. A. Angel No. 44 Col. San José Insurgentes México 19, D. F. Tel: 5-98-44-11
2. SR. ADAN AGIS MENDEZ Copilco 178 Edif. 21-804 Copilco-Universidad México 20, D. F.	FONDO DE LA VIVIENDA I.S.S.S.T.E. Balderas No. 58 México 1, D. F. Tel: 5-85-56-88
3. ING. FRANCISCO ALUSTIZA MACEDO Privada Lago 61-D-8 Américas Unidas México 13, D. F. Tel: 5-32-15-17	GEMS, S. A. Azafrán 139 Granjas México México 8, D. F. Tel: 5-38-08-50
4. ING. MARIO ARTEAGA SILVA Amatole France No. 11 Col. Chapultepec Polanco México 5, D. F. Tel: 5-20-37-89	
5. ING. NOE AVILA CHAVEZ Av. Hidalgo No. 55 Atizapan de Zaragoza Edo. de México Tel: 2-04-82	COMISION CONSTRUCTORA E INGENIERIA SANITARIA S.S.A. Durango No. 81-2o. Piso Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-14-22-12
6. SR. GIL MARIO AVILA PARRA Ramiriqui No. 1135 Col. Lindavista México 14, D. F. Tel: 5-86-14-68	SECRETARIA DE SALUBRIDAD Mariano Azuela No. 36 Col. Sta. María La Rivera México 4, D. F. Tel: 5-47-98-24
7. ING. LEOPOLDO BAUTISTA YAÑEZ Augusto Rodín 169-211 Col.Nápoles México 18, D. F. Tel: 5-98-11-11	SISTEMAS DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL, S. A. Angel No. 44 Col. San José Insurgentes México 19, D. F. Tel: 5-98-44-11

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
8. ING. LEON BEHAR ALVO Minatitlán No. 24 Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-64-22-22	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-9o. Piso Col. San Rafael México, D. F. Tel: 5-46-70-61
9. ING. MARIO CAMACHO MORALES Xola No. 318-203 Col. del Valle México 12,D. F. Tel: 5-36-37-77	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-10o. Piso Col. San Rafael México 4, D. F. Tel: 5-46-08-76
10. SR. ROBERTO CARRILLO MEADE Cholula No. 49-8 Col. Condesa México 11, D. F. Tel: 5-25-29-39	CONSTRUCCIONES ESTUDIOS Y PROYECTOS Baja California No. 67-505 Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-84-38-97
11. ING. FERNANDO CASTILLO ABONZA Sur 69-B No. 118 Col. Prado México 13, D. F. Tel: 5-39-61-32	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS La Fragua 4-2o. Piso México 1, D. F. Tel: 5-46-75-39
12. ING. JOSE FRANCISCO CORTES BEJAR Bulevar Pte. Adolfo López Mateos No. 369 San Angel Inn. México 20, D. F. Tel: 5-48-04-59	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 20-3er. Piso México, D. F. Tel: 5-35-48-63
13. ING. FIDEL CORTES CARBALLAR Edif. 100-F-4 Col. Jardín Balbuena México 9, D. F. Tel: 7-68-27-68	SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA Cordoba 17-2o. Piso Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-11-51-04
14. ING. JAIME A. CORTES GALLARDO Av. Rosal No. 114 Col. Mixcoac México 19, D. F. Tel: 6-51-09-72	ESTUDIOS Y PROYECTOS, S.A. Av. Viaducto No. 81 Col.Escandón México 18, D. F. Tel: 2-77-35-99

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
15. ING. JUAN CUETO FLORES Adolfo Prieto No. 233-17 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-23-84-98	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS La Fragua No. 4 México 1, D. F. Tel: 5-46-75-39
16. ING. JOSE LUIS DAMIAN Av. Oriente 83 No. 3720 Col. La Joya México 14, D. F. Tel: 5-51-06-29	ECISA CONSTRUCCIONES, S.A. Av. Chapultepec No. 511-105 Col. Juárez México 6, D. F. Tel: 5-33-22-85
17. ING. JESUS DIAZ BARRIGA CARDONA Sánchez Azcona 239 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-43-17-48	HIDRAULICA URBANA, S.A. Sánchez Azcona 239 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-48-17-48
18. ING. RAUL R. DOMINGUEZ ACOSTA Av. Vereda Edif. 2 "C" 006 Villa Coapa México 22, D. F. Tel: 5-94-29-72	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-10o. Piso Col.Juárez México 4, D. F. Tel: 5-46-91-02
19. ING. IGNACIO ELIZALDE VEGA Naranjos No. 41-A Jardines de San Mateo Edo. de México Tel: 3-73-11-97	ESTUDIOS Y PROYECTOS, S.A. Viaducto Miguel Alemán No. 81 Col. Escandón México 18, D. F. Tel: 2-77-35-99
20. LIC. CARLOS ESPINDOLA VARGAS California No. 98 Col. Parque San Andrés Coyoacán México 21, D. F. Tel: 5-49-47-77	CIEPS., S.C. INGENIEROS CONSULTORES Y PROYECTISTAS Río Atoyac No. 110-3er. Piso Col. Cuauhtémoc México 5, D. F. Tel: 5-53-69-77
21. SR. JOSE A. ESPINOSA ENRIQUEZ Palenque 302-Bis Col. Narvarte México 8, D. F. Tel: 5-23-24-27	INGENIERIA HIDRAULICA Y SANITARIA Cuauhtémoc y Popocatepetl Sta. Cruz y Atoyac México, D. F. Tel: 5-34-88-55

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
22. SR. JORGE GARCIA JIMENEZ Isabel la Católica No. 798-6 Col. Alamos México 13, D. F.	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 20-3er. Piso México, D. F. Tel: 5-33-44-64
23. ING. EMILIO GARZA VILLARREAL Baja California No. 266-3 Col. Roma Sur México 7, D. F. Tel: 5-84-86-23	INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. Londres No. 4-3er. Piso Col. Juárez México 6, D. F. Tel: 5-11-95-95
24. SR. CARLOS GONZALEZ ESCAMILLA Alamo Plateado 521 Col. Jardines de San Mateo Edo. de México Tel: 5-62-01-00	CUAUTITLAN-IZCALLI, O.D.E.M. Blvd. Manuel Avila Camacho 92-A Naucalpen Edo. de México Tel: 5-76-17-43
25. ING. OSCAR L. GONZALEZ IBAÑEZ Alabama No. 190-6 Col. Nápoles México 18, D. F. Tel: 5-43-16-76	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 20 Desp.20[illegible] México 1, D. F. Tel: 5-46-76-22
26. ING. MARCO A. HERNANDEZ OROZCO México, D. F.	
27. SR. LUIS INOSTROSA ALARCON Ures No. 29 Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-64-12-38	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-9o. Piso México 1, D. F. Tel: 5-84-38-97
28. SR. AMADO KASSAB OLGUIN 154 Oriente No. 216 Col. Moctezuma México 9, D. F.	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77 Col. San Rafael México 1, D. F. Tel: 5-91-07-27

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
29. SR. CARLOS LARA FERNANDEZ Río Mixcoac 235-1 Col. Florida México 20, D. F. Tel: 5-34-95-81	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL Durango No. 291-9o. Piso México, D. F. Tel: 5-53-21-11
30. ING. LEOPOLDO LIZARRAGA LOPEZ Floresto No. 86-3 Col. Clavería México 16, D. F.	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 20-309 México, D. F. Tel: 5-71-13-16
31. ING. MARIANO LOPEZ SANCHEZ México, D. F.	CIA. INTERAMERICANA DE ESTUDIOS Y TECNOLOGIA, S. A. México, D. F.
32. SR. ABRAHAM C. LANGO PALOMARES C.U.P.A. Edificio G-322 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-34-43-14	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-9o. Piso Col. San Rafael México 1, D. F. Tel: 5-43-75-53
33. SR. TIBURCIO L. MANCILLA M. Callejón de Romita No. 6 Col. Roma México 7, D.F. Tel: 5-11-31-80	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-9o. Piso Col. Juárez México 6, D. F.
34. ING. EDUARDO MARTINEZ OLIVER Asturias No. 12-6 Col. Alamos México 13, D. F. Tel: 5-38-56-91	INGENIERIA Y SISTEMAS, S. A. Londres No. 40-3er. Piso Col. Juárez México 6, D. F. Tel: 5-11-95-95
35. ING. FRANCISCO J. MARTINEZ SUAREZ México, D. F.	PROGRAMA ECHEVERRIA Camino Desierto de los Leones No.5139 México, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
36. ING. MODESTO A. MENDOZA G. Sur 125-A No. 12-202 Sta. Isabel México 13, D. F. Tel: 5-81-68-88	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77 San Rafael México 4, D. F. Tel: 5-46-55-54
37. SR. RUBEN MENDOZA SILVA Priv. Vallarta No. 7-7 Col. San Rafael México 4, D. F.	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-9o. Piso México 1, D. F. Tel: 5-35-50-75
38. ING.J. ARMANDO MIRANDA DIAZ Venustiano Carranza No.142-2 México 1, D. F. Tel: 5-42-15-73	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-9o. Piso Col. San Rafael México 4, D. F. Tel: 5-46-67-09
39. SR. FIDEL MONTER HERNANDEZ Calle de Matamoros No. 97 Tlalnepantla Edo. de México	COMISION CONSTRUCTORA E INGENIERIA SANITARIA DE LA S. S. A. Durango No. 81-2o. Piso Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-14-22-12
40. ING. RAFAEL ORTEGA OSORNO Yautepec No. 33 Col. Condesa México 11, D.F. Tel: 5-53-28-25	MAYAB PROYECTOS, S. A. Av. de las Palmas No. 755-3er. Piso Lomas Barrilaco México 10, D. F. Tel: 5-20-60-70
41. ING. OSCAR RICO Y DOMINGUEZ Nochebuena No. 8 Cd. Jardín México 21, D. F. Tel: 5-44-05-35	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No.77-9o. Piso México, D. F. Tel: 5-46-75-53
42. LIC. RAUL RODRIGUEZ HERNANDEZ Luis Moya No. 114-1 México 1, D. F.	CIEPS, S.C. INGENIEROS CONSULTORES Y PROYECTISTAS Río Atoyac No. 110-3er. Piso Col. Cuauhtémoc México 5, D. F. Tel: 5-53-69-77

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
43. ING. ALFREDO RIVERA BECERRA Anaxagoras No. 111-303 Col. Narvarte México 12, D. F. Tel: 5-57-87-85	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-9o.Piso Col. San Rafael México 4, D. F. Tel: 5-46-75-53
44. SR. J. EDUARDO ROJAS R. Santiago No. 1 México 13, D. F.	ICATEC, S. A. González de Cosio No. 24 Col. del Valle México 12, D. F. Tel: 5-36-57-40
45. ING. LEOBARDO ROJAS VEGA Av. Chapultepec 477-10 Col. Juárez México 6, D. F. Tel: 5-28-88-21	ISA CONSTRUCCIONES, S. A. Torres de Mixcoac Edif. A-12 Desp. 603 Col. Mixcoac México 18, D. F. Tel: 5-93-29-39
46. ING. ROMEO RAMON SALAZAR Oriente 49 No. 150-A-Ibis Col. Ixtaccihuatl México 13, D. F. Tel: 5-90-60-73	COMISION CONSTRUCTORA E INGENIERIA SANITARIA DE LA S. S. A. Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-14-22-12
47. ING. HONOBERTO SACRISTAN GARCIA Sta. Anita No. 228 Depto.3-2 Col. Viaducto Piedad México 13, D. F.	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-10o.P. México, D. F. Tel: 5-35-73-78
48. ING. FERNANDO SALAZAR POMPA México, D. F.	TECNICAS MODERNAS DE INGENIERIA,S.A México, D. F.
49. ING. EFREN SANCHEZ Y SANCHEZ La Quemada 303 Col. Narvarte México 12, D. F. Tel: 5-79-83-07	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-10o.P. México, D. F. Tel: 5-46-11-97

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
50. ING. GUILLERMO TERCERO ORTIZ Gorostiza No. 32-C Col. Morelos México 2, D. F. Tel: 5-29-46-16	C.C.I.S.S.S.A. Durango No. 81-2o. Piso Col. Roma México 7, D. F. Tel: 5-14-34-13
51. ING. OSCAR TERRAZAS LOZANO Viaducto Rio Becerra No. 455-2 Col. Nápoles México 18, D. F. Tel: 5-23-53-39	PRODUCTOS MEXALIT, S. A. Km. 15 1/2 Carretera a Laredo Santa Clara Edo. de México Tel: 5-69-30-55
52. ING. JORGE UGALDE OLLOQUI Detroit No. 33-9 Col. Nochebuena México 18, D. F.	SUB-DIRECCION DE CONSERVACION,UNAM Av. Universidad No. 3000 México 20, D. F. Tel: 5-48-04-37
53. SR. RAMON URRUTIA Y MORALES Hércules No. 9 Col. Florida México 19, D. F. Tel: 5-24-67-54	PLAN NACIONAL HIDRAULICO DE LA SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Río Mixcoac No. 25 Col. Florida México 19, D. F. Tel: 5-24-23-57
54. ING. MAURO VILLAMIL VILLAGOMEZ Ezequiel Montes 120-1 Col. San Rafael México 1, D. F. Tel: 5-46-89-95	DIRECCION DE PEQUEÑAS OBRAS SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 20-3er.Piso México 1, D. F. Tel: 5-66-09-76
55. ING. JAIME E. TENA ALVAREZ México, D. F.	CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL,S.A. México, D. F.
56. ING. JULIO VARGAS ROMERO Dr. Lucio No. 102 Edificio C-25 Depto. 102 Col. De los Doctores México 7, D. F. Tel: 5-78-43-77	SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS Paseo de la Reforma No. 77-9o.Piso México, D. F. Tel: 5-46-75-53

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (DEL 18 DE AGOSTO AL 17 DE SEPTIEMBRE DE 1975)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
57. ING. JOSE VIERA DELGADO Tay No. 21 Col. Niños Héroes México 13, D. F. Tel: 5-90-59-85	BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, S. A. Insurgentes Norte No. 423 Nonoalco Tlatelolco México, D. F. Tel: 5-83-15-90