



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**“IMPORTANCIA Y FUNCION DE LAS COMPRAS DE  
EQUIPOS Y MATERIALES EN LA EJECUCION  
DE PROYECTOS INDUSTRIALES.”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**INGENIERO QUIMICO**

**P R E S E N T A N:**

**GUILLERMO ARRIOLA SARIÑANA**

**JORGE ALBERTO MORALES ROJAS**

**MEXICO, D. F.,**

**1982**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVO .....	5
I. LA FUNCION COMPRAS COMO PARTE INTEGRANTE DE LAS ACTIVIDADES DE UN PROYECTO.....	8
1.- Etapas de un Proyecto. Descripción e interrelación de actividades.....	10
1.a. El Diseño.....	11
1.b. La Procuración.....	20
1.c. La Construcción.....	21
2.- Programación de las actividades del Proyecto. Efecto de las Adquisiciones en el Programa General...	24
3.- Organización del Proyecto. Ubicación del Grupo de Compras.....	28
II. ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS.....	31
1.- Generalidades.....	32
2.- Actividades del Departamento de Compras.....	35
3.- Organigrama y descripción de funciones del Departamento de Compras.....	37
III. SECUENCIA DE ACTIVIDADES EN LA EJECUCION DE COMPRAS TECNICAS.....	47
1.- Recepción de la requisición.....	49
2.- Selección de concursantes.....	49

	PAG.
3.- Elaboración de Solicitudes de Cotización.....	50
4.- Expedición de Cotización.....	52
5.- Tablas Comparativas y selección del proveedor.....	52
6.- Carta de Intento.....	61
7.- Orden de Compra.....	62
8.- Suplementos.....	64
9.- Manejo de información del proveedor.....	64
10.- Inspección y expedición.....	65
11.- Reportes periódicos.....	66
12.- Cierre de la Orden de Compra.....	67
13.- Elaboración del reporte de cierre del proyecto.....	67
IV. PLANEACION Y CONTROL DE LAS COMPRAS.....	71
1.- Planeación.....	72
2.- Control de las Compras.....	78
V. EJEMPLO DE UNA COMPRA TECNICA. SELECCION Y COMPRA DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA.....	86
1.- Requisición.....	89
2.- Solicitud de Cotización.....	143

	<b>PAG.</b>
<b>3.- Tablas Comparativas</b>	
<b>3.a Comercial.....</b>	<b>152</b>
<b>3.b Técnica .....</b>	<b>158</b>
<b>4.- Selección del Proveedor .....</b>	<b>201</b>
<b>5.- Carta de Intento .....</b>	<b>203</b>
<b>6.- Orden de Compra .....</b>	<b>211</b>
<b>7.- Reporte de Inspección (Típico).....</b>	<b>228</b>
<b>8.- Cierre de la Orden de Compra.....</b>	<b>235</b>
 <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	 <b>238</b>
 <b>APENDICES:</b>	
<b>A) TERMINOLOGIA .....</b>	<b>243</b>
<b>B) BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>246</b>

**INTRODUCCION**

## I N T R O D U C C I O N

El desarrollo económico de un país está íntimamente relacionado con el grado de industrialización del mismo, lo que explica la necesidad de realizar Proyectos Productivos que fomenten con solidez el crecimiento económico. Este proceso de industrialización debe hacerse en forma racional, de modo que se identifiquen las necesidades prioritarias del país, a fin de seleccionar cuidadosamente los Proyectos que conviene realizar.

El éxito del proceso de industrialización depende en gran medida de la adecuada ejecución de los Proyectos, por lo que es indispensable mantener una estricta planeación y control sobre todas las actividades que los constituyen, así como optimizar los recursos de capital, tecnológicos y humanos con que se cuenta. Es por esto comprensible que las Empresas promotoras de Proyectos tengan cada vez mayor atención de que su organización esté formada por personal especializado y experimentado en el manejo de todas y cada una de las actividades inherentes al Proyecto.

Una de estas actividades, cuyas principales características son tratadas en el presente trabajo, corresponde a la Procuración. En forma introductoria, puede decirse que la función primordial de la Procuración es la adquisición y el suministro de equipos, materiales y servicios dentro del programa de tiempo previsto para el proyecto y manteniendo siempre el equilibrio entre el costo y calidad de los mismos.

Además, ya que la etapa intermedia entre el Diseño y la Construcción de



una planta industrial es la Procuración, ésta debe ser cuidadosamente enlazada, planeada y ejecutada en conjunto con las actividades con las cuales está relacionada, para lo cual se requiere del establecimiento de -- sistemas y procedimientos adecuados que favorezcan su eficiente desarrollo.

Todo esto, aunado al hecho de que la adquisición de equipos y materiales representa aproximadamente el 40-50 % de la inversión total de un Proyecto, le imprime a la Procuración un carácter estratégico durante la - ejecución del mismo, ya que es fácil advertir que una deficiente labor de Procuración así como una inadecuada comunicación entre los diferentes grupos que conforman la organización, se pueden traducir finalmente en recursos de capital desperdiciados, situación que es inadmisibile en la - actualidad, dada la escasez de éstos últimos.

Es así que la costumbre de considerar a la actividad de compras como una simple función de servicios, ha cedido su lugar al reconocimiento gradual de que una labor de compras eficaz requiere de profesionales capacitados para analizar las alternativas técnicas que se les presenten al adquirir equipos o materiales y que enfrenten objetivamente las condiciones comerciales cambiantes que se experimentan en la actualidad. Por esto, las - grandes Empresas y firmas de ingeniería suelen contar en su organización con un departamento especializado en compras, el cual está integrado, en su mayoría, por ingenieros, auxiliados por otro tipo de personal en labores administrativas.

Con lo anterior se pretende llamar la atención sobre la importancia de las Compras Técnicas en Proyectos, así como hacer notar la creciente demanda de Ingenieros Químicos para que apliquen sus conocimientos técnicos, administrativos y de relaciones humanas en la Procuración de equipos y materiales, actividad cuyas características prácticas son presentadas en este trabajo de Tesis.

**OBJETIVO**

## OBJETIVO

El objetivo de esta tesis es mostrar a detalle la actividad de Procura-  
ción en un Proyecto Industrial, así como su interrelación con las demás  
etapas que lo componen.

Con tal propósito se ha estructurado este trabajo de la siguiente manera:

**CAPITULO I** "La función Compras como parte integrante de las acti-  
vidades de un Proyecto",

En este Capítulo se describen brevemente las activida-  
des que constituyen la ejecución de un Proyecto Indus-  
trial, resaltando que éstas no se realizan en forma  
aislada e independiente, sino por el contrario íntima-  
mente relacionadas entre sí.

**CAPITULO II** "Organización del Departamento de Compras".

Este Capítulo tiene por objeto señalar las activida-  
des que cubre un Departamento de Compras de Proyecto,  
mostrándose una organización típica del mismo y la des-  
cripción de funciones de las diversas secciones que  
lo integran.

**CAPITULO III** "Secuencia de Actividades en la ejecución de Compras  
Técnicas".

Se describen en forma detallada las etapas que compo-  
nen una compra de Proyecto desde su inicio hasta su  
fin.

**CAPITULO IV "Planeación y Control de las Compras".**

Se destaca en este Capitulo la importancia de una adecuada planeación y control como uno de los medios para lograr un eficiente desarrollo del Proyecto.

**CAPITULO V "Ejemplo de una Compra Técnica".**

Se presenta como una aplicación particular de lo que en forma general se ha descrito en los capitulos anteriores.

I) LA FUNCION COMPRAS COMO PARTE  
INTEGRANTE DE LAS ACTIVI--  
DADES DE UN PROYECTO.

## CAPITULO I

### LA FUNCION COMPRAS COMO PARTE INTEGRANTE

#### DE LAS ACTIVIDADES DE UN PROYECTO

Comprar a un costo razonable los equipos y materiales necesarios y entregarlos en el tiempo apropiado, es una de las fases más importantes que se presentan en el desarrollo y ejecución de los Proyectos Industriales.

Esta etapa del Proyecto, conocida con los nombres de Procuración, Abastecimiento, Adquisiciones o Compras, se puede definir como la actividad en la cual una vez establecidos los diseños y especificaciones detallados de los equipos, materiales e instrumentos que se requerirán, se procede a adquirirlos a los fabricantes y proveedores para que posteriormente sean instalados y montados durante la etapa de construcción.

La fase de Procuración reviste gran importancia dentro del Proyecto, -- pues involucra tres factores fundamentales que repercuten directamente en la ejecución y realización de éste: la calidad, el costo y el tiempo. Se habla de una buena compra cuando ésta se efectúa por los equipos ó materiales con la mejor calidad de acuerdo a las normas y especificaciones requeridas al menor costo posible y realizada dentro del tiempo preciso que establece el Programa del Proyecto.

Para lograr que esto se cumpla con todos los equipos a adquirir en un Proyecto, es necesario contar con la organización, el personal y los sistemas y procedimientos necesarios que permitan establecer el equilibrio técnico-comercial más adecuado.

Como todas las etapas que componen la ejecución de un Proyecto, la Procuración no es una fase aislada que pueda realizarse independientemente, sino por el contrario, requiere de la interacción con diferentes grupos especializados para su desarrollo y sirve como medio para que otras etapas continúen o inicien sus actividades; por tal motivo en este capítulo se mostrará a la fase de Procuración en su integración a la organización y su participación en el programa de actividades de los Proyectos Industriales.

### ETAPAS DE UN PROYECTO

#### 1. Descripción e interrelación de actividades.

Industrialmente el Proyecto nace como respuesta a una necesidad o a una idea que lleva consigo la implicación de un cambio a algo ya existente o la creación de algo completamente nuevo, utilizando para ello la combinación de los recursos humanos, económicos y tecnológicos como medios para lograr los objetivos fijados.

Independientemente de cual sea el tipo y magnitud del Proyecto que se trate, se pueden identificar claramente tres fases principales en su desarrollo y ejecución: el Diseño, la Procuración y la Construcción.

Refiriéndonos concretamente a un Proyecto para la creación de una Planta de Proceso, encontramos en las etapas de diseño, adquisiciones y construcción, las siguientes actividades y orden de ejecución:



### 1.a. El Diseño.

Una vez que los estudios preliminares, de mercado, de factibilidad - (técnico-económicos), selección de tecnología, etc. se han llevado a cabo en la evaluación de un Proyecto y se ha determinado que éste es viable y se ejecutará, el paso siguiente que se presenta es el de Di seño.

El Diseño en un proyecto está compuesto por dos etapas principales - que son: la Ingeniería Básica y la Ingeniería de Detalle.

- INGENIERIA BASICA.- En esta etapa del proyecto se marcan las bases - sobre las cuales se va a desarrollar el diseño detallado y se genera la información y principios básicos de la Ingeniería del Proyecto.

La Ingeniería Básica, como su nombre lo dice, es aquella información tecnológica que se requiere para poder diseñar una planta Industrial. Dicha información bien puede ser suministrada por el Licenciador de la Tecnología, desarrollada por una Firma de Ingeniería o inclusive desarrollada por el propio Promotor del Proyecto, siendo en cualquier caso la información preliminar necesaria para realizar el Diseño de la Planta a construir.

Dentro de la información que se genera y prepara en la Ingeniería Bá sica destaca la siguiente:

- Diagramas de Flujo del Proceso. Consiste esencialmente en la representación esquemática de todos los equipos que integran el pro ceso, mostrando su interrelación, se señalan las corrientes y direcciones de flujo principales, instrumentos básicos de control

de proceso y el cuadro sinóptico del balance de materia y energía de cada diagrama.

- **Balances de Materia y Energía.** En la Ingeniería Básica se proporcionan los balances de materia y energía que se tienen en las corrientes principales del proceso.
- **Dimensiones y Especificaciones de Diseño del equipo principal.** En esta etapa se da la información preliminar de las dimensiones de los equipos que integran el proceso, se especifican condiciones de diseño y normas de fabricación de los equipos más importantes como son: reactores, torres de destilación, cambiadores de calor, etc. indicándose capacidades mínimas requeridas ó máximos aceptados, materiales de fabricación, condiciones de operación, etc.
- **Diagramas de bloque de servicios auxiliares.** Los servicios que requerirá el proceso, se representan por medio de diagramas de bloque, indicándose los equipos que consumen servicios auxiliares así como las condiciones de los mismos.
- **Requerimiento de servicios auxiliares.** En el diseño básico se genera la información de los requerimientos máximos, mínimos y normales que demanda el proceso como son: agua, vapor, aire comprimido, electricidad, combustible, etc.
- **Diagramas de tuberías e instrumentación.** Estos diagramas muestran todos los equipos de proceso, tuberías, aislamientos, válvulas, -- venteos, drenajes y trampas principales, indicándose también la -- instrumentación básica necesaria para el control del proceso.

- Instrucciones de arranque y operación. El Licenciador de la tecnología o quien prepara la Ingeniería Básica se encarga de proporcionar los manuales e instructivos para arranque y operación de la planta, objeto de diseño. Estos manuales bien pueden ser elaborados específicamente para la nueva planta o ser los de una -- planta similar existente, en cuyo caso tendrán que ser adaptados a las características del nuevo Proyecto.

- INGENIERIA DE DETALLE.- Cuando la Ingeniería Básica ha sido recabada y revisada, se procede a elaborar la siguiente fase de diseño del Proyecto que se conoce como Ingeniería de Detalle. Esta es la etapa más fuerte dentro de la Ingeniería del Proyecto debido a las múltiples actividades que se deben realizar a través de los especialistas que generarán información a ser utilizada en la construcción de la Planta.

Como en el caso de la Ingeniería Básica, la Ingeniería de Detalle -- puede ser realizada por una Firma de Ingeniería contratada por el -- Promotor del Proyecto o por éste mismo si cuenta en su organización con una área de proyectos lo suficientemente desarrollada, aunque ésto último no es común cuando se trata de Proyectos grandes.

La Ingeniería de Detalle, como ya se dijo, involucra la acción de diversas especialidades en el diseño de la Planta, los cuales generan con fines constructivos la siguiente información principal:

- Planos: Arquitectónicos, Civiles, Mecánicos y Eléctricos.
- Diseño de Equipos.

- Especificación de Instrumentos.
- Listas detalladas y especificaciones de equipo; y
- Listas de Materiales.

La elaboración de tal información queda a cargo de grupos especializados en las siguientes disciplinas: Ingeniería de Proceso, Ingeniería Civil, Arquitectura, Ingeniería Mecánica, Eléctrica, de Tuberías y de Instrumentación, cada una de ellas con las siguientes actividades principales:

- Ingeniería de Proceso.- En esta disciplina, así como también en la Ingeniería Civil, Mecánica, Eléctrica, etc. se adapta la tecnología o Ingeniería Básica a las condiciones locales y nacionales en particular, esclareciéndose con el Licenciador de la tecnología, todas aquellas dudas que pudieran presentarse en la interpretación de la información básica.

En esta actividad se genera información para todas las demás especialidades de la Ingeniería de Detalle y se elaboran las requisiciones de los equipos, instrumentos y materiales para su compra.

Las actividades más importantes de que se compone la Ingeniería de Proceso se pueden resumir en:

- Elaboración de los diagramas de Flujo definitivos.
- Cálculo y comprobación de dimensiones y rutas de tuberías.
- Cálculo, selección y especificación de los equipos de proceso.
- Diseño y cálculo del área de servicios auxiliares.
- Cálculo, selección y especificación de los equipos de servicio.

- Emisión de requisiciones para compra de los equipos de proceso y servicios.
- Análisis y selección técnica de los equipos cotizados.
- Revisión e integración de los dibujos y planos de los fabricantes y proveedores de equipo.
- Elaboración de los diagramas detallados de tuberías e instrumentación.
- Elaboración de los arreglos generales de áreas de la Planta.
- Elaboración de listas de materiales y partes de repuesto.
- Elaboración e Integración de los manuales de operación y mantenimiento.

Ingeniería Civil y Estructural. Este grupo especializado es responsable del diseño civil y estructural de la planta; tiene como actividades la elaboración de los dibujos de detalle, especificaciones y listas de materiales de construcción que son necesarios para la ejecución de las cimentaciones, estructuras y construcción de los edificios de la Planta.

Los planos e información principales que genera esta especialidad son:

- Estudio de la mecánica de suelos.
- Planos de movimiento de tierras y excavaciones.
- Planos generales y de detalle para los edificios.
- Planos de cimentaciones, pisos y drenajes.
- Planos de piloteado y cimentaciones para equipo.
- Planos de acceso y pavimentos.
- Planos de localización general de construcción y redes de tuberías.

- Planos de estructuras.
- Especificaciones generales de materiales.
- Cubicaciones y listas de materiales.
  
- **Arquitectónico.** Este grupo especializado de la Ingeniería de De talle tiene a su cargo el diseño y elaboración de los planos arquitectónicos, instalaciones sanitarias e hidráulicas, acabados de construcción, etc. de las oficinas administrativas, comedor, vestidores, almacén, cuarto de control de motores, etc. que componen los edificios de una Planta.
  
- **Ingeniería de tuberías.** La función del grupo de tuberías en el diseño detallado, es el diseño, cálculo y dimensionamiento de las tuberías de proceso y servicios que requiere la Planta, así como también la especificación de tuberías, conexiones, válvulas y accesorios de acuerdo a los códigos y normas aplicables.

La información principal que se genera en esta actividad, es:

- Planos de localización y arreglo de equipo en Planta y elevación.
- Arreglo y diseño de tuberías.
- Orientación de boquillas en equipos y recipientes.
- Revisión cruzada de los dibujos elaborados por otras disciplinas para la verificación de espacio en la ruta de tuberías.
- Análisis de flexibilidad y cálculo de esfuerzos en tuberías.
- Dibujos de arreglo de tuberías en planta y elevación.

- Elaboración de los dibujos isométricos de tuberías.
- Especificaciones generales de instalación.
- Listas de materiales.
  
- Ingeniería Mecánica. Esta especialidad tiene a su cargo el cálculo, selección y especificación de los diversos equipos mecánicos de proceso y servicios, como son: intercambiadores de calor, hornos, bombas, compresores, etc.

Asimismo dentro de esta actividad se efectúa el cálculo y diseño de los recipientes a presión y tanques atmosféricos.

La principal información que se elabora en esta actividad es:

- Especificaciones detalladas de equipo.
- Dibujos de detalle para fabricación de equipos especiales.

Este grupo coordina su trabajo con otras disciplinas de la Ingeniería de Detalle como son proceso y tuberías respecto a la localización de equipo, especificaciones, orientación de boquillas en equipos y recipientes, etc.

- Ingeniería Eléctrica. Este grupo tiene a su cargo el desarrollo de la Ingeniería Eléctrica del Proyecto, lo cual incluye el cálculo, selección y diseño de las instalaciones eléctricas de fuerza, alumbrado, control, tierra, comunicación y alarmas, todo ello de acuerdo a los códigos y normas aplicables.

La información que este grupo especializado elabora, es principalmente la siguiente:

- Diagramas unifilares generales y de subestaciones de transformación.

- Diagramas de control e interlock.
  - Planos de arreglo y detalle del equipo eléctrico.
  - Planos de localización y trayectoria de instalaciones de fuerza, tierra y control.
  - Planos de localización y detalle de alumbrado interior y exterior.
  - Especificaciones de tableros de alta y baja tensión.
  - Especificaciones de equipo eléctrico
  - Elaboración de requisición de compra de los equipos eléctricos.
  - Análisis y selección técnica de los equipos cotizados.
  - Revisión e integración de planos de proveedores y fabricantes.
  - Especificaciones generales de instalación.
  - Elaboración de listas de materiales.
- Ingeniería de Instrumentos. Esta actividad tiene por objeto el cálculo, selección y especificación de los instrumentos y tableros de control que requiere la planta a construir.

Las principales actividades que desarrolla el grupo de instrumentación de Ingeniería de Detalle son:

- Revisión a los diagramas de tuberías e instrumentación.
- Arreglos generales de localización e identificación de instrumentos.
- Listas y especificaciones de instrumentos en las líneas de tuberías.
- Dibujos de detalle para instalación de instrumentos.
- Elaboración de requisiciones de compra de instrumentos y tableros de control.



- Análisis y selección técnica de cotizaciones.
- Dibujos de arreglo general del cuarto de control.
- Revisión y adaptación de dibujos suministrados por proveedores y fabricantes de instrumentos.

El grupo de instrumentación se coordina con otras disciplinas como son tuberías y proceso para la revisión e integración de la información generada.

Por la descripción que se ha dado de las actividades y funciones que componen el diseño, particularmente la Ingeniería de Detalle, se trata de una etapa muy importante y compleja en la ejecución del Proyecto en donde se involucran todas las especialidades de la Ingeniería y se genera la información definitiva para poder construir la Planta. Durante la Ingeniería de Detalle todos los grupos especializados que la integran requieren de la revisión cruzada de planos entre ellos y la colaboración para la integración y complementación de información, asimismo en esta etapa se elaboran los diseños detallados y especificaciones de los equipos, materiales e instrumentos para su compra, - se estudian y analizan técnicamente las cotizaciones que presentan - los proveedores y fabricantes y se revisan e incorporan posteriormente los planos y dibujos que entregan los proveedores seleccionados. Aquí es donde interviene el grupo especializado en la procuración - del Proyecto, una labor estrechamente relacionada con los grupos de la Ingeniería de Detalle y teniendo como actividades y funciones -- principales las descritas a continuación.

1.b. La Procuración.

La etapa de procuración o compras inicia prácticamente en forma paralela a las actividades de Diseño. En esta fase se realiza la compra de los equipos y materiales especificados en la Ingeniería de Detalle pudiendo en algunas ocasiones iniciarse la compra o contratación con fabricantes y proveedores desde la Ingeniería Básica para aquellos equipos cuyo diseño, como ya se dijo, es proporcionado en forma detallada desde la fase preliminar de Diseño.

De la misma forma que la Ingeniería de Detalle es elaborada por grupos especializados del Proyecto, las adquisiciones son llevadas a cabo por un grupo especial que bien puede pertenecer a la Firma de Ingeniería contratada para realizar el diseño de detalle o ser parte de la Empresa generadora del proyecto.

La función de Procuración está compuesta esencialmente de tres actividades: la compra, la inspección y la expedición.

La compra de los equipos y materiales del Proyecto se efectúa siguiendo una serie de pasos o procedimiento que se pueden dividir en etapas de concurso y colocación del pedido, actividades que serán descritas en detalle en el Capítulo III.

Además de comprar los equipos y materiales que se requieren en un Proyecto, el grupo de Procuración tiene a su cargo la contratación o suministro de diversos servicios como es el caso de la contratación de asistencia técnica para el montaje y arranque de los equipos adquiridos.

De este modo, la función de Procuración cumple una labor importante en el desarrollo del Proyecto, cuya acción solo puede ser lograda mediante la adecuada cooperación entre los grupos de diseño y el de adquisiciones.

### **1.c. Etapa de Construcción.**

La etapa de construcción es la fase culminante de un Proyecto. En esta etapa se utilizan los planos y diseños constructivos elaborados en la Ingeniería de Detalle, se colocan los equipos y materiales adquiridos y se prueba y prepara el arranque para la operación de la planta.

Aunque necesita de los diseños de los equipos, la Construcción normalmente se inicia casi al mismo tiempo que la Ingeniería de Detalle, ya que se deben realizar estudios y acondicionamiento del terreno y la creación de la infraestructura necesaria para la instalación y operación de la planta.

Durante la fase de construcción se distinguen tres etapas principales: los trabajos preliminares, la obra civil y electromecánica y los trabajos de pruebas preoperativas y arranque.

- Trabajos preliminares. Estos trabajos consisten en las obras iniciales de construcción en donde se prepara y acondiciona el terreno y se realizan los trabajos de servicios primarios e infraestructura que servirán para las siguientes fases en la erección de la planta. La ejecución de las obras iniciales requiere de estudios previos, como son el levantamiento topográfico del te --

rreno y el estudio de la mecánica de suelos y de cierto grado de avance en el diseño que proporcione información, tal como arreglo y niveles de áreas, planos de terracerías, de cimentaciones, drenajes, etc.

Los trabajos más importantes que se tienen en la etapa inicial de la construcción son:

- Preparación del terreno.
  - Instalación de Edificios provisionales.
  - Hincado de pilotes.
  - Urbanización e infraestructura.
  - Construcción de caminos de acceso, espuelas de ferrocarril y patio de vías.
  - Instalación de servicios subterráneos.
  - Instalación de plumas para erección de equipos.
- Obra Civil y Electromecánica. Se considera como la etapa más fuerte de la construcción, en la que se lleva a cabo trabajos civiles y el montaje electromecánico de los equipos, materiales e instrumentos de la planta.

Esta etapa de la construcción se inicia a un determinado avance de la Ingeniería de Detalle, la Procuración y las obras de preparación, urbanización e infraestructura, teniéndose las siguientes actividades principales:

- Cimentaciones de edificios y equipos.

- Montaje de estructuras de concreto.
  - Montaje de estructuras de acero.
  - Montaje del equipo principal.
  - Montaje de tuberías.
  - Instalación de aislamiento y pinturas.
  - Construcción de edificios.
  - Instalaciones eléctricas.
  - Instalación de instrumentos.
  - Acabados.
- Pruebas Preoperativas y Arranque de la Planta. Para concluir la etapa de construcción y propiamente el proyecto, se realizan las pruebas preoperativas de los equipos instalados y las líneas de proceso y servicios, hasta llegar finalmente al Arranque de planta y comenzar su inicio de operaciones.

A medida que se van instalando los equipos, sistemas y líneas de proceso. éstos se van probando, efectuándose diversas pruebas de arranque y operación, corrigiéndose las fallas y defectos que se encuentran. Se recurre a la asistencia técnica de proveedores en las pruebas y puesta en marcha de ciertos equipos y a la asistencia técnica del Licenciador de la tecnología para el Arranque Global de la planta. El grupo de operación comienza por su parte a familiarizarse con la operación de los equipos y sistemas que posteriormente manejarán.

Las acciones principales que se desarrollan durante las etapas de pruebas, preoperación y arranque de la planta son:

- Pruebas hidrostáticas en tuberías.
- Pruebas de motores y centros de control de motores.
- Calibración de instrumentos.
- Corridas iniciales con agua o gases inertes.
- Corridas iniciales con materias primas.
- Pruebas de arranque y paro del proceso.
- Arranque final de la planta.

La etapa de construcción como todas las del Proyecto requiere en su ejecución de la coordinación y esfuerzos conjuntos de múltiples actividades y disciplinas. En relación con la fase de Procuración, en la construcción es muy importante que se reciban oportunamente y en buen estado los equipos y materiales adquiridos, ya que como se puede ver, los programas de montaje y preoperación de los mismos podrían afectarse seriamente.

## 2. Programación de las Actividades del Proyecto.

### Efecto de las Adquisiciones en el Programa General.

El Proyecto requiere desde su inicio de una adecuada planeación de las actividades y eventos a realizar a lo largo de su ejecución.

El primer intento por programar un proyecto se tiene al elaborar el estudio de factibilidad en la etapa preliminar de evaluación. En este momento se desarrolla un programa simple estimando un tiempo total de ejecución de las fases principales en base a las características, complejidad y dimensión del proyecto. Posteriormente, a medida que se avanza en el desarrollo y ejecución y se cuenta con

información más concreta y precisa es posible obtener una mayor definición de las actividades, magnitud y alcances que se tendrán, pudiéndose entonces preparar programas más completos y confiables del tiempo necesario para efectuar el proyecto.

Cuando se está en la fase de diseño del proyecto, propiamente en la Ingeniería de Detalle, se procede a preparar un programa lo suficientemente detallado que se apegue lo más posible al programa general condensado anteriormente elaborado. En la preparación del Programa Detallado se utilizan las técnicas modernas de la programación, siguiendo la Teoría de Redes con alguno de sus métodos tales como el C P M (Critical Path Method), el P E R T (Project Evaluation and Review Technique) o el P D M (Precedence Diagram Method) en los cuales se analizan y proponen los eventos, interrelación de actividades, secuencias y el camino más adecuado a seguir para la ejecución del proyecto.

No se pretende analizar en este trabajo ninguna de las técnicas de programación mencionadas, sino más bien indicar en términos generales la secuencia de actividades que se presenta en un Proyecto Industrial y particularmente los efectos y repercusiones que sobre la Programación tiene la fase de Procuración como actividad esencial en un Proyecto. Para tal efecto se presenta a continuación un Diagrama de Barras o de Gantt de un proyecto hipotético en el cual se encuentran representadas en el tiempo las actividades y etapas principales que lo componen.

Como se puede ver del programa anexo, existe una secuencia de realización entre las actividades de Diseño, Procuración y Construcción -





para poder efectuar el proyecto. El Diseño, que principia con la Ingeniería Básica requiere de cierto tiempo para la preparación de la información, planos y documentos básicos del proyecto por parte del tecnólogo, posteriormente esta información es transferida a la Ingeniería de Detalle en donde se tiene por lo general un traslape en su inicio con la terminación y entrega final de la Ingeniería Básica. La fase de Adquisiciones de los equipos y materiales del proyecto comienza poco tiempo después que la Ingeniería de Proceso se ha iniciado, esto es, cuando se han completado y preparado las primeras especificaciones y requisiciones de equipos y termina su período de ejecución cuando han sido colocados todos los pedidos y son recibidos en campo los equipos y materiales comprados. La Construcción de la Planta normalmente tiene su inicio cuando la Ingeniería de Detalle Civil proporciona la información técnica para realizar los trabajos de preparación de terreno y movimientos de tierras, urbanización, etc., aunque bien los primeros (terracerías) es factible comenzarlos en cierto grado antes de que principie la Ingeniería de Detalle en sí. Por otra parte la Construcción concluye, como ya se había mencionado, con las pruebas, preoperación y arranque de la Planta.

Refiriéndonos específicamente a la etapa de Procuración del Proyecto, vemos que ésta es una etapa intermedia entre el Diseño y la Construcción; requiere de las requisiciones que preparan los grupos especializados de Ingeniería de Detalle para que puedan ser realizadas las adquisiciones de los equipos y materiales, mismos que deben ser suministrados a la Construcción para su montaje e instalación. Por ello decimos que la etapa de Procuración es una fase muy importante en la ejecución de un Proyecto, etapa que debe ser cuidadosamente enla-

zada y planeada en conjunto con las actividades con que se relaciona.

Al programar la ejecución de las Adquisiciones, es necesario considerar los tiempos para efectuar concursos, colocación de pedidos y fabricación y entrega de los equipos, lo que en muchos proyectos llega inclusive a normar el tiempo clave del mismo dados los tiempos de fabricación y entrega relativamente largos, más de un año en ocasiones, que ciertos equipos de proceso y servicios tienen en el mercado. Estos factores deben ser analizados y estimados en la mejor medida al momento de preparar el programa detallado del proyecto para que, contando con un control y reprogramación adecuada y oportuna de las actividades del proyecto pueda obtenerse la mejor y más eficiente realización de éste.

### 3. Organización del Proyecto, Ubicación del Grupo de Compras.

Un Proyecto Industrial se compone por diferentes unidades organizacionales cuyas funciones y participación son temporales. Dependiendo de las características y dimensiones de cada proyecto dichos grupos pueden ser completamente especializados y cubrir únicamente una actividad particular o participar en diferentes etapas a lo largo del proyecto.

Tratándose de la construcción de una Planta Industrial en términos generales podemos distinguir en la organización del proyecto 2 grupos principales que actuarán en las diferentes etapas de su desarrollo: La Empresa Generadora del Proyecto y los Grupos Externos del Proyecto.

Por parte de la Empresa Promotora, el proyecto se constituye por el grupo de Mando, los grupos de Asesoría, el Gerente del Proyecto, los Ingenieros de Proyecto, los Jefes de Actividades y el "Staff" que compone cada una de ellas. Esta organización puede ser tan amplia y compleja como la misma Empresa y el Proyecto lo sean.

Los Grupos Externos del Proyecto son todos aquellos grupos que no pertenecen a la Empresa Promotora pero que intervienen ya sea directa o indirectamente en su ejecución como son el Licenciador de la Tecnología, las fuentes de financiamiento, las Asesorías Externas, los diferentes Contratistas y Subcontratistas y los Proveedores y Fabricantes de equipo.

Como ya se dijo, la organización de un proyecto es una organización dinámica, que va modificándose a medida que el proyecto transcurre y en cuya ejecución intervienen diversos grupos especializados que desarrollan las actividades que lo integran.

El grupo encargado de la Procuración del Proyecto es uno de estos grupos especializados cuya participación tiene lugar durante la Ingeniería de Detalle permaneciendo cierto número de su personal hasta casi finalizada la Construcción. La ubicación del grupo de Compras en la organización del proyecto debe ser tal que favorezca la realización de sus funciones, ya que este grupo puede ser localizado como parte de la Empresa Promotora o ser una servicio contratado, todo depende del tipo, complejidad, magnitud y características propias que presente el Proyecto, ya que esto determinará la conveniencia o posibilidad

des que tenga la Empresa Promotora para contar o no con este grupo dentro de su organización. De cualquier forma, lo más importante en la organización del proyecto es establecer los procedimientos y sistemas que faciliten la adecuada ejecución de las actividades y la eficiente interacción de los grupos que participan en él, a fin de alcanzar con éxito los objetivos y metas fijadas.

**II) ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS.**

## CAPITULO II

### ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS

#### 1. Generalidades.

Como parte muy importante en la ejecución de los Proyectos Industriales, la fase de adquisición de los equipos y materiales debe realizarse a través de un grupo o departamento que se encuentre bien definido y organizado internamente y perfectamente ubicado dentro de la estructura del Proyecto.

La necesidad que implica esa organización adecuada se debe enfocar primordialmente a establecer los alcances y responsabilidades que corresponderán al Departamento de Compras en cuanto a sus funciones dentro del Proyecto, con el objeto de cumplir con las metas y propósitos planeados por la Gerencia del Proyecto y tratando de evitar al máximo las desviaciones a los programas, la duplicidad de funciones y la falta de comunicación entre departamentos que puedan conducir a reducir la eficiencia en las actividades propias del Grupo de Compras y afectando seriamente los tiempos y presupuesto establecidos para el Proyecto.

El objeto de este capítulo es mostrar un modelo general de organización para un Departamento de Compras de Proyecto, definiendo las diferentes actividades y grupos que en él intervienen, así como la descripción de funciones del personal clave que lo integran.

Es difícil poder definir o establecer un modelo organizacional que se ajuste y adecue exactamente a todos los proyectos, ya que cada caso en particular exige o tiene condiciones específicas las cuales deben ser analizadas para poder determinar el tipo y características idóneas del Grupo de Compras.

Los factores o condiciones principales que indican el tipo, dimensión, - funciones y alcances del Departamento de Compras del Proyecto son: magnitud y complejidad del Proyecto, tipo de Proyecto: Químico, Petroquímico, Farmacéutico, etc. y el hecho de que la actividad de Procuración sea realizada a través de un grupo especializado de la misma Empresa generadora del Proyecto, o bien que se contraten los servicios de una Firma de Ingeniería para que efectúe tal actividad.

Como es lógico, la magnitud, complejidad y tipos del Proyecto definirán básicamente, para el Departamento de Compras, la cantidad, características y dificultad en los equipos, maquinaria y materiales por adquirir, así como el tiempo en que esto debe realizarse, lo anterior determinará los requerimientos de personal para el Departamento, tanto en especialidad de funciones como en número.

Por lo que respecta a que las Compras del Proyecto las realice un grupo perteneciente a la Empresa promotora o que se contraten los servicios de una Firma para realizarlas, repercutirá en forma importante en la organización del Departamento, principalmente en lo que se refiere a la supervisión y controles necesarios en cada caso.

Cuando las actividades de Procuración las ejecuta un equipo perteneciente al Grupo Promotor del Proyecto, la supervisión y control directo de las adquisiciones resulta, por lo general mas eficiente, teniéndose esta ventaja sobre la de contratación de los servicios, pues ello exige mayor atención en esos dos renglones.

La decisión que se tome en cualquiera de las dos opciones mencionadas, queda sujeta al estudio de las ventajas y desventajas que cada posibilidad ofrece. Las adquisiciones del Proyecto por medio de la Empresa sig-

nifican un control y administración más directos, pero también requieren que la Empresa cuente con el personal y organización especializados con la suficiente experiencia en la función de Compras de Proyecto, lo cual en muchas ocasiones, en Empresas pequeñas y medianas y en Proyectos muy grandes no se reúne y/o resulta muy costoso. Así pues, a menudo se recurre a la contratación de alguna Firma de Ingeniería. (comúnmente la misma que se encargará de realizar la Ingeniería de Detalle) para que efectúe las Adquisiciones Técnicas del Proyecto.

Como ya se dijo, la contratación de los servicios demandarán una vigilancia más cercana para controlar el presupuesto y tiempo previsto para la Procuración, siendo fundamental entonces establecer adecuadamente el alcance y responsabilidades que tendrá la Firma de Ingeniería en esta actividad.

Es importante mencionar, respecto a la contratación de este servicio, - que debe buscarse obtener el contrato que permita al Grupo Promotor del Proyecto la supervisión y controles que aseguren el menor costo y mayor calidad y apego a las especificaciones en los equipos y materiales a adquirir. Generalmente, lo más recomendable al contratar este servicio es que la Firma de Ingeniería analice y dé las recomendaciones técnicas para la compra de los equipos y materiales y que sea el Grupo Promotor el encargado de la decisión final en lo que a las negociaciones comerciales se refiere.

No obstante, sea cual fuere la ubicación del Departamento de Compras del Proyecto, las actividades y funciones que debe realizar son esencialmente las mismas y consecuentemente la organización interna del Departamento resulta muy semejante, variando únicamente en la supervisión y control - externos.



Se han mencionado brevemente algunos de los factores y tipos de integración de la actividad de Compras de Proyecto, con el objeto de mostrar diversas condiciones que influyen en la organización de un departamento de esta índole.

## 2. Actividades del Departamento de Compras.

Antes de hablar de la organización del Departamento de Compras de Proyecto, es necesario primero explicar las actividades que tal Departamento realiza, para después mostrar su organización en forma general, en base a los grupos o secciones que ejecutan cada actividad.

Como ya se ha mencionado, el Departamento de Compras del Proyecto es el encargado de adquirir todos los equipos, maquinaria, materiales o servicios que éste requiere durante su ejecución, por lo que las actividades más importantes del Departamento son las adquisiciones, la inspección y la expedición.

Dentro de las Adquisiciones en Proyectos Industriales encontramos dos tipos diferentes de Compras, a saber: las Compras Técnicas y las Compras de Rutina.

Se conocen como Compras Técnicas a todas las adquisiciones de equipos, materiales o servicios, así como equipo de fabricación especial bajo especificaciones técnicas determinadas, que por sus características requieren de la intervención de personal especializado con conocimientos en Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica o Civil.

Las Compras de Rutina son aquellas que se realizan por los materiales o servicios de uso común en el Proyecto, de los que generalmente existen catálogos y listas de precios, no presentan dificultades técnicas para

su adquisición y que los proveedores tienen normalmente en existencia.

La Inspección, como su nombre lo dice, es la actividad dentro de la fase de Procuración del Proyecto encargada de verificar que los equipos y materiales especiales, adquiridos por Compras Técnicas sean fabricados en estricto acuerdo con las especificaciones y requerimientos de calidad se ñalados a los proveedores. Esta actividad, muy importante en la función compras, es realizada por personal especializado y debidamente calificado.

La Expe<sup>di</sup>ta<sup>ci</sup>ón, que de alguna manera se encuentra implícita en la Inspección, se refiere al seguimiento de todas las fases que componen la adquisición de los equipos y materiales, verificando que éstas se realicen -- dentro de los tiempos y en las condiciones establecidas. La Expe<sup>di</sup>ta --ción, es ejecutada por personal con experiencia en la actividad, de la cual, en gran medida depende el que una compra sea hecha eficientemente.

Otra actividad muy importante también dentro de la fase de Procuración del Proyecto, es la que se conoce con el nombre de Tráfico. Esta actividad, que a menudo no se le asigna directamente al Departamento de Com --pras, sino que se considera como un servicio externo a éste (aunque se - integra al grupo del Proyecto), se refiere esencialmente al transporte y manejo de los equipos y materiales adquiridos en el Proyecto, para hacer los llegar al sitio de construcción del mismo.

Comunmente en la actividad de Tráfico se coordinan también los procedi -mientos y trámites necesarios para la obtención de los permisos de impor tación de aquellos equipos, maquinaria o materiales que en su caso deben comprarse a proveedores extranjeros. Asimismo, en esta actividad se rea liza la contratación y supervisión de los servicios de Agencias Aduana -les encargadas de efectuar los cruces de frontera correspondientes.

Como ya se dijo, la actividad de Tráfico, en ocasiones no depende directamente del Departamento de Compras, pero dada la importancia que representa el que los equipos y materiales adquiridos sean transportados en forma adecuada, llegando a su destino en el momento oportuno, debe tratarse esta fase de la procuración con sumo cuidado, prestando especial atención a la supervisión en los trámites gubernamentales de importación, ya que esto puede significar graves retrasos en el arribo de equipo clave del Proyecto.

Como otra de las actividades que integran las Compras de Proyectos Industriales, Tráfico es una labor que debe ser conducida por personal especializado y con experiencia en contratación y asignación de transportistas, rutas de embarque, manejo de trámites legales, conocimiento del código aduanero, franquicias fiscales, etc.

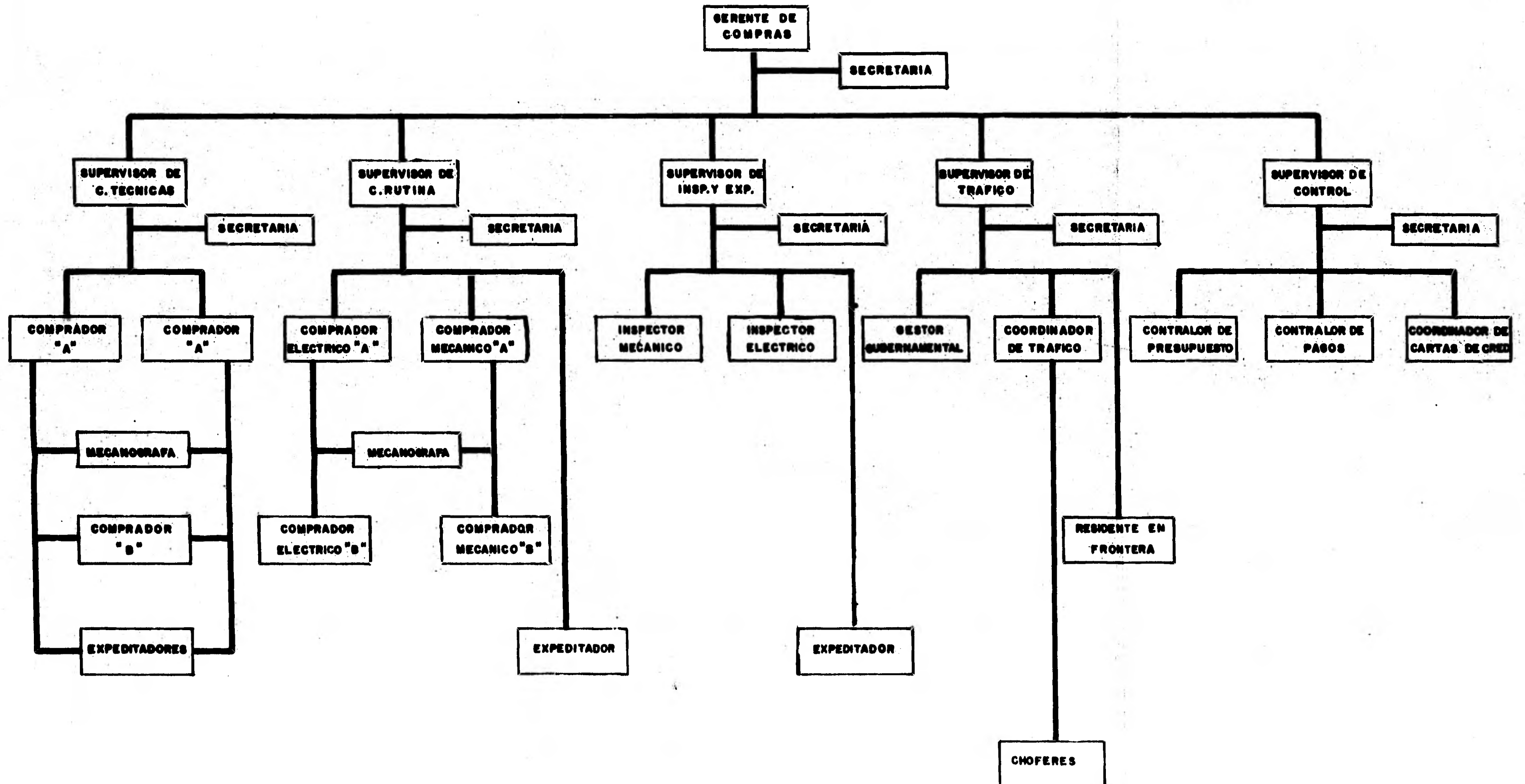
### 3. Organigrama y descripción de funciones del Departamento de Compras

Una vez definidas las diferentes actividades que un Departamento de Compras de Proyecto desarrolla directa o indirectamente procederemos a establecer un organigrama típico del mismo.

Sea cual sea el tipo de Proyecto, dimensión del mismo, asignación de las compras a una Firma de Ingeniería o a un departamento del Grupo Promotor la fase de abastecimiento contará básicamente con los grupos o secciones que se muestran en el organigrama anexo.

Como se puede ver del organigrama, los grupos o cabezas principales del Departamento de Compras son: Gerente de Compras, Supervisor de Compras Técnicas, Supervisor de Compras de Rutina, Supervisor de Inspección, Supervisor de Tráfico y Cruce de Frontera y en algunas ocasiones un Super-

# ORGANIGRAMA TIPICO DE UN DEPARTAMENTO DE COMPRAS DE PROYECTO



visor o Auxiliar de Control y Registro, todos ellos con su respectivo - staff o equipo de trabajo, el cual puede ser tan amplio y flexible como las necesidades lo requieran.

Como ya se habia mencionado, la actividad de Tráfico y en muchas ocasiones tambien la de Inspección, no se asignan directamente al Departamento de Compras sino que se contratan por separado, coordinandose únicamente sus funciones con la Gerencia de Compras. En el modelo de organización que aqui se propone, se ha preferido que estas dos actividades queden bajo la responsabilidad directa del Gerente de Adquisiciones ya que de esta forma es posible obtener un mejor control y supervisión de las mismas lográndose una mayor coordinación entre los grupos que integran el Departamento y por lo tanto una ejecución más eficiente de la función de Procuración.

El organigrama típico del Departamento de Compras está constituido por - los grupos necesarios para llevar a cabo todas las fases que involucran la adquisición de equipo dentro de un Proyecto, siendo aplicable tanto - para una firma de Ingenieria como para un departamento del mismo grupo promotor, puesto que en el caso de que una firma especializada ejecutara las compras, la organización interna que se tendria, sería la misma, añdiéndose únicamente el personal que por parte del grupo promotor realiza ria la supervisión de las actividades del Departamento.

A continuación se mencionaran las funciones o actividades específicas que cada sección del Departamento de Compras debe realizar en la fase de procuramiento de un proyecto industrial, señalando el tipo de personal que cada grupo necesita.

## DESCRIPCION DE FUNCIONES POR ACTIVIDAD

### GERENCIA DE COMPRAS

Es la sección responsable del funcionamiento del Departamento, en la cual recaen la dirección, planeación, control y supervisión de los diferentes grupos a su cargo, así como del reporte, frente a la Gerencia del Proyecto de las actividades a ella encomendadas y de los resultados y desviaciones ocurridas a lo largo del Proyecto.

Esta Gerencia considerada como una pieza clave dentro de la Organización del Proyecto, se encargará de organizar su departamento, seleccionando junto con el Gerente del Proyecto al personal más apropiado para el mismo, además, deberá en colaboración con los grupos a su mando implementar y establecer los Procedimientos Generales de trabajo que definan los métodos y políticas a seguir en las diferentes actividades del Departamento. Asimismo, esta Gerencia en base a los programas generales del Proyecto, deberá junto con los supervisores de cada grupo planear las adquisiciones de equipos y materiales obteniendo un estimado de horas-hombre que le permitan determinar los requerimientos y características del personal necesario para cumplir con los objetivos propuestos por la Gerencia del Proyecto, apegándose lo más posible a los tiempos y presupuesto asignados al Departamento.

Por lo anterior, se puede ver que la responsabilidad de las Compras de Proyecto debe recaer en un individuo de gran capacidad que reúna las siguientes características:

- a) Experiencia dentro de la Función.
- b) Conocimientos técnicos y administrativos que le permitan interpretar y solucionar los diversos problemas que se presenten.

- c) Habilidad en el trato con las personas, tanto dentro como fuera de la Organización.
- d) Agresividad y don de mando.
- e) Iniciativa y capacidad para transmitir a sus colaboradores un verdadero espíritu de equipo.
- f) Honorabilidad intachable.

Como se puede notar, las exigencias que se tienen en un Gerente de Compras de Proyecto son muy altas, puesto que el Departamento que tendrá a su cargo en muchas ocasiones representa al éxito o fracaso en la ejecución de un Proyecto.

#### DEPARTAMENTO DE COMPRAS TÉCNICAS

Este departamento o sección es el encargado de efectuar todas las adquisiciones de equipo, maquinaria o materiales especiales que la Gerencia de Ingeniería del Proyecto remite al Departamento de Compras.

El departamento de Compras Técnicas colaborará con la Gerencia de Compras en la definición y alcances de trabajo, elaboración de los procedimientos particulares del departamento, determinación y proyección del personal necesario para la ejecución de las actividades en base al programa general de adquisiciones, elaboración de los métodos y sistemas de reporte y control, etc.

Este departamento está constituido en su mayor parte por Compradores, que como ya se dijo son profesionales de alguna de las ramas de la Ingeniería, estando también integrado por personal de índole administrativo, como son expedidores, secretarías, archivistas, etc. encontrándose todos ellos bajo la responsabilidad del Supervisor de Compras Técnicas, quien por lo general tiene a su cargo las siguientes actividades:

- Distribuir el trabajo a los compradores asignados al Proyecto, tomando en consideración la experiencia y capacidad de cada uno de ellos.
- Coordinar a través del Gerente de Compras las actividades propias de su departamento con las de otros grupos, ya sean del mismo Departamento de Compras o de otros grupos del Proyecto.
- Verificar que se cumplan y sigan los procedimientos y políticas previamente establecidos por la Gerencia de Compras.
- Atender y dar solución a los problemas de tipo técnico que se presenten, o buscar la canalización de los mismos con la Gerencia de Ingeniería del Proyecto.
- Llevar un control estricto de las horas-hombre consumidas en su departamento y del avance general de las adquisiciones a su cargo.
- Presentar reportes periódicos a la Gerencia de Compras, sobre las actividades del departamento y comentar problemas, desviaciones y sugerencias relativas a la función de Compras.

#### DEPARTAMENTO DE COMPRAS DE RUTINA

Como ya se dijo, este departamento tendrá a su cargo la compra de aquellos materiales o servicios de uso común en el proyecto y que no representan normalmente dificultades técnicas para su adquisición. Estos materiales y artículos son por ejemplo, válvulas y tubería no especiales, material



eléctrico y de instrumentación, etc. que son indispensables para la instalación de los equipos y maquinaria de proceso pero que por su naturaleza dentro del mercado no requieren ser adquiridos por personal especializado.

Al igual que el departamento de Compras Técnicas, Compras de Rutina establece junto con la Gerencia de Compras las políticas y procedimientos del departamento y organiza y planea las adquisiciones que le corresponden - en base a los programas generales del Proyecto.

Este departamento está formado por compradores con experiencia en la actividad y por personal auxiliar administrativo, siendo conducido por un Supervisor, quien debe tener amplia experiencia dentro de la actividad para poder coordinar y distribuir el trabajo entre el personal asignado, controlando y reportando al Gerente de Compras el consumo de horas-hombre del departamento, el avance o estado de las adquisiciones, el apego o - desviación a los procedimientos y la participación en juntas de trabajo con los demás supervisores del Departamento, analizando y proponiendo soluciones a los problemas que se presenten.

#### DEPARTAMENTO DE INSPECCION Y EXPEDITACION

Este departamento tiene como función por un lado, verificar que los equipos y materiales adquiridos por el Departamento de Compras Técnicas hayan sido fabricados de acuerdo con las especificaciones técnicas y en cumplimiento con las normas de calidad requeridas y por otro lado de vigilar que se cumplan con los programas y tiempos de entrega de los equipos que los proveedores han señalado en las negociaciones de adquisición.

La primera actividad como se ve, corresponde a la Inspección, que como ya se ha dicho, es una parte muy importante dentro de la función de Compras, puesto que asegura que los equipos y materiales a adquirir serán del tipo y calidad requeridas. Esta actividad es desempeñada por profesionales especializados en esta rama, los cuales conocen y manejan los manuales y normas comunes de fabricación, diferentes clases de materiales, pruebas de funcionamiento, etc. y que realizan las inspecciones de equipos y materiales en los talleres, fabricas o laboratorios de los fabricantes y proveedores.

En algunos casos la Inspección y la Expeditación puede realizarse por medio de la misma persona, sobre todo cuando la magnitud del Proyecto lo permite, en otros casos es necesario contar con expeditadores quienes esencialmente se dedican por medio de llamadas telefónicas o en algunos casos de visitas personales a solicitar al Proveedor la información sobre sus programas de actividades (entrega de información, planos, estado de fabricación, etc.) vigilando en forma periódica el avance y cumplimiento del mismo, informando de los retrasos que presentase con el fin de tomar las medidas pertinentes.

Las actividades de Inspección y Expeditación pueden llevarse a cabo en forma independiente o bien bajo un mismo departamento o sección, todo depende de la magnitud del Proyecto y de las características propias de cada organización. Por lo que respecta a la Inspección, este departamento es conducido por un Supervisor, quien se encarga frente al Gerente de Compras de reportar los avances o dificultades de la actividad, coordinar y distribuir el trabajo en su departamento, colaborar con la Gerencia de Compras en la elaboración de estimados de horas-hombre y -- proyección de personal, así como participación en los manuales de proce

dimientos propios del departamento y establecimiento del flujo de información con los grupos, tanto internos como externos del Proyecto.

#### DEPARTAMENTO DE TRAFICO Y CRUCE DE FRONTERA

Este departamento tiene a su cargo las funciones relacionadas con el embarque y envío de los equipos y maquinaria adquiridos por el Departamento de Compras al sitio de construcción de la Planta; asimismo en el departamento de Tráfico se llevan a cabo los trámites relacionados con la importación de equipos y materiales y los cruces de frontera correspondientes.

El departamento de Tráfico debe estar formado por personal con experiencia en los trámites y gestiones gubernamentales, asignación y contratación de transportistas, agencias aduanales, seguros, etc. así como por personal administrativo de oficina. Generalmente la transportación de los equipos y materiales adquiridos para el Proyecto es efectuada por -- Compañías especializadas en el ramo, quienes cuentan con los vehículos apropiados como son trailers y camiones de carga de gran capacidad, indispensables para el transporte de equipo pesado; en este caso el departamento de Tráfico se encarga exclusivamente de la contratación y supervisión de dichas Compañías.

Al igual que los demás departamentos del Grupo de Procuración, Tráfico -- está a cargo de un Supervisor, quien coordina todas las actividades del departamento, elabora los procedimientos internos del mismo y reporta al Gerente de Compras, en la misma forma que los otros departamentos, los -- consumos de horas-hombre, avance, desviación o dificultades en la amplia ción de políticas y procedimientos, etc.

El departamento o sección de control dentro del Grupo de Compras se hace necesario en aquellos Proyectos que por su magnitud requieren de un auxilio o vigilancia especiales en los controles o manejos administrativos del Departamento de Compras. Esta sección del Departamento tiene como funciones principales auxiliar al Gerente de Compras, manteniendo al día los registros de las diferentes operaciones o actividades que ahí se realizan como son; distribución de requisiciones, registro de ordenes de compra, autorizaciones de embarque y recepción de mercancía, modificaciones o cancelaciones de compra de equipos, montos y fechas de pago a proveedores, etc.

Esta sección del Departamento de Compras, es integrada por personal administrativo con experiencia en la función de compras contando con un supervisor o auxiliar de control y el personal necesario para efectuar los registros, actualizaciones, cambios, etc. arriba mencionados.

Como se puede ver de la descripción de funciones dadas, el Departamento de Compras de Proyecto desarrolla un gran número de actividades diferentes, involucrando tanto personal técnico como administrativo que hacen necesario en la mayoría de los casos tener una organización compleja. Es por ello que resulta indispensable que el Departamento de Compras cuente con el tipo de organización apropiada a las demandas del Proyecto, reuniendo las características, sistemas, controles, canales de comunicación, etc. que aseguren la correcta y eficiente ejecución de esta etapa del Proyecto.

III) SECUENCIA DE ACTIVIDADES EN LA EJECUCION DE COMPRAS  
TECNICAS.

**CAPITULO III**  
**SECUENCIA DE ACTIVIDADES EN LA EJECUCION**  
**DE COMPRAS TECNICAS**

Cada Proyecto en particular requiere la elaboración de un Manual específico de Procedimientos, tanto para la ejecución del Proyecto en sí como para la ejecución de las Compras, el cual debe ser congruente con la organización y necesidades del Proyecto. Sin embargo, independientemente de los sistemas específicos de control establecidos en el Manual de Procedimientos de Compras, se observan siempre las siguientes actividades:

- 1) Recepción de la requisición.
- 2) Selección de concursantes.
- 3) Elaboración de Solicitudes de Cotización.
- 4) Expedición de cotizaciones.
- 5) Tablas comparativas y selección del proveedor.
- 6) Carta de intento y/u.
- 7) Orden de Compra.
- 8) Suplementos.
- 9) Manejo de información del proveedor.
- 10) Inspección y expedición de los equipos y materiales.
- 11) Reportes periódicos de control y de avance.
- 12) Cierre de la orden de compra.
- 13) Elaboración del reporte del cierre del Proyecto.

A continuación se desarrollan las principales características de cada una de estas etapas:

1) Recepción de la requisición.

Las requisiciones originadas en los diferentes Departamentos Técnicos son enviadas al Departamento de Compras, debidamente acompañadas de las especificaciones técnicas, hojas de datos, dibujos e indicaciones necesarias y suficientes para solicitar la cotización respectiva.

Es muy importante que en esta fase de las Compras, el responsable de las mismas cuide que el originador agrupe el mayor número de equipos similares en una sola requisición, con objeto de no editar más concursos de los necesarios y aprovechar las ventajas económicas que se obtienen al comprar en grandes volúmenes. Así, por ejemplo, se requisitarán paquetes de bombas, paquetes de manómetros, paquetes de filtros, etc.

2) Selección de concursantes.

El objetivo de la selección de concursantes es escoger aquellos que fabriquen específicamente los equipos y/o materiales solicitados.

Se recomienda que como mínimo se seleccionen tres concursantes y como máximo seis, para que se reciban al menos tres cotizaciones.

La selección la efectúa el comprador, basado en su experiencia y auxiliado con fuentes de información tales como:

- Recomendación del Departamento de Ingeniería originador de la requisición.
- Directorio General de Proveedores, elaborado por el propio Departamento de Compras. El objetivo de este Directorio es indicar qué proveedores venden determinado tipo de equipo. Se sugiere agruparlo en: Equipo Mecánico, Equipo Eléctrico e Instrumentos, estando cada grupo a su vez clasificado por tipo de equipo.

- Biblioteca del Departamento de Compras. Es conveniente formar una Biblioteca en la que se ordene y clasifique la información técnica (catálogos) y comercial de los diferentes tipos de equipo. Se sugiere además, recibir periódicamente publicaciones especializadas tales como:

- \* Guía de la Industria Química.
- \* Reportero Industrial.
- \* Reportero Industrial Mexicano.
- \* Noticiario de Equipos Industriales.
- \* Padrón de Contratistas del Gobierno Federal.
- \* Chemical Engineering Catalog.
- \* Chemical Materials Catalog.
- \* Hydrocarbon Processing Catalog.
- Etc.

### 3) Elaboración de Solicitudes de cotización.

Una vez seleccionados los concursantes, se elaboran las solicitudes de cotización y se hacen llegar a los correspondientes concursantes, ya sean nacionales o extranjeros.

En este documento se vacía la información técnica que se tiene en la requisición y se incluye un anexo en que se proporcionan las instrucciones para la ejecución de la cotización. Es conveniente que este anexo se tenga en formas estandares tanto en Español como en Inglés, para que únicamente sea adicionado a cada solicitud de cotización.

Normalmente se pide que las cotizaciones contengan la siguiente informa -  
ción:

- Cotización Técnica:
  - \* Especificaciones técnicas, indicando desviaciones con --



respecto a las solicitadas así como alternativas de diseño.

- \* Catálogos y literatura descriptiva.
- \* Dibujos dimensionales preliminares y de arreglo general.
- \* Curvas de operación en el caso de equipos que lo requieran.
- \* Peso estimado del equipo.

- Cotización comercial:

- \* Precios unitarios y totales.
- \* Fletes.
- \* Tiempo de entrega de dibujos e información requerida para aprobación.
- \* Tiempo de entrega del equipo.
- \* Condiciones de pago.
- \* Lugar de entrega (LAB).
- \* Descuentos (si éstos son aplicables).
- \* Validez de la propuesta y cláusula de aumento.
- \* Lista y precios unitarios y totales de las partes de re puesto recomendadas para un determinado tiempo de opera ción.

Herramientas y servicios:

- \* Precio de herramientas especiales para la instalación, operación y mantenimiento del equipo, (si es que se requieren).

- \* En los casos en que se aplique, costo y duración de la asistencia técnica necesaria para supervisar la instalación, arranque y operación de los equipos.

- Garantías.

Por otro lado, uno de los conceptos más importantes de la solicitud de cotización es establecer e indicar la fecha de vencimiento del concurso, para lo cual se fija un período de tiempo razonable, que será función de la naturaleza del equipo, del volumen de partidas y del programa preestablecido del Proyecto. Normalmente el plazo que se otorga para que los concursantes participen es de un (1) mes.

4) Expeditación de cotizaciones.

Dado que en todos los casos existe una fecha de vencimiento del concurso en la cual todos los proveedores deben presentar sus ofertas, es indispensable llevar a cabo una expeditación correcta a cada uno de los concursantes, con objeto de asegurar la obtención como mínimo de tres ofertas. Normalmente estas expeditaciones se efectúan por vía telefónica y las realiza personal de oficina que auxilia al personal técnico en estas labores.

5) Tablas comparativas y selección del proveedor.

Una vez que han sido recibidas las cotizaciones, se puede seleccionar más adecuadamente al vendedor, preparando una tabulación y analizando los diversos factores técnicos y comerciales significativos de cada oferta.

Aún cuando resulta un tanto difícil el establecer en detalle un procedimiento específico para elaborar las Tablas Comparativas, a continuación

se indican en términos generales los conceptos que intervienen tanto en los análisis técnicos como en los comerciales.

- **Tabla Comparativa Comercial:**

Cuando el servicio de Procuración es contratado, normalmente el análisis comercial es realizado por la Empresa contratante.

Este análisis se inicia una vez que se disponen de todas las ofertas de los proveedores que intervinieron en el concurso y que debe ser la fecha de cierre del mismo y los factores a considerar son:

- \* **Precios.-** Los precios de los equipos cotizados son vaciados en formatos especiales, lo mas desglosado que sea posible. Si se trata de equipos individuales se deberá obtener el precio unitario para cada equipo; en el caso de un sistema paquete, el desglose podrá hacerse siguiendo los lineamientos de la lista de materiales.
- \* **Descuentos.-** Es importante analizar claramente las ofertas con objeto de ver si existen descuentos por algún concepto, tales como pronto pago, progresivos por volumen de compra y otros.
- \* **Lugar de entrega.-** Se indicará claramente el lugar de entrega de los equipos, tratando de definir este concepto con el término LAB, el cual indica en donde termina la responsabilidad del vendedor y comienza la del comprador.

- \* **Condiciones de Pago.-** Se indican las condiciones de pago solicitadas por los vendedores. En algunos casos las condiciones de pago son preestablecidas por el comprador, en cuyo caso se procede a verificar que los concursantes estén o no aceptando los lineamientos fijados.
- \* **Programa de entregas.-** Debe señalarse claramente el tiempo de entrega de dibujos para aprobación y el tiempo de entrega del equipo ó equipos de que se trate, aclarando a partir de cuando empiezan a contar cada uno de ellos.
- \* **Garantía.-** Básicamente en este concepto se compara la garantía requerida por el comprador con la que proporciona cada concursante. Este es uno de los puntos que debe ser particularmente analizado, ya que en muchos casos la garantía ofrecida no solo es diferente en tiempo de validez, sino que además las condiciones bajo las cuales se estipula pueden no ser convenientes para el comprador.
- \* **Precios firmes.-** Se debe indicar si los precios cotizados son firmes durante el periodo de fabricación y entrega o están sujetos a escalación. En caso de estar sujetos a escalación, es importante señalar las bases sobre las cuales el proveedor intenta escalar precios.
- \* **Validez de la oferta.-** Es importante también indicar la fecha límite en la cual los vendedores mantienen sus

condiciones de venta. El comprador debe hacer lo posible por terminar su evaluación durante el período de va lidez de la oferta.

\* Ajustes en precios.- Cuando el caso lo amerita, se -- ajustan los precios por algunos o todos los conceptos que a continuación se indican, con el objeto de obtener precios comparables:

- 1) Por escalación.- Ya sea usando una fórmula dada por los concursantes o bien con una cifra estimada, se debe gravar el precio original cotizado.
- 2) Por importación del equipo.- Este ajuste consiste en adicionar al precio original del equipo los gastos - que representan la obtención de los permisos de im - portación y pago de los impuestos correspondientes, así como los honorarios del agente aduanal.
- 3) Impuesto al valor agregado.- Aún cuando este concepto no es rigurosamente un ajuste en el precio, debe indi - carse claramente en compras nacionales, si está o no incluido; en caso de no estarlo, tal concepto debe - ser adicionado.
- 4) Por fletes y empaque.- Aún cuando estos conceptos no son significativos en comparación con los costos de - los equipos, sobre todo para concursos locales, hay ocasiones en las que intervienen concursantes extran - jeros y dicho ajuste debe ser incluido.
- 5) Por alcance de suministro.- Este ajuste es considera-

do principalmente cuando un fabricante presente una oferta atractiva pero no se encuentran incluidas algunas partidas y el tiempo no permite retrasar la de ci si ó n de compra.

En este caso, el comprador estima los costos por las partidas que no hayan sido incluidas ó utiliza por norma los precios mas altos que haya cotizado otro proveedor. Este sistema recibe el nombre de "penali z a c i ó n al proveedor".

Una vez hechos todos los ajustes en precios que procedan, éstos son adicionados al importe total cotizad o, con lo cual se obtiene el costo total comparable, que prácticamente sirve de base para tomar la decis i ó n de compra desde el punto de vista comercial.

- \* **Costos de operación.**- Para equipos como compresores, bombas, calderas y otros, es necesario considerar los costos de operación de los equipos, ya que con frecuencia se da el caso de proveedores que presentan una inversión inicial baja pero sus costos de operación son muy altos y al cabo de un tiempo determinado, la inversión total no resulta atractiva. Obviamente los costos de operación son importantes únicamente cuando el costo de determinados servicios (agua, vapor, electricidad) pueden influir en la decisión de compra.
- \* **Partes de repuesto.**- Este concepto a veces resulta difícil de evaluar en un principio, sin embargo en determinados casos puede resultar importante, desde el punto -

de vista económico, el analizarlo y evaluarlo. El caso ideal es cuando el comprador indica una lista determinada de partes de repuesto, en base a la cual todos los concursantes deben cotizar; en este caso el costo de las partes de repuesto debe ser adicionado al costo total del equipo y comparado todo como un paquete. Sin embargo, en la mayoría de los casos, o bien los concursantes no cotizan o bien las partes de repuesto son cotizadas de acuerdo a sus estándares, llegando a ser difícil de evaluar este concepto. El comprador debe intentar hasta donde sea posible, obtener en detalle la extensión del suministro de cada uno de los vendedores y ponerlos sobre la misma base.

- \* Costo de supervisión para instalación y arranque.- Aún cuando este concepto no llega a influir en la decisión de compra, es conveniente obtenerlo de los proveedores e indicarlo en la Tabla Comparativa, ya que en algunas ocasiones puede llegar a formar parte del alcance de suministro en la Orden de Compra o bien algunos concursantes pueden dar dicho servicio sin costo alguno, lo que en ciertos casos puede orientar la decisión de compra.
- \* Costos unitarios.- Principalmente para equipos tales como cambiadores de calor, tanques, recipientes y columnas es importante establecer relaciones de costo, como pueden ser precios por kilogramo, precios por unidad de área cotizada, precios por metro, etc. Estas relaciones pueden llegar a ser uno de los factores que ayuden, in -

fluyan o confirmen la decisión de compra, además de que se utilizan como datos estándares en la información que el Departamento recopila.

- \* **Aclaraciones.**- Es práctica normal que las cotizaciones de los concursantes o no incluyen todos los datos solicitados o no están claros determinados puntos y por tal motivo es necesario solicitar aclaraciones, ya sea con preguntas comerciales, técnicas o de alcance de suministro.
- \* **Resultado final.**- Una vez que han sido aclaradas todas las dudas con los concursantes, ya sean técnicas o comerciales, el Departamento de Compras es responsable, después de analizar las Tablas Comparativas en combinación con el Departamento Técnico, de indicar el proveedor que representa la mejor opción, señalando en forma clara y concisa las razones de su elección.

- **Tabla Comparativa Técnica:**

Como en el caso de las evaluaciones comerciales, es prácticamente imposible establecer un procedimiento tal que pueda ser aplicable al analizar técnicamente diferentes tipos de equipos. Sin embargo en términos generales, los análisis técnicos pueden ser divididos en tres grupos:

- \* Aquellos en los que el diseño completo del equipo va indicado en las especificaciones (tanques, recipientes, - columnas),



- \* Equipos en los que las especificaciones únicamente hacen mención de un servicio determinado y a partir del cual los proveedores pueden cotizar su equipo estándar que - cumpla en mayor o menor grado con el servicio señalado (bombas, compresores, instrumentos, etc.)
- \* Equipos o sistemas en los que las especificaciones única mente indican el servicio requerido y los proveedores tienen que desarrollar cierta ingeniería adicional para ofrecer un paquete de equipos que cumplan con el servi - cio requerido (plantas de tratamiento de agua, sistemas de refrigeración, sistemas de evaporación, calderas, etc).

La mecánica para llevar a cabo un análisis técnico es básicamente definida según el grupo a que pertenezca el equipo en cuestión.

En el primer caso, prácticamente no existe una evaluación desde el punto de vista técnico y la Tabla Comparativa únicamente se limita a verificar si el proveedor ofrece un equipo de acuerdo al diseño ya indicado en las especi ficaciones y planos.

En el segundo y tercer caso es en donde se debe llevar a cabo un análisis - técnico de los diferentes equipos ofrecidos.

Las indicaciones que se enlistan a continuación deben ser tomadas en consi - deración al hacer las Tablas Comparativas Técnicas de los equipos, aclaran - do que dependiendo del equipo, costo del mismo y otros factores, algunos - conceptos pueden ser eliminados o adicionados:

- \* Condiciones requeridas.- Bajo este renglón se deben tabu lar las principales condiciones de operación y requeri --

mientos indicados en las especificaciones del equipo - que se está evaluando. Conceptos tales como capacidades, condiciones de operación y determinadas características del equipo que específicamente se requieran, deben ser perfectamente indicadas.

- \* **Características del equipo cotizado.-** Incluye conceptos tales como marca del equipo, modelo, eficiencia, dimensiones, etc.
- \* **Materiales de construcción.-** Dada la importancia de este concepto, es necesario analizarlo por separado, tomando en consideración las principales partes de los equipos que se están evaluando.
- \* **Accesorios o equipos complementarios.-** Siempre que sea el caso, es importante analizar las características de aquellos equipos o accesorios que van a servir para integrar una unidad determinada. Como ejemplo de estas partidas pueden citarse unidades motrices, filtros, enfriadores, recibidores, tuberías de interconexión, instrumentos, etc.
- \* **Consumo de servicios.-** Aún cuando este concepto se transforma en una cantidad de pesos que es incluida en la tabulación comercial, es conveniente que se cuantifique en la tabulación técnica, ya que intervienen ciertos conceptos como eficiencia de operación y los propios consumos de servicios como vapor, agua, electricidad, combustible, cuyos costos pueden influir en un momento dado en sus balances.

- \* Alcance de suministro.- Este concepto juega uno de los papeles mas importantes dentro de una evaluación y se puede decir que es uno de los puntos que ligan la cuestión técnica con la comercial, por lo que es conveniente analizarlo cuidadosamente.
- \* Desviaciones a las especificaciones.- Aún cuando el propio cuerpo de la tabla debe indicar las desviaciones a las especificaciones, resulta conveniente enlistarlas -- por separado sobre todo cuando ningún proveedor cumpla 100% con las mismas. Finalmente se indica si dichas -- desviaciones son o no aceptables desde el punto de vista técnico.
- \* Conclusión.- Invariablemente todos los análisis deben -- indicar en forma concisa el resultado obtenido y que básicamente se puede resumir en los siguientes conceptos:
  - 1) Proveedores que cumplen con las especificaciones.
  - 2) Proveedores cuyas desviaciones a las especificaciones son aceptables.
  - 3) Proveedores fuera de especificaciones.

Una vez terminadas las tabulaciones técnica y comercial, se analizan en -- conjunto para finalmente seleccionar al proveedor del equipo.

6) Carra de intento.

Es conveniente elaborar este documento cuando el procedimiento de compras específico para el Proyecto, es tal, que las Ordenes de Compra no pueden -- ser editadas en forma expedita. Cuando éste es el caso, por medio de las

cartas de intento se autoriza al proveedor seleccionado para que inicie la ingeniería o fabricación del (de los) equipo (s).

7) Orden de Compra.

Después de elaborar la carta de intento o bien después de que han sido aprobadas las Tablas Comparativas, se procede a elaborar la Orden de Compra basada en la cotización que ha resultado vencedora. Para dicho propósito se emplean formatos especiales, cuya información puede estar dividida en tres partes: frontal, sección principal y anotaciones estándares impresas.

- Frontal.- Contiene normalmente espacios para la identificación de las compañías compradora y vendedora. En esta sección se indica además: dirección a la que se ha de enviar el embarque, punto LAB, condiciones de pago, fecha de entrega del equipo y claves para el control de la orden.
- Sección principal.- Precedida generalmente por una referencia a la cotización del vendedor, contiene la cantidad, descripción y precio de cada concepto individual, así como el precio total de la orden, incluyendo las partes de repuesto. Si la orden puede ser referida a especificaciones y dibujos, la descripción puede ser breve y las especificaciones y dibujos pueden ser anexados.
- Anotaciones impresas.- En la Orden de Compra figuran varias notas, términos y condiciones estándares impresas a la misma. Estas anotaciones incluyen instrucciones para

el envío de correspondencia, dibujos e información técnica, guía de embarque, lista de empaque e instrucciones de facturación. En la mayoría de las organizaciones de procuración se tienen además las siguientes indicaciones en forma de anexos:

- \* **Garantía.-** Es una cláusula mediante la cual el vendedor debe garantizar el equipo durante un período de tiempo determinado a partir de la fecha de entrega, contra fallas de operación provenientes del diseño del fabricante o contra fallas mecánicas debidas al proceso de manufactura.
- \* **Inspección.-** Se incluye una cláusula que establezca que todo el equipo que se surta debe estar sujeto a inspección de taller y de campo por parte del comprador o sus representantes, durante el proceso de manufactura.
- \* **Instrucciones de embarque.-** Se indican los puntos de origen y de destino, así como el método de transporte seleccionado.
- \* **Protección de patente.-** Dado que la ley de patentes mantiene expuestos a una demanda judicial tanto al usuario de un equipo patentado como al vendedor que a sabiendas o por ignorancia invade la patente, para proteger al comprador en las Ordenes de Compra, se inserta una cláusula de protección de patente. Esta cláusula estipula que el vendedor compense al comprador por todos los costos que puedan surgir, derivados de las demandas presentadas por la parte reclamante de la invasión de patente.

Desde el punto de vista legal, la Orden de Compra se convierte en contrato únicamente después de ser aceptada por el vendedor y de ser registrada ante las Dependencias Oficiales competentes si se trata de Empresas Paraestatales. Por consiguiente, es una práctica común solicitar al vendedor un documento de aceptación de la Orden de Compra.

8) Suplementos.

Los términos y condiciones de las Ordenes de Compra comunmente se ven afectados por varias razones, entre las cuales figuran principalmente los cambios a las especificaciones y aclaraciones del proveedor.

Cualquiera que sea la causa, originará un Suplemento a la Orden de Compra, corrigiendola o cambiandola en alguno de sus términos y en otros casos cancelandola.

9) Manejo de información del proveedor.

Para todos los equipos, instrumentos, maquinaria, etc., es necesario obtener de los correspondientes proveedores toda la información relacionada - con dibujos, manuales, etc., para poder continuar con el desarrollo del -- Proyecto en sus distintas especialidades.

La información y/o documentos que se solicitan a los proveedores depende -- del tipo de equipo comprado, sin embargo, por lo regular se requieren los siguientes:

- Dibujos para aprobación.- Son documentos en los que se in-dicen las características en detalle de los equipos compra- dos. Una vez recibidos son enviados para su aprobación al

Departamento Técnico el cual posteriormente los regresa al Departamento de Compras debidamente aprobados o con comentarios, para que a su vez éste los haga llegar al proveedor correspondiente.

**Dibujos certificados.-** Son documentos que incorporan los comentarios efectuados en los dibujos para aprobación y es el documento final del proveedor, en donde certifica que el equipo comprado fué fabricado estrictamente de acuerdo a lo que se indica en los mismos.

**- Manuales de instalación, operación y mantenimiento.-** Como su nombre lo indica, son documentos que muestran la forma de instalar, operar y mantener en buen estado los equipos. Esta información es recibida por el Departamento de Compras, quien se encarga de ordenarla y clasificarla para la elaboración de los Libros del Proyecto que, por su naturaleza, representan información muy valiosa para la Empresa que efectúa el Proyecto.

#### 10) Inspección y expeditación.

Una fase importante de la procuración para plantas de proceso, es la inspección del equipo durante su fabricación y a la terminación de la misma. Las ventajas obtenidas por la compañía compradora mediante un cuidadoso desarrollo de planos y especificaciones, pueden perderse por una manufactura descuidada y errores realizados en los talleres del fabricante. Por lo tanto, es conveniente que el comprador envíe a su inspector a la planta del vendedor, en particular cuando se trata de rangones principales del equipo.

La tarea del inspector consiste en presenciar las pruebas efectuadas en equipo mecánico como bombas y compresores, en observar y aprobar métodos de fabricación de recipientes, tubería y acero estructural y en fomentar la mejor elaboración del equipo que se está fabricando para la firma que lo emplea. Una gran parte del trabajo de un inspector competente consiste en evitar los errores antes de que ocurran.

Debido al alto costo de la inspección, solo los conceptos principales del equipo se inspeccionan antes de su embarque. Partidas de línea, tales como válvulas, manómetros y termómetros deben ser verificados al entregarse en el lugar de la construcción.

Otra actividad importante dentro de la ejecución de las compras, es la expeditación, cuya función principal es asegurar en el lugar de la obra y de acuerdo con el Programa del Proyecto, la entrega de los equipos comprados. Materiales tales como válvulas y accesorios están disponibles en las bodegas de los proveedores y pueden ser entregadas en cualquier momento. No obstante, el avance de equipo especialmente diseñado, tal como recipientes a presión, compresores grandes, hornos, etc., debe ser seguido de manera continua por los expeditadores.

#### 11) Reportes periódicos.

Será en el Manual de Procedimientos específico del Proyecto en donde se definan en detalle los conceptos a reportar, así como su periodicidad, sin embargo, es común que el reporte debe reflejar el estado de las compras del Proyecto en lo que a actividades ejecutadas, avance y eficiencia se refiere, así como los principales problemas que se contemplan.



12) Cierre de la Orden de Compra.

La adquisición de un equipo se da por terminada una vez que éste ha sido recibido y aprobado en campo y las facturas del proveedor han sido cubiertas en su totalidad.

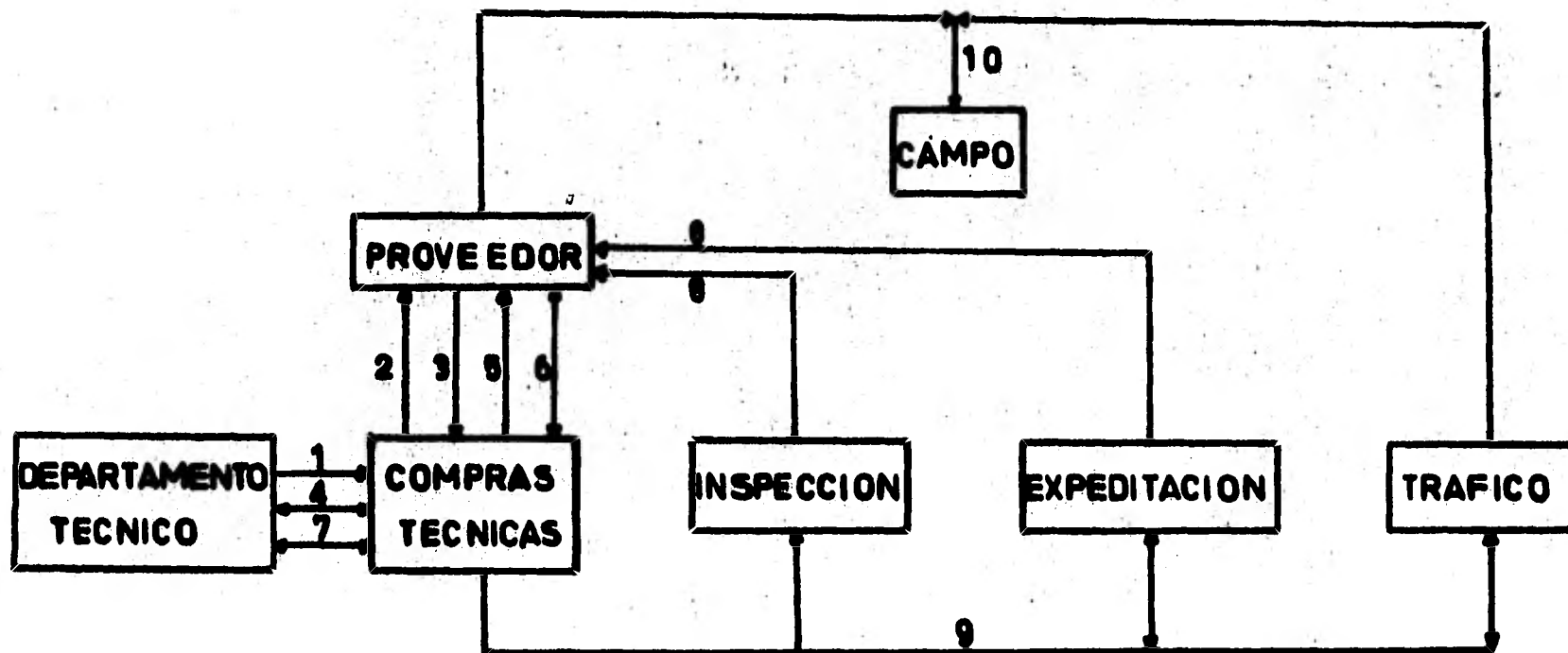
13) Elaboración del reporte de cierre del Proyecto.

Al finalizar los trabajos de compras de un Proyecto, se acostumbra preparar un Reporte Final de Cierre del Proyecto, en el cual se presentan en forma resumida algunos o todos los puntos siguientes:

- Antecedentes.- En este punto se registran brevemente, comentarios de importancia referidas a las labores de Compras en el desarrollo del Proyecto.
- Análisis de las actividades desarrolladas.- En caso de que exista un estimado de horas por el Departamento de Compras que incluya a su vez un estimado de conceptos a ejecutar, se establece una comparación entre estos y los realmente efectuados.
- Análisis de costo.- Se analiza básicamente el costo de las compras con respecto al volumen total comprado, con el fin de obtener información tal como:
  - \* Costos de procuración como % del costo del equipo comprado.
  - \* Horas-Hombre/Orden de Compra.
  - Etc.

- **Proyección de personal.-** Se presenta una gráfica que muestre la programación del personal originalmente estimada, comparandola con otra gráfica que indique como se fué integrando realmente el grupo de Compras en el desarrollo del Proyecto.
- **Conclusiones.-** Se interpreta toda la información anterior y se obtienen conclusiones respecto a la eficiencia, calidad, costos, retrasos, etc., se pueden incluir comentarios referentes a la forma en que se desarrollo el Proyecto y que en un momento dado sean importantes para Proyectos futuros.

Como complemento a lo expuesto en este Capítulo, a continuación se representa esquemáticamente un resumen del flujo de información y secuencia de actividades en la ejecución de las Compras de Proyecto.



FLUJO DE INFORMACION Y ACTIVIDADES

**FLUJO DE INFORMACION Y ACTIVIDADES**

- 1) Requisición
- 2) Solicitudes de cotización.
- 3) Cotizaciones.
- 4) Análisis de las propuestas y selección del proveedor.
- 5) Carta de intento, orden de compra y suplementos.
- 6) Dibujos para aprobación/Dibujos certificados.
- 7) Comentarios y aprobación de los dibujos.
- 8) Expedición e inspección del pedido.
- 9) Reportes internos.
- 10) Entrega del equipo.

IV) PLANEACION Y CONTROL DE LAS COMPRAS.

## CAPITULO IV

### PLANEACION Y CONTROL DE LAS COMPRAS

#### 1. Planeación

La planeación es una herramienta que permite optimizar los recursos humanos, tecnológicos y de capital con que cuenta una Empresa, con el fin de asegurar que la ejecución de un Proyecto sea rápida y eficiente, lo que en un proceso inflacionario como el que actualmente vivimos es de suma importancia.

Una de las primeras acciones durante la etapa de planeación es el diseño de un Programa General del Proyecto, que contemple todas las actividades requeridas para su ejecución y que muestre la interrelación existente entre las mismas.

El análisis del Programa General mostrado en el Capítulo I nos hace ver mas claramente que un Proyecto es la ejecución en forma integral y coordinada de una serie de actividades distintas pero íntimamente ligadas entre sí y que en conjunto nos permiten alcanzar los objetivos y metas prefijadas.

Este Programa General vendrá a ser una guía para la planeación y el registro de avance durante la ejecución del Proyecto y servirá como punto de partida para que cada uno de los diferentes grupos que conforman la organización del Proyecto, entre ellos, Compras, elaboren sus propios y mas detallados programas de actividades.

Del Programa General mostrado, puede observarse la importancia que tienen las Compras durante el desarrollo de un Proyecto, pues una deficiente planeación y ejecución de las mismas se traduce en mayor tiempo para

la recepción de los equipos y materiales, lo cual repercute en las demás actividades provocando atrasos al Proyecto e incrementando su costo.

Así pues, a partir del Programa General del Proyecto es posible elaborar un plan para ejecutar la etapa de Procuración, con el objeto de: conocer anticipadamente los recursos que necesitará el Departamento de Compras, prever la carga de trabajo que se tendrá a medida que avance el Proyecto, conocer y planear oportunamente la compra de las partidas más críticas y planear con toda anticipación las erogaciones que tendrán que hacerse.

Por lo tanto, habrá que definir:

- Programa de Compras,
- Carga de Trabajo. (Estimada)
- Proyección de Personal. (Estimada)

Para la elaboración del Programa de Compras es indispensable que el Grupo de Ingeniería prepare un programa de edición de requisiciones que serán enviadas al Grupo de Compras. Es muy importante que en esta fase de planeación el Grupo de Compras se asegure de que las requisiciones que editará el Grupo de Ingeniería agrupen el mayor número de equipos del mismo tipo, ya que de esta forma se pueden realizar las compras en forma de paquete, con lo que se obtienen ventajas tales como: disminución del número de concursos con todas sus etapas inherentes, centralización de un solo proveedor por requisición, lo que implica precios ventajosos y mayor facilidad en las actividades de expedición, inspección y tráfico, así como un mejor control de las compras.

Un ejemplo de como se programa el envío de las requisiciones de Ingeniería al Departamento de Compras se indica en la Tabla de la hoja siguiente.

# PROGRAMA DE EDICION DE REQUISICIONES

	MESES																
	SEMANAS																
	1				2				3				4				
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1-CALDERA	R																
2-COMPRESOR			R														
3-BOMBAS (PAQUETE N° 1)					R												
4-BOMBAS PAQUETE N° 2)										R							
5-BOMBAS (PAQUETE N° 3)															R		
6-BOMBAS DOSIFICADORAS							R										
7-RECIPIENTES A PRESION N° 1									R								
8-TANQUES ARMADOS EN CAMPO													R				
9-RECIPIENTES A PRESION N° 2																	R
ETC.																	



A partir de las fechas del programa de requisiciones que edita el Grupo de Ingeniería, se procede a programar todas y cada una de las actividades de compras de cada concurso, estimando el tiempo en que se ejecuta cada una de ellas.

Como una referencia se proporcionan a continuación los tiempos que una firma de Ingeniería nacional considera para la elaboración del programa de Compras:

- Elaboración de Solicitud de Cotización.- Una semana.
- Tiempo para que coticen los proveedores.- De tres a diez semanas, dependiendo del tipo de equipo, número de equipos, concurso nacional o internacional, etc.
- Elaboración de Tablas Comparativas.- De una a cuatro semanas, dependiendo de los mismos conceptos.
- Colocación de la Orden de Compra o Carta de Intento.- De una a cuatro semanas.
- Recepción de Dibujos para Aprobación.- De tres a diez semanas.
- Aprobación de los Dibujos.- Cuatro semanas promedio.
- Recepción de Dibujos Certificados.- Ocho semanas promedio.

De esta manera y continuando con el ejemplo anterior, el Programa de Compras y la Carga Mensual de Trabajo resultante serían las mostradas en las hojas siguientes,

Una vez definida la carga de trabajo, se procede entonces a elaborar la Proyección de Personal, estimando el número de personas, categoría de las mismas y fechas de entrada y salida que se requerirán para la ejecución de las compras.

**PROGRAMA DE COMPRAS**

CONCEPTO	MESES										
	SEMANAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1) CALDERA	SC	CP	TC	OC	DA	AD		DC			
2) COMPRESOR	SC	CP	TC	OC	DA	AD		DC			
3) BOMBAS 1		SC	CP	TC	OC	DA	AD		DC		
4) BOMBAS 2			SC	CP	TC	OC	DA	AD		DC	
5) BOMBAS 3				SC	CP	TC	OC	DA	AD		DC
6) BOMBAS 4		SC	CP	TC	OC	DA	AD		DC		
7) RECIPIENTE 1			SC	CP	TC	OC	DA	AD		DC	
8) TQUES. CAM.				SC	CP	TC	OC	DA	AD		DC
9) RECIPIENTE 2					SC	CP	TC	OC	DA	AD	
ETC.											

SC SOLICITUD DE COTIZACION  
 CP COTIZACION DE PROVEEDORES  
 TC TABLAS COMPARATIVAS  
 OC ORDEN DE COMPRA  
 DA DIBUJOS PARA APROBACION  
 AD APROBACION DE DIBUJOS  
 DC DIBUJOS CERTIFICADOS

## CARGA DE TRABAJO MENSUAL

CONCEPTO	MESES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-SOLICITUDES DE COTIZACION.	2	2	2	2	1						
2-EXPEDITACION DE COTIZACIONES.	1	3	3	3	2						
3-ELABORACION DE TABLAS COMPARATIVAS		1	4	2	2	1					
4- ELABORACION DE ORDENES DE COMPRA.			3	3	3	2	1				
5-EXPEDITACION DE DIBUJOS.											
a)A PROVEEDORES PARA APROBACION.				4	5	4	1	1			
b)A INGENIERIA APROBADOS.					3	6	3	1	1		
c)A PROVEEDORES CERTIFICADOS.						4	7	6	4	1	1

Para los 9 concursos del ejemplo, se tendría la Proyección de Personal - indicado en el cuadro siguiente.

Esta Proyección de Personal puede representarse gráficamente como se -- muestra en la hoja siguiente.

## 2. Control de las Compras:

El control es la fase que completa el ciclo de planeación, por lo que es de suma importancia que se establezcan y generen periódicamente una serie de Reportes que permitan conocer el estado de avance que guardan las compras y las repercusiones que tendrán en el desarrollo y costo del Proyecto.

Los principales Reportes que deben ser elaborados son:

### a) Reporte de Requisiciones:

El Departamento de Compras debe elaborar un Reporte periódico - de las Requisiciones recibidas, indicando la fecha de recepción, las partidas requisitadas y el estado de avance que guardan las cotizaciones solicitadas.

Asimismo, este reporte debe compararse con el programa de emi - sión de requisiciones del Grupo de Ingeniería con el objeto de verificar que se está trabajando dentro de Programa.

### b) Reporte de Ordenes de Compra colocadas:

Periódicamente también, se debe elaborar un Reporte de las Orde - nes de Compra colocadas, indicando el número de identificación, fecha de emisión, nombre del Proveedor, concepto de la compra, monto del pedido y fecha de entrega prometida.

### c) Reporte de Pedidos surtidos:

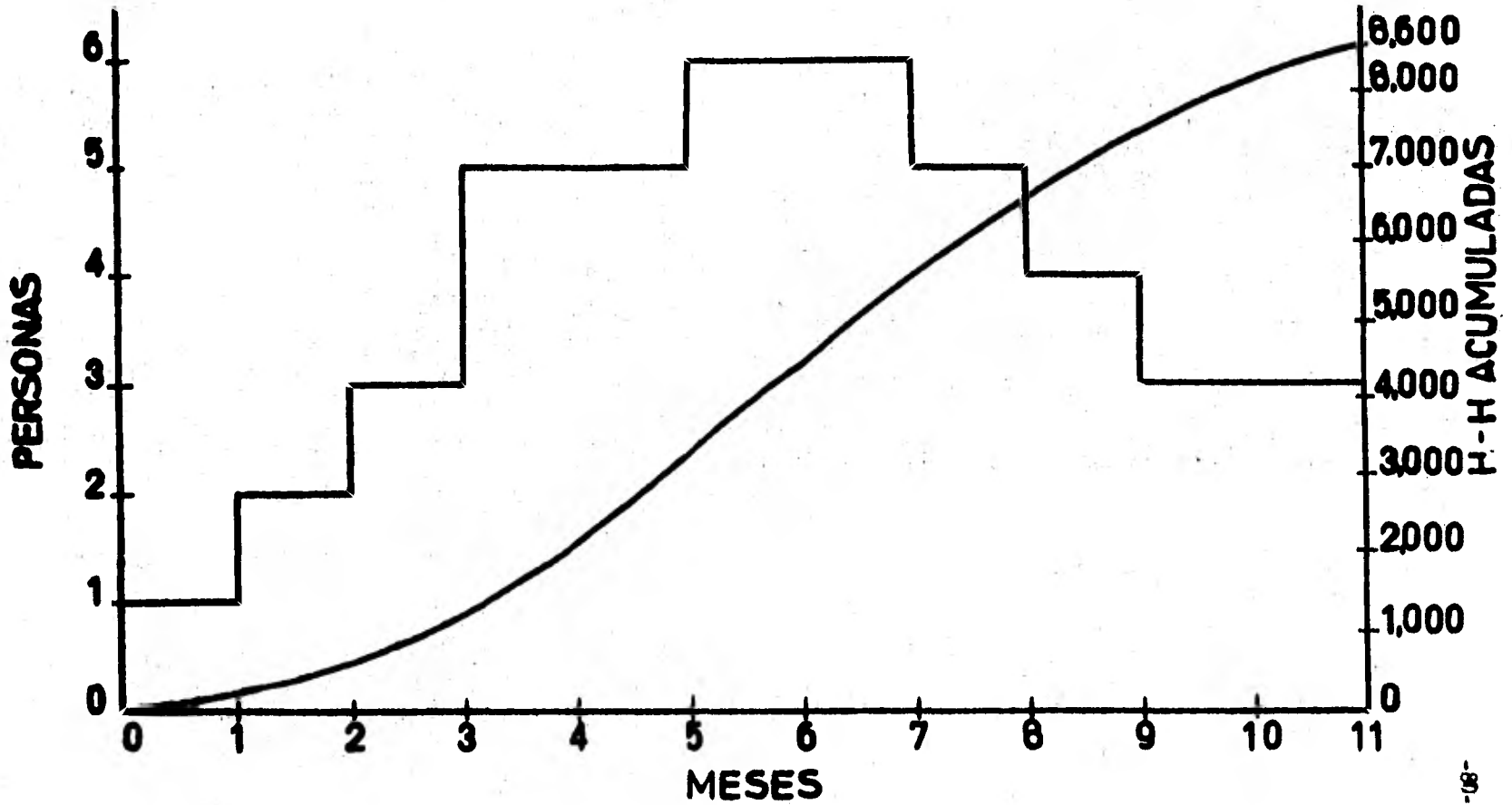
En forma periódica también, se elaborará un Reporte de todos los

PROYECCION DE PERSONAL

M E S E S

P U E S T O	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Supervisor	1	1	1	1	1	1	1	1			
Comprador			1	1	1	1	1				
Expedidor				1	1	1	1	1	1		
Inspector						1	1	1	1	1	1
Gestiones y Traf.				1	1	1	1	1	1	1	1
Secretaria		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Personas Totales	1	2	3	5	5	6	6	5	4	3	3
Horas - Hombre	200	400	600	1,000	1,000	1,200	1,200	1,000	800	600	600
Horas - Hombre acumuladas	200	600	1,200	2,200	3,200	4,400	5,600	6,600	7,400	8,000	8,600

## PROYECCION DE PERSONAL



Pedidos que han sido surtidos durante el último período. Se indicará el número de Pedido, fecha de emisión, nombre del Proveedor concepto de la compra, monto del Pedido, fecha de entrega prometida y fecha de entrega real.

d) Reporte de Expedición e Inspección:

Además de los Reportes anteriores, se debe elaborar un Reporte periódico de las visitas que se realicen a los diferentes Proveedores, indicando la fecha de la última inspección, el estado de avance del pedido y las observaciones del expeditador. En este último renglón, se deben reportar todas las posibles desviaciones con relación a las condiciones originales del Pedido, de manera que se puedan tomar las providencias necesarias.

Con todos estos Reportes, será posible estimar el estado de avance que se ha alcanzado en las compras. Esto servirá para comparar el avance real con el programado y permitirá tomar medidas cuando existan desviaciones considerables que afecten a la actividad de Procuración.

Para estimar el estado de avance de las Compras, es práctica común que a partir del número total de concursos se calcule el porcentaje promedio -- que cada uno de ellos representa, modificándose éste hacia arriba o hacia abajo, dependiendo del grado de complejidad de cada concurso.

Para determinar el avance individual de cada concurso, se recomiendan como una guía general los siguientes porcentajes para cada actividad de Compras, no olvidando que dichos porcentajes pueden ser modificados según las características del equipo a comprar:

- Elaboración de Solicitud de Cotización	10 %
- Recepción y distribución de Cotizaciones	5 %
- Elaboración de Tablas Comparativas	30 %
- Elaboración y distribución de Ordenes de Compra	20 %
- Recepción de Dibujos para Aprobación	10 %
- Aprobación de los Dibujos	15 %
- Recepción de Dibujos Certificados	10 %
	<hr/>
	100 %

Así para el ejemplo que hemos estado manejando que consta de 9 concursos, se tendría un porcentaje promedio de 11.11% para cada uno de ellos. Dado que tienen distinto grado de complejidad, el porcentaje promedio puede -- considerarse de la siguiente forma:

1) Caldera	15 %
2) Compresor	13 %
3) Bombas (paquete No. 1)	9 %
4) Bombas (paquete No. 2)	9 %
5) Bombas (paquete No. 3)	9 %
6) Bombas dosificadoras	8 %
7) Recipientes a presión No. 1	13 %
8) Tanques armados en campo	11 %
9) Recipientes a presión No. 2	13 %
	<hr/>
	100 %

Con estos valores, el Programa de Compras y los porcentajes por actividad, se elabora la Curva de Avance programado.



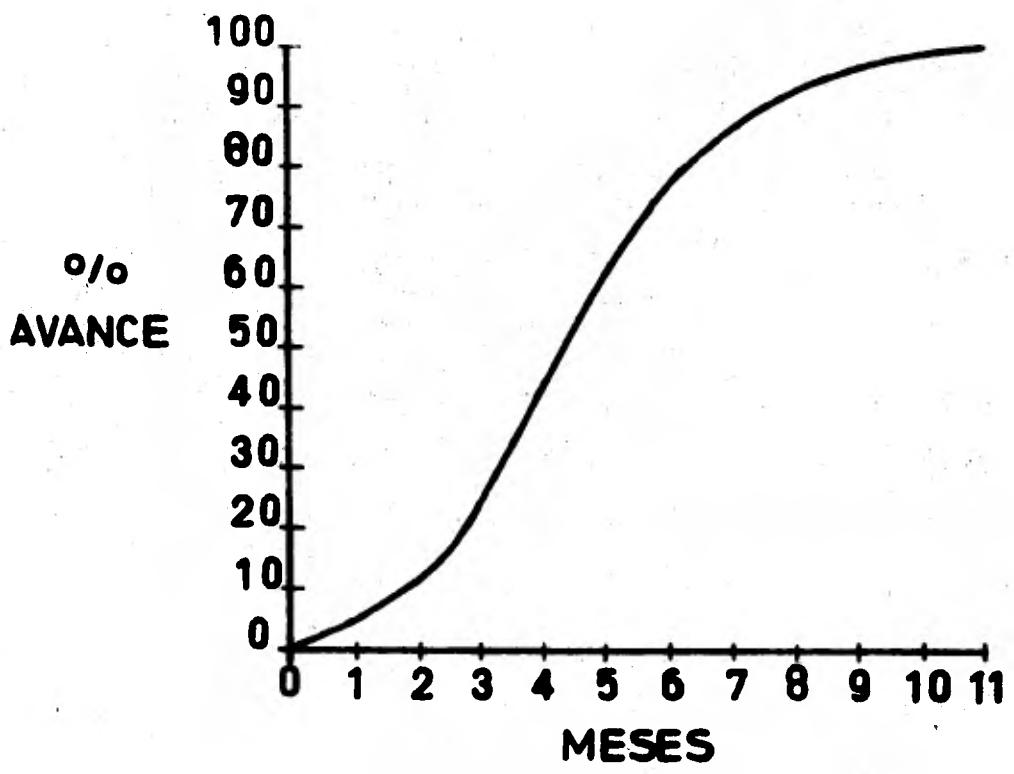
AVANCE PROGRAMADO

		M E S E S										
CONCURSO No.	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	15	1.50	0.75	4.50	3.00	1.50	2.25	1.50				
2	13	1.30		4.55	2.60	1.30	1.95		1.30			
3	9		0.90	4.95	0.90	1.35		0.90				
4	9			0.90	3.15	1.80	0.90	1.35		0.90		
5	9				0.90	3.15	1.80	0.90	1.35	0.90		
6	8		0.80	2.80	1.60	0.80	1.20		0.80			
7	13			1.30	4.55	2.60	1.30	1.95		1.30		
8	11				1.65	5.50	1.10	1.65		1.10		
9	13					1.30	4.55	2.60	1.30		1.95	1.30
TOTAL	100	2.80	2.45	19.00	18.35	19.30	15.05	10.85	4.75	4.20	1.95	1.30
TOTAL ACUM.		2.80	5.25	24.25	42.60	61.90	76.95	87.80	92.55	96.75	98.70	100.0

A continuación se grafican estos resultados con el objeto de visualizar mejor el avance programado de las compras y que servirá como marco de referencia para el avance real de las mismas durante la ejecución del Proyecto.

Como resultado de lo expuesto anteriormente, aunado al hecho de que la Procura<sup>c</sup>ión de equipo y materiales representa alrededor del 40-50% del costo total del Proyecto, se deduce que de una planeación y control adecuados así como de una ejecución sistemática de las compras depende en gran medida el resultado final del proyecto.

CURVA DE AVANCE  
PROGRAMADO



V) EJEMPLO DE UNA COMPRA TECNICA SELECCION Y  
COMPRA DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO  
DE AGUA

## CAPITULO V

### EJEMPLO DE UNA COMPRA TECNICA

#### SELECCION Y COMPRA DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

En el capítulo III indicamos cual es la secuencia de actividades para la ejecución de Compras Técnicas, así como las características más importantes de cada una de ellas.

Con el objeto de mostrar detalladamente la forma en que se realiza una compra desde su inicio hasta su fin, hemos preparado el presente capítulo en el que ejemplificamos la adquisición de una Planta de Tratamiento de Agua.

Entre las razones por las cuales hemos seleccionado este equipo para desarrollar nuestro ejemplo se encuentran las siguientes:

- Las Plantas de Tratamiento de Agua son requeridas en prácticamente todas las instalaciones industriales.
- Se trata de un sistema que conviene adquirir en forma de paquete, dado que se centraliza la compra en un solo proveedor, quien además ejecuta la Ingeniería de detalle requerida para el diseño de la planta. De este modo el análisis técnico-económico de diferentes propuestas resulta muy representativo para cualquier otra adquisición.
- Se trata de un sistema que normalmente se encuentra en la ruta crítica de un Proyecto, por lo que la ejecución de su compra es siempre importante durante el desarrollo del mismo.

La presentación del ejemplo obedece a la secuencia lógica observada en la práctica profesional de las Compras, consistiendo en lo siguiente:

- 1) Requisición
- 2) Solicitud de Cotización
- 3) Tablas Comparativas Comercial y Técnica
- 4) Selección del Proveedor
- 5) Carta de Intento
- 6) Orden de Compra
- 7) Reporte de Inspección (típico)
- 8) Cierre de la orden de compra.

Antes de desarrollar cada uno de estos incisos, es importante aclarar que aunque las indicaciones señaladas en el presente ejemplo son aplicables a cualquier adquisición técnica, siempre nos encontraremos con problemas -- particulares que requerirán de soluciones diferentes.

1) REQUISICION

REQUISICION. HOJA FRONTAL

PROYECTO: \_\_\_\_\_

LOCALIZACION: \_\_\_\_\_

REQUISICION PARA: Planta de tratamiento de agua y unidad desminerali -  
zadora.

REQUISICION No. : \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

EQUIPO No.: 33-1000-1, 3, 4, 5 y 6; 33-1350-1, 2, 3, 4, 5 y 6;  
33-1400-1 y 2; 33-1700-1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 14  
y 15; 33-1900-1, 2, 3, 4, 8 y 9; 33-1950-4, 5, 6 y 7;  
33-2000-1, 2, 3, 4 y 6.

-----

REQUISICION PARA LA SIGUIENTE ACTIVIDAD:

- COTIZACION PARA COMPRA
- ORDEN DE COMPRA
- MODIFICACION A LA ORDEN DE COMPRA
- \_\_\_\_\_

-----

FECHA REQUERIDA DE EMBARQUE: \_\_\_\_\_

EMBARCARSE A: \_\_\_\_\_

VENEDORES SUGERIDOS: A, B, C, D, E,

VENDEDOR SELECCIONADO: \_\_\_\_\_

-----

NOTA: ESTA HOJA FRONTAL NO DEBE SER ENVIADA AL VENDEDOR.



PROYECTO: \_\_\_\_\_

REQUISICION No.: \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_

HOJA 1 DE 2

-----  
PRUEBAS DE TALLER REQUERIDAS \_\_\_\_\_ NINGUNA X SI

INSPECCION REQUERIDA \_\_\_\_\_ NINGUNA X SI

IDENTIFICACION DE EQUIPO MEDIANTE:

\_\_\_\_\_ PINTURA

X LAMINILLAS DE ACERO INOXIDABLE

\_\_\_\_\_ LAMINILLAS DE ALUMINIO

TIPO DE INSPECCION	INSPECCION POR	CUANDO O DONDE
DIMENSIONAL	(A) B C D E	(F) (G) H I
MANO DE OBRA	(A) B C D E	(F) (G) H I
CODIGOS	(A) B C D E	(F) G H I
SUB-VENDEDORES	A B C D E	F G H I
MATLS. DE CONST.	(A) B C D E	(F) (G) H I

DEFINICIONES:

A.- FIRMA DE INGENIERIA

F.- DURANTE FABRICACION

B.- DUERO DE LA INSTALACION

G.- FINAL

C.-

H.- EN CAMPO

D.-

I.- LUGAR DE ENTRADA AL PAIS

E.-

-----

PROYECTO: \_\_\_\_\_

REQUISICION No.: \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_

HOJA 2 DE 2

-----

**A N E X O S**

<b>EQUIPO No.</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>No. DE HOJAS</b>
33-1000-1,3,4,5 y 6	ESPECIFICACION DE TRA	
33-1350-1,2,3 y 4	TAMIENTO DE AGUA.	34
33-1400-1 y 2		
33-1700-1,2,3,4,5,6,10 y 11		
33-1900-1,2,3 y 4		
33-2000-1,2,3,4 y 6		
33-1350-5 y 6	ESPECIFICACION PARA LA	
33-1700-14 y 15	PLANTA DESMINERALIZADO	
33-1900-8 y 9	RA.	16
33-1950-4,5,6 y 7		

-----

ESPECIFICACION DE TRATAMIENTO DE AGUA

I N D I C E

1.0	ALCANCE .....	94
2.0	GENERAL .....	94
3.0	DESCRIPCION DEL SISTEMA .....	94
4.0	CODIGOS, ESTANDARES Y/O ESPECIFICACIONES APLICABLES AL DISEÑO DE LOS EQUIPOS. ....	95
5.0	DATOS DE DISEÑO. ....	96
5.1	DISEÑO DE PROCESO .....	96
5.2	DISEÑO MECANICO .....	99
6.0	EQUIPOS SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR. ....	104
6.1	GENERAL .....	104
6.2	EQUIPOS Y TRABAJOS NO SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR. ....	108
7.0	INSTRUMENTACION .....	108
8.0	RECUBRIMIENTO Y PINTURA .....	109
9.0	INSPECCION .....	109
10.0	GARANTIAS .....	110
11.0	REQUERIMIENTOS DE LA COTIZACION .....	110
12.0	HOJA DE DATOS .....	112
13.0	CROQUIS Y DIAGRAMA DE FLUJO .....	121

### 1.0 ALCANCE

Esta especificación cubre los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación y entrega de un sistema de tratamiento de agua para la planta de \_\_\_\_\_, localizada en \_\_\_\_\_

### 2.0 GENERAL

El cumplimiento con los requerimientos establecidos en esta especificación, no releva al vendedor de la responsabilidad de suministrar equipo con el diseño, mano de obra y materiales de construcción apropiados para cumplir con las condiciones de operación aquí especificadas.

Cualquier excepción o desviación a esta especificación, deberá estar claramente establecida en la propuesta del vendedor y requerirá de la aprobación por escrito del cliente antes de que se fabrique cualquier parte afectada.

El vendedor podrá ofrecer alternativas adicionales a lo establecido en esta especificación, siempre y cuando indique por escrito las razones -- y/o ventajas que ofrezcan las mismas.

### 3.0 DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema descrito a continuación se muestra esquemáticamente en el Diagrama de Flujo anexo a esta especificación.

El agua cruda procedente de una presa sobre el río \_\_\_\_\_, es enviada por bomba, previa cloración, a un reactor clarificador de flujo continuo, donde se eliminarán los sólidos suspendidos, la turbidez, el -

color, la materia orgánica y se efectuará una suavización parcial con cal carbonato en frío.

Los sólidos sedimentados se extraerán en forma de lodos por la parte inferior del clarificador. El agua clarificada y parcialmente suavizada saldrá por la parte superior y pasará a unos filtros de arena de flujo por gravedad, en donde se eliminan todos los sólidos en suspensión. El agua filtrada es conducida por gravedad (\*) a un tanque de almacenamiento de agua pretratada.

Del tanque de agua pretratada, parte de ésta se usará como agua de repuesto a torre de enfriamiento y servicios generales; una segunda parte se enviará a la planta de agua potable y de ésta a sus diferentes usos en la planta; otra parte se enviará a la unidad desmineralizadora y de éstas al tanque de agua desmineralizada para su uso en proceso y al tanque de condensados para repuesto de calderas.

(\*) El proveedor podrá ofrecer como alternativa un diseño de flujo por bombeo de los filtros al tanque de almacenamiento.

#### **4.0 CODIGOS, ESTANDARES Y/O ESPECIFICACIONES APLICABLES AL DISEÑO DE LOS EQUIPOS.**

ASME.- Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII.

ASTM.- American Society for Testing Materials.

AISI.- American Iron and Steel Institute Standard.

AISC.- American Institute of Steel Construction.

ANSI.- American National Standard Institute.

ISA .- Instrument Society of America.

5.0 DATOS DE DISEÑO

5.1 Diseño de Proceso

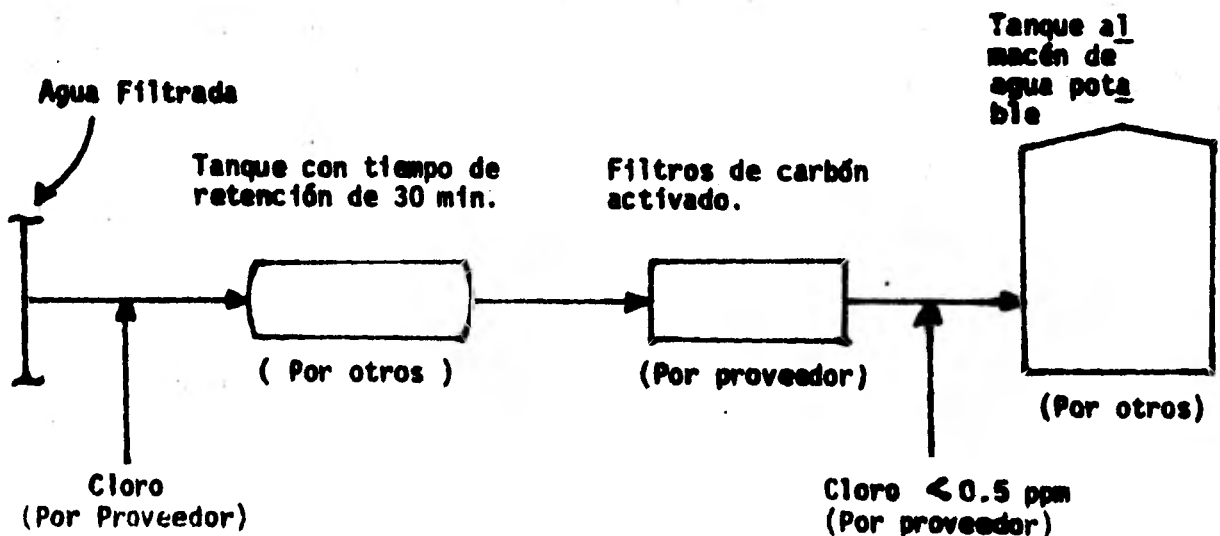
5.1.1 Planta de Pretratamiento

Tipo de tratamiento	<u>Clarificación y suavización con cal y carbonato en frío.</u>
Análisis de agua cruda	<u>Ver Tabla I</u>
Efluente garantizado	<u>Ver Tabla I</u>
Flujo normal de operación	<u>1,610 GPM</u>
Flujo de diseño	<u>2,500 GPM</u>

5.1.2 Planta de Agua Potable

Tipo de tratamiento	<u>Filtros de carbón activado y cloración.</u>
Flujo normal de operación	<u>Variable</u>
Flujo de diseño	<u>30 GPM</u>

5.1.3 El sistema de Agua Potable deberá diseñarse de acuerdo al siguiente diagrama:



**TABLA I**  
**ANALISIS DE AGUA CRUDA Y RESULTADOS**  
**DE OPERACION ESPERADOS**

- (1) Análisis de Agua Cruda.
- (2) Tratamiento con Cal y Alumbre.
- (3) Tratamiento con Cal, Carbonato de Sodio y Alumbre.

<u>Sustancia</u>	<u>Símbolo</u>	<u>ppm como</u>	(1)	(2)	(3)
Calcio	Ca <sup>++</sup>	CaCO <sub>3</sub>	109	(*)	(*)
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	"	136		
Sodio	Na <sup>+</sup>	"	456		
Otros			8		
Total Cationes		"	709		
Bicarbonatos	HCO <sup>-</sup>	"	121		
Carbonatos	CO <sup>3-</sup>	"	---		
Hidróxidos	OH <sup>-</sup>	"	---		
Fosfatos	PO <sup>4-</sup>	"	2		
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	"	448		
Sulfatos	SO <sup>4-</sup>	"	138		
Nitratos	NO <sup>3-</sup>	"	---		
Total Aniones		"	709		
Dureza Total		"	245		

<u>Sustancia</u>	<u>Símbolo</u>	<u>ppm como</u>	(1)	(2)	(3)
Alcalinidad "A"					
(anaranjado de metilo)		CaCO <sub>3</sub>	121	(*)	(*)
Alcalinidad "B"					
(fenolftaleína)		"	0		
Dureza no carbonatada		"	124		
Bióxido de					
carbono	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	10		
Silice	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	40		
Hierro	Fe	Fe	0.4		
Turbidez			65		
Color					
Sólidos totales disueltos			749		
Sólidos totales suspendidos			156		
Grasas y aceites (mg/l)			65		
Materia orgánica			2.5		
pH			7.4		

Consumo de reactivos:Lb/GAL Agua Tratada

Alumbre Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	(*)
Cal (93%)	(*)
Carbonato de Sodio	(*)

(\*) Información que deberá proporcionar el proveedor.



El proveedor deberá garantizar que la turbidez del agua a la salida de los filtros no sea mayor de 1.0 JTU. En el tratamiento con cal y alumbre el proveedor deberá garantizar que la dureza del agua en lo referente al ión calcio, no deberá ser mayor a 40 ppm expresado como  $\text{CaCO}_3$  sin un consumo de reactivos excesivo. El pH no deberá ser mayor de 10.6

## 5.2 Diseño Mecánico

### 5.2.1 General

Todo el equipo deberá ser diseñado para localización en el exterior.

El agua deberá fluir por gravedad del reactor clarificador a los filtros (\*) y de éstos al tanque de agua filtrada (este tanque por otros). El vendedor deberá indicar la diferencia de alturas requeridas entre cada equipo para que se efectúe dicho flujo, (ver croquis inciso 13), en caso de cotizar flujo por gravedad.

(\*) El proveedor podrá ofrecer como alternativa un diseño de flujo por bombeo.

### 5.2.2 Reactor Clarificador

El diseño deberá ser tal que soporte todas las cargas hidráulicas bajo cualquier condición de operación, incluyendo el peso del equipo para mantenimiento.

El agua cruda y los químicos deberán mezclarse con los lodos previamente formados en una zona definida de mezclado dentro del Reactor Clarificador.

Si el mezclado es efectuado mediante un mecanismo de agitación, deberá consistir de paletas que roten alrededor de una flecha, de manera que

provea una circulación efectiva.

El agua deberá ser entregada uniformemente de la zona de mezclado a la zona en la cual se verifica la clarificación, por medio del movimiento relativo del agua y los lodos.

El agua clarificada deberá estar uniformemente distribuida en una zona de reposo en la totalidad del área superficial del tanque, arriba del límite superior de la zona de clarificación.

La canaleta de descarga del tanque deberá estar provista de una compuerta diseñada para que toda la carga pueda enviarse al drenaje en caso necesario.

Las válvulas deberán ser accesibles desde las plataformas de operación.

El clarificador deberá estar provisto de una tubería de derrame con conexión al drenaje para evitar inundaciones y derrame por la parte superior del tanque.

El diseño del equipo deberá prever la remoción por gravedad de todos los lodos formados a cualquier gasto dentro de la máxima capacidad de diseño.

### 5.2.3 Equipo de Dosificación de Químicos.

Deberán suministrarse sistemas de Dosificación Independientes para cada reactivo (cal, alumbre, carbonato de sodio, ayuda coagulante, etc.)

Los materiales de construcción y el diseño de los tanques, agitadores, bombas, válvulas, tuberías y accesorios, deberán ser los adecuados para prevenir la corrosión y erosión que pudieran provocar los fluidos manejados. Los tanques deberán ser diseñados para una capacidad de operación de 24 hrs. al flujo máximo de diseño del clarificador.

**5.2.4 Equipo de Cloración**  
**( Agua Cruda )**

**Condiciones de diseño:**

<b>Flujo de agua</b>	<u>2,500 GPM</u>
<b>Dosis aproximada</b>	<u>1-10 ppm</u>
<b>Tipo de dosificación</b>	<u>Continua</u>
<b>Tipo de control de dosificación</b>	<u>Manual</u>
<b>Fuente (Cloro Gaseoso)</b>	<u>Tanques o cilindros de cloro.</u>
<b>Entrada al sistema</b>	<u>La solución clorada se - alimentará en la línea - de entrada de agua cruda al reactor clarificador.</u>
<b>Paro</b>	<u>La dosificación de cloro se debe interrumpir auto- máticamente cuando no ha- ya suministro de agua - cruda al clarificador.</u>
<b>Presión disponible del agua de dilución.</b>	<u>10 psig</u>
<b>Presión requerida por el equipo de cloración</b>	<u>(*)</u>

(\*) A ser proporcionada por el proveedor.

**5.2.5 Filtros de Gravedad**

El proveedor deberá suministrar una batería de filtros verticales de gravedad, contruidos de concreto, de operación totalmente automática, diseñado para tratar un flujo total de 2,500 GPM.

Los filtros deberán ser diseñados pra una velocidad de flujo de 3.0 -- GPM/ft<sup>2</sup> (Max.)

Los filtros deberán ser diseñados para almacenar en un compartimiento se parado el agua requerida para efectuar su retrolavado. Dicha operación deberá ser automática al alcanzar una caída de presión predeterminada.

La alimentación de agua a los filtros deberá ser a través de una canaletta con un compartimiento para cada filtro, con vertaderos ajustables, de manera que se suministre un flujo igual de agua a cada uno de los filtros.

El drenado será diseñado de tal manera que no permita la salida de medio filtrante al exterior.

**5.2.6 Planta de Agua Potable**

El sistema está integrado por un filtro o batería de filtros de carbón - activado para remover el olor, sabor y materia orgánica y un sistema de cloración para potabilizar el agua. El sistema deberá ser diseñado para una capacidad de 30 GPM y 70 psig de entrada.

**5.2.7 Filtros de Carbón Activado**

El proveedor deberá suministrar filtros verticales a presión de carbón activado y operación manual. El filtro deberá ser diseñado para una velocidad de flujo de 3.0 GPM/ft<sup>2</sup>.

El drenado deberá ser diseñado de tal manera que no permita la salida del medio filtrante al exterior.

El diseño deberá permitir el retrolavado del carbón con agua.

**5.2.8 Equipo de Cloración (Agua Potable.  
2 Cloradores).**

Condiciones de diseño:	Clorador antes de filtros.	Clorador después de filtros.
Flujo de agua	30 GPM	30 GPM
Dosis aproximada	1-10 ppm	(*)
(*) Por proveedor.		
		Común a ambos cloradores.
Tipo de dosificación		Continua
Control de dosificación		Manual
Fuente (cloro gaseoso)		Cilindro de cloro.
Descarga de cloro		Se alimenta a la línea de agua potable que tiene una presión aprox. de 60 psig.
Presión en la toma de agua para inyectar al clorador		60 psig

Presión requerida por el equipo  
de cloración

(\*)

Paro

La dosificación  
de cloro se debe  
interrumpir auto-  
máticamente cuan-  
do no haya sumi-  
nistro de agua.

Los materiales empleados en la construcción del clorador, deberán ser -  
los estándares del fabricante.

(\*) Por proveedor.

## 6.0 EQUIPOS SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR

### 6.1 General

El Proveedor deberá suministrar todos los equipos indicados con (\*) en el Diagrama de Flujo adjunto a esta especificación, quedando entendido que -  
lo mostrado en este diagrama es enunciativo mas no limitativo y muestra  
unicamente los requerimientos mínimos, debiendo el proveedor suministrar  
los equipos e instrumentación que considere necesarios.

El Proveedor deberá especificar y cotizar como un paquete separado toda  
la instrumentación necesaria, la cual será diseñada para sistema neumáti-  
co como propuesta base, sin embargo, el proveedor deberá cotizar como al-  
ternativa un paquete de instrumentación basado en la tecnología de siste-  
mas electrónicos.

**6.1.1 Reactor Clarificador**  
**(33-2000-1 y 33-1000-1)**

El Proveedor deberá suministrar todos los planos y especificaciones de Ingeniería necesarios para la construcción y montaje total en campo del -- reactor clarificador.

El clarificador deberá ser suministrado con toda la tubería interna para alimentación de agua, muestreo, remoción de lodos, etc., así como del -- equipo para remoción automática de los lodos del tanque de clarificación.

Deberán suministrarse también: escaleras, pasillos, barandales de protección requeridos para operación y mantenimiento, sistema de agitación que incluye agitador, reductor de velocidades, transmisión y motor eléctrico.

**6.1.2 Equipo de dosificación**  
**de químicos.**

El proveedor deberá suministrar el equipo de dosificación para alimentar al clarificador: coagulante, cal hidratada, carbonato de sodio y ayuda - coagulante (en caso de requerirse).

**a) Sistema de dosificación de coagulante:**

El sistema deberá estar integrado por las siguientes partidas:

1 Tanque de solución (33-1900-1)

1 Agitador (33-1000-3)

2 Bombas dosificadoras (una de repuesto), incluyendo motores -- eléctricos (33-1700-1/2)

b) Sistema de dosificación de cal hidratada.

El sistema deberá estar integrado por las siguientes partidas:

- 1 Tanque de solución (33-1900-3)
- 1 Agitador (incluyendo motor) (33-1000-5)
- 2 Bombas dosificadoras de lechada de cal (una de repuesto), incluyendo motores eléctricos, (33-1700-3/4)

c) Sistema de dosificación de Carbonato de Sodio.

El sistema deberá estar integrado de las siguientes partidas:

- 1 Tanque de solución (33-1900-4)
- 1 Agitador (incluyendo motor) (33-1000-6)
- 1 Bomba dosificadora, incluyendo motor (33-1700-6)

d) Sistema de dosificación de ayuda coagulante.

El sistema deberá estar integrado por las siguientes partidas:

- 1 Tanque de solución (33-1900-2)
- 1 Agitador (incluyendo motor) (33-1000-4)
- 1 Bomba dosificadora (incluyendo motor) (33-1700-5)

En adición a los sistemas de dosificación indicados, el proveedor deberá suministrar cualquier otro sistema que considere necesario para la satisfactoria operación del equipo, tales como inyección de ácido para ajuste de pH, etc.

6.1.3 Equipo de Cloración

(Agua Cruda)

El Proveedor deberá suministrar un sistema de cloración que deberá incluir lo siguiente:



- Clorador (33-2000-2)
- Instrumentos y controles.
- Difusor a tubería de acero al carbón.
- Bomba ayuda en caso de que se requiera (incluyendo motor), - - (33-1700-10). Esta bomba no se muestra en el diagrama de flujo anexo a la presente, el proveedor deberá indicar si se requiere.
- Báscula para cilindros o tanques de cloro (33-1400-1).

**6.1.4 Filtros de Gravedad**  
**(33-1350-1/2)**

El Proveedor deberá suministrar todos los planos y especificaciones de Ingeniería necesarios para la construcción, montaje total en campo y operación de los filtros de gravedad. Se deberá suministrar el medio filtrante (arena, grava, etc.) y el canal de distribución (33-2000-4).

**6.1.5 Filtros de Carbón Activado**  
**(33-1350-3/4)**

El Proveedor deberá suministrar un filtro o batería de filtros de carbón activado, incluyendo válvulas y accesorios para la operación manual del equipo. Se deberán incluir todas las partes internas (tuberías, distribuidores, cabezales de drenado, etc. así como la instrumentación requerida para una satisfactoria operación del equipo.

**6.1.6 Equipo de Cloración**  
**(Agua Potable)**

El Proveedor deberá suministrar un sistema de cloración para potabilizar

el agua a la salida de los filtros de carbón activado. El sistema consistirá de dos cloradores, según se indica en la sección 5.1.3. El suministro del Proveedor deberá incluir las siguientes partidas:

- 2 Cloradores (33-2000-3/6).  
Instrumentos y controles.  
Válvulas, tuberías y accesorios.
- 1 Bomba ayuda en caso de requerirse (33-1700-11)  
Difusor a tubería de acero al carbón
- 1 Báscula para cilindros de cloro (33-1400-2)

## 6.2 EQUIPOS Y TRABAJOS NO SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR

- Bombas de agua filtrada.
- Tanque de agua filtrada.
- Tanque de agua potable.
- Obra Civil requerida para la construcción del clarificador; filtros de gravedad de acuerdo a planos y especificaciones suministradas por el Proveedor.
- Cimentaciones de equipo.
- Instalaciones de equipos.
- Pintura final en campo.

## 7.0 INSTRUMENTACION

El Proveedor deberá suministrar toda la instrumentación requerida para garantizar la correcta y eficiente operación de la Planta de Tratamiento de Agua.

La instrumentación será diseñada de acuerdo a la técnica neumática como propuesta base, sin embargo, el Proveedor deberá cotizar una alternativa basada en la tecnología de sistemas electrónicos. Para cada uno de estos casos, el Proveedor deberá indicar los respectivos consumos de aire y eléctrico.

## **8.0 RECUBRIMIENTO Y PINTURA**

- 8.1** Todas las partes metálicas de los equipos suministrados excepto los de acero inoxidable, deberán limpiarse con chorro de arena y pintarse en fábrica con primario anti corrosivo de acuerdo a los estándares del fabricante. - Los materiales del primario anticorrosivo deberán ser los adecuados para las condiciones del lugar y la operación especificada.
- 8.2** El galvanizado de las partes metálicas deberá hacerse - por el método de inmersión.
- 8.3** Las boquillas y partes maquinadas de los equipos deberán recubrirse con grasa previamente a su embarque. Las boquillas y tuberías deberán protegerse con tapones de madera sellados con asfalto.

## **9.0 INSPECCION**

- 9.1** Todo el equipo estará sujeto a inspección por parte del comprador.
- 9.2** El comprador deberá tener facilidad de acceso a los talleres de los Proveedores, con el propósito de inspección

nar materiales y mano de obra durante la fabricación e inspección final.

- 9.3 El comprador se reserva el derecho de rechazar y exigir el reemplazo por parte del Proveedor, del equipo o partes de él que sea necesario.

#### 10.0 GARANTIAS

El Proveedor deberá garantizar plenamente las condiciones de operación y características de construcción del equipo y que dicho equipo esté libre de defectos en los materiales de construcción y mano de obra.

Cualquier deficiencia y/o partes del equipo comprado que se encuentren defectuosas, deberán ser corregidas y reemplazadas por el Proveedor a satisfacción del comprador sin ningún costo adicional que pudiera ocasionar la mano de obra y/o materiales empleados para corregir las deficiencias reportadas.

Esta garantía será válida por un periodo de doce meses a partir de la fecha de instalación, debiendo el proveedor entregar el certificado de garantía correspondiente.

#### 11.0 REQUERIMIENTOS DE LA COTIZACION

La cotización debe llevar el siguiente párrafo:

"Certificamos que la cotización cumple con lo especificado, exceptuando lo siguiente":

Enlistar las desviaciones que presente la cotización.

En caso de no presentar desviaciones, decir: "No presenta desviaciones".

El Proveedor deberá presentar con su cotización la siguiente información:

- 1) Deberá proporcionar toda la información solicitada en la hoja de datos, (ver sección 12).
- 2) Deberá proporcionar los resultados de operación esperados. (Ver Tabla I de la sección 5 de esta especificación).
- 3) Marcar claramente sobre el Diagrama de Flujo anexo a la presente especificación, todos los equipos incluidos dentro de su cotización. Asimismo indicar todo aquello que no incluya en su cotización.
- 4) Arreglos generales de equipo, indicando el espacio requerido, localización de los componentes principales, accesos para operación, - mantenimiento y reparación.
- 5) Tiempo de entrega de:
  - a) Sistema completo para tratamiento de agua.
  - b) Planos preliminares.
  - c) Planos finales.
- 6) Precio opcional por supervisión durante el montaje del equipo, pues ta en operación inicial y prueba en campo.
- 7) Información sobre todo el equipo no suministrado por el proveedor y requerido para el correcto funcionamiento del sistema.
- 8) Lista de precios. El Proveedor deberá suministrar precios separa - dos para cada una de las siguientes partidas:
  - Tanque de coagulante.
  - Tanque de lechada de cal.
  - Tanque de ayuda coagulante.
  - Tanque de carbonato de sodio.
  - Agitador tanque coagulante
  - Agitador tanque de lechada de cal.

- Agitador tanque de ayuda coagulante.
- Agitador tanque de carbonato de sodio.
- Bomba de coagulante.
- Bomba de lechada de cal.
- Bomba de ayuda coagulante.
- Bomba de carbonato de sodio.
- Mecanismo clarificador y accesorios.
- Filtros por gravedad y accesorios.
- Filtros de carbón activado.
- Cloradores (3) y accesorios.
- Supervisión de construcción y erección, pruebas y puesta en marcha.
- Equipo para arranque de motores.
- Instrumentación neumática.
- Instrumentación electrónica.

El Proveedor deberá proporcionar los servicios de un Ingeniero especializado para las pruebas y puesta en marcha de los sistemas, especificando el tiempo requerido para estos servicios. Deberá cotizar por separado el costo diario de los servicios del Ingeniero para el caso en que se requiera su presencia en la planta durante un lapso mayor del especificado. Asimismo deberá dar supervisión a la erección del equipo.

#### 12.0 HOJA DE DATOS

El Proveedor deberá suministrar con su oferta la siguiente información:

1.0 Planta de Pretratamiento

1.1 Reactor Clarificador.

1.1.1 General

Agua a ser tratada \_\_\_\_\_  
Función \_\_\_\_\_  
Marca \_\_\_\_\_  
Modelo \_\_\_\_\_  
No. de unidades \_\_\_\_\_

1.1.2 Datos de diseño.

Flujo de diseño \_\_\_\_\_ GPM  
Area Transversal \_\_\_\_\_ ft<sup>2</sup>  
Tiempo de retención (a flujo de diseño) \_\_\_\_\_ min  
Velocidad de flujo \_\_\_\_\_ GPM/ft<sup>2</sup>  
Capacidad de diseño \_\_\_\_\_ GAL  
Purgas \_\_\_\_\_ GPM  
Diámetro \_\_\_\_\_ ft  
Altura \_\_\_\_\_ ft

1.1.3 Agitador tanque  
clarificador.

Marca \_\_\_\_\_  
Modelo \_\_\_\_\_  
Tipo \_\_\_\_\_  
Rango de velocidad \_\_\_\_\_ RPM

1.1.4 Materiales de construcción.

Tanque \_\_\_\_\_  
Agitador \_\_\_\_\_  
Internos \_\_\_\_\_  
Puentes, pasillos, escaleras y barandales \_\_\_\_\_  
Soportes \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

1.2 Sistema de dosificación de químicos.

1.2.1 Dosificación de químicos.

a) Cal

Tipo de dosificación \_\_\_\_\_  
Concentración de la solución \_\_\_\_\_  
Flujo dosificado \_\_\_\_\_

b) Coagulante.

Tipo de dosificación \_\_\_\_\_  
Concentración de la solución \_\_\_\_\_  
Flujo dosificado \_\_\_\_\_

c) Ayuda coagulante.

Tipo de dosificación \_\_\_\_\_  
Concentración de la solución \_\_\_\_\_  
Flujo dosificado \_\_\_\_\_



d) Carbonato de sodio.

Tipo de dosificación \_\_\_\_\_  
Concentración de la solución \_\_\_\_\_  
Flujo dosificado \_\_\_\_\_

1.2.2 Tanques y Agitadores

a) Tanques.

	Ca1	Coagulante	Ayuda Coagulante	Carbonato de sodio
Capacidad GAL	_____	_____	_____	_____
Diámetro ft	_____	_____	_____	_____
Altura ft	_____	_____	_____	_____
Tipo de tapas	_____	_____	_____	_____
Mat. Const.	_____	_____	_____	_____

b) Agitadores

Servicio	_____	_____	_____	_____
Marca	_____	_____	_____	_____
Tipo	_____	_____	_____	_____
Mat. Const.	_____	_____	_____	_____
RPM	_____	_____	_____	_____

**c) Motores (agitadores)**

<b>Servicio</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Suministrado por</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Montaje por</b>	_____	_____	_____	_____
<b>HP</b>	_____	_____	_____	_____
<b>RPM</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Volts/fases/ciclos</b>	_____	_____	_____	_____

**1.2.3 Bombas para dosificación de químicos.**

<b>Cantidad</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Servicio</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Tipo</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Capacidad GPH</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Presión de descarga PSIG</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Material de construcción</b>	_____	_____	_____	_____

**1.2.4 Bombas dosificadoras (motores)**

<b>Cantidad</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Servicio</b>	_____	_____	_____	_____
<b>HP</b>	_____	_____	_____	_____
<b>RPM</b>	_____	_____	_____	_____
<b>Volts/fases/ciclos</b>	_____	_____	_____	_____

### 1.3 Filtros de Gravedad

#### 1.3.1 General.

Tipo de filtración \_\_\_\_\_  
Tipo de operación \_\_\_\_\_  
No. de filtros \_\_\_\_\_

#### 1.3.2 Datos de diseño

Flujo de diseño por el sistema \_\_\_\_\_ GPM  
Flujo de diseño por unidad \_\_\_\_\_ GPM  
Velocidad de diseño \_\_\_\_\_ GPM/ft<sup>2</sup>  
Velocidad máxima de diseño \_\_\_\_\_ GPM/ft<sup>2</sup>  
Flujo de retrolavado por unidad \_\_\_\_\_ GPM  
Velocidad de retrolavado \_\_\_\_\_ GPM/ft<sup>2</sup>  
Volumen de agua requerida para retrolavado \_\_\_\_\_ GAL  
Tiempo de retrolavado \_\_\_\_\_ Min  
Tiempo para llenado \_\_\_\_\_ Min  
Frecuencia de retrolavado \_\_\_\_\_

#### 1.3.3 Unidades de Filtración

Cantidad \_\_\_\_\_

##### Dimensiones:

Largo \_\_\_\_\_ ft  
Ancho \_\_\_\_\_ ft  
Altura \_\_\_\_\_ ft

**Materiales de construcción:**

Paredes externas \_\_\_\_\_

Fondo \_\_\_\_\_

Marco de soporte para  
fondo falso \_\_\_\_\_

Almacenamiento para  
agua de retrolavado \_\_\_\_\_

**1.3.4 Elementos filtrantes**

Tipo \_\_\_\_\_

Profundidad de la cama \_\_\_\_\_ Pulg.

Volúmen/Unidad \_\_\_\_\_ GAL

Volúmen Total \_\_\_\_\_ GAL

**1.4 Clorador (Agua Cruda)**

**1.4.1 General**

Cantidad \_\_\_\_\_

Tipo \_\_\_\_\_

**1.4.2 Condiciones de diseño**

Flujo de agua \_\_\_\_\_ GPM

Dosis aproximada \_\_\_\_\_ PPM

Flujo dosificado \_\_\_\_\_ Kg/24 hr

Tipo de dosificación \_\_\_\_\_

Control de dosificación \_\_\_\_\_

Requerimiento de agua \_\_\_\_\_

Flujo de agua para dilución \_\_\_\_\_ GPM

1.4.3 Bomba de ayuda  
(recomendación proveedor).

Cantidad \_\_\_\_\_  
Servicio \_\_\_\_\_  
Tipo \_\_\_\_\_  
Capacidad máxima \_\_\_\_\_ GPM  
Presión de descarga \_\_\_\_\_ Psig  
Material de construcción \_\_\_\_\_  
Motor:  
Cantidad \_\_\_\_\_  
HP \_\_\_\_\_  
RPM \_\_\_\_\_  
Volts/Fases/Ciclos \_\_\_\_\_

2.0 Planta de Agua Potable

2.1 Filtros de Carbón Activado

2.1.1 General

Tipo de filtración \_\_\_\_\_  
Tipo de operación \_\_\_\_\_  
No. de filtros \_\_\_\_\_

2.1.2 Datos de Diseño

Flujo total del sistema \_\_\_\_\_ GPM  
Flujo de diseño por unidad \_\_\_\_\_ GPM  
Velocidad de diseño \_\_\_\_\_ GPM/ft<sup>2</sup>

Vida útil del carbón activado \_\_\_\_\_

Presión de diseño \_\_\_\_\_ PSIG

**2.1.3 Dimensiones**

Diámetro \_\_\_\_\_ ft

Altura \_\_\_\_\_ ft

Materiales de construcción \_\_\_\_\_

**2.1.4 Medio filtrante**

Tipo \_\_\_\_\_

Cantidad por unidad \_\_\_\_\_ ft<sup>3</sup>

Cantidad total \_\_\_\_\_ ft<sup>3</sup>

**2.2 Cloradores**

**2.2.1 General**

**Clorador Antes  
Filtros de Carbón**

**Clorador Después  
Filtros de Carbón**

Cantidad \_\_\_\_\_

Tipo \_\_\_\_\_

**2.2.2 Condiciones de diseño**

Flujo de Agua \_\_\_\_\_ GPM

Dosis aproximada \_\_\_\_\_ PPM

Flujo dosificado \_\_\_\_\_ Kg/24 Hr

Tipo de dosificación \_\_\_\_\_

Control de dosificación \_\_\_\_\_

Requerimientos de agua \_\_\_\_\_ GPM

2.2.3 Bomba de ayuda (recomendación proveedor).

Cantidad	_____	_____
Servicio	_____	_____
Tipo	_____	_____
Capacidad	_____	GPM
Presión de descarga	_____	PSIG
Material de construcción	_____	_____
Motor:		
Cantidad	_____	_____
HP	_____	_____
RPM	_____	_____
Volts/Pases/Ciclos	_____	_____

13.0 CROQUIS Y DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación se muestra el Diagrama de Flujo de la Planta de Tratamiento de Agua y Unidad Desmineralizadora, cuyos equipos son los siguientes:

- |           |                                      |             |
|-----------|--------------------------------------|-------------|
| 33-1000-1 | Agitador rastras del Clarificador    | (*)         |
| 33-1000-3 | Agitador de coagulante.              | (*)         |
| 33-1000-4 | Agitador de ayuda coagulante.        | (*)         |
| 33-1000-5 | Agitador de cal.                     | (*)         |
| 33-1000-6 | Agitador de carbonato de sodio.      | (*)         |
| 33-1000-7 | Agitador de purgas del clarificador. | (Por otros) |

33-1350-1/2	Filtros de agua clarificada	(*)
33-1350-3/4	Filtros de carbón activado	(*)
33-1350-5/6	Filtros de carbón activados para unidad desmineralizadora	(*)
33-1350-9/10	Filtros de lodos del clarificador.	(Por otros)

33-1400-1	Báscula de cilindros de cloro para agua cruda	(*)
33-1400-2	Báscula de cilindros de cloro para agua potable	(*)

(\*) Por Proveedor

33-1700-1	Bomba de coagulante	(*)
33-1700-2	Bomba de coagulante (repuesto)	(*)
33-1700-3	Bomba de cal.	(*)
33-1700-4	Bomba de cal (repuesto)	(*)
33-1700-5	Bomba de ayuda coagulante.	(*)
33-1700-6	Bomba de carbonato de sodio.	(*)
33-1700-7	Bomba de agua filtrada	(Por otros)
33-1700-8	Bomba de agua filtrada (repuesto)	(Por otros)
33-1700-9	Bomba de agua filtrada a desmineralizadora	(Por otros)
33-1700-10	Bomba del clorador de agua cruda (No se muestra en el diagrama de flujo).	(*)
33-1700-11	Bomba de agua potable	(*)
33-1700-12	Bomba de agua desmineralizada.	(Por otros)
33-1700-13	Bomba de agua filtrada a desmineralizadora (Repuesto).	(Por otros)
33-1700-14	Bomba dosificadora de sosa	(*)



33-1700-15	Bomba dosificadora de ácido	(*)
33-1700-16	Bomba de agua potable.	(Por otros)
33-1700-17	Bomba de agua potable. (Repuesto)	(Por otros)
33-1700-24	Bomba de agua desmineralizada.	(Por otros)
33-1700-27/28	Bombas de alimentación a filtros de lodos.	(Por otros)

(\*) Por Proveedor.

33-1900-1	Tanque coagulante.	(*)
33-1900-2	Tanque de ayuda coagulante.	(*)
33-1900-3	Tanque de cal.	(*)
33-1900-4	Tanque de carbonato de sodio.	(*)
33-1900-5	Tanque de almacenamiento de agua filtrada.	(Por otros)
33-1900-6	Tanque killing de agua potable.	(Por otros)
33-1900-7	Tanque de agua desmineralizada.	(Por otros)
33-1900-8	Tanque de sosa.	(*)
33-1900-9	Tanque de ácido sulfúrico	(*)
33-1900-11	Tanque de purgas del clarificador.	(Por otros)

33-1950-4/5	Unidades Aniónicas	(*)
33-1950-6/7	Unidades Cationicas	(*)

33-2000-1	Clarificador	(*)
33-2000-2	Clorador de agua cruda	(*)
33-2000-3	Clorador de agua potable	(*)
33-2000-4	Canal de distribución	(*)
33-2000-6	Clorador de agua potable	(*)

(\*) Por Proveedor

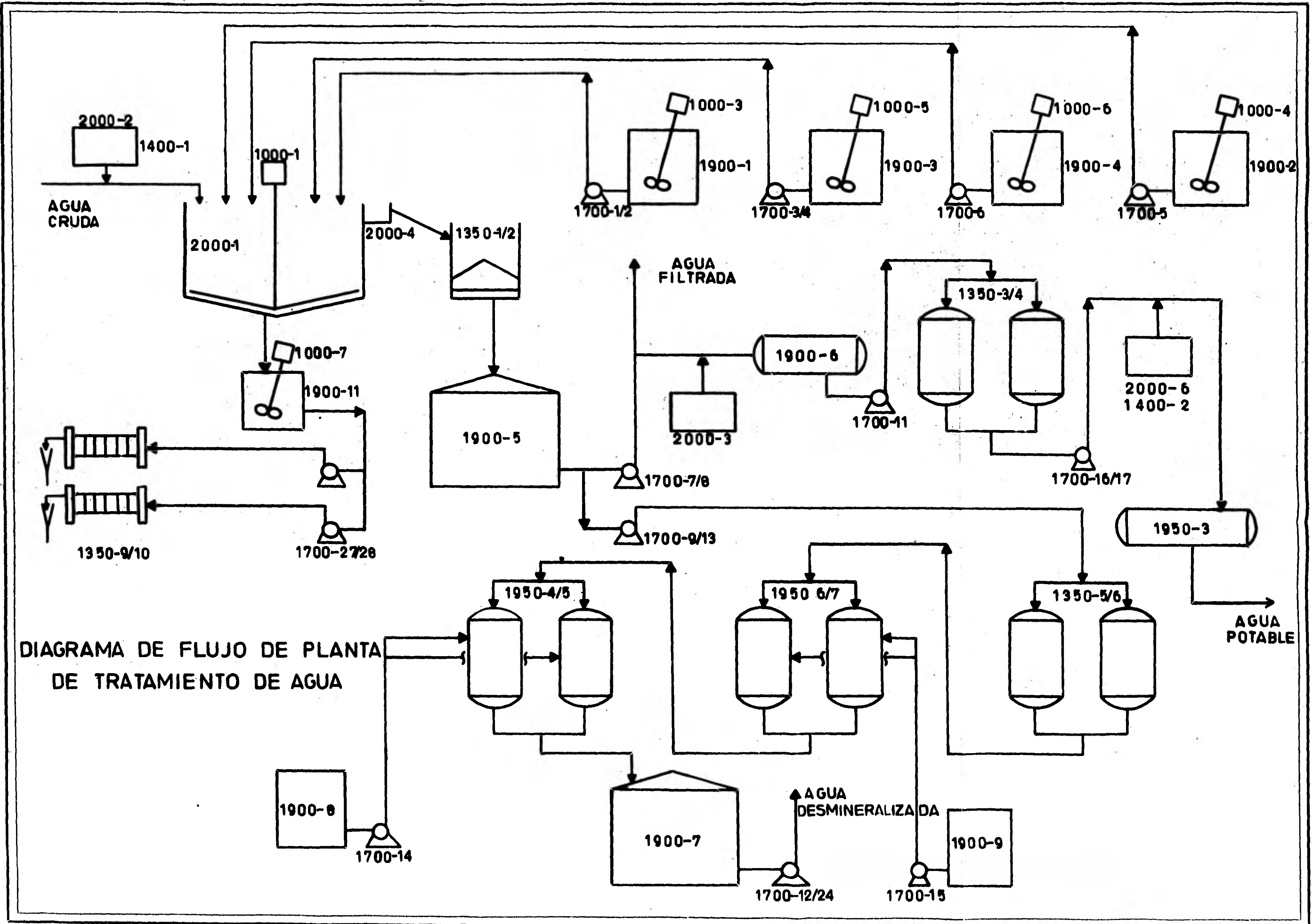
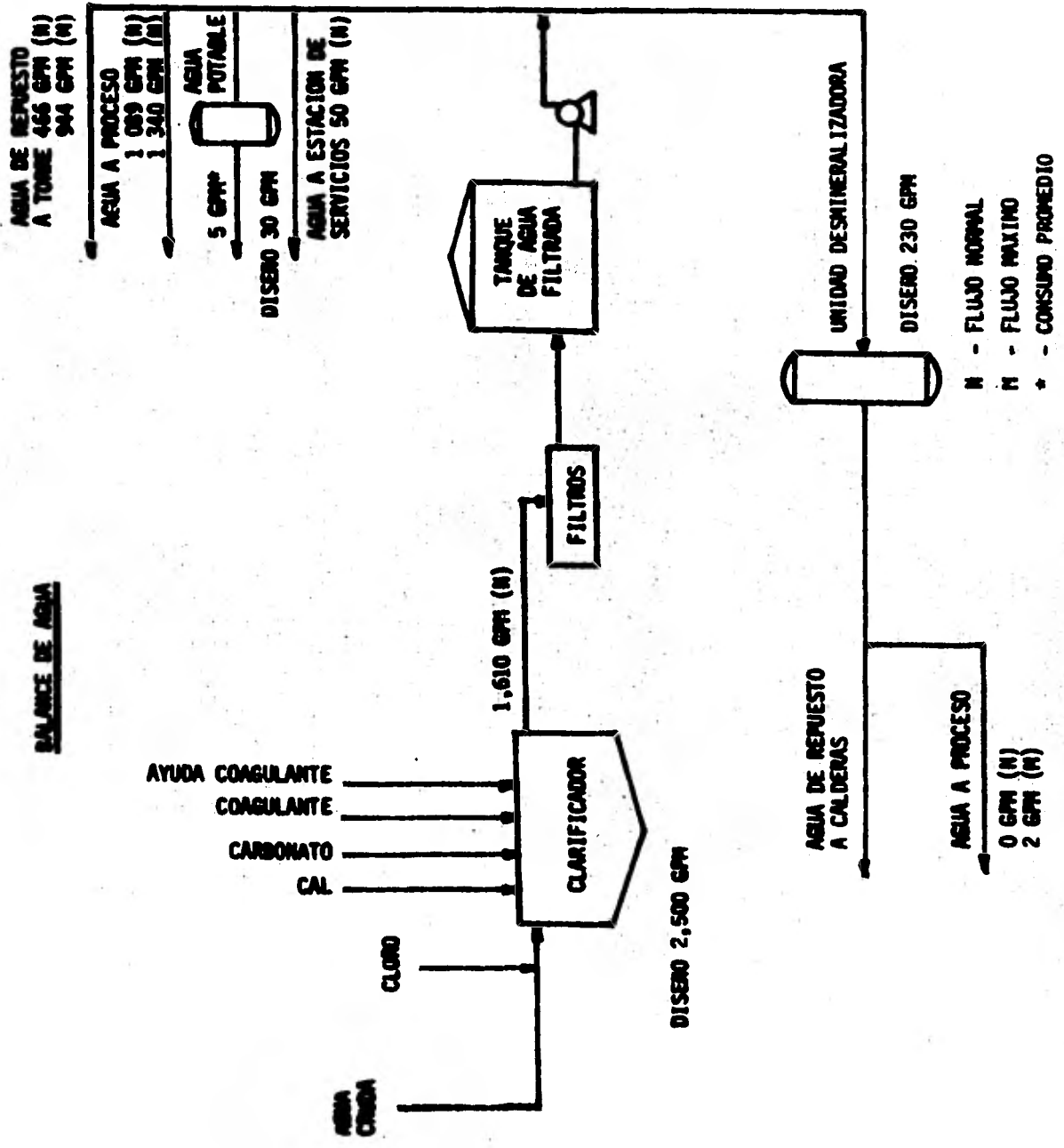
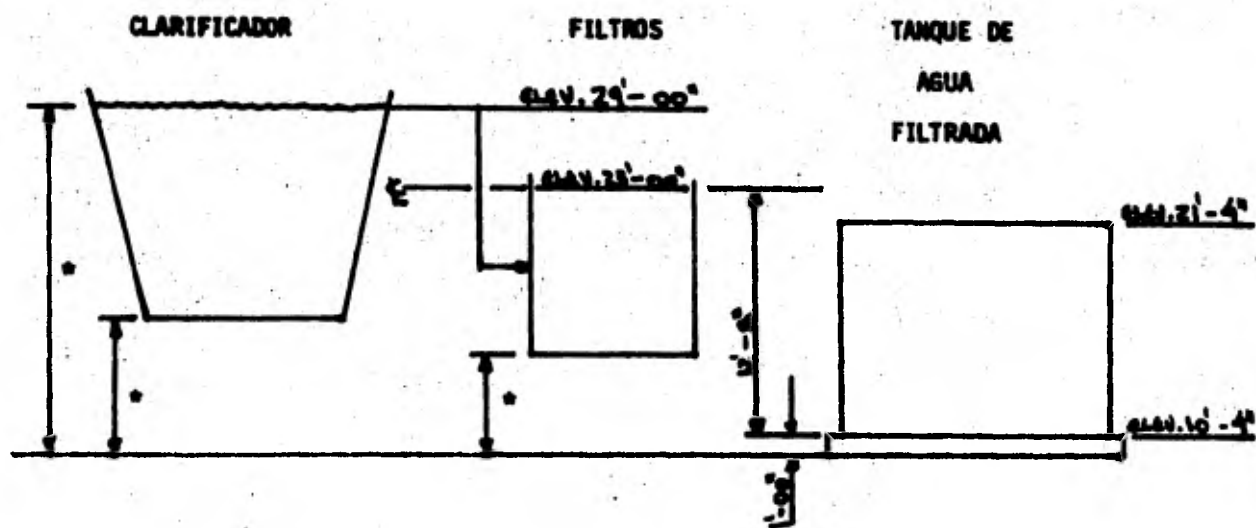


DIAGRAMA DE FLUJO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA



CROQUIS



\* Por Proveedor

**ESPECIFICACION PARA LA PLANTA DESMINERALIZADORA**

	<b>PAG.</b>
<b>1.0 GENERAL .....</b>	<b>128</b>
<b>2.0 DESCRIPCION DEL SISTEMA .....</b>	<b>128</b>
<b>3.0 DISEÑO Y CONSTRUCCION .....</b>	<b>133</b>
<b>4.0 TERMINOS .....</b>	<b>140</b>
<b>5.0 GARANTIAS .....</b>	<b>141</b>
<b>6.0 REQUERIMIENTOS EN CASO DE COMPRA .....</b>	<b>141</b>
<b>7.0 LISTA DE PRECIOS .....</b>	<b>142</b>

## 1.0 GENERAL

La presente especificación cubre las características de operación, diseño y construcción, suministro y entrega del sistema de desmineralización de agua para la planta de \_\_\_\_\_, localizada en \_\_\_\_\_

El cumplimiento con los requisitos establecidos en esta especificación no libera al proveedor de la responsabilidad de suministrar equipo con el diseño, mano de obra y materiales que cumplan en forma adecuada con los requisitos y condiciones aquí establecidas.

El proveedor deberá proporcionar toda la información solicitada en los espacios marcados con (\*). Esta especificación una vez actualizada deberá formar parte del contrato final.

## 2.0 DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema de desmineralización consistirá de dos trenes operando en paralelo con una capacidad neta de 230 GPM de agua tratada con un contenido de sólidos máximo de 20 ppm, y menos de 0.5 ppm de contenido de sílice como  $SiO_2$ . El agua a tratar provendrá de un Pretratamiento de clarifica - ción con suavización parcial.

En la Tabla I se muestran las columnas siguientes:

- (1) Análisis del agua cruda
- (2) Análisis del efluente de clarificación y suavización parcial con cal y alumbre.
- (3) Análisis del efluente de clarificación y suavización parcial con cal, carbonato de sodio y alumbre.

Para diseño de la planta desmineralizadora, el proveedor deberá tomar como base los análisis de las columnas (2) y/o (3) según el más crítico), los cuales deberán ser proporcionados por él mismo al presentar su cotización de la planta de Pretratamiento de Agua Cruda

El sistema de desmineralización consistirá de dos unidades catiónicas, - dos unidades aniónicas y demás accesorios para realizar la operación manual del sistema.

El sistema deberá diseñarse para un tiempo de corrida de 8 horas como mínimo, con una capacidad neta de 230 GPM. Se dispone de un tanque de almacenamiento de agua desmineralizada con capacidad de 37,926 galones, en el cual se podrá almacenar una cantidad de agua equivalente a la producida por un tren de tratamiento durante el tiempo de regeneración, considerando el otro tren trabajando a su capacidad máxima.

El proveedor deberá cotizar toda la instrumentación como una partida por separado.

Todas las tuberías proporcionadas por el proveedor deberán ser diseñadas para una velocidad máxima de 6 ft/s.

El proveedor deberá proporcionar un sistema integrado por dos filtros de carbón activado para remover el cloro residual contenido en el agua de alimentación al desmineralizador. Estos filtros operarán en paralelo -- con una capacidad neta de 230 GPM. Los filtros serán diseñados para una velocidad de 3 GPM/ft<sup>2</sup>.

El diseño de los recipientes deberán ser de acuerdo con la última edición del código ASME, Sección VIII, para recipientes a presión y a los códigos locales que se apliquen.

El drenado deberá ser diseñado de tal manera que no permita la salida - del medio filtrante al exterior.

El diseño deberá permitir la limpieza o retrolavado del carbón con agua.



TABLA I  
ANALISIS DE AGUA Y RESULTADOS DE  
OPERACION ESPERADOS

- (1) Análisis de agua cruda  
(2) y (3) Análisis de agua a tratar  
(4) Efluente del desmineralizador

<u>Sustancia</u>	<u>Símbolo</u>	<u>ppm como</u>	(1)	(2)	(3)	(4)
				(*)	(*)	(*)
Calcio	Ca <sup>++</sup>	CaCo <sub>3</sub>	109			
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	"	136			
Sodio	Na <sup>+</sup>	"	456			
Otros			8			
Total Cationes		"	709			
Bicarbonatos	HCO <sup>-</sup>	"	121			
Carbonatos	CO <sup>-3</sup>	"	---			
Hidróxidos	OH <sup>-</sup>	"	---			
Fosfatos	PO <sup>---</sup>	"	2			
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	"	448			
Sulfatos	SO <sup>--</sup>	"	138			
Nitratos	NO <sup>-3</sup>	"	---			
Total Aniones		"	709			
Dureza Total		"	245			

<u>Sustancia</u>	<u>Símbolo</u>	<u>ppm como</u>	(1)	(2)	(3)	(4)
				(*)	(*)	(*)
Alcalinidad "A"						
(anaranjado de metilo)		CaCO <sub>3</sub>	121			
Alcalinidad "B"						
(fenolftaleína)		"	0			
Dureza no carbonatada		"	124			
Bióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	10			
Sílice	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	40			
Hierro	Fe	Fe	0.4			
Turbidez			65			
Color						
Sólidos totales disueltos			749			
Sólidos totales suspendidos			156			
Grasas y aceites (mg/l)			65			
Materia orgánica			2.5			
pH			7.4			

Consumo de reactivos:

Lb/GAL Agua Tratada

Acido sulfúrico	(*)
Sosa Caustica	(*)

(\*) Información que deberá proporcionar el proveedor.

3.0 DISERNO Y CONSTRUCCION.

3.1 Unidades Catiónicas

Las unidades catiónicas serán dos tanques cerrados de acero. Las especificaciones detalladas son las siguientes:

(Los espacios marcados con (\*), los deberá llenar el proveedor con información de su equipo).

a) General

Marca	(*)
Tipo	(*)
Operación	Manual
No. de unidades	Dos

b) Datos de Operación

Capacidad del sistema:

Flujo máximo	(*)	GPM
Flujo promedio	(*)	GPM
Flujo de diseño	(*)	GPM

Capacidad por unidad:

Flujo máximo	(*)	GPM
Flujo promedio	(*)	GPM
Velocidad de Flujo (a flujo máximo)	Mayor a 8 GPM/ft <sup>2</sup>	

Horas entre regeneraciones	(*)	_____
Galones entre regeneraciones	(*)	_____
<b>Regeneración:</b>		
Regenerante	Acido sulfúrico	_____
Nivel de regeneración	(*) Lb/ft <sup>3</sup>	_____
Cantidad por regeneración	(*) Lb	_____
Concentración de regenerante	(*) %	_____
Temperatura de alimentación	(*) °F	_____
Lavado: Flujo	(*) GPM	_____
Tiempo	(*) Min	_____
Volumen agua	(*) GAL	_____
Calidad agua	(*)	_____
Regene - Flujo	(*) GPM	_____
ración: Tiempo	(*) Min	_____
Volumen agua	(*) GAL	_____
Calidad agua	(*)	_____
Enjuague Flujo	(*) GPM	_____
Tiempo	(*) Min	_____
Volumen agua	(*) GAL	_____
Calidad agua	(*)	_____

c) Datos de diseño por Unidad

Tanques catiónicos

Dímetro	(*)	ft	_____
Altura cilíndrica	(*)	ft	_____
Presión de diseño	(*)	PSIG	_____

Código de diseño	ASME Secc. VIII
Tipo de tapas	(*)
Espesor de tapas	(*) Pulg.
Espesor de envolvente	(*) Pulg.
Material tapas y envolvente	(*)
Recubrimiento interior	(*)
Recubrimiento exterior	Anticorrosivo

Resina

Marca	(*)
Tipo	(*)
Volumen	(*) ft <sup>3</sup>
Altura de la cama	(*) ft
Espacio para expansión	(*) ft
Capacidad	(*)
	Granos/ft <sup>3</sup>

d) Sistema de regeneración

Tanque

Cantidad	(*)
Dímetro	(*) ft
Altura	(*) ft
Capacidad	(*) GAL
Material	(*)

Bombas

Cantidad	(*)
Tipo	(*)
Capacidad	(*) GPH

Presión de descarga	<u>          (*)          </u>	PSIG
Potencia del motor	<u>          (*)          </u>	HP

**3.2 Unidades Aniónicas**

Las unidades aniónicas serán dos tanques cerrados de acero. Las especificaciones detalladas para las unidades aniónicas son las siguientes:

**a) General**

Marca	<u>          (*)          </u>
Tipo	<u>          (*)          </u>
Operación	<u>          Manual          </u>
No. de unidades	<u>          Dos          </u>

**b) Datos de operación**

**Capacidad del sistema:**

Flujo máximo	<u>          (*)          </u>	GPM
Flujo promedio	<u>          (*)          </u>	GPM
Flujo de diseño	<u>          (*)          </u>	GPM

**Capacidad por unidad:**

Flujo máximo	<u>          (*)          </u>	GPM
Flujo promedio	<u>          (*)          </u>	GPM
Velocidad de flujo (a flujo máximo)	<u>          Menor a 8 GPM/ft<sup>2</sup>          </u>	
Horas entre regeneraciones	<u>          (*)          </u>	
Galones entre regeneraciones	<u>          (*)          </u>	

**Regeneración**

<b>Regenerante</b>		<b>Sosa Caustica</b>	
<b>Nivel de regeneración</b>		(*)	Lb/ft <sup>3</sup>
<b>Cantidad por regeneración</b>		(*)	Lb
<b>Concentración de regenerante</b>		(*)	%
<b>Temperatura de alimentación</b>		(*)	°F
<b>Lavado:</b>	<b>Flujo</b>	(*)	GPM
	<b>Tiempo</b>	(*)	Min
	<b>Volúmen de agua</b>	(*)	GAL
	<b>Calidad de agua</b>	(*)	
<b>Regene- ración:</b>	<b>Flujo</b>	(*)	GPM
	<b>Tiempo</b>	(*)	Min
	<b>Volúmen de agua</b>	(*)	GAL
	<b>Calidad de agua</b>	(*)	
<b>Enjuague lento</b>	<b>Flujo</b>	(*)	GPM
	<b>Tiempo</b>	(*)	Min
	<b>Volúmen de agua</b>	(*)	GAL
	<b>Calidad de agua</b>	(*)	
<b>Enjuague rápido:</b>	<b>Flujo</b>	(*)	GPM
	<b>Tiempo</b>	(*)	Min
	<b>Volúmen de agua</b>	(*)	GAL
	<b>Calidad de agua</b>	(*)	

**c) Datos de diseño por unidad**

**Tanques aniónicos**

<b>Dímetro</b>	(*)	ft
<b>Altura cilíndrica</b>	(*)	ft

Presión de diseño	(*)	PSIG
Código de diseño	ASME Secc. VIII	
Tipo de tapas	(*)	
Espesor de tapas	(*)	Pulg.
Espesor de envolvente	(*)	Pulg.
Material tapas y envolvente	(*)	
Recubrimiento interior	(*)	
Recubrimiento exterior	Anticorrosivo	

Resina

Marca	(*)	
Tipo	(*)	
Volúmen	(*)	ft <sup>3</sup>
Altura de la cama	(*)	ft
Espacio para expansión	(*)	ft
Capacidad	(*)	
	Granos / ft <sup>3</sup>	

d) Sistema de regeneración

Tanque

Cantidad	(*)	
Díámetro	(*)	ft
Altura	(*)	ft
Capacidad	(*)	GAL
Material	(*)	



Bombas

Cantidad	(*)	
Tipo	(*)	
Capacidad	(*)	GPH
Presión de descarga	(*)	PSIG
Potencia del motor	(*)	HP

**3.3 Filtros de Carbón Activado**

General

Tipo de filtración	(*)	
Tipo de operación	(*)	
No. de filtros	(*)	

Datos de diseño

Flujo de diseño por el sist.	(*)	GPM
Flujo de diseño por unidad	(*)	GPM
Velocidad de diseño	(*)	GPM/ft <sup>2</sup>

Unidades de filtración

Diámetro	(*)	ft
Altura cilíndrica	(*)	ft
Presión de diseño	(*)	PSIG
Código de diseño	ASME Secc. VIII	
Tipo de tapas	(*)	
Espesor de tapas	(*)	Pulg.
Espesor de envolvente	(*)	Pulg.
Material tapas y envolvente	(*)	
Recubrimiento interior	(*)	
Recubrimiento exterior	Anticorrosivo	

Medio Filtrante

Tipo	<u>Carbón Activado</u>	
Cantidad por unidad	(*)	ft <sup>3</sup>
Cantidad total	(*)	ft <sup>3</sup>

4.0 TERMINOS

4.1 Embarque

Todo el equipo y materiales deberán ser preparados adecuadamente para su embarque, con objeto de facilitar su manejo y protegerlos contra daños durante el embarque, transporte y almacenamiento.

Las superficies maquinadas deberán ser protegidas con una capa de grasa para prevenir corrosión de las mismas. Las boquillas y registros de los equipos deberán ser protegidos con guardas de madera.

4.2 Pintura

Todas las superficies metálicas excepto las de acero inoxidable, deberán ser limpiadas y protegidas contra la corrosión.

El proveedor deberá cotizar por separado, la limpieza del equipo con chorro de arena y la aplicación de primario anticorrosivo de acuerdo a sus estándares.

4.3 Inspección

El comprador se reserva el derecho de enviar periódicamente a los talleres del contratista o subcontratista un inspector con el objeto de certi-

ficar la calidad de fabricación y materiales, avance de la misma y entrega del equipo comprado, debiendo el proveedor proporcionar todas las facilidades para la realización de las labores del inspector. El proveedor no deberá efectuar ningún embarque sin la previa autorización del inspector del comprador.

#### **5.0 GARANTIAS**

El proveedor deberá garantizar plenamente las condiciones de operación y características de construcción del equipo, y que dicho equipo esté libre de defectos en los materiales de construcción y mano de obra.

Cualquier deficiencia y/o partes del equipo comprado que se encuentren defectuosas deberán de ser corregidas y/o reemplazadas por el proveedor a satisfacción del comprador, sin ningún costo adicional que pudiera ocasionar la mano de obra y/o materiales empleados para corregir las deficiencias reportadas.

Esta garantía será válida por un período de doce meses a partir de la fecha de instalación o dieciocho meses a partir de la fecha de embarque, lo que suceda primero, debiendo el proveedor entregar el certificado de garantía correspondiente.

#### **6.0 REQUERIMIENTOS EN CASO DE COMPRA**

El proveedor deberá suministrar la siguiente información certificada:

- 1) Diagramas de tubería e Instrumentación.
- 2) Arreglos de equipo y arreglos de tubería.
- 3) Diagramas de arreglo de motores eléctricos.

- 4) Planos de distribución de cargas.
- 5) Lista de materiales.
- 6) Lista de partes de repuesto requeridas.
- 7) Manuales de operación y mantenimiento.
- 8) Programas de construcción
- 9) Placas de aprobación para los recipientes a presión.

## 7.0 LISTA DE PRECIOS

El proveedor deberá suministrar precios separados para cada una de las siguientes partidas:

- Tanques catiónicos y aniónicos.
- Filtros de carbón activado
- Tanque de ácido sulfúrico
- Tanque de sosa cáustica
- Bombas de ácido sulfúrico
- Bombas de sosa cáustica
- Resina aniónica
- Resina catiónica
- Instrumentación
- Supervisión de montaje
- Pruebas y puesta en marcha
- Tubería, T de mezcla y válvulas para sosa
- Tubería, T de mezcla y válvulas para ácido
- Calentador de sosa

2) SOLICITUD DE COTIZACION

SOLICITUD DE COTIZACION

Dirigida a: Cada uno de los concursantes.

Requisición No. \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

No. de Proyecto \_\_\_\_\_

No. de Solicitud de Cotización \_\_\_\_\_

Mediante la presente, nuestra Empresa \_\_\_\_\_

les solicita presentar una propuesta para una Planta de Tratamiento de Agua conforme a las descripciones indicadas en los siguientes anexos que son parte integral de esta solicitud de cotización:

1. Requisición No. \_\_\_\_\_
2. Especificación de la Planta de Tratamiento de Agua.
3. Especificación para la Planta Desmineralizadora.
4. Anexo "A" de instrucciones para la cotización.

Es muy importante que su oferta sea entregada antes del \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_. (1 mes de plazo).

Cualquier cotización recibida despues de esta fecha no será considerada.

NOTAS IMPORTANTES

1. Las propuestas deberán elaborarse en dos partes, una técnica y otra comercial y enviadas en sobres separados y sellados a la siguiente dirección:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Atención: Departamento de Compras.

2. La cotización deberá incluir fechas para la entrega de dibujos certificados e información final.
3. El concursante deberá incluir en su cotización todas las especificaciones anexas, con los espacios marcados con asterisco perfectamente llenos.

**A t e n t a m e n t e :**

---

**Firma autorizada.**

---

**Nombre**

A N E X O "A"

INSTRUCCIONES PARA COTIZACION

1.0 GENERAL

- 1.1 Este anexo forma parte integral de la solicitud de cotización que acompaña.
- 1.2 En cualquier caso en que exista una aparente contradicción o confusión entre los dibujos, especificaciones o algún código que se mencionen en la presente solicitud, el concursante deberá solicitar la aclaración por escrito de parte del comprador.
- 1.3 El equipo y/o materiales serán nuevos y estarán de acuerdo con la última revisión de todos los códigos aplicables y estándares industriales indicados en los documentos.

2.0 PRESENTACION

- 2.1 Su cotización y todo lo relacionado con la misma, deberá entregarse en:

---

---

---

- 2.2 Es importante que las cotizaciones sean presentadas en la fecha - que se indica en las hojas frontales de la solicitud de cotización. Cotizaciones extemporáneas podrán no ser incluidas en el cuadro - comparativo.



- 2.3 Es necesario que las cotizaciones se presenten por separado y en sobre cerrado, una cotización técnica y otra comercial, las cuales deberán prepararse de acuerdo a los siguientes lineamientos.
- 2.4 Cotización Técnica.- Deberá estar estrictamente de acuerdo con todos y cada uno de los dibujos, especificaciones, códigos, términos etc. que se mencionan en la presente solicitud y en caso de que exista alguna desviación a ellos, deberá ser enlistada claramente y por separado.
- 2.5 El concursante podrá ofrecer en su cotización una alternativa a su oferta base.
- 2.6 Cuando sea aplicable, la cotización técnica deberá incluir:
- Catálogos y literatura descriptiva, indicando las características principales del equipo cotizado.
  - Dibujos dimensionales preliminares y de arreglo general cuando se trate de equipos diseñados por el fabricante, indicando también el peso de operación de los equipos en cuestión.
  - Las hojas de datos completamente llenas con los datos faltantes e indicadas en las mismas como "Por Proveedor".
  - Curvas de operación en el caso de equipos que lo requieran.
- 2.7 En aquellos casos en que los equipos cotizados no puedan ser embarcados completamente ensamblados, la cotización técnica deberá indicar el grado de desensamble de tales equipos.
- 2.8 Cotización Comercial.- Deberá contener los siguientes conceptos:

- Número de la solicitud de cotización.
- Precios firmes de cada partida, haciendo referencia al número de identificación de cada equipo (TAG), y al título del mismo.
- En caso de equipos de importación se deberá cotizar por separado el costo de los fletes para poner el equipo en frontera o puerto mexicano.
- Tiempo de entrega para cada una de las partidas cotizadas.
- Tiempo de entrega de los dibujos e información requerida para aprobación.
- Condiciones de pago.
- Lugar de entrega L.A.B.
- Descuentos (si son aplicables).
- Validez de la propuesta.

2.9 Las fechas de entrega de equipos y dibujos indicadas en su cotización deberán ser reales ya que servirán de base para la elaboración de programas dentro del Proyecto y las Ordenes de Compra serán colocadas considerando que tales fechas serán cumplidas.

### 3.0 HERRAMIENTAS Y SERVICIOS

- 3.1 En caso de que sea necesario, el concursante indicará en su cotización técnica e incluirá el precio en su cotización comercial de -- las herramientas especiales que se requieran para su instalación, operación y mantenimiento de su equipo.
- 3.2 En los casos en que se aplique, el concursante deberá indicar en su cotización comercial si se encuentran incluidos, sin costo extra, los servicios del personal técnico necesario para supervisar

la instalación, arranque y operación de sus equipos, así como la duración de dichos servicios.

- 3.3 Si el concursante no incluye algún servicio indicado en el punto 3.2, pero los considera aconsejables o necesarios, deberá establecer en su cotización comercial el costo de dichos servicios.

#### 4.0 PARTES DE REPUESTO

- 4.1 El concursante deberá incluir en su cotización comercial una lista de partes de repuesto recomendadas con precios unitarios para el periodo de operación que se indique. En caso de no indicarse deberán recomendarse para un año de operación.

#### 5.0 REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES DE COMPRA

- 5.1 Los concursantes deberán tomar en consideración al cotizar que la orden de compra estará sujeta a los requerimientos y condiciones de compra que se indican a continuación. En caso de que el concursante no esté de acuerdo o no pueda aceptar en su totalidad alguno de los conceptos indicados, deberá señalarlo claramente en su oferta; de no hacerlo, se entenderá que está de acuerdo con todo lo indicado.
- 5.2 Inspección.- El proveedor seleccionado deberá aceptar que el equipo comprado estará sujeto a inspección durante su fabricación, -- por parte del comprador o su representante.
- 5.3 Garantía.- A menos que se especifique lo contrario en la solicitud de cotización, los equipos deberán ser garantizados por un pe

ríodo de 12 meses de operación ó 24 meses después de la fecha de embarque, lo que suceda primero.

5.4 **Multas.-** El concursante deberá tomar en consideración que en caso de ser el proveedor seleccionado, se le aplicará una multa de 0.1% por cada día calendario que se retrase en la entrega del equipo comprado. Esta multa tendrá como límite el 10% del valor total de la orden de compra y no será aplicable cuando se demuestre a satisfacción del comprador que el retraso en la entrega del equipo fué motivado por causas de fuerza mayor y no imputables al vendedor.

5.5 El proveedor seleccionado deberá tomar en consideración que en caso de que solicite un anticipo, deberá presentar una fianza por el importe de dicho anticipo para garantizar el buen uso del dinero entregado. Los gastos de obtención de esta fianza serán por su cuenta.

EN ESTE LUGAR SE ANEXAN COPIAS DE LA  
REQUISICION Y DE LAS ESPECIFICACIONES  
DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y  
PLANTA DESMINERALIZADORA, TAL Y COMO  
SE PRESENTAN EN EL INCISO CORRESPON -  
DIENTE A LA "REQUISICION".

3-A) TABLA COMPARATIVA COMERCIAL

# TABLA COMPARATIVA COMERCIAL

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 1 DE 5  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"
I) PRECIOS				NO HA CAÍDO A LA FECHA	DECLINO
a) UNIDAD DE TRATAMIENTO					
a) PARTIDAS NACIONALES					
1) TANQUE DE COAGULANTE	172,800	148,500	162,000		
2) TANQUE DE LECHADA DE CAL	138,200	175,500	189,000		
3) TANQUE DE AYUDA COAGULANTE	NO REQUIERE	135,500	132,800		
4) TANQUE DE CARBONATO DE SODIO	145,800	NO REQUIERE	148,500		
5) AGITADOR DE COAGULANTE	59,400	108,000	135,000		
6) AGITADOR DE LECHADA DE CAL	132,800	189,000	210,600		
7) AGITADOR DE AYUDA COAGULANTE	NO REQUIERE	108,000	135,000		
8) AGITADOR DE CARBONATO DE SODIO	89,100	NO REQUIERE	145,800		
9) BOMBA DE COAGULANTE	235,400	310,500	291,600		
10) BOMBA DE LECHADA DE CAL	626,000	333,600	828,900		
11) BOMBA DE AYUDA COAGULANTE	NO REQUIERE	333,500	132,800		
12) BOMBA DE CARBONATO DE SODIO	132,300	NO REQUIERE	156,600		
13) ACCES. P/ SIST. DE DOSIFICAC.	338,000	610,200	433,850		
14) CLARIFICADOR Y ACCESORIOS	3,700,000	4,950,000	5,350,000		
15) FILTROS A GRAVEDAD Y ACCES.	2,960,000	4,530,000	2,900,000		
16) FILTROS CARBON ACT. Y ACCES.	461,300	333,300	531,900		

# TABLA COMPARATIVA COMERCIAL

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 2 DE 5  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"
17) CLORADORES Y ACCESORIOS	533,300	1,261,500	637,200	NO MENCIONADO	DECLINADO
18) INSTRUMENTACION	60,000	75,000	82,000	A LA FECHA	
SUB-TOTAL NACIONAL (M.N.)	9,997,800	14,090,500	12,723,550		
b) PARTIDAS DE IMPORTACION					
19) FILTROS A GRAVEDAD Y ACCES.	44,000	23,500	—		
20) INSTRUMENTACION	6,000	4,600	5,000		
SUB-TOTAL IMPORTACION (US DL\$)	50,000	28,100	5,000		
B) UNIDAD DESMINERALIZADORA					
a) PARTIDAS NACIONALES					
21) UNIDADES CATIONICAS	4,430,000	7,425,000	7,170,000		
22) UNIDADES ANIONICAS	3,320,000	5,535,000	5,360,000		
23) FILTROS CARBON ACT. Y ACCES.	2,250,000	3,920,000	—		
24) SIST. DE REGEN. CON ACIDO	590,000	1,425,000	1,120,000		
25) SIST. DE REGEN. CON SOSA	375,300	1,020,000	497,000		



# TABLA COMPARATIVA COMERCIAL

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 3 DE 5  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"
26) SULTONADOR	—	—	4,455,000	NO HA COSTIZADO A LA FECHA	DECLINADO
SUB-TOTAL NACIONAL (M.N.)	10,965,300	19,365,000	18,602,000		
b) PARTIDAS DE IMPORTACION					
27) UNIDADES CATIONICAS	18,500	11,500	10,600		
28) BOMBA P/ACIDO SULFURICO	23,400	25,200	12,200		
29) UNIDADES ANIONICAS	218,000	88,400	64,000		
30) BOMBA P/SOSA	20,400	17,200	9,500		
SUB-TOTAL IMPORTACION (US DLS)	280,300	142,300	96,300		
TOTAL NACIONAL (M.N.)	20,963,100	33,455,500	31,325,550		
(10% IVA) NACIONAL (M.N.)	2,096,310	3,345,550	3,132,555		
TOTAL IMPORTACION (US DLS)	330,300	170,400	101,300		
* TOTAL (M.N.)	37,922,910	44,469,050	39,016,605		
*	CONSIDERANDO TAZA DE \$45.00 M.N. POR CADA US. DLS. (MARZO - 1982)				

# TABLA COMPARATIVA COMERCIAL

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 4 DE 5  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"
II) PUNTO DE ENTREGA	LAB PLANTA DE "A"	LAB PLANTA DE "B"	NO ESPECIFI- CA.	NO HA COTIZADO A LA FECHA	DECLINO
III) CONDICIONES DE PAGO	30% C/ORDEN 20% C/PLANOS CERTIFICADOS 50% C/ENTREGA DE EQUIPO	NO ESPECIFI- CA.	50% C/ORDEN 50% C/ENTREGA DE EQUIPO		
IV) TIPO DE PRECIO	FIRME	ESCALADO	NO ESPECIFI- CA.		
V) ACEPTACION CLAUSULA DE MULTA	HASTA UN 2.5% MAX.	NO ACEPTA	NO ESPECIFI- CA.		
VI) TIEMPO DE ENTREGA	32 SEMANAS	24 SEMANAS	36 SEMANAS		
VII) TIEMPO DE ENTREGA DE PLANOS PARA APROBACION	4 SEMANAS	NO ESPECIFI- CA.	NO ESPECIFI- CA.		

# TABLA COMPARATIVA COMERCIAL

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 5 DE 5  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"
VIII) GARANTIA	12 MESES DE OPERACION O 24 MESES DESPUES DE EMBAZQUE.	12 MESES DE OPERACION O 24 MESES DESPUES DE EMBAZQUE.	NO ESPECIFI-CA.	NO HA UTILIZADO A LA FECHA	DECLINO
IX) VIGENCIA DE LA OFERTA	60 DIAS	NO ESPECIFI-CA.	60 DIAS		
X) RECOMENDACION DE COMPRA :	DESDE EL PUNTO DE VISTA COMERCIAL, SE RECOMIENDA SELECCIONAR AL PROVEEDOR "A". LAS PRINCIPALES RAZONES SON:				
	a) PRECIO MAS BAJO.				
	b) OFRECE PRECIO FIRME.				
	c) ACEPTA PENALIDADES Y TODOS LOS PUNTOS DEL ANEXO "A".				
	d) TIEMPO DE ENTREGA ADECUADO.				

3-B) TABLA COMPARATIVA TECNICA

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

 EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

 HOJA 1 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
<u>TRATAMIENTO DE AGUA</u>						
No. DE COTIZACION	*	A/220	B/1000	C/100-B	NO HA COTIZADO A LA TÉCNICA	DECLINADO
CERTIFICACION DE QUE CUMPLE CON ESPECIFICACIONES	*	OK	OK	NO PRESENTE		
<u>PLANTA DE PRETRATAMIENTO</u>						
	TRATAMIENTO CON CAL Y CALSAB					
	ALUMINIO BOMBA Y ALUMINIO	OK / OK	OK / NO PRESENTE	CAL EN FRIO	CAL EN BOMBA	
ANALISIS DE AGUA	ENTRADA	SALIDAS:				
TOTAL CATIONES y ANIO-						
MES (PPM CaCO <sub>3</sub> )	309	* / *	622 / 634	643 /	632 / 633	
DUREZA (ppm CaCO <sub>3</sub> )	245	* / *	158 / 115	160 /	168 / 115	
CO <sub>2</sub> (PPM CO <sub>2</sub> )	10	* / *	0 / 0	10 /	0 / 0	
SILICE (PPM SiO <sub>2</sub> )	40	* / *	40 / 40	40 /	40 / 40	
HIERRO (PPM Fe)	0.4	* / *	0.1 / 0.1	0.4 /	0.1 / 0.1	
TURBIDEZ	65	* / *	1 / 1	1 / 1	5-10 / 5-10	
			SO FLOTTANTE DE			
			CLARIF. SABA DE			
			2-10 PPM y en			
			FILTROS DE 1224			

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 2 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
					No. HR. COSTO- DO. A LA FECHA	DECLINADO
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS (ppm)	749	*/*	462/674	683/	672/673	
SOLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS (ppm)	156	*/*	1/1	0/	0/0	
GRASAS Y ACEITES (mg/l)	65	*/*	0/0	0/	0/0	
MATERIA ORGANICA (ppm)	2.5	*/*	0/0	1/	0/0	
pH	7.4	*/*	10.2/10.2	-/	10.2/10.2	
<b>CONSUMO DE REACTIVOS :</b>						
ALUMBRIC (Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ) (lb/600 gal)	*	0.0002	0.00017	0.0002		
CAL (93%) (lb/600 gal)	*	0.0011-0.0014	0.0018	0.0011-0.0015		
CARBONATO DE SODIO (lb/600 gal)	*	0.00056	NO APLICA	0.00056		
<b>DUREZA AGUA TRATADA REFERENTE</b>						
AL 100 CALCIO (ppm)	40 MAX.	35 OK	OK	OK		
<b>TURBIDEZ DEL AGUA A LA SALIDA DE FILTROS (JTU)</b>						
	1 MAX.	OK	OK	OK		
<b>SOLIDOS TOTALES :</b>						
DISUELTOS/SUSPENDIDOS (ppm)	960 MAX./0	OK/1	OK/OK	OK/OK		
MATERIA ORGANICA (ppm)	0	OK	1	OK		
pH	10.6 MAX.	OK	-	OK		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 3 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
<u>CLARIFICADOR (33-2000-1) :</u>						
MARCA	*	A	B	C	NO HA COMIEN- DO A LA FECHA	DECLINADO
No. DE UNIDADES	*	1	1	1		
FLUJO NORMAL DE OPERACION (GPM)	1,610	OK	OK	OK		
DATOS DE DISEÑO :						
FLUJO (GPM)/AREA TRANSVERSAL (ft <sup>2</sup> )	2500/*	OK/1.335	OK/1.538	2,600/4.415		
TIEMPO DE RETENCION A FLUJO DE DISEÑO (MIN)	*	70	76	164		
VEL. DE FLUJO (GPM/ft <sup>2</sup> )/CAPACIDAD (GAL)	*/*	14/174,781	1.62/190,129	0.588/426,400		
RODAS (GAL/TIEMPO)	*	233 a 393 EN 1.62 MIN.	75 EN 12 SEG.	35 NO INDI- CADA DURACION		
DIAMETRO (ft)/ALTOZA (ft)	*/*	47.0/15.5	44.26/16.99	75./14.16		
<u>AGITADOR (33-1000-1) :</u>						
MARCA	*	A	B	C		
RANGO DE VELOCIDAD (RPM)	*	1-6	3-10	0.6-1.4		
MATERIALES DE CONSTRUCCION :						
TANQUE CLARIFICADOR	CONCRETO	OK	OK	OK		
AGITADOR	*	ACERO AL CARBON	ACERO AL CARBON	ACERO AL CARBON		
INTERNOS	*	ACERO AL CARBON	ACERO AL CARBON	ACERO AL CARBON		
RODENTES Y PASILLOS	*	ACERO GALVANIZ.	CONCRETO	ACERO GALVANIZ.		
ESCALERAS Y BARANDALES	*	ACERO GALVANIZ.	ACERO GALVANIZ.	ACERO GALVANIZ.		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 4 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
INSTRUMENTACION	NEUMATICA	OK	OK	OK	NO HA COTIZADO A LA FECHA	DECLINO
INGENIERIA PARA CONSTRUCCION Y MONTAJE DE EQUIPO	POR PROVEEDOR	SOLO INCLUYE DIBUJOS DIMENSIONALES Y DE DETALLE	OK	SOLO INCLUYE DIBUJOS DIMENSIONALES Y DE DETALLE		
<u>SISTEMAS DE DOSIFICACION :</u>						
DOSIFICACION DE :	CAL HIDRATADA	OK	OK	OK		
TIPO DE DOSIFICACION	*	EN SOLUCION	EN SOLUCION	EN SOLUCION		
CONC. DE LA SOL. (%) / FLUJO						
DOSIFICADO (GPH)	* / *	10 / 181-228	10 / 166.4	10 / 270		
DOSIFICACION DE :	COAGULANTE	OK	OK	OK		
TIPO DE DOSIFICACION	*	EN SOLUCION	EN SOLUCION	EN SOLUCION		
CONC. DE LA SOL. (%) / FLUJO						
DOSIFICADO (GPH)	* / *	7.5 / 46	10 / 15.21	20 / 19.7		
DOSIFICACION DE :	AYUDA COAGULANTE	NO REQUIERE	OK	OK		
TIPO DE DOSIFICACION	*		EN SOLUCION	EN SOLUCION		
CONC. DE LA SOL. (%) / FLUJO						
DOSIFICADO (GPH)	* / *		0.05 / 30.6	1 / 14.8		
DOSIFICACION DE :	ARMONIO SÓLIDO	OK	NO REQUIERE	OK		
TIPO DE DOSIFICACION	*	EN SOLUCION		EN SOLUCION		
CONC. SOL. (%) / FLUJO (GPH)	* / *	10 / 91		10 / 100		



# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 5 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
TANQUE (33-1900-3)					NO HA COTIZADO PLATEADO	DECLINADO
SERVICIO	CAL	OK	OK	OK		
CAPACIDAD (GAL)	*	2,336	588	2,158		
DIAMETRO (ft)	*	9.5	5	8		
ALTURA (ft)	*	6.0	4	7		
ESPESOR WIERRO Y TAPAS (in)	*	1/4	1/4	3/16		
MATERIAL	*	AC	AC C/RECUB. DE KENZEL	AC		
TANQUE (33-1900-1)						
SERVICIO	COAGULANTE	OK	OK	OK		
CAPACIDAD (GAL)	*	1,104	588	474		
DIAMETRO (ft)	*	7.5	5	4		
ALTURA (ft)	*	5	4	6		
ESPESOR WIERRO Y TAPAS (in)	*	NO INDICA	1/4	3/16		
MATERIAL	*	FIBRA VIDRIO	AC C/RECUB. DE FIBRCELING	AC C/RECUBRI-MIENTO.		
TANQUE (33-1900-2)						
SERVICIO	AGUA COAGULANTE	NO REQUIERE	OK	OK		
CAPACIDAD (GAL)	*		588	355		
DIAMETRO (ft)	*		5	4		
ALTURA (ft)	*		4	4		
ESPESOR WIERRO Y TAPAS (in)	*		1/4	3/16		
MATERIAL	*		FIBRA VIDRIO CON RESINA EPOXICA	AC		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

 EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

 HOJA 6 DE 42  
 FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
TANQUE (33-1000-4)						
SERVICIO	CARBONATO SODICO	OK	NO REQUIERE	OK	NO HA COSTA-	DECLINO
CAPACIDAD (GAL)	*	2,184		800		
DIAMETRO (ft)	*	8.5		5		
ALTURA (ft)	*	6		7		
ESPESOR CUBIETO Y TAPAS (in)	*	1/4		3/16		
MATERIAL	*	AC	✓	AC		
AGITADOR (33-1000-5)						
SERVICIO	CAL	OK	OK	OK		
MARCA	*	F	B	F		
MATERIAL	*	A1-304	A1-316	A1-316		
RPM	*	350	850	84		
MOTOR ELECTRICO	POR PROVEEDOR	OK	OK	OK		
HP	*	3	1/2	3		
RPM	*	1,750	850	1,750		
AGITADOR (33-1000-3)						
SERVICIO	COAGULANTE	OK	OK	OK		
MARCA	*	F	B	F		
MATERIAL	*	A1-304	A1-316	A1-316		
RPM	*	350	850	350		
MOTOR ELECTRICO	POR PROVEEDOR	OK	OK	OK		
HP	*	3/4	1/2	3		
RPM	*	1,750	850	1,750		

# TABLA COMPARATIVA TÉCNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 7 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
AGITADOR (33-1000-4)					NO REALIZADO	DECLINADO
SERVICIO	AYUDA COGNITIVE	NO REQUIERE	OK	OK	A LA ENCHA	
MARCA	*		B	F		
MATERIAL	*		A1-316	A1-316		
RPM	*		850	350		
MOTOR ELECTRICO	POR PROVEEDOR		OK	OK		
HP	*		1/2	3		
RPM	*		850	1,750		
AGITADOR (33-1000-6)						
SERVICIO	CORROSION SINKER	OK	NO REQUIERE	OK		
MARCA	*	F		F		
MATERIAL	*	A1-304		A1-316		
RPM	*	350		350		
MOTOR ELECTRICO	POR PROVEEDOR	OK		OK		
HP	*	1/2		3		
RPM	*	1,750		1,750		
BOMBA (33-1000-3/4)						
SERVICIO	CAL	OK	OK	OK		
CANTIDAD	2	OK	OK	OK		
TIPO	*	SIMPLEX	PISTON	DIAPHRAGMA		
CAPACIDAD (GPH)	*	250	216	330		
MATERIAL	*	AC Y A1	AC	A1-316		

# TABLA COMPARATIVA TÉCNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA B DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
MOTOR ELÉCTRICO	POR PROVEEDOR	OK	OK	OK	NO HA COTIZADO	DECLINADO
HP	*	1	2	2	NO HA COTIZADO	
RPM	*	1,750	1,750	1,750		
BOMBA (33-1300 - 1/2)						
SERVICIO	CONSUMANTE	OK	OK	OK		
CANTIDAD	2	OK	OK	OK		
TIPO	*	SIMPLEX	PISTON	DIAPHRAGMA		
CAPACIDAD (GPH)	*	84	35	16.7		
MATERIAL	*	AI	AI-316	AI-316		
MOTOR ELÉCTRICO	POR PROVEEDOR	OK	OK	OK		
HP	*	1/2	1/2	1/2		
RPM	*	1,750	1,750	1,750		
BOMBA (33-1300 - 5)						
SERVICIO	NO CONSUMANTE NO REQUIERE		OK	OK		
CANTIDAD	1		2	OK		
TIPO	*		PISTON	DIAPHRAGMA		
CAPACIDAD (GPH)	*		35	5.6		
MATERIAL	*		AI-316	AI-316		
MOTOR ELÉCTRICO	POR PROVEEDOR		OK	OK		
HP	*		1/2	1/4		
RPM	*		1,750	1,750		

# TABLA COMPARATIVA TÉCNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 9 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
ZOMBA (23-1700-6)	OK				NO HA COTIZADO	DECLINO
SERVICIO	INSTALAR SIN	OK	NO REQUIERE	OK	A LA FECHA	
CANTIDAD	1	OK		OK		
TIPO	*	SIMPLEX		DIAPHRAGMA		
CAPACIDAD (GPM)	*	123.8		110		
MATERIAL	*	AL Y AI		AI-316		
MOTOR ELÉCTRICO	PER PROVEEDOR	OK		OK		
HP	*	1/2		1/2		
RPM	*	1,750		1,750		
OTROS: DISTRIBUCION DE:	ALTO SUEÑO	NO RECOMENDADO	NO RECOMENDADA	NO RECOMENDADA		
TANQUE: CAP/DIAM./ALT. (GAL)/(FT)/(FT)	*/*/*					
MATERIAL	*					
BOMBA: CANTIDAD/MARCA	*/*					
MATERIAL	*					
MOTOR: HP/RPM	*/*					
TIEMPO DE RETENCION (Hr)	*					
TIEMPOS DE RETENCION:						
CAI (Hr)	24	A	B	B		
COAGULANTE (Hr)	24	OK	B	B		
AYUDA COAGULANTE (Hr)	24	NO REQUIERE	B	B		
CARBONATO DE SODIO (Hr)	24	OK	NO REQUIERE	B		

# TABLA COMPARATIVA TÉCNICA

 EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

 HOJA 10 DE 42  
 FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
INSTRUMENTOS Y CONTROL	POR PROVEEDOR	OK	OK	OK	NO HA COSTADO A LA FECHA	DECLINO
<u>FILTROS DE GRANEDAD</u>						
(33-1350-1/2)						
GENERAL:						
MARCA	*	A	B	C		
TIPO DE: FILTRACION/OPERACION	GRANEDAD/PROV.	OK/OK	OK/OK	OK/OK		
DATOS DE DISEÑO:						
MATERIAL:						
FLUJO DE DISEÑO:						
SISTEMA/UNIDAD (GPM)	2,500/*	OK/625	OK/500	OK/416.7		
VEL. DISEÑO: NORMAL/MAXIMA						
(GPM/PI <sup>2</sup> )	*/3	2.97/OK	2.90/2.90	3/3.6		
RETROLAVADO: FLUJO/VEL.						
(GPM)/(GPM/PI <sup>2</sup> )	*/*	3,150/15.0	2,064/12.0	2,100/10.0		
VOLUMEN DE AGUA RECUPERADO						
PARA RETROLAVADO (GAL)	*	15,750	37,152	15,000		
TIEMPO: RETROLAVADO/LLENADO						
(MIN)	*/*	5/325	18/NO APLICA	6/NO APLICA		
AREA DE FLUJO: UNIT./TOTAL						
(PI <sup>2</sup> )	*/*	210.4/841.8	172.4/862.1	130.9/833.3		
UNIDADES DE FILTRACION:						
CANTIDAD	2	4	5	6		
DIMENS.: LARGO/ANCHO/ALT. (ft)						
	*/*/*	15/14/14	14.75/13.11/16.4	10/15/17.7		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

 EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

 HOJA 11 DE 42  
 FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
INTEZADOS	*	INCLUIDOS	INCLUIDOS	INCLUIDOS	NO HA COTIZACION	
MATERIALES: PAREDES, FONDO, MARCO, SOPORTES.					NO A LA TECNICA	
ALMAC. P/AGUA DE DETORNADO	CONCRETO	OK	OK	OK		
ELEMENTO FILTRANTE	INTEGRADO	OK	NO REQUIERE	NO REQUIERE		
TIPO	ARENAS	ARENAS SILICAS	OK	INTACTA Y ARENA		
PROFUNDIDAD DE LA CAMA (IN)	*	24	41	30		
VOLUMEN: UNIDAD/TOTAL (CM)	*/*	3.142/12.568	NO INDICA	2.59/15.435		
INGENIERIA PARA CONSTRUCCION Y MONTAJE EN CAMPO DEL TANQUE	POR PROVEEDOR	SOLO INCLUYE DIBUJOS DIMENSIONALES Y DE DETALLE.	OK	SOLO INCLUYE DIBUJOS DIMENSIONALES Y DE DETALLE.		
CANAL DE DISTRIBUCION (33-2000)	POR PROVEEDOR	SOLO INCLUYE DIBUJOS DIMENSIONALES Y DE DETALLE.	OK	SOLO INCLUYE DIBUJOS DIMENSIONALES Y DE DETALLE.		
CONSTRUCCION Y MONTAJE EN CAMPO DEL TANQUE	POR COMPRADOR	OK	OK	OK		
FLOTO DE FILTROS A TANQUE DE ALM.: PROFUNDIDAD BASE/ALTERNATI.	GRANDEZ/BAJAZO	OK/NO COTIZO	OK/NO COTIZO	OK/NO COTIZO		
ALTURA DEL CLARIFICADOR (MTS)	8.5 MAX.	6.39	8.5	8.5		
ALT. PORTE. INF. DEL CLARIF. (MTS)	*	1.63	3.5	4.19		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

 EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

 HOJA 12 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
ALTEZA DE SALIDA DE FILTROS (MTS)	APROX. 6.5	4.10	7.50	NO INDICA	NO HA COTIZADO	DECLINO
ALT. PARTE INFERIOR DE FILT.(MT)	*	0.15	2.5	4	A LA FECHA	
ΔH ENTRE SALIDA CLORIFICADOR Y ENTRADA TANQUE ALM. (MTS)	2	1.52	1.0	NO INDICA		
ELIMINACION DE TODOS LOS SOLIDOS EN SUSPENSION	GAZANTIZADO	MAX. 1 PPM	MAX. 1 PPM	MAX. 1 PPM		
<u>CLORADOR AGUA CRUDA</u>						
GENERAL:						
CANTIDAD	1	OK	2	OK		
TIPO	ALIM. EN SOLUCION	OK	OK	OK		
CONDICIONES DE DISEÑO:						
FLUJO DE AGUA A CLORAR (GPM)	2,500	OK	OK	2,600		
DOSES APROXIMADA (PPM)	1-10	OK	10	10		
FLUJO DOSIFICADO DE GAS CLORO (Kg /24 hr)	*	136	69.71	141.5		
TIPO: DOSIFICACION/CONTROL	CONTINUA/MANUAL	OK/OK	OK/OK	OK/OK		
FUENTE DE CLORO (TANQUES O CILINDROS)	POR COMPRADOR	OK	POR PROVEEDOR	OK		
RECUBRIMIENTO DE AGUA	*	FILTRADA	FILTRADA	FILTRADA		
CANTIDAD (GPM)	*	14	15.5	14		
PRESSION: AGUA/PUNTO DE MEZCLA (PSIG).	10/*	OK/30	OK/30	OK/55		



# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 13 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
OPERACION	A VACIO	OK	OK	OK	NO HA COTIZADO	DECLINO
BASCUA (33-1400-1)	POR PROVEEDOR	POR COMPRADOR	POR COMPRADOR	OK, MAX. 250K	A LA FECHA	
CLOADOR (33-2000-2)	POR PROVEEDOR	OK	OK	OK		
INSTRUMENTACION Y CONTROL	POR PROVEEDOR	OK	OK	OK		
BOMBA DE AYUDA (33-1300-10)	RECOMENDACION	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA		
CANTIDAD	*	1	NO PRESENTO	1		
CAPACIDAD/PRESION DESCARGA			CARACTERISTICAS			
(GPM)/(PSIG)	*/*	16/30		14/55		
MATERIAL	*	FIERRO		FIERRO		
MOTOR ELECTRICO	*	POR PROVEEDOR		POR PROVEEDOR		
HP/RPM	*/*	2/1750		2/1750		
CUANDO NO HAYA FLUJO DE AGUA CRUDA AL CLARIFICADOR :	SE INTERROMPE LA DOSIFICACION DE CLORO.	OK	OK	OK		
<u>PLANTA DE AGUA POTABLE</u>						
<u>FILTROS DE CARBON ACTIVADO (33-1350-3/4)</u>						
GENERAL :						
TIPO DE : FILTRACION/OPERACION	A PRESION/MANUAL	OK/OK	OK/OK	OK/OK		
DATOS DE DISEÑO :						
FLUJO : SISTEMA/UNIDAD (GPM)	30/*	OK/15	OK/30	OK/15		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 14 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
VEL. DE DISEÑO: NORMAL/MAXIMA (GPM/FT <sup>2</sup> )	* / 3	3.06 / 3.06	3 / OK	3 / OK	NO HA COTIZADO A LA FECHA	DECLINO
VIDA UTIL DEL CARBON ACTI- VADO (AÑOS)	*	1 A 2	5	3		
PRESION DE DISEÑO (PSIG)	*	75	70	75		
UNIDADES DE FILTRACION:						
CANTIDAD	2	OK	1	OK		
DIMENSIONES: DIAM. / ALTURA (ft) / (ft)	* / *	2.5 / 3.5	3.6 / 5.18	2.5 / 4.5		
ESPAESOR: CIERRO / TAPAS (in)	* / *	3/16 / 3/16	1/4 / 5/16	3/16 / 1/4		
MATERIALES:						
CIERRO Y TAPAS	*	AC	AC	AC		
INTERIOS	*	AC	AI-304	AC		
REVESTIMIENTO	*	RESINA FENOLICA	RESINA FENOLICA	RESINA FENOLICA		
MENEA FILTRANTE	DE TRAVEZADOR	OK	OK	OK		
TIPO	CARBON ACTIVADO	OK	OK	OK		
CANTIDAD: UNIDAD / TOTAL (ft <sup>3</sup> )	* / *	15 / 30	20 / 20	15 / 30		
PROFUNDIDAD DEL MENO FILTRANTE (in)	*	36	NO INDICA	36		

# TABLA COMPARATIVA Técnica

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 15 DE 12  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
<u>CLORACION DE AGUA FILTRADA</u>					NO HA COTIZADO	DECLINO
<u>GENERAL</u>					A LA FECHA.	
<u>CANTIDAD</u>	2	1	OK	1		
	UNO ANTES Y	ANTES DE FILTROS		ANTES DE FILTROS		
	OTRO DESPUES DE	EL OTRO POR		EL OTRO POR		
	FILTROS DE CARBON	COMPRAZADOR.		COMPRAZADOR.		
	NO ACTIVADO.					
<u>TIPO</u>	ALIM. EN SOLUCION	OK	OK	OK		
<u>CONDICIONES DE DISEÑO:</u>						
<u>FLUJO DE AGUA A CLORAR (GPM)</u>	30	OK	OK	OK		
<u>DOSES APROXIMADA (PPM)</u>	1-10	OK	10	2-5		
<u>FLUJO DOSIFICADO DE GAS -</u>						
<u>CLORO (Kg/24 Hrs)</u>	*	1.6	1.63	4.5		
<u>TIPO: DOSIFICACION/CONTROL</u>	CONTINUA/MANUAL	OK/OK	OK/OK	OK/OK		
<u>FUENTE DE CLORO: (TANQUES</u>						
<u>O CILINDROS)</u>	POR COMPRADOR	OK	OR PROVEEDOR	OK		
<u>REQUERIMIENTOS DE AGUA</u>	*	FILTRADA	FILTRADA	FILTRADA		
<u>CANTIDAD (GPM)</u>	*	4.5	15.5	4.5		
<u>PRESION: AGUA DISPONIBLE/</u>						
<u>PUNTO DE MEZCLA (PSIG)</u>	60/*	OK/110	OK/30	OK/55		
<u>OPERACION</u>	A VACIO	OK	OK	OK		
<u>BAScula (33-1400-2)</u>	OR COMPRADOR	OR PROVEEDOR	OK	OK		
<u>CLORADOR (33-2000-3)</u>	OR PROVEEDOR	OK	OK	OK		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 16 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESPECIFICADO	A	B	C	D	E
BOMBA DE AYUDA (33-300-11)	RECOMENDACION	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA	NO HA UTILIZADO	DECLINADO
CANTIDAD	*	1	NO PRESENTE CARACTERISTICAS	2	A LA FECHA	
CAPACIDAD (GPM)	*	6.5		4.5		
PRESION DE DESCARGA (PSIG)	*	110		55		
MATERIAL	*	F18220		CARCASA F18220, IMPULSOR 2200- CE, FLECHA RI.		
MOTOR ELECTRICO	POR PROVEEDOR	OK		OK		
HP	*	1/2		1/3		
RPM	*	1750	↓	3500		
CUANDO NO HAYA FLUJO DE AGUA AL TRAQJE :	SE INTERROMPE LA POSICION DE CLOTO.	OK	OK	OK		
<u>TERMINA PLANTA DE</u>						
<u>PRETRATAMIENTO</u>						

# TABLA COMPARATIVA Técnica

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 13 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES						
	ESPECIFICACION		A	B	C	D	E
<u>PLANTA DESMINERALIZADORA</u>						NO HA UTILIZADO	DECLINADO
<u>ANALISIS DE AGUA:</u>	AGUA	SALIDA				A LA FECHA	
	GRAB	REG.					
TOTAL CATIONES y ANIONES (PPM)	309	*	19.5	4	20		
DUREZA (PPM CaCO <sub>3</sub> )	245	*	0	MEJOR DE 1.0	0		
CO <sub>2</sub> (PPM CO <sub>2</sub> )	10	*	0	0	0		
SILICE (PPM SiO <sub>2</sub> )	40	20.5	0.5	OK/0.05	OK/0.1		
HIERRO (PPM Fe)	0.4	*	0.1	0	0		
TURBIDEZ	65	MAX.1	OK/1.0	OK/0.0	OK/0.0		
SOLIDOS TOTALES DISUUELTOS (PPM)	749	MAX.20	OK/20	OK/2-3	OK/20		
SOLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS (PPM)	156	0	MAX.1.0	OK	OK		
GRASAS Y ACEITAS (mg/l)	65	*	0	0	NO INDICA		
PH	7.4	MAX.10.4	OK/10.2	OK/8	OK/9-10		
<u>CONSUMO DE REACTIVOS:</u>							
ACIDO SULFURICO (LB./CAL RT.)	*		0.0170	0.0174	0.0238		
SOSA CAUSTICA (LB./CAL RT.)	*		0.0076	0.0078	0.0100		
<u>DISCADO BASADO EN:</u>	CAL-ALUMBRE						
	CAL-CARBONATO	CAL-CARBONATO	CAL	CAL CARBONATO			

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 18 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESTRUCTURADO	A	B	C	D	E
<u>UNIDADES CATIONICAS</u>					NO HA COSTADO	DECLINADO
GENERAL :					A LA FINAL	
MARCA	*	A	B	C		
TIPO	*	CATIONICA	CATIONICA	CATIONICA		
		FUERTE	FUERTE	FUERTE		
OPERACION / No. DE UNIDADES	MANUAL / 2	OK / OK	OK / OK	OK / OK		
DATOS DE OPERACION :						
CAPACIDAD DEL SISTEMA :						
FLUJO : MAX. / PROM. / LENTO (GPM)	* / * / *	230 / 230 / 230	520 / 460 / 460	500 / 316 / 460		
CAPACIDAD POR UNIDAD :						
FLUJO : MAX / PROM. (GPM)	* / *	115 / 115	260 / 230	250 / 158		
VEL. DE FLUJO (A FLUJO MAXIMO) (GPM / Ft <sup>2</sup> )	MENOR A B	5.86	4.8	7.5		
REGENERACION : (Hr) / (GAL)	* / *	8 / 14,838	8 / 134,024	8 / 88,635		
REGENERANTE	AC. SULFURICO	OK	OK	OK		
NIVEL DE REGENERACION (LB / Ft <sup>3</sup> )	*	8	8	10		
CANTIDAD POR REGENERACION (LB)	*	1,104	2,305	1,800		
CONCENTRACION DEL REGENERANTE (%).	*	3	2	2 y 4		
TEMPERATURA DE ALIMENTACION DEL REGENERANTE (°C)	*	21	21	21		
FLUJO : LAVADO / ZEGEN. / ENJUAGA. LENTO (GPM)	* / * / *	157 / 97 / 97	288 / 290 / 290	199 / 270 / 188		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 19 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	ESTRATIFICADO	A	B	C	D	E
TIEMPO: LAVADO/REGA./ ENTORGE LENTO (MIN).	*/*/*	15/44/6	10/40/0	10/56/5	NO HA COTIZADO A LA FECHA	DECLINADO
VOL. DE AGUA: LAVADO/REGA./ ENTORGE LENTO (GAL)	*/*/*	2355/4260/382	2000/1314/2101	1990/1216/2000		
CALIDAD DE AGUA: LAVADO/REGA./ ENTORGE LENTO	*/*/*	AGUA CRUDA	AGUA CLARA	AGUA CRUDA		
DATOS DE DISEÑO POR UNIDAD:						
TANQUES CATIÓNICOS:						
DIAMETRO/ACTIVA CILINDRICA (ft)	*/*	5/12	7.06/10	6.5/9.5		
PRESION DE DISEÑO (PSIG)	*	75	90	75		
CODIGO DE DISEÑO	ASME SEC. VIII	OK	OK	OK		
TIPO DE TAPAS	*	TORISFERICAS	TORISFERICAS	TORISFERICAS		
ESPESOR: TAPAS/QUEZOS (in)	*/*	3/8 / 1/4	3/4 / 1/2	1/2 / 3/8		
MATERIAL: TAPAS/QUEZOS	*/*	AC/AC	AC/AC	AC		
RECUBRIMIENTO: INT./EXT.	*/*	ANTICORZ.	MALLA NAT./OK	MALLA/OK	MALLA 2.10/OK	
RESINA:						
MARCA	*	RHOM & HASS	RHOM & HASS	RHOM & HASS		
TIPO	*	IRC-120	IRC-120	IRC-120		
VOLUMEN/ALT. DE LA CAMA (ft <sup>3</sup> )/(ft)	*/*	138/7	290/6.5	180/5.4		
ESPACIO P/EXPANSION (ft)	*	5	3.5	4.1		
CAPACIDAD (GRANOS/ft <sup>3</sup> )	*	2,405,000	4,582,000	3,357,000		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

 EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

 HOJA 20 DE 42  
 FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	Especificado	A	B	C	D	E
<i>Sistema de Regeneración</i>					No ha cotizado	Declino
<i>Tanque</i>	*	No cotizo	Incluido	Incluido	a la fecha	
<i>cont./diam./altura (ft)</i>	*/*/*	↓	1/5/7.5	1/5/7		
<i>Capacidad (Gal)</i>	*	↓	1,742	1,027		
<i>Material</i>	*	↓	AC	AC		
<i>Bomba</i>	*	Incluida	Incluida	Incluida		
<i>cantidad</i>	*	2	2	1		
<i>capacidad (GPH)</i>	*	102 c/u	188 c/u	89		
<i>Presión Descarga (PSI)</i>	*	50	71	66		
<i>Potencia del motor (HP)</i>	*	1/2	2	1/2		
<b>UNIDADES ANIONICAS</b>						
<i>General</i>						
<i>Marca</i>	*	A	B	C		
<i>tipo</i>	*	Caras extra- tificadas	Caras extra- tificadas	Caras extra- tificadas		
<i>Operación/No. de unidades</i>	Manual/2	OK/OK	OK/OK	OK/OK		
<i>Datos de Operación</i>						
<i>Capacidad del sistema</i>						
<i>Flujo: Max/Perm/Disin (GPM)</i>	*/*/*	230/230/220	520/460/460	500/150/230		
<i>Capacidad por unidad</i>						
<i>Flujo: Max/Perm (GPM)</i>	*/*	115/115	260/230	250/79	↓	↓



# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 21 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	Especificado	A	B	C	D	E
Vel. de flujo (a flujo max) (GPM/ft <sup>2</sup> )					No ha cotizado	Declina
	Menor a B	7.23	4.8	7.5	a la fecha	
Regeneración: Hrs/gal	*/*	B/55,200	B/110,400	B/75,900		
Regenerante	Soco Caution	OK	OK	OK		
Nivel de Regeneración (lb/ft <sup>3</sup> )	*	3.5	8	1.5		
Cantidad por Regeneración (lb)	*	417	879	751.5		
% Concentración de Regenerante	*	2	4	4		
Temp. Alim. Regenerante (°F)	*	75	120	120		
Flujo: Lavado/Regeneración (GPM)	*/*	32/62	142/58.5	100/40		
Enjuague: Lento/Rápido (GPM)	*/*	53/120	585/351	40/125		
Tiempo: Lavado/Regeneración (Min)	*/*	33/45	10/43	10/52		
Enjuague: Lento/Rápido (Min)	*/*	9/41	30/43	16/67		
Vol. agua: Lavado/Regen. (Gal)	*/*	1056/2585	1420/2549	1000/2000		
Vol. agua: Enjuague Lento/ Rápido (Gal)	*/*	477/5720	1753/6210	640/5375		
Calidad de agua:						
Lavado	*	Decationizada	Desmineralizada	Decationizada		
Regeneración	*	Decationizada	Desmineralizada	Decationizada		
Enjuague Lento	*	Desmineralizada	Decationizada	Decationizada		
Enjuague Rápido	*	Decationizada	Decationizada	Decationizada	✓	✓

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

 EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

 HOJA 22 DE 42  
 FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	Especificado	A	B	C	D	E
Datos de Diseño por Unidad					No ha cotizado	Declino
Tanque Aniónico					a la fecha	
Diametro/altura Cilindrica (ft)	*/*	4.5/14.0	7.7/10	6.5/10		
Presión de Diseño (PSIG)	*	75	90	75		
Código de Diseño	ASME SECT III	O.K.	O.K.	O.K.		
Tipo de Tapas	*	torisférica	torisférica	torisférica		
Espesor: tapas/cuerpo (in)	*/*	3/8 / 3/16	3/4 / 1/2	1/2 / 3/8		
Material: Cuerpo y Tapas	*	A C	A C	A C		
Reubricamiento: int/ext	*/anticorr.	hule nat./ok	hule nat./ok	hule nat./ok		
Resina						
Marca	*	RHOM & HASS	RHOM & HASS	RHOM & HASS		
Tipo	*	IRA 95-20A25	IRA 93-20A25	IRA 95-20A25		
Volumen/altura (ft³/KN)	*/*	87-32/7.5	239 (cubo)/10	100-67/5		
Espacio P/expansión (ft)	*	6.5	5.1	5		
Capacidad Carones (ft³)	*	2,097,000	4,726,700	3,263,100		
SISTEMA DE REGENERACION						
Tanque		No incluido	incluido	incluido		
Cant/Diam/alt/ (ft)	*/*/*		1/5/7	1/5/7		
Capacidad (gal)	*		4,215	4,027		
Material	*		A C	A C		
Bomba	*	incluida	incluida	incluida		
Cantidad	*	2	2	2		

# TABLA COMPARATIVA TÉCNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 23 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	Especificado	A	B	C	D	E
Capacidad (GPH)	*	88	102	120	No ha cotiza	Declina
Presión de Descarga (PSIG)	*	50	70	66	de a la	
Potencia del motor (HP)	*	1/2	1/2	1/2	fecha	
<b>DESGASIFICADOR</b>	*	No recomienda	No recomienda	No ofrece		
		dado el bajo	dado el bajo			
		contenido de CO <sub>2</sub>	contenido de CO <sub>2</sub>			
<b>FILTROS DE CARBON ACTIVADO</b>						
<b>GENERAL</b>						
Tipo: Filtración/operación	* / *	A presión/mano	Down flow/au- tomática	No cotiza	En su lugar	
No. de Filtras	*	2	2	ofrece un sul-		
Datos de Diseño				fonador y bomba		
Flujo de Diseño: Sistema/ Unidad (GPM)	* / *	230/115	160/230	de ayuda		
Vel. de Diseño (GPM/ft <sup>2</sup> )	*	3	3	Datos del		
Unidades de Filtración				sulfonador:		
Diam./alt. cilíndrica (ft)	* / *	7/6.5	10/7.31	4 1/2 kg/da de 50%		
Presión de Diseño (PSIG)	*	75	90	automática per		
Código de Diseño	ASME Sec VIII	O.K.	O.K.	lujo de agua		
Tipo de tapas	*	toricoféricas	toricoféricas	y cloro residual		
Espesor: tapas/Cuerpo (in)	* / *	1/2 / 5/8	5/16 / 1/4	acoplado di-		
				rectamente		
				a un ana-		

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 24 DE 22  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	Especificado	A	B	C	D	E
Material: tapas y curcas	#	A.C.	A.C.	linador de	Ma ha otros	Declina
Reubicamiento: int/ext.	# / Anticorrosivo	resina / O.K.	espaisal / O.K.	obra residual de a la obra		
Medio Filtrante				Datos de la		
TIPO	Carbón Activado	O.K.	O.K.	hora de envío		
Cantidad: Unidad/total (%)	# / #	116 / 232	225.5 / 451	tipo: turbina		
				Costo: 56 \$/M		
				Presión: 25 MP		
				Motor: 1 HP		
				1750 RPM		
GENERAL PARA PLANTA DE TRATAMIENT						
TAMBIEN Y UNIDAD DEMINER-						
RALIZADORA:						
Tuberías, Válvulas y conexio-						
nes requeridas	Por Proveedor	O.K.	O.K.	O.K.		
Instrumentación requerida	Por Proveedor	O.K.	O.K.	O.K.		
Instalación de Instrumentación	Por Proveedor	—	—	—		
Limpieza por	Clase de Omas	No incluida	O.K.	O.K.		
Pintura	Anticorrosiva	O.K.	O.K.	O.K.		
Plazo de entrega de instal-						
ación:						
Dibujos Preliminares (sem)	#	4	6	6		
Dibujos Límites (sem)	#	24	0	—		
Instructivos (sem)	#	20	al arranque	15	↓	↓

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 15 DE 16  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
<b>DESVIACIONES INDICADAS POR EL PROVEEDOR:</b>						
<b>PROVEEDOR: "A"</b>						
a)	Para la desinfección de <u>el líquido</u> se usara un tiempo <u>de 24 hrs</u> de exposición en lugar de <u>24 hrs</u> .					
b)	No se usara desinfección de <u>índex suficiente</u> y no recomendando su aplicación para <u>evitar la que patule, sobre todo un control muy estricto</u> .					
c)	No se usara la <u>desinfección de agua coagulada</u> , por <u>inconsistencia</u> necesaria.					
d)	Los <u>accesos y tubos</u> llevarán una <u>mano a cintura anticorrosiva</u> de <u>talón</u> en caso de <u>requerir pintura especial</u> aplicando <u>en lugares</u> por <u>chicos de acceso</u> y <u>hacer bajo carga</u> adicional.					
<b>PROVEEDOR: "B"</b>						
No se <u>indica</u> desviación alguna						
<b>PROVEEDOR: "C"</b>						
No se <u>indica</u> desviación alguna						

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 26 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
<b>COMENTARIOS TECNICOS</b>						
<b>PROVEEDOR: "A"</b>						
<b>1) ANALISIS:</b>						
	De acuerdo a su análisis, reporta 1.0 ppm de sólidos totales suspendidos en lugar de 0.0 ppm. Los valores de su análisis son más bajos que los de "B" y muy semejantes a los de "C"; también ligeramente menor consumo de alumbré que "B" pero menor consumo de cal y prácticamente igual consumo de reactivos que "C"					
<b>2) REACTOR CLARIFICADOR:</b>						
	Solo tiene dibujos dimensionales y de detalle en lugar de la información completa para construcción y montaje en campo. Su tiempo de retención es mucho menor que el de "C" y casi igual al de "B". En consecuencia su clarificador es mucho más chico que el de "C" y similar al de "B". Queda al igual que "C" el puente de acero a diferencia de "B" que lo queda de concreto. Su agitador es el de velocidad y potencia intermedia. Las pugas son elevadas.					

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 27 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
3)	SISTEMA DE DOSIFICACION DE QUIMICOS:				
	No requiere ayuda coagulante y no recomienda ni ofrece la dosificación de ácido sulfúrico. Es el unico que sume con los tiempos de retención de 24hrs. excepto en el sistema de cal que es de 6hrs. Ofrece agitadores con flecha y propela en acero inoxidable - 304, a diferencia de "B" y "C" que los ofrecen en acero inoxidable - 316.				
4)	FILTROS DE GRAVEDAD:				
	La velocidad de diseño normal es de 1.97 GPM/ft <sup>2</sup> y ofrece 4 filtros en lugar de 2. Solo ofrece dibujos dimensionales y de detalle en lugar de la ingeniería completa para la construcción y montaje en campo. El canal de distribución será de concreto y solo ofrece, al igual que en los filtros, dibujos dimensionales y de detalle. Es el que ofrece menos filtros pero mayor área de flujo por unidad. La capacidad de sus filtros es intermedia y es el que ofrece menor media filtrante. Es el unico que requiere e incluye almacenamiento para agua de retrolavado por lo que consume tiempo para el llenado después del retrolavado. No realizó la alternativa correspondiente al sistema por bombeo al igual que "B" y "C"				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 28 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
5) CLORADOR DE AGUA CRUDA:					
Cumple con todas las especificaciones, excepto por la báscula que no incluye. Requiere e incluye la bomba de ayuda.					
6) PLANTA DE AGUA POTABLE:					
6.1) FILTROS DE CARBON ACTIVADO:					
La velocidad de diseño máxima es de 2.06 GPM/ft <sup>2</sup> . Cumple con todas las especificaciones. Es el que indica menor vida útil del carbón activado, pero los valores entre los proveedores son muy diferentes. No recomienda la dosificación de ácido. Su filtro es el de mayor capacidad.					
6.2) CLORADOR DE AGUA FILTRADA:					
Cumple con las especificaciones, aunque solo proporciona el clorador antes de filtros. Suministran la báscula y requiere e incluye la bomba de ayuda.					



# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 29 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
7) PLANTA DESMINERALIZADORA:					
31) ANALISIS:					
	De acuerdo a su análisis, reporta 0.5 ppm de sílice en lugar de menos de 0.5 ppm y 4.0 ppm de sólidos totales suspendidos en lugar de 0.0 ppm y su diseño está basado en cal-carbonato. Es el que presenta menos consumo de reactivos, tanto de sosa como de ácido. En su análisis reporta 0.1 ppm de Fe a diferencia de "B" y "C" que reportan 0.0 ppm.				
32) UNIDADES ANIONICAS Y CATIONICAS:					
	Es el que ofrece menor gasto por sistema y por unidad, pero cumpliendo con la especificación. Requiere la menor cantidad de resina. En la resina aniónica requiere agua desmineralizada para la regeneración y enjuague lento y agua decationizada para el lavado y enjuague rápido. Con el sistema propuesto para esta planta es necesario tener un tanque de agua desmineralizada con una capacidad de agua equivalente a la cantidad de agua perdida durante el periodo de regeneración.				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 30 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
7.3)	<b>SISTEMAS DE REGENERACION:</b>					
	No cotizó los tanques para ácido y agua. Es el unico que alimenta el regenerante de la resina aniónica a temperatura ambiente, por lo que no requiere ningún cambiador de calor.					
7.4)	<b>DESGASIFICADOR:</b>					
	No recomienda dado el bajo contenido de CO <sub>2</sub> .					
7.5)	<b>FILTROS DE CARBON ACTIVADO:</b>					
	Es el que ofrece los recipientes de menor capacidad y por tanto menor cantidad de medio filtrante que "B" y a diferencia de "C" que ofrece un sulfonador.					
7.6)	El sistema de desmineralización propuesta no permite obtener un flujo continuo de 230 GPM, por lo que, en caso de seleccionar este proveedor es necesario que "A" reconsideere su diseño de tal manera que su sistema entregue un flujo continuo de 230 GPM trabajando ambos trenes en paralelo e independientemente de la regeneración de los dos.					

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 31 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
B) GENERALES:					
	No incluye en su oferta la limpieza con chorro de arena. Al igual que "B" y "C", no cotizan la ingeniería de instrumentos ni la instrumentación electrónica.				
PROVEEDOR: "B"					
D) Analisis:					
	De acuerdo a su análisis reporta 1.0 ppm de material orgánico en lugar de 0.0, y no indica el valor del pH. Los valores de sus análisis son más altos que los "A" y "C". En lo que se refiere a cationes, aniones, dureza, CO <sub>2</sub> , Fe y material orgánico teniendo un consumo de alumbre ligeramente menor que "A" y "C" consumiendo más cal debido a que no requiere carbonato de sodio.				
E) REACTOR CLARIFICADOR:					
	Su tiempo de retención es mucho menor que el de "C" y casi igual al de "A", en consecuencia su clarificador es mucho más chico que el de "C" y semejante al de "A" y es el unico				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 32 DE 12

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
	que ofrece el puente en concreto. El agitador ofrecido es el de velocidad y potencia más altas. Por otro lado es el unico que ofrece la ingeniería para construcción y montaje tanto para el clarificador como para el puente.				
	3) SISTEMA DE DOSIFICACION				
	Su tratamiento es a base de cal, sulfato de aluminio y polielectrolita. No presenta ni recomienda el tratamiento con cal-carbonato de sodio y alumbre. Incluye dos (2) bombas dosificadoras para ayuda coagulante (polielectrolita) en lugar de una (1). No recomienda ni ofrece la dosificación de ácido sulfúrico. Los tiempos de retención para los tanques son de 8 hrs en lugar de 24 hrs.				
	4) FILTROS DE GRAVEDAD:				
	La velocidad de diseño máxima es de 2.9 GPM/ft <sup>2</sup> y ofrece 5 filtros en lugar de 2. No requiere almacenamiento para agua de retrolavado por ser automático. Es el que ofrece los filtros de mayor capacidad, siendo el área de flujo y cantidad de filtros intermedia. Es el que ofrece mayor cantidad de media filtrante y es el unico que ofrece la ingeniería para la				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 53 DE 12

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	<p>construcción y armado en campo. El volumen de agua perdido durante el ciclo de retro lavado es alto. No se utilizó la alternativa correspondiente al sistema por bombeo, al igual que "A" y "C".</p>					
	<p>5) CLORADOR DE AGUA CRUDA:</p>					
	<p>Ofrece (2) cloradores en lugar de uno (1). Incluye el suministro de la fuente de cloro (tanques o cilindros). No incluye la báscula y requiere e incluye la bomba de ayuda.</p>					
	<p>6) PLANTA DE AGUA POTABLE</p>					
	<p>6.1) FILTROS DE CARBON ACTIVADO:</p>					
	<p>Ofrece únicamente un (1) filtro en lugar de dos (2). No requiere cualificación de ácido. Es el que indica la mayor vida útil del carbón activado, pero los valores entre los proveedores son muy distintos. Aunque solo ofrece un filtro, su capacidad total es intermedia.</p>					

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 34 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
6.2) CLORADOR DE AGUA FILTRADA:					
Ofrece los dos (2) cloradores. Incluye el suministro de la fuente de cloro (tanque o cilindro) y requiere e incluye la bomba de ayuda. Es el que requiere el flujo de agua más alto.					
7) PLANTA DESMINERALIZADORA:					
7.1) ANALISIS:					
Presenta un análisis muy apegado a las especificaciones y el consumo de reactivos es intermedio entre "A" y "C".					
7.2) UNIDADES ANIONICAS y CATIONICAS:					
Con el sistema propuesto para esta planta, prácticamente no se necesita tanque de almacenamiento, dado que en este caso cada tren tiene una capacidad de 660 GPM máximo. Es el que ofrece los recipientes de mayor capacidad y mayor presión de diseño, así como mayor cantidad de resina. Para la resina aniónica requiere agua desmineralizada para las operaciones de lavado y regeneración, y agua deionizada para los enjuagues rápido y lento.					

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 35 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
7.3)	<b>SISTEMAS DE REGENERACION:</b>					
	Es el que tiene los valores intermedios para los niveles de regeneración tanto para ácido como para sosa. Al igual que "C" requiere sosa a 120°F, por lo que incluye un cambiador de calor.					
7.4)	<b>DESGASIFICADOR:</b>					
	No recomienda dado el bajo contenido de CO <sub>2</sub> .					
7.5)	<b>FILTROS DE CARBON ACTIVADO:</b>					
	El recubrimiento ofrecido es de resina epóxica es el que ofrece los recipientes de mayor capacidad, por lo que también emplea más cantidad de medio filtrante que "A" dado que "C" ofrece un sulfonador en lugar de los filtros.					
8)	<b>GENERALES:</b>					
	La supervisión para prueba y arranque, el proveedor decidió negociarlas con el comprador. Al igual que "A" y "C" no cotiza la ingeniería de instrumentos ni la instrumentación.					





# TABLA COMPARATIVA TÉCNICA

EO. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 33 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
3) SISTEMA DE DOSIFICACION:					
	<p>No recomienda la dosificación de ácido sulfúrico. Los tiempos de retención son de 8hrs. en lugar de 24 hrs. La concentración del coagulante es muy elevada. Ofrece agitadores de acero inoxidable al igual que "B" y a diferencia de "A" que los ofrece en acero inoxidable por</p>				
4) FILTROS DE GRAVEDAD:					
	<p>La velocidad de diseño máxima es de 2.6 GPM/PS. Ofrece seis (6) filtros en lugar de dos (2) y solo ofrece dibujos dimensionales y de detalle en lugar de la Ingeniería completa para la construcción y montaje en campo. No requiere almacenamiento de agua de retrolavado. Para el canal de distribución, que será de concreto, solo ofrecen al igual que en los filtros, dibujos dimensionales y de detalle. Es el que ofrece más filtros por menos área de flujo y los más chicas, así como el que da más media filtrante. Su tiempo de retrolavado es el menor y es el que requiere menos volumen de agua de retrolavado. No cotizó la alternativa correspondiente al sistema por bombeo al igual que "A" y "B"</p>				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 38 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
5) CLORADOR DE AGUA CRUDA:					
	La báscula que incluye será de una capacidad máxima de 250kg, y es el unico que lo incluye.				
6) PLANTA DE AGUA POTABLE:					
6.1) FILTROS DE CARBON ACTIVADO:					
	La velocidad de diseño normal es de 3 gal/ft <sup>2</sup> tal como se especificó. No recomienda el sistema de dosificación de ácido sulfúrico. Indica una vida útil del carbón activado intermedia entre la indicada por "A" y "B", pero los valores de cada uno son muy diferentes. Sus filtros son los de menor capacidad.				
6.2) CLORADOR:					
	La dosis de cloro es de 2 a 5 ppm en lugar de 1-10 ppm lo cual no corresponde con el flujo indicado en su certificación de 4.5 l/seg-hrs. Suministra dos bombas de ayuda (una de repuesto) con velocidad de giro alta de 2800 RPM.				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 39 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
3) PLANTA DESMINERALIZADORA:					
7.1) ANALISIS:					
	Cumple con las especificaciones y es el que presenta ligeramente mayor consumo de reactivos.				
7.2) UNIDADES ANIONICAS Y CATIONICAS:					
	Con el sistema propuesto para esta planta, prácticamente no se necesita tanque de almacenamiento, dado que tiene una capacidad de 250 GPM máximo. Es el que ofrece los recipientes de capacidad intermedia, al igual que la cantidad de resina. Incluye enjuague rápido además del lento en las unidades cationicas. Para las unidades aniónicas requiere agua desionizada para las operaciones de lavado, regeneración enjuague lento y rápido.				
7.3) SISTEMAS DE REGENERACION:					
	Es el que tiene los mayores valores para los niveles de regeneración tanto para ácido como para sosa. Al igual que "B" requiere agua a 120°F, por lo que incluye un cambiador				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 10 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
	de calor.	Solo suministra una bomba para cada ser- vicio.			
7.4)	<b>DESGASIFICADOR:</b>				
	No ofrece				
7.5)	<b>FILTROS DE CARBON ACTIVADO:</b>				
	Propone el empleo de un sulfonador en lugar de los fil- tros de carbón activado.				
8)	<b>GENERALES:</b>				
	Al igual que "A" y "B", no dotiza la Ingeniería de ins- trumentación ni la instrumentación electrónica.				
	Al igual que "B" y a diferencia de "A", suministra la limpieza de los equipos por choque de arena.				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EO. No. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 41 DE 42  
FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES				
<b>CONCLUSION:</b>					
	<p>Las propuestas técnicas recibidas cumplen en general con las especificaciones señaladas en la requisición por lo que la decisión final de compra deberá basarse en consideraciones comerciales.</p> <p>No obstante lo anterior el análisis técnico de las ofertas hace que nos inclinemos por el proveedor "A", seguido de "B" y finalmente "C". Esta recomendación está basada principalmente por lo siguiente:</p>				
	<p>a) El análisis de agua garantizado por "A" es el mejor en calidad le siguen el de "C" y finalmente el de "B".</p>				
	<p>b) El clarificador de "C" está sumamente sobrado en comparación con los de "A" y "B".</p>				
	<p>c) "B" es el único que proporciona la ingeniería para construcción y montaje del clarificador y filtros.</p>				
	<p>d) "A" es el único que cumple con los tiempos de retención requeridos para el sistema de dosificación de químicos al clarificador.</p>				

# TABLA COMPARATIVA TECNICA

EQ. NO. TRATAMIENTO DE AGUA

PROYECTO \_\_\_\_\_

HOJA 42 DE 42

FECHA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	PROVEEDORES					
	e)	"A" requiere el menor número de filtros de gravedad. Le siguen "B" y finalmente "C"				
	f)	"B" es el único que suministra los 2 cloradores requerido para la planta de agua potable.				
	g)	"A" consume la menor cantidad de reactivos para la regeneración de las unidades aniónicas y catiónicas. Le siguen "B" y finalmente "C"				

4) SELECCION DEL PROVEEDOR

**SELECCION DEL PROVEEDOR PARA SUMINISTRAR**  
**EL EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUA**

Inicialmente se invitó a cotizar a los siguientes Proveedores: "A", "B", "C", "D" y "E". Los Proveedores "A", "B" y "C" presentaron a tiempo su cotización, mientras que los Proveedores "D" y "E" están fuera de concurso, debido a que el primero no ha enviado su propuesta y el segundo declinó participar.

Los precios cotizados por los proveedores son:

Proveedor "A":	37'922,910.00	M.N.
Proveedor "B":	44'469,050.00	M.N.
Proveedor "C":	39'016,605.00	M.N.

El Proveedor "A", además de presentar el precio mas bajo, ofrece precios firmes, acepta penalidades y todos los puntos del Anexo "A" y su tiempo de entrega esta de acuerdo al Programa del Proyecto.

Por otro lado, el análisis técnico de las ofertas revela que, aunque las tres (3) propuestas recibidas cumplen en general con las especificaciones, el Proveedor "A" ofrece mayores ventajas que "B" y "C"

**En conclusión, ligando los resultados técnicos y comerciales hemos tomado la decisión de seleccionar al Proveedor "A" para que suministre el equipo de referencia.**



**5) CARTA DE INTENTO**

Fecha: \_\_\_\_\_

Proveedor "A"

Dirección: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

CARTA DE INTENTO

Estimados señores:

Con esta CARTA DE INTENTO, nuestra Empresa les autoriza a iniciar los trabajos de diseño, compras y construcción de una unidad paquete de Tratamiento de Agua, que incluye una Unidad de Tratamiento y una Unidad de Desmineralización de acuerdo a las especificaciones y anexos indicados a continuación, en el entendimiento de que los tiempos de entrega de equipo e información técnica empezarán a contar a partir de esta fecha.

I. DESCRIPCION Y PRECIOS

"A" suministrará una planta paquete de Tratamiento de Agua completa con todos sus accesorios y compuesta de las siguientes partidas principales:

<u>PARTIDA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>CANT.</u>	<u>PRECIO (M.N.)</u>
	<u>- UNIDAD DE TRATAMIENTO-</u> (Partida Nacional)		
1	Tanque de coagulante	1	172,800.00
2	Tanque de lechada de cal	1	178,200.00
3	Tanque de carbonato de sodio	1	145,800.00
4	Agitador de coagulante	1	59,400.00

5	Agitador de lechada de cal	1	172,800.00
6	Agitador de carbonato sódico	1	89,100.00
7	Bomba de coagulante	2	275,400.00
8	Bomba de lechada de cal	2	675,000.00
9	Bomba de carbonato de sodio	1	132,300.00
10	Acc. para sistema de dosif.	Lote	378,000.00
11	Clarificador y accesorios	1	3'700,000.00
12	Filtros a gravedad y acc.	4	2'960,000.00
13	Filtros de carbón act. y acc.	2	461,700.00
14	Cloradores y accesorios	2	537,300.00
15	Instrumentación	Lote	60,000.00

**SUBTOTAL** ..... M.N. 9'997,800.00

**- UNIDAD DE TRATAMIENTO-**

(Partida de Importación)

PRECIO (US DLS)

16	Filtros a gravedad y acc.	4	44,000.00
17	Instrumentación	Lote	6,000.00
<b>SUBTOTAL</b> .....		US DLS	50,000.00

**- UNIDAD DESMINERALIZADORA-**

(Partida Nacional)

PRECIO (M.N.)

18	Unidades Aniónicas	2	3'320,000.00
19	Unidades Catiónicas	2	4'430,000.00
20	Filtros de carbón act. y acc.	2	2'250,000.00
21	Sist. de regeneración c/ácido	1	590,000.00

22	Sist. de regeneración c/sosa	1	375,300.00
	SUBTOTAL .....	M.N.	10'965,300.00
	<u>-UNIDAD DESMINERALIZADORA-</u>		<u>PRECIO (US DLS)</u>
	(Partida de Importación)		
23	Unidades Catiónicas	2	18,500.00
24	Bomba p/ácido sulfúrico	2	23,400.00
25	Unidades Aniónicas	2	218,000.00
26	Bomba p/sosa	2	20,400.00
	SUBTOTAL .....	US DLS	280,300.00
	TOTAL NACIONAL	M.N.	20'963,100.00
	10% IVA SOBRE IMPORTE NACIONAL	M.N.	2'096,310.00
	TOTAL IMPORTACION	US DLS	330,300.00
	<b>(*) TOTAL</b>	<b>M.N.</b>	<b>37'922,910.00</b>

(\*) Considerando paridad de \$45.00 M.N. por US DLS.

(TREINTA Y SIETE MILLONES NOVECIENTOS VEINTIDOS MIL NOVECIENTOS DIEZ PESOS 00/100 M.N.)

**II. CONSIDERACIONES DE ESTA CARTA DE INTENTO**

1. El precio anterior es firme y no está sujeto a escalación por ningún concepto.
2. Los impuestos de importación, manajos aduanales, derechos, permisos -

sos y otros cargos por el equipo de importación son por parte del Proveedor "A".

3. El precio anterior se entiende para la totalidad del equipo debidamente empacado para transporte terrestre L.A.B. planta del Proveedor.
4. El precio anterior no incluye lo siguiente:
  - Obra Civil.
  - Montaje e instalación de equipo.

### III. PROGRAMA DE ENTREGAS

#### 1. Información preliminar.

a) El Proveedor deberá entregar dentro de un plazo máximo de dos (2) semanas contadas a partir de la fecha de esta Carta de Intento, la siguiente información:

- Diagrama de Flujo.
- Layout.
- Programa de entregas.

Nuestra Empresa aprobará esta información en un plazo máximo de una (1) semana.

b) Asimismo el Proveedor entregará la siguiente información para aprobación, en un plazo máximo de cuatro (4) semanas contadas a partir de la fecha de esta Carta de Intento:

- Diseño civil.
- Diseño de tuberías.
- Diseño eléctrico.

Nuestra Empresa aprobará esta información en un plazo máximo de dos (2) semanas.

2. Información Certificada.

El Proveedor entregará planos certificados completos en un máximo de ocho (8) semanas contadas a partir de la recepción de esta Carta de Intento.

3. Embarque del Equipo.

El equipo amparado por la presente Carta de Intento deberá embarcarse, previa aprobación del inspector del comprador, en un máximo de treinta y dos (32) semanas después de la recepción de los planos aprobados por nuestra Empresa.

IV. CONDICIONES DE PAGO

El importe total del pedido se pagará en la forma siguiente:

30% como anticipo, una (1) semana después de la recepción de la Carta de Intento. Para tal efecto, el Proveedor deberá entregar una Carta de Aceptación de este documento, el recibo correspondiente y una fianza que garantice el buen uso del dinero entregado.

20% dos (2) semanas después de la entrega de dibujos certificados, acompañados del recibo correspondiente.

50% una (1) semana después de la entrega del equipo.

V. MULTAS

Con objeto de garantizar las fechas de entrega tanto de información como de equipos, la presente Carta de Intento está sujeta a una cláusula de multa de 0.1% por cada día calendario de retraso sobre las fechas de entrega hasta un máximo de 5%.

VI. ANEXOS

El equipo comprado con esta Carta de Intento se deberá construir y suministrar estrictamente de acuerdo con las siguientes especificaciones y anexos que se adjuntan para formar parte integral del presente documento:

1. Solicitud de Cotización No. \_\_\_\_\_.
2. Especificaciones de Tratamiento de Agua.
3. Especificaciones para la Planta Desmineralizadora.

Si todo lo anterior es aceptable por Uds. favor de firmar al calce de la hoja para tal efecto.

Atentamente

Recibido por:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

EN ESTE LUGAR SE ANEXAN COPIAS DEL INCISO INDICADO COMO "SOLICITUD DE COTIZACION" Y DE LAS ESPECIFICACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA Y PLANTA DESMINERALIZADORA QUE SE EN CUENTRAN EN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LA "REQUISICION".



6) ORDEN DE COMPRA



GPM en reactor clarificador y filtros de gravedad y 30 GPM en planta potabilizadora. La planta incluye, pero no se limita a:

a) Sistema de clarificación:

- Un (1) agitador con motor y reductor 33-1000-1
  - Un (1) reactor clarificador 33-2000-1
  - Un (1) lote de accesorios
- PRECIO M.N. .... 3'700,000.00

b) Un (1) sistema de dosificación de cal hidratada, compuesto por:

- Un (1) agitador con su motor 33-1000-5 172,800.00
  - Dos (2) bombas con su motor cada una 33-1700-3/4 675,000.00 Tot.
  - Un (1) Tanque 33-1900-3 178,200.00
- PRECIO M.N. .... 1'026,000.00

c) Un (1) sistema de dosificación de coagulante, compuesto por:

- Un (1) agitador con su motor 33-1000-3 59,400.00
  - Dos (2) bombas con su motor cada una 33-1700-1/2 275,400.00 Tot.
  - Un (1) Tanque 33-1900-1 172,800.00
- PRECIO M.N. .... 507,600.00

d) Un (1) sistema de dosificación de carbonato de sodio, compuesto por:

- Un (1) agitador con su motor 33-1000-6 89,100.00
  - Una (1) bomba con su motor 33-1700-6 132,300.00
  - Un (1) Tanque 33-1900-4 145,800.00
- PRECIO M.N. .... 367,200.00

e) Un (1) lote de accesorios para los sistemas de dosificación.

PRECIO M.N. .... 378,000.00

f) Sistema de filtración, compuesto por:

- Cuatro (4) filtros a gravedad 33-1350-1/2/7/8

- Un (1) lote de accesorios para los cuatro (4) filtros.

Partida Nacional M.N. .... 2'960,000.00

Partida de Importación de --

44,000.00 US DLS, que al tipo

de cambio de \$45.00 Pesos por

US DLS nos da un resultado de

M.N. .... 1'980,000.00

PRECIO M.N. .... 4'940,000.00

g) Dos (2) sistemas de cloración, compuesto en total por:

- Una (1) báscula 33-1400-2

- Dos (2) bombas de ayuda con motor 33-1700-10/11

- Dos (2) cloradores 33-2000-2/3

- Un (1) lote de accesorios

PRECIO M.N. .... 537,300.00

h) Filtración para agua potable, que se compone de:

- Dos (2) filtros de carbón activado  
incluyendo el medio filtrante 33-1350-3/4

- Un (1) lote de accesorios

PRECIO M.N. .... 461,700.00

1) Un (1) lote de instrumentación

Partida Nacional M.N.....	60,000.00
Partida de Importación por - 6,000.00 US DLS, que al tipo de cambio de \$45.00 Pesos - por US DLS nos da un resulta do de M.N.	270,000.00
PRECIO M.N. ....	330,000.00

SUBTOTAL PLANTA DE PRETRATAMIENTO 12'247,800.00 M.N.

2) Planta Desmineralizadora

Una (1) planta desmineralizadora de agua, tipo paquete, para una capacidad de diseño de 230 GPM, con las características de operación y construcción definidas en las especificaciones indicadas en la cláusula VI de esta Orden de Compra y que se adjuntan como parte integral de la misma. La planta incluye, pero no se limita a:

a) Unidades catiónicas:

- Dos (2) unidades catiónicas.	33-1950-6/7
Partida Nacional M.N.....	4'430,000.00
Partida de Importación por - 18,500.00 US DLS, que al ti po de cambio de \$45.00 Pesos por US DLS nos da un resulta do de M.N.	832,500.00

PRECIO M.N. .... 5'262,500.00

b) Un (1) sistema de regeneración con ácido sulfúrico, compuesto por:

- Un (1) tanque 33-1900-9
- Un (1) lote de accesorios.

PRECIO M.N. .... 590,000.00

c) Bombas para manejo de ácido sulfúrico:

- Dos (2) bombas con su motor. 33-1700-15/19

Partida de Importación por -  
23,400.00 US DLS, que al tipo  
de cambio de \$45.00 Pesos por  
US DLS nos da un resultado de  
M.N. .... 1'053,000.00

PRECIO M.N. .... 1'053,000.00

d) Unidades Aniónicas:

- Dos (2) unidades aniónicas. 33-1950-4/5

Partida Nacional M.N..... 3'320,000.00

Partida de Importación por  
218,000.00 US DLS, que al ti  
po de cambio de \$45.00 Pesos  
por US DLS nos da un resulta  
do de M.N..... 9'810,000.00

PRECIO M.N. ....13'130,000.00

e) Un (1) sistema de regeneración con sosa, compuesto por:

- Un (1) tanque 33-1900-8
- Un (1) lote de accesorios.

PRECIO M.N..... 375,300.00

f) Bombas para manejo de sosa:

- Dos (2) bombas con su motor 33-1700-14/18

Partida de Importación por  
20,400.00 US DLS, que al -  
tipo de cambio de \$45.00  
Pesos por US DLS nos da un  
resultado de M.N.....

918,000.00

PRECIO M.N..... 918,000.00

g) Filtros de carbón activado:

- Dos (2) filtros de carbón activado  
incluyendo medio filtrante. 33-1350-5/6
- Un (1) lote de accesorios.

PRECIO M.N. .... 2'250,000.00

SUBTOTAL PLANTA DESMINERALIZADORA 23'578,800.00 M.N.

10% IVA DEL SUMINISTRO NACIONAL 2'096,310,00 M.N.

IMPORTE TOTAL NETO DEL PEDIDO 37'922,910.00 M.N.

(TREINTA Y SIETE MILLONES NOVECIENTOS VEINITIDOS MIL NO  
VEICIENTOS DIEZ PESOS 00/100 M.N.)

**II. Consideraciones de esta Orden de Compra.**

1. El precio anterior se entiende para la totalidad del equipo debidamente empacado para transporte terrestre L.A.B. planta del proveedor.
2. Los precios anotados permanecerán firmes y sin escalación o modificación alguna por la paridad del peso respecto al dolar o cualquier otra moneda extranjera, hasta el término del suministro del equipo.
3. Todos los trámites y gastos causados por la adquisición o importación de los equipos, serán por cuenta del proveedor así como el -- transporte y seguro de los mismos hasta su planta, los cuales ya están incluidos en el costo total.

**III. Programa de entregas.**

**1. Información preliminar.**

El proveedor deberá de entregar para aprobación la información que a continuación se indica:

**1.1 Dentro de un plazo de dos (2) semanas:**

- a) Diagrama de flujo
- b) Layout
- c) Programa de entregas

**1.2 Dentro de un plazo de cuatro (4) semanas:**

- a) Diseño Civil
- b) Diseño de tuberías
- c) Diseño eléctrico



Los plazos de entrega anteriormente establecidos empezaron a contar a partir de la fecha de recepción del proveedor de la Carta de Intento.

## 2. Información Aprobada.

Nuestra Empresa aprobará los diagramas de flujo, planos de distribución de equipos (layout) y programas de entregas proporcionados para este fin, dentro de un plazo máximo de una (1) semana y los planos de información restantes dentro de un plazo de (2) dos semanas contadas a partir de la fecha de recepción de los mismos. La entrega de información preliminar incompleta que resulte en retrasos a la aprobación de planos, será imputable al proveedor aplicándose la multa estipulada en esta Orden de Compra.

## 3. Información Certificada.

El proveedor deberá entregar la información certificada y final solicitada dentro de un plazo máximo de ocho (8) semanas contadas a partir de la fecha de recepción por el proveedor de la Carta de Intento.

**IMPORTANCIE:** El proveedor no deberá iniciar la fabricación del equipo - hasta tener debidamente aprobados los planos constructivos por parte del comprador.

## 4. Embarque del Equipo.

La totalidad del equipo amparado por el presente pedido deberá embarcarse previa aprobación del inspector del comprador, en un plazo máximo de treinta y dos (32) semanas después de la recepción de los planos e información aprobados por el comprador.

#### IV. Condiciones de Pago

El importe total del pedido se pagará como se indica a continuación:

1. 30% como anticipo, una (1) semana después de la recepción de la Carta de Intento. Para tal efecto el proveedor deberá entregar una Carta de Aceptación de ésta, así como el recibo correspondiente y fianza idem.
2. 20% dos (2) semanas después de la entrega de dibujos certificados, acompañados del recibo correspondiente.
3. 50% una (1) semana después de la entrega del equipo y documentos de embarque, así como facturas.

#### V. Multas

Con objeto de garantizar el cumplimiento de las fechas límite de entrega, tanto de información como de los equipos, la presente Orden de Compra es tá sujeta a una cláusula de multa aplicable en los términos y condiciones definidas en el Anexo "B" adjunto a esta Orden de Compra, hasta un máximo de 5%.

#### VI. Anexos

El equipo comprado con este Pedido, deberá construirse y suministrarse - estrictamente de acuerdo con las siguientes especificaciones y anexos -- que se adjuntan para formar parte integral de la presente Orden de Com - pra:

1. Requisición No. \_\_\_\_\_.
2. Especificación de Tratamiento de Agua.

3. Especificación de Planta Desmineralizadora.
4. Carta de Intento No. \_\_\_\_\_.
5. Anexo "B": Condiciones a Orden de Compra.

**VII. Notas**

1. El proveedor concede a nuestra Empresa y/o su representante, libertad completa para inspeccionar periódicamente el progreso del Contrato.
2. El proveedor entregará a nuestra Empresa y/o su representante, cuando le sean requeridas, copias de las ordenes de compra por materiales y equipo, así como copias de los permisos de importación cuando el equipo lleve partes de importación.
3. El proveedor reemplazará todas las partes que a juicio del inspector no cumplan con las especificaciones de referencia o que estén defectuosas en parte o en su totalidad.

EN ESTE LUGAR SE ANEXAN COPIAS DEL IN  
CISO INDICADO COMO "REQUISICION" DON-  
DE ADEMAS SE ENCUENTRAN LAS ESPECIFI-  
CACIONES DE LAS UNIDADES DE TRATAMIEN  
TO Y DESMINERALIZADORA Y COPIAS DEL -  
INCISO SERALADO COMO "CARTA DE INTEN-  
TO".

A N E X O " B "

REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES DE COMPRA

**1.0 NOTAS GENERALES**

- 1.1 El proveedor deberá de confirmar inmediatamente la aceptación de la Orden de Compra, en un plazo de diez (10) días calendario a partir de la fecha en que el proveedor reciba la Orden de Compra. De no - enviar confirmación u objeciones al contenido de la misma, se entenderá que ha sido aceptada en su totalidad.
- 1.2 La Orden de Compra no es transferible por lo que deberá ser surtida por la Compañía a cuyo favor está expedida.
- 1.3 No podrán ser cambiados la fecha de embarque, precios y demás datos estipulados en la Orden de Compra sin previo aviso por escrito del comprador o su representante.
- 1.4 El proveedor deberá obtener el plano aprobado, así como la placa de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social para los tanques y otros equipos que estén sujetos a presión interna o vacío.

**2.0 CORRESPONDENCIA**

- 2.1 Toda la correspondencia relacionada con la Orden de Compra, deberá - hacer referencia al número de dicha Orden y deberá enviarse precisa- mente a:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 3.0 DIBUJOS E INFORMACION TECNICA

- 3.1 Dibujos para aprobación.- El proveedor deberá enviarlos dentro del periodo de tiempo estipulado en la Orden de Compra. Por otro lado, el proveedor no estará autorizado a comenzar la fabricación de ningún equipo hasta no tener debidamente aprobados los dibujos por parte del comprador. La aprobación de los dibujos no libera al fabricante de la responsabilidad de un diseño correcto y de detalles y/o dimensiones apropiadas.
- 3.2 Dibujos Certificados.- Una vez que el proveedor haya recibido de parte del comprador los dibujos aprobados y/o corregidos, dispondrá de (30) treinta días calendario para proporcionar los dibujos finales debidamente certificados.
- 3.3 Instructivos de instalación, operación y mantenimiento, lista de partes de repuesto, curvas de operación y demás información solicitada deberá ser entregada en la fecha que se estipule en la Orden de Compra o bien un mes antes del embarque del equipo.
- 3.4 Toda la información que aparezca en los dibujos certificados debe entenderse como correcta y verdadera. Si debido a información incorrecta o falsa por parte del proveedor es necesario desarrollar ingeniería adicional o se incurren en gastos extras en la obra, el comprador podrá, si así lo considera necesario, hacer los cargos al proveedor por estos conceptos.

### 4.0 INSPECCION Y PRUEBAS

- 4.1 El comprador se reserva el derecho de enviar periódicamente un ins-

pector a certificar la calidad de fabricación y materiales, avance de la misma y entrega del equipo comprado, debiendo el proveedor - de proporcionar todas las facilidades para la realización de las labores del inspector. El proveedor no deberá efectuar ningún embarque sin la previa autorización del inspector del comprador y/o su representante.

4.2 La falta de inspección o la aceptación de un equipo no liberan al proveedor de su responsabilidad de la correcta fabricación del mismo y de su buen funcionamiento.

#### 5.0 EMBARQUE

5.1 El proveedor no podrá efectuar ningún embarque sin la previa autorización del comprador y/o su representante. El comprador se reserva el derecho de devolver, por cuenta y riesgo del proveedor y sin previo aviso, cualquier equipo y/o materiales cuyo embarque no haya sido autorizado.

5.2 El proveedor deberá de suministrar e instalar todos los materiales necesarios para un buen empaque v/a terrestre y será responsable de las dimensiones de dicho embarque.

5.3 Cada embarque deberá estar perfectamente identificado, mencionando el número de la Orden de Compra y el número de identificación del equipo (Tag) de que se trate.

#### 6.0 GARANTIA

6.1 El proveedor deberá garantizar que los equipos y accesorios suministrados cumplirán con las características de operación y construcción

descritas en las especificaciones correspondientes, asimismo garantizará que tales equipos estarán libres de defectos en los materiales de construcción y mano de obra.

- 6.2 Cualquier defecto que aparezca en el diseño, mano de obra o materiales durante el primer año de operación o veinticuatro (24) meses después de la fecha de embarque, lo que ocurra primero, deberá ser reparado por el proveedor sin costo alguno para el comprador y en un tiempo satisfactorio para éste último.

En caso de que el defecto no pueda ser corregido, el proveedor deberá reemplazar el equipo sin costo para el comprador o bien reembolsará el importe del equipo indicado, según lo estime conveniente el comprador.

- 6.3 Los equipos, partes de equipo o defectos corregidos deberán ser garantizados por un periodo de un (1) año de operación.
- 6.4 Antes de embarcar el equipo y/o materiales, el proveedor deberá entregar el Certificado de Garantía correspondiente, precisamente en los términos anteriores.

## 7.0 PATENTES

- 7.1 El proveedor garantiza que el uso o la venta de los equipos y/o materiales comprados no infringirán ningún derecho de patentes y acepta la responsabilidad de defender por su cuenta y riesgo cualquier demanda que se suscitara por la violación de dichos derechos.



## **8.0 RETENCION**

8.1 El proveedor deberá de suministrar oportunamente toda la información y demás requerimientos indicados en la Orden de Compra y todos sus anexos. El diez 10% por ciento del valor total de la Orden de Compra será retenida hasta que el proveedor cumpla con todo lo solicitado.

## **9.0 MULTAS**

9.1 Al proveedor se le aplicará una multa del uno al millar (0.1%) por cada día calendario que se retrase en la entrega del equipo comprado. Esta multa tendrá como límite el 10% del valor total de la Orden de Compra y no será aplicable cuando se demuestre a satisfacción del comprador que el retraso en la entrega del equipo fué motivado por causas de fuerza mayor y no imputables al vendedor.

## **10.0 FIANZAS**

10.1 El proveedor deberá tomar en consideración de que en caso de que solicite anticipo, deberá presentar una fianza por el importe de dicho anticipo para garantizar el buen uso del dinero entregado. Los gastos de obtención de esta fianza serán por su cuenta.

7) REPORTE DE INSPECCION  
( TIPICO )

**REPORTE DE INSPECCION**

Proyecto No.	Pedido No.	Reporte No.	Fecha					
<b>Descripción:</b>		<b>Visita (X) Teléfono ( ) Cable ( )</b>						
Planta paquete para tratamiento y desmineralización de agua.		Hoja <u> 1 </u> de <u> 5 </u> Próximo Contacto						
<b>Proveedor</b>								
A		<b>Avance (%)</b>						
		0	20	40	60	80	100	<b>%</b>
<b>Contacto</b>		ING XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						<b>90</b>
		PROC XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
<b>Orden de Taller</b>		FAB XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
<b>Entrega según pedido</b>								
<b>Fecha Estimada Actual</b>		<b>Descripción de Anexos</b>						
<b>Fecha Estimada Anterior</b>								
<b>Retraso total en Semanas</b>								
<b>Causas para este Cambio</b>								

**Observaciones de Inspección.**

**I. Ingeniería.**

1. Se comentó sobre el Dibujo No. XXXX Rev. A, que fué devuelto con observaciones para la Rev. B. Se informó que quedarán incluidas - tales observaciones en 8 días hábiles, enviándose el Dibujo al Proyecto en ese mismo día.
2. Respecto a los Manuales de Instalación, Operación y Mantenimiento a la fecha tienen una integración del 50%. Siguen colectando in - formación de los proveedores y muy posiblemente quede terminado en 4 semanas más.
3. Se les recordó que deberán agregar en ese Manual la Carta de Garantía correspondiente.

**II. Procuración.**

1. Se ha hecho una revisión conjunta del Programa de Contrato con objeto de determinar los elementos que se encuentran en Almacén y los que aún no se reciben. Al respecto, este concepto se encuentra como sigue:

**a) Planta de Pretratamiento.**

1. Reactor de 47' 0" Ø.

Todas las Ordenes de Compra se han colocado. A la fecha faltan por recibirse las Válvulas de la Tubería Integral y de - la de Interconexión. Se esperan recibir en 2 semanas aproximadamente.

2. Sistema de Dosificación del Sulfato de Aluminio.

Se han recibido todos los elementos, a excepción hecha de los elementos eléctricos, los cuales se esperan recibir junto con el Tablero de Control en 3 ó 4 semanas, según promesa de los proveedores.

3. Sistema de Dosificación de Cal Hidratada.

Faltan 3 Válvulas, mismas que están por recibirse.

4. Sistema de Carbonato de Sodio.

Falta el equipo eléctrico y tres válvulas. Estarán listas en 3 semanas a más tardar.

5. Dosificación de Cloro.

No han llegado las bombas y el equipo eléctrico. Se esperan dentro de 2 semanas.

6. Filtros de Gravedad.

Faltan los Coladores y la Arena, así como el equipo eléctrico. Los coladores se encuentran en Frontera y en 2 semanas más se embarcarán. La Arena se adquirirá localmente y hasta que sea posible enviarla a la planta. El equipo eléctrico vendrá con el tablero.

7. Planta Potabilizadora.

Únicamente faltan la Arena, Grava y el Carbón Activado. Entran en Almacén en 15 días aproximadamente.

b) Planta Desmineralizadora.

Con relación a las Ordenes de Compra, todas se han colocado y faltan por recibir las Resinas, Conexiones para la Tubería Integral, el Equipo Eléctrico que llegará con el Tablero de Control

y las Válvulas de esa tubería. También faltan la Arena, Grava y el Carbón Activado. Se espera recibir todo lo anterior dentro de 4 ó 5 semanas a más tardar.

### III. Fabricación.

1. Analizando en la misma forma que para el inciso anterior, se ha encontrado lo siguiente:

a) Planta de Pretratamiento.

1. Reactor de 47' 0" Ø. Avance Parcial: 45%

Elementos Internos. Se han fabricado en los talleres del Proveedor, teniéndose un avance a la fecha del 70% y estimado terminarse dentro de 3 semanas aproximadamente.

Plataformas y Escaleras. También se están fabricando en los talleres del Proveedor con un avance a la fecha del 25% lo que significa un retraso en ello de 4 semanas.

Accesorios y Válvulas para Tuberías Integrales y de Interconexión. Las tuberías están listas faltando las válvulas que aún no se reciben.

Equipo Eléctrico y Tablero de Control. Se tiene un avance del 60% prometiendo entregarlo en 4 semanas.

2. Dosificación de Sulfato de Aluminio. Avance Parcial: 85%

Las Bombas que se están fabricando están por terminarse y ya se tienen los agitadores para este sistema en Almacén.

Las tuberías de interconexión están terminadas, así como el Tanque de Fibra de Vidrio.

3. Dosificación de Cal Hidratada. Avance Parcial: 95%.

Faltan las Bombas que están en fabricación y se tienen terminados el Agitador, el Tanque y la Tuberfa.

4. Dosificación de Carbonato de Sodio. Avance Parcial: 85%  
Faltan las Bombas, las Válvulas y el Equipo Eléctrico. Se tienen terminados el Agitador, la Tuberfa Interconectante y el Tanque de 8' 6" Ø.

5. Dosificación de Cloro. Avance Parcial: 95%.  
Falta Únicamente la Bomba.

6. Filtros de Gravedad. Avance Parcial: 95%.  
Faltan la Arena y los Coladores. Se tienen terminados los elementos internos, los tanques de aire, la tuberfa integral e interconectante.

b) Planta Potabilizadora. Avance Parcial: 97%.

1. Se tienen terminados los tanques de Carbón Activado incluyendo su recubrimiento interno, la Tuberfa Integral y la de Interconexión. Faltan la Arena, la Grava y el Carbón Activado.

c) Planta Desmineralizadora. Avance Parcial: 85%.

1. Se tienen terminados los Tanques Aniónicos y Catiónicos, la Tuberfa Integral y de Inerconexión, sus conexiones y las -- partes internas de acero inoxidable y de acero al carbón. Faltan los recubrimientos internos de los carretes de las tuberfas y conexiones, los cuales se piensa estén terminados para dentro de 2 semanas. Se ha informado, respecto a las bombas que faltan, que tienen un avance del 60% y estarán en México en 8 semanas. También se hayan terminados los

Tanques de Acido, sosa y los Filtros, incluyendo los recubrimientos internos de aquellos que lo necesitan.

---

**INSPECTOR**



8) CIERRE DE LA ORDEN DE COMPRA

### CIERRE DE LA ORDEN DE COMPRA

El cierre de la compra de los equipos, normalmente se considera realizada para el Departamento de Compras cuando el Inspector encargado de la supervisión de fabricación certifica que los equipos y materiales han sido terminados al 100% y dentro de especificaciones, por el Proveedor. En este momento el Inspector da la Autorización de Embarque y será entonces el Departamento de Tráfico quien se haga cargo de la coordinación o manejo directo de los equipos y materiales, según los términos de negociación previos con el Proveedor.

Al momento en que los equipos y materiales recibidos en Planta se les verifica estar en buen estado y completos, de acuerdo a la Autorización de Embarque, el Jefe de Almacén edita el Aviso de Recepción enviando copia del mismo al Departamento de Compras y al Departamento de Contabilidad del Proyecto.

Estos dos documentos permiten establecer el cierre de la compra y de acuerdo a lo que se haya establecido en la Orden de Compra, darán luz verde para efectuar el pago final al Proveedor. Asimismo, estos documentos auxilian al Departamento de Compras a mantener el correcto control sobre los equipos y materiales embarcados y recibidos en Planta.

En el caso particular de la compra de la Planta de Tratamiento de Agua, se estableció en la Orden de Compra de acuerdo a la cotización del Proveedor "A", que éste haría la entrega del equipo en su Planta y que el pago final se realizaría contra entrega del mismo, por lo tanto el envío a Planta quedó a cargo del Departamento de Tráfico y el saldo del 50% del monto

total de la Planta de Tratamiento fue efectuado por el Departamento de -  
Contabilidad de acuerdo con la Autorización de Embarque, dando así por -  
terminada la ejecución de la compra.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo del presente trabajo sobre la actividad de abastecimiento de equipos y materiales a nivel industrial, permiten señalar las siguientes conclusiones:

- 1.- Un Proyecto industrial nace como respuesta a una necesidad o a una idea que lleva consigo la implicación de un cambio a una planta ya existente o a la creación de una completamente nueva, utilizando para ello la combinación de recursos humanos, económicos y tecnológicos como medios para alcanzar los objetivos fijados.
- 2.- La realización de un Proyecto industrial requiere de la ejecución en forma integral y coordinada de una serie de actividades distintas pero íntimamente ligadas entre sí, pudiéndose clasificar éstas en tres grandes bloques: el diseño, la procuración y la construcción.
- 3.- La procuración es la fase de un Proyecto en la que se adquieren todos los equipos, materiales y servicios requeridos para la instalación de una planta industrial.
- 4.- La importancia de la etapa de procuración en la ejecución de un Proyecto, radica en el hecho de que incide directamente sobre el costo y tiempo de realización del mismo. Esto implica la necesidad de un desarrollo eficiente de la labor de compras que mantenga en todas y cada una de las adquisiciones el equilibrio entre COSTO, CALIDAD y TIEMPO DE ENTREGA, conceptos que frecuentemente están en compromiso y que, por lo mismo, representan un continuo reto para el personal de compras.

- 5.- La procuración no es una fase aislada que pueda realizarse en forma in dependiente, sino que por el contrario, siendo la fase intermedia en - tre el diseño y la construcción de una planta industrial, requiere de una cuidadosa planeación y programación en conjunto con dichas activi- dades.
- 6.- Sea cual sea el tipo de Proyecto, dimensión del mismo e independiente- mente de que las compras se asignen a una firma de ingeniería o a un - departamento propio de la Empresa promotora, la fase de abastecimiento debe contar en su organización con los siguientes grupos: compras téc- nicas, compras de rutina, inspección, expeditación y tráfico.
- 7.- En la ejecución de una compra, siempre se observa la siguiente secuen- cia de actividades: recepción de la requisición, selección de concur - santes, elaboración de solicitudes de cotización, expeditación de coti - zaciones, elaboración de tablas comparativas (técnica y comercial), se - lección del proveedor, carta de intento, orden de compra, suplementos, manejo de información del proveedor, inspección y expeditación durante la fabricación, reportes periódicos de control y avance, entrega del - pedido y cierre de la orden de compra.
- 8.- La función del grupo de compras empieza con la planeación de sus acti- vidades, por lo que desde un principio debe determinarse el programa - de compras así como estimarse la carga de trabajo y proyección de per- sonal requerido.
- 9.- El control es la fase que completa el ciclo de la planeación, por lo que es de suma importancia que se establezcan y generen periódicamente una serie de reportes que permitan conocer el estado de avance que guar

dan las compras y las repercusiones que tendrán en el desarrollo y cos to del Proyecto. Los principales reportes que se deben elaborar son de: requisiciones, ordenes de compra, pedidos surtidos, expeditación e inspección.

Dadas las conclusiones anteriores, pueden señalarse las siguientes recomen daciones para la adecuada ejecución de las compras:

- Contar con una organización y procedimientos generales que favorezcan el trabajo armónico y fluido entre los diferentes grupos que integran el Proyecto.
- Establecer una sólida organización del departamento de adquisiciones - formada por personal calificado, ya sea que se renten los servicios a una firma de ingeniería o que la Empresa promotora cuente con su propio grupo de compras.
- Efectuar una adecuada y realista planeación de la actividad de compras.
- Elaborar sistemas y procedimientos específicos para las necesidades del Proyecto y que comprenda todas las actividades relativas a Compras.
- Establecer sistemas que permitan ejercer un estricto control sobre las adquisiciones (costos, % de avance, M.H. consumidas, reembolsables, ins pección, etc.)

Finalmente, para concluir este trabajo, es importante enfatizar cómo el con - junto de Recursos, Organización, Planeación y Control se combinan para dar co - mo resultado no solo el sano desarrollo de la Procuración de equipos y mate - riales en Proyectos industriales, sino también para alcanzar el éxito en cual - quier actividad emprendida por un hombre o una Compañía.

APENDICES.



## APENDICE "A"

### TERMINOLOGIA

Aduana (derechos).- Impuestos usuales o derechos cobrados sobre las mercancías que pasan la frontera.

Aviso de embarque.- Notificación remitida al comprador avisando que el embarque ya fué efectuado y normalmente contiene detalles de empaques, pesos, rutas, etc.

Cartas de Crédito.- Una carta con la petición de que el destinatario de la misma pague dinero al portador o a la persona en ella mencionada, le venda mercancía a crédito o le entregue algo de valor, con la intención de que el destinatario de la carta busque mas tarde el pago del escritor de la carta.

Carta de Intento.- Es el documento que se le entrega a un proveedor seleccionado con el cual se le autoriza a iniciar la Ingeniería y fabricación del equipo cuyo concurso ha ganado, estableciéndose con ello un compromiso por parte del comprador y vendedor que será confirmado por medio de un pedido formal.

Compras Técnicas.- Las que se efectúan para la adquisición de equipo, materiales o servicios cuyas características requieran la intervención de conocimientos especializados en Ingeniería Química, Mecánica, Eléctrica ó Civil, así como equipo de fabricación especial, bajo especificaciones técnicas determinadas.

Compras de Campo.- Las que se efectúan en las obras en construcción para la adquisición de materiales ó servicios cuyo precio, características y condiciones sean favorables para la Empresa, dentro de la zona de abastecimiento de cada obra.

Compras de rutina.- Las que se efectúan para la adquisición de materiales o servicios de uso común, de artículos de los que generalmente existen catálogos y listas de precios y los proveedores y/o fabricantes los tienen normalmente en existencia.

Contratista.- Persona o Empresa que acepta por contrato realizar un trabajo determinado o a suministrar materiales.

Cotización.- Es la información dirigida por los proveedores al Departamento de Compras, conteniendo los datos técnicos y comerciales solicitados en la requisición para su evaluación correspondiente.

Especificación.- Declaración clara, completa y exacta de los requisitos técnicos descriptivos de un material, equipo o servicio.

Expeditar.- Apresurar o asegurar la entrega de equipo y/o materiales comprados de acuerdo a un programa de tiempo, usualmente por contacto directo del comprador con el vendedor.

Fianza.- Monto solicitado a un prestador de servicios, a fin de asegurar el cumplimiento de las obligaciones, términos, condiciones y acuerdos estipulados en un contrato.

LAB (Libre a bordo).- Suele ser el lugar donde el título sobre los bienes pasa del vendedor al comprador. El vendedor es responsable del costo de transporte y de los riesgos de merma y daños a los artículos hasta el título pasa al comprador. El comprador es responsable después de la transferencia del título.

**Lista de Materiales.**- Es la descripción detallada de los equipos y/o materiales que se desea adquirir, enviados al Departamento de Compras acompañando a la requisición.

**Orden de Compra.**- Es el documento final y oficial preparado por el Departamento de Compras, por medio del cual se contrata la adquisición de los materiales y equipos deseados.

**Patente.**- Una comisión hecha por el registro de patentes bajo la autoridad de la legislación federal a un inventor, que le da derecho exclusivo de hacer, usar y vender el artículo patentado.

**Requisición.**- Es el documento que describe los equipos y/o materiales que se desean adquirir, enviada con la lista de materiales al Departamento de Compras por el Grupo originador.

**Solicitud de Cotización.**- Es el documento enviado por el Departamento de Compras con los anexos correspondientes a los proveedores, invitándolos a cotizar. Este documento deberá contener las instrucciones precisas de como se desea que los concursantes presenten sus ofertas.

**Suplemento.**- Es el documento que se edita para modificar o cancelar la orden de compra original.

APENDICE "B"

BIBLIOGRAFIA

1. Alijan, G.W. Editor; "Purchasing Handbook", McGraw-Hill Book Company, New York, 1975.
2. Carreto Cordero Jaime; "Servicios que prestan las firmas de Ingeniería Nacionales para la ejecución de proyectos Industriales y lineamientos generales de contratación", tesis UNAM, Facultad de Química, México, 1975.
3. Chávez Carreón Daniel; "El Gerente de Proyecto, su función y su importancia en el manejo de Proyectos Industriales", tesis UNAM, Facultad de Química, México, 1980.
4. Corey, E.R.; "Procurement Management: Strategy, Organization and Decision Making", CBI Publishing Company, Inc., Boston, Massachusetts, 1978.
5. Curso IMIQ "Estimación y Control de Costos de Proyectos Industriales", México, D.F., Mayo 1981.
6. Hajek, V.G.; "Project Engineering"; McGraw-Hill Book Company, New York, 1965.
7. Kerridge, A.E.; "When you initiate a Project...", Hydrocarbon Processing, Vol. 60, No. 12, 1981.
8. Nordell, E.; "Water Treatment for Industrial and other uses", Reinhold, New York, 1968.

9. Powell, S.T.; "Water conditioning for Industry", McGraw-Hill Book Company, New York, 1970.
10. Rase, H.F., Barrow, M.H.; "Project Engineering of Process Plants"; John Wiley & Sons, Inc., New York, 1965.
11. Westing, J.H., Fine, I.V., Zenz, G.J.; "Purchasing Management", - John Wiley & Sons, Inc., New York, 1976.