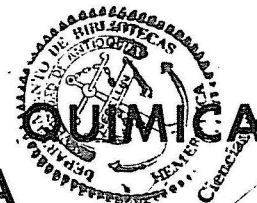


No  
21-22  
Enc

# Integral Industrial

INGENIERIA  
E INDUSTRIA



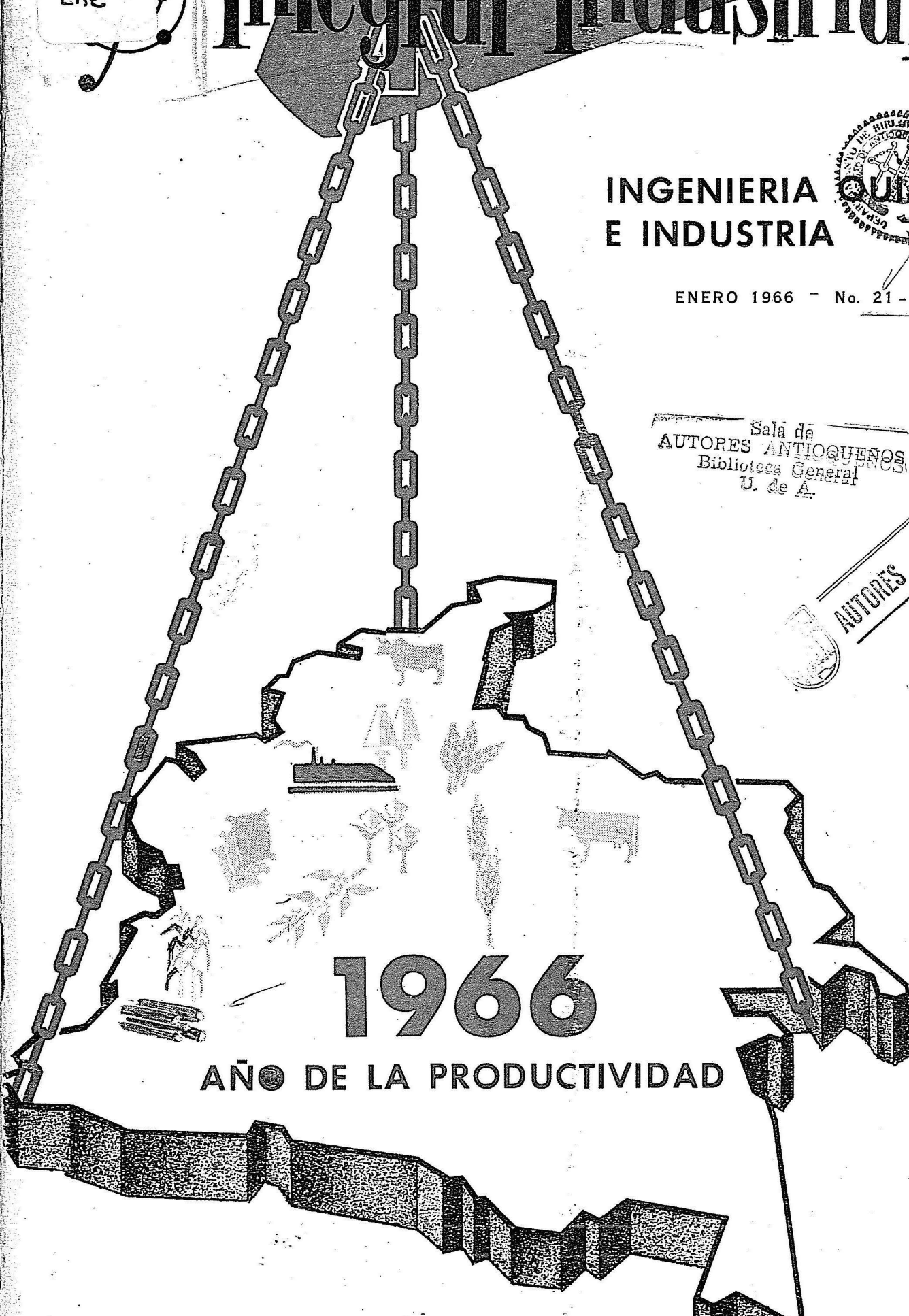
ENERO 1966 - No. 21-22

Sala de  
AUTORES ANTIOQUEÑOS  
Biblioteca General  
U. de A.

AUTORES ANTIOQUEÑOS

1966

AÑO DE LA PRODUCTIVIDAD



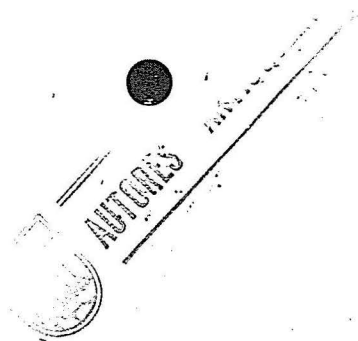
47  
Sala



# Integral Industrial



AUTORES EXTRAJERARQUICOS



Publicación  
Técnica Oficial  
de la

Sociedad de  
Ingenieros Químicos  
de la U. P. B.

---

---

*Integral Industrial*

LES

DESEA

PROSPERO

AÑO

1966

---

---

# Integral Industrial

Ingeniería Química e Industria

Publicación Trimestral de la Sociedad  
de Ingenieros Químicos de la Universi-  
dad Pontificia Bolivariana

Enero 1966 - Nº 21-22

•  
Editores:

*Sociedad de Ingenieros Químicos*

•  
Impresión:

*Editorial BEDOUT*

•  
Ing. Q. *Oscar González* Director

•  
Suscripciones y Correspondencia:

INTEGRAL INDUSTRIAL

Calle 54 Nº 50-12. Of. 303. Tel. 457241

Apartado Aéreo 2051

Medellín - Colombia

•  
DISTRIBUCION GRATUITA CONTROLADA

•  
Cada autor es responsable de sus  
propias ideas y opiniones.

•  
Para reproducción de algún artículo  
debe citarse la procedencia

•  
Publicación especial para  
Técnicos y Directores Industriales

Sala de  
AUTORES ANTIOQUEÑOS  
Biblioteca General  
U. de A.

CONTENIDO

17 1631

Universidad de Antioquia

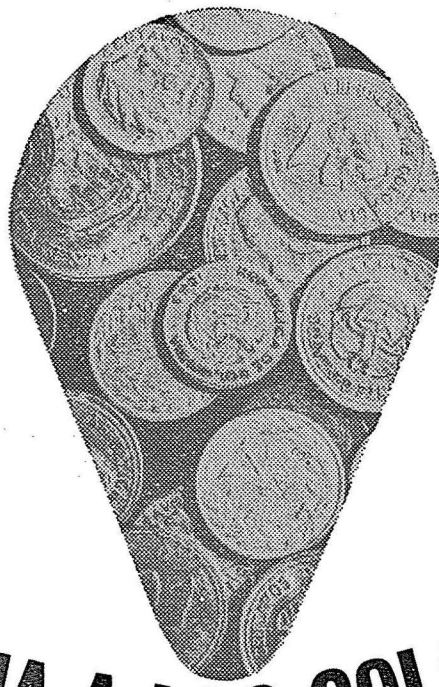


6-311272

PAG.

AUTO ENTRENAMIENTO	3
QUIERE UD. UN AUMENTO DE SALARIO	4
NUEVOS PRODUCTOS	5
QUELACION Y SECUESTRAACION	7
✓ LA PRODUCTIVIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE EN LA INDUSTRIA	11
ELEMENTOS BASICOS EN LA INVESTIGACION TECNOLOGICA	14
ALGO DE NUESTRAS CORPORACIONES FINANCIERAS	16
TRATAMIENTO DEL AGUA PARA ALIMENTACION DE CALDERAS DE VAPOR	20
ECONOMIA Y TECNICAS COLOMBIANAS	28
NUESTROS ANUNCIANTES	32

Esta publicación ha sido preparada y dirigida por  
la Sociedad de Ingenieros Químicos de la U. P. B.



# COLTEJER BENEFICIA A LOS COLOMBIANOS



COLTEJER paga anualmente a sus trabajadores, por concepto de salarios y prestaciones unos \$147.000.000,00. A sus accionistas, por concepto de dividendos, unos \$42.000.000,00. Este flujo constante de ingresos dá un poderoso impulso a la economía nacional en todas sus manifestaciones.



## Coltejer

una industria de muchos para bien de todos



# AUTO - ENTRENAMIENTO

La escuela, el colegio, la universidad, son etapas de entrenamiento programado que nos capacitan para actuar con propiedad en campos determinados del saber humano.

En el curso de los años de estudio el conocimiento adquirido a través de los siglos, por experiencias de individuos destacados por su agudeza mental y por su capacidad de investigación, llega a nosotros cuidadosamente ordenado en textos de estudio y cuando quiera que la complejidad del tema lo requiera, tenemos un profesor a quién acudir en solicitud de explicación y ayuda. No teniendo el estudiante preocupación diferente a la de avanzar en conocimientos y actuando en un medio que le es propicio para esta finalidad, generalmente puede progresar a un ritmo predeterminado, y sobre bases firmes que le aseguran éxito en el desempeño de su profesión.

El certificado que a la terminación de los cursos se expide a quien haya demostrado que domina las materias consideradas básicas para el ejercicio de una profesión u oficio, garantizan al conglomerado social que el individuo está en capacidad de dar solución acertada a los problemas relativos a su ocupación, dentro de determinados límites. Esta capacidad puede anularse rápidamente si el individuo no refresca permanentemente sus conocimientos. Además, vivimos en una era de evolución acelerada en que los conocimientos que hoy son suficientes para desempeñarnos eficientemente en un campo determinado de actividad, mañana pueden ser insuficientes y aún obsoletos. Es imperativo por consiguiente mantenernos al día con los adelantos que puedan ocurrir dentro de nuestro campo de acción, si no queremos descender en valor profesional. El colegio, la universidad, forman el hábito del estudio, además de ordenar el proceso mental de asimilación. Por eso es fácil para quienes han recibido educación sistemática mantener su nivel profesional y progresar con un pequeño esfuerzo de auto-entrenamiento.

Pero este medio de mantenimiento de nivel profesional y de progreso individual, no está limita-

do a quienes hayan gozado de tal medio de formación. Quienes hayan dependido sólo de la práctica en el oficio para defenderse en la vida, y particularmente aquellos que lo hayan hecho con éxito, tienen en el auto-entrenamiento un medio seguro de progreso, porque su éxito ha sido sin duda resultado de su inteligencia, capacidad de observación, constancia y seguridad en sí mismos, que son las condiciones que se requieren para que el auto-entrenamiento sea provechoso.

La dificultad N° 1 no es la falta de orientación, ni la falta de material de estudio, ni la falta de tiempo, sino la falta de método, la impaciencia que nos hace saltar etapas y rápidamente conduce al fracaso y a un estado de frustración que puede llegar a anular totalmente las cualidades anteriormente citadas. Así como no es posible aprender a multiplicar y a dividir sin antes aprender a sumar y a restar, tampoco es posible, por ejemplo, aprender a reparar motores sin antes saber siquiera los principios básicos de su funcionamiento.

A diario nos damos cuenta de que por falta de conocimientos elementales no podemos entender el funcionamiento de un mecanismo que continuamente presenta problemas y nos empeñamos en repararlo, confiados únicamente en la práctica para armar y desarmar, pero sin saber a ciencia cierta si se corregirá o no la deficiencia. Como en algunos casos tenemos éxito, no le damos importancia a nuestro estado de ignorancia.

Sabemos que las Servotransmisiones son mecanismos delicados y complejos y que para su reparación se requieren aparatos de prueba, cuya utilización requiere tener conocimientos básicos de hidráulica y nos empeñamos en aprender a utilizarlos, sin saber siquiera el significado de las indicaciones de los manómetros.

Pretendemos entender el funcionamiento de un alternador de regulación electrónica, sin tener conocimientos ciertos sobre electricidad.

Desafortunadamente, es sorprendente la facilidad con que nos engañamos a nosotros mismos y pretendemos saber lo que no sabemos. Damos importancia a cosas que no la tienen y a los 30 años de edad, o más, actuamos como estu-

diantes irresponsables que no estudian sino bajo la vigilancia del profesor.

Además de los cursos programados para las diferentes secciones del Departamento de Maquinaria y para los clientes, la Sección de Entrenamiento está en condiciones de facilitar el auto-entrenamiento de quienes están dispuestos a hacer un esfuerzo por mejorar sus conocimientos, ofreciendo material de estudio, orientación y respuesta a cualquier pregunta que se le formule.

No pretendemos saber la solución de todos los problemas, ni tener mejor conocimiento que los

especialistas sobre aquellos problemas que son de su área de trabajo. Simplemente tenemos las facilidades de consulta, tenemos contacto directo con los especialistas, no tenemos mucho tiempo libre, pero haremos lo humanamente posible para no dejar sin respuesta ninguna consulta, y por sobre todo facilitar el entrenamiento; función esta que nos ha asignado la Gerencia y que tratamos de cumplir con entusiasmo y deseo de servir.

MIGUEL GOMEZ B.

Tomado de la revista "EQUIPOS" de la General Electric de Colombia.

# QUIERE USTED un aumento de salario?

*"El factor que más decide lo que debe ganar un ejecutivo es el impacto que sus decisiones tienen en las ganancias. Pero, los ejecutivos en ciernes saben que a veces depende más bien de su estrategia personal".*

Condensado de la Revista  
"International Management".



Inmediatamente descubre cualquier ejecutivo joven su primer empleo, por muy buen trabajo que haga, el jefe no va automáticamente a darle un aumento de sueldo. Suponiendo que el trabajo sea satisfactorio la frecuencia y proporción de aumento depende grandemente del mismo ejecutivo; por consiguiente hay que planear una estrategia a largo plazo y valerse de la táctica más conveniente.

A continuación le daremos algunos consejos, pero tenga presente que no le darán la clave para "hipnotizar" a su jefe. Es probable que él haya utilizado los mismos métodos.

## **Póngase debajo de un Microscopio**

Investigue qué es lo que vale, en y fuera de la oficina, compare su salario con el de sus asociados. Es probable que no le digan lo que ganan pero hay medios indirectos para saberlo: la casa en que viven, el carro que manejan. Así tendrá base para regatear.

## **Determine su propio valer:**

Investigue cuál es su valor en la calle. Determine qué es lo que se ofrece por su pericia. Visite una firma de reclutamiento de personal administrativo, un especialista de esta clase le indicará si sus aspiraciones están fuera de la realidad.

## **No divulgue su salario**

No se confíe de nadie, evite este tema. Si el Jefe se da cuenta de que su salario es conocido por todos, tendrá dificultades en convencerlo que necesita aumento. Mantenga en reserva otras entradas que tenga. No es conveniente dar idea de que no necesita el dinero, o que descuida su trabajo para atender otros asuntos propios.

## **Hable acerca del futuro**

Haga que su jefe hable sobre lo que usted estará haciendo dentro de cinco y diez años. Si es posible haga que le dé una cifra para cierta fecha. Trate de recordársela, si los aumentos no han seguido su ritmo, (siempre que su trabajo pase de lo corriente).

## **Investigue su clasificación**

Si anualmente se clasifica su rendimiento, examine su posición. Concéntrese en los detalles que dan más puntos. Generalmente son: Originalidad; los subordinados que tenga, y la responsabilidad en las decisiones fiscales. Por eso,

Pasa a la página 31

# NUEVOS PRODUCTOS



## **TUBO DE PLASTICO PROTEGE RODILLOS**

“Shrink-Fit” es un tubo de plástico delgado, considerado ideal para cubrir los rodillos que se usan en las industrias textiles, impresoras, productoras de alimentos, y papeleras. Evita la corrosión y la acumulación de materiales, como adhesivos, almidones, tintas, dulces, masa de pan, etc.

Se puede obtener en tamaños desde  $\frac{1}{2}$  hasta 8 pulgadas (12.7 a 203 mm) de diámetro. Para cubrir un rodillo con este tubo, se mete el rodillo dentro del tubo, y se aplica calor en el tubo mientras se da vueltas lentamente al rodillo, haciéndolo que se adhiera fuertemente en forma de una capa protectora. Para hacer este trabajo se utiliza una pistola térmica corriente. Cuando se gasta el recubrimiento de plástico, se puede cambiar fácilmente, porque no se usa adhesivo para aplicarlo.

El tubo es fabricado con resina de teflón FEP DuPont. Su superficie no porosa y químicamente inerte se puede limpiar con facilidad, y es tan fuerte que los rodillos muchas veces pueden ser fabricados con materiales menos costosos. En algunos casos se pueden usar rodillos de acero dulce en lugar de acero inoxidable. Chemplast, Inc., 3 Central Ave., East Newark, N. J.

## **IMANES BIEN AISLADOS RESISTEN TEMPERATURAS**

Una firma inglesa ha creado un electroimán aplicando un nuevo método de aislamiento eléctrico, que puede servir continuamente a temperaturas hasta de 300°C. Normalmente esta clase de imán sirve a temperaturas hasta de aproximadamente 80°C.

El nuevo aislamiento resiste los cambios rápidos e intensos de la temperatura. Los conductores del imán son de cintas de cobre, aisladas con papel de asbesto, y tratadas con silicón y resina de acetato polivinílico. El aislamiento final es de fieltro resinado y reforzado con asbestos.

## **ONCE NUEVOS ELECTRODOS PARA MEDIDORES DE pH**

Actualmente se están ofreciendo once nuevos electrodos para aplicación con los medidores de pH. Seis son del tipo básico, con alambres de 7 pulgadas (177.8 mm) a 20 pies (6.1 m) de largo. Todos tienen conectadores tipo aleta o tipo enchufe. Los casquetes son de  $\frac{41}{64}$  de pulgada (16.28 mm) de diámetro, o diseñados para aplicación con los adaptadores de brazo oscilante de la misma firma, u otros portaelectrodos similares.

Entre los tipos nuevos se encuentran capacidades de  $-5$  a 100 C, como: los electrodos de lingote de plata de 5 pulgadas (127 mm) de largo, fabricados frecuentemente con una pieza grande tubular de plata; los electrodos de platino con disco de platino incrustado y sello de vidrio contra el metal; los electrodos interiores de mercurio que miden de 0 a 14 pH, y tienen membrana de servicio triple para aplicación con los medidores de pH de balance nulo; y dos tipos de electrodos en miniatura de  $2\frac{1}{2}$  pulgadas (63.5 mm) de largo, también con membranas de servicio triple.

Hay también electrodos combinados, completamente de vidrio, con membranas de servicio triple, aplicables a pH's de 0 a 14, a temperaturas desde 0° hasta 100°C, y  $7\frac{1}{2}$  pulgadas (190.5 mm) de largo. Los electrodos de referencia en miniatura utilizan elementos interiores de calomel y uniones de fibra. Se pueden aplicar con electrodos de vidrio o de metal, miden pH de 0 a 14, y sirven en temperaturas desde  $-5$  hasta 80°C. Corning Glass International, S.A., 717 Fifth Ave., New York, N. J. 10022.

**ESPECTROFOTOMETRO  
MARCA  
CONCENTRACION  
DEL METAL**

Aplicando el accesorio DCR-1 en el espectrofotómetro de absorción atómico, modelo 303, se puede ver directamente la concentración de un elemento mecánico en solución o en suspensión. Los técnicos no tienen que hacer cálculos.

Este indicador electrónico es especialmente útil en los análisis repetitivos, donde el operario sólo tiene que poner una muestra en el espectrofotómetro y leer las concentraciones de elementos en un contador iluminado. En condiciones favorables y aplicando una muestra de solución tan pequeña como 0.1 ml, se puede obtener una medida cada dos segundos.

Los análisis de absorción atómicos están aplicándose actualmente en más de 40 metales, y pueden indicar desde partes por millón hasta partes por billón. Esta técnica es muy aplicada en los laboratorios industriales, clínicos y agrícolas. Perkin-Elmer Corp., Main Ave., Norwalk, Conn.

**CINTA DE NILON  
PARA VIAS  
Y CARRILERAS  
DE METAL**

Estas cintas de nilón, estiradas a presión en forma de U cerrada y permanentemente lubricadas, se pueden aplicar en las carrileras de los transportadores, vías y correderas. Forman una superficie lisa sin rozamientos, fácil de limpiar y simple de cambiar.

Protegen contra el desgaste, y vienen en tamaños para carrileras de metal de 1/16, 1/8 y 1/4 de pulgada (1.59, 3.175, y 6.35 mm) de grosor. Vienen en rollos para cortarlas al largo deseado.

Es un nilón fuerte llamado "Nylatron GS", que contiene un lubricante de disulfuro de molibdeno uniformemente dispersado. La cinta se agarra al metal fuertemente y si es necesario se puede cementar o remachar.

*Pasa a la página 27*



**ELECTROPORCELANA GAMMA S.A.**

Medellín - Colombia

**AISLADORES DE BAJA, MEDIA Y ALTA TENSION  
SEGUN NORMAS NEMA**

**Fabricamos artículos especiales en porcelana eléctrica  
y termo-eléctrica para usos industriales**

Medellín  
Apartado Aéreo 10-46  
Teléfono 453-020

Bogotá  
Apartado Aéreo 14069  
Teléfonos 420-648 y 342-884

# QUELACION

## Y SECUESTRAACION

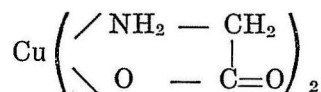
### Aplicaciones del secuestrante EDTA en análisis

#### QUELACION

La quelación consiste en la formación de un anillo heterocíclico que contiene un ión metálico, estando ligado el metal, mediante enlaces de coordinación a dos o más átomos no metálicos de la misma molécula.

El vocablo procede del griego y significa "Pinza de Cangrejo"; y da a entender la tenacidad con que el grupo coordinado retiene el ión metálico. El primero que llamó la atención sobre la importancia de la formación de anillos en los compuestos metálicos de coordinación fue Ley, al hacer un estudio de los derivados de la glicina del cobre (II). Este compuesto difiere del acetato de cobre (II) en que el color azul es más intenso y en la baja conductividad de sus soluciones. Las anteriores propiedades impiden considerar la estructura  $\text{Cu}(\text{OOC-CH}_2\text{NH}_2)_2$ , y la posibilidad de la estructura,  $\text{Cu}(\text{NHCH}_2\text{-COOH})_2$ , también se descarta ya que la N, N- dimetilglicina da un producto similar.

Las anteriores consideraciones llevaron a Ley a suponer que la estructura correcta debía ser:



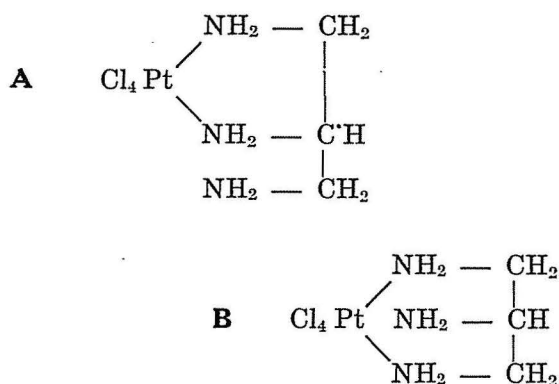
El hecho más importante en la quelación es el aumento en la estabilidad del enlace entre el átomo metálico y los grupos coordinados que forman el anillo quelado.

El amoníaco es un coordinador más efectivo que las monoaminas, pero los complejos bidentados (es decir, con posibilidad de unión mediante dos grupos idénticos de la misma molécula) de la etilendiamina son más estables que los del amoníaco.

Igualmente aquellos complejos en que están coordinados simultáneamente grupos amoníaco y acetato al mismo ión metálico son mucho menos estables que los que contienen el grupo acetato.

Con agentes de quelación que tengan sólo enlaces sencillos la estabilidad máxima se alcanza

con anillos de cinco miembros. Un ejemplo de tales compuestos es el complejo formado entre el cloruro de platino (IV) y el a, b, c, triamino-propano:



Como el complejo es ópticamente activo el anillo formado es el que corresponde a la estructura A, pues en ella el carbono marcado con un punto es asimétrico.

#### Aminoácidos y Acidos Aminopolicarboxílicos:

El estudio de la tendencia de los aminoácidos a combinarse con iones metálicos ha demostrado la imposibilidad de obtener quelatos estables entre estos compuestos y los iones de magnesio o alcalinotérreos.

También se ha concluido que los alfa aminoácidos forman complejos mucho más estables que los beta, y los correspondientes gama, delta, y épsilon aminoácidos no parecen formar anillos quelados. El descubrimiento de que el ácido nitrilotriacético y el ácido (etilenodiamino) tetracético (EDTA), que tienen ambas estructura de aminoácidos alfa, eran capaces de combinarse con el Ca y el Mg para formar complejos muy estables entre pH 7 y 12, atrajo la atención de gran número de investigadores sobre esta clase de compuestos. Las aplicaciones de estos agentes de secuestración para vencer los efectos nocivos de los iones metálicos en aguas duras en los procesos textiles y de lavandería condujeron a que se reconociera su utilidad comercial. Las investigaciones de Pfeiffer, Brintzinger y de otros acerca de las reacciones del ácido nitrilo-



otriacético y el EDTA con iones metálicos contribuyeron a que se aclarara la composición y propiedades químicas de los quelatos metálicos que se aislaron.

Los conceptos básicos desarrollados en estos trabajos condujeron al uso externo del EDTA en la química analítica.

Corresponde al EDTA la aplicación más extendida como agente de secuestración.

### SECUESTRAACION

Se define como la formación de complejos solubles de iones metálicos en presencia de agentes químicos que normalmente producirían precipitados en soluciones acuosas.

Los compuestos capaces de apoderarse de los iones metálicos, de manera que éstos no exhiban sus reacciones normales en presencia de agentes de precipitación, se llaman agentes de secuestración o secuestrantes.

Los agentes de secuestramiento que existen en el comercio se clasifican en orgánicos e inorgánicos. Entre los segundos los polifosfatos son los que se utilizan en mayor escala.

Entre los secuestrantes orgánicos hay dos grupos que son de importancia económica, los ácidos aminopolicarboxílicos, como el EDTA,  $(\text{HOOC CH}_2)_2 \cdot \text{NCH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_2 \text{COOH})_2$ , y los ácidos hidroxicarboxílicos, como el glucónico, el cítrico y el tartárico.

La lignina, por su hidróxido fenólico, ha sido propuesta como secuestrante de iones Ca y Mg.

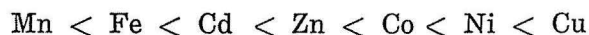
#### Acción de los agentes secuestrantes Formación de quelatos metálicos

El uso de un agente secuestrante exige el conocimiento de la estabilidad de sus quelatos metálicos y de los factores que afectan su estabilidad.

El orden de estabilidad de los quelatos formados por el EDTA y la serie alcalinotérrica es:



La estabilidad de algunos de los iones metálicos divalentes de transición con los agentes de formación de quelatos sigue el orden:



Este orden de estabilidad es primordial al hacer uso de agentes de secuestración en sistemas que contengan dos o más iones metálicos. Las constantes de estabilidad de los quelatos, las concentraciones de los iones metálicos y del ligando, la naturaleza y la concentración de electrólitos que no compiten y que están en la solución, el pH, la solubilidad de los hidróxidos metálicos y otras variables afectan la distribución de los iones metálicos que hayan entrado a formar parte de los quelatos y de los que permanezcan libres. De

todos modos, controlando las condiciones experimentales, es posible restringir la acción de los agentes secuestrantes a un número limitado de iones metálicos, en algunos casos a un sólo ión.

Pueden separarse dos iones metálicos si se ajusta el pH hasta el punto en que un hidróxido metálico precipite de la solución. Por ejemplo: en las soluciones ácidas de titanio (IV) y de hierro (III) que contienen EDTA, la adición de amoníaco hasta pH 4,0 causa la precipitación de hidróxido de titanio, quedando el hierro en solución por formación de un complejo con el EDTA. Se ha demostrado que la estabilidad de los quelatos del EDTA es afectado notablemente por la presencia de otros iones metálicos divalentes. Así, la sal disódica del quelato de cobre y EDTA es estable en solución alcalina; pero la adición de iones calcio o de zinc produce un precipitado de hidróxido de cobre. La disminución en la estabilidad de los quelatos en presencia de sales de metales divalentes puede atribuirse al efecto de estos electrólitos sobre la concentración iónica de la solución o a formación de complejos bimetálicos mixtos con el EDTA, o a las dos causas.

### EFEECTO DEL pH

La reacción de un ión metálico divalente con un ácido aminopolicarboxílico se caracteriza por el desplazamiento de iones hidrógeno del ligando. La formación de quelatos es pues, un proceso competidor entre un ión metálico y un protón para apoderarse del anión del ligando, y la afinidad del ligando, hacia el ión metálico o hacia el ión hidrógeno es función de su fuerza básica siempre que no haya interferencia que impida la formación del quelato.

La cantidad de iones metálicos combinada con el secuestrante, a cualquier pH, es función de la constante de estabilidad del quelato y de la concentración del ión hidrógeno.

#### Aplicación del EDTA en análisis

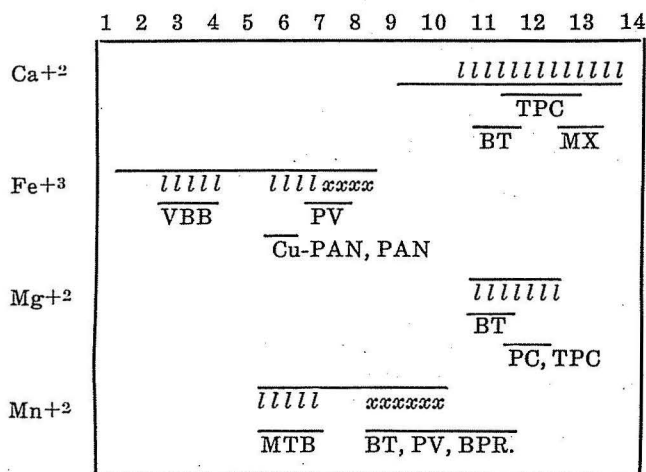
Como antes se indicó el EDTA forma complejos muy estables con casi todos los metales, polivalentes, este hecho es el que ha determinado su empleo en titulaciones, además de que en el punto de equivalencia ocurre un cambio repentino en la concentración del ión metálico libre.

Las mayores dificultades en titulaciones con EDTA están en la elección adecuada del pH y del indicador. El rango de pH en el cual el EDTA reacciona con el ión metálico cuantitativamente.

En el diagrama que aparece a continuación se indica el rango en el cual el EDTA reacciona cuantitativamente con el ión metálico, el rango de pH donde puede usarse un indicador metálico específico y el rango de pH en el cual se hace necesario un agente complexiométrico auxiliar. La estabilidad aparente de la constante de un quelato metal-EDTA, determina el rango

de pH en el cual el EDTA reacciona con el ión metálico. El límite inferior de pH está determinado por el grado de rivalidad de las reacciones del EDTA con los protones y el ión metálico con cualquier agente complexiométrico auxiliar.

El límite superior del pH está limitado por la tendencia ácida del ión metálico y la tendencia hidrolítica del quelato EDTA metálico. Esta relación se debe determinar experimentalmente. El intervalo de pH en el cual el EDTA reacciona cuantitativamente con el ión metálico está indicado en el diagrama por la línea principal, para cada ión metálico.



Región de pH donde el EDTA reacciona con el ión metálico cuantitativamente.

BT = Negro de eriocromo T

TPC = Complejo de timolftaleina

MX = Murexida

VBB = Azul de variamina B

PV = Pirocatecol violeta

PAN = Piridilazonaftol

Cu — PAN, PAN = PAN + Cu EDTA.

PC = Complejo de O-cresolftaleina

MTB = Metiltimol Azul

BPR = Rojo de Bromopirgalol

llllll = Rango de pH donde puede usarse el indicador para determinar el punto final.

xxxxxx = Región de pH donde debe usarse un agente auxiliar para prevenir la precipitación del hidróxido.

El intervalo de pH en el cual se puede determinar el punto final con el uso de un indicador metálico particular se muestra por la sombra sobre la línea principal.

Los indicadores metálicos pertenecen a la clase de agentes de quelación, por lo tanto el cambio de color en el punto final está determinado por los equilibrios en la solución que comprende el ión metálico, EDTA, protones, y el agente complexiométrico auxiliar. El punto final del indi-

cador metálico para un ión metálico dado se puede observar únicamente en un intervalo estrecho de pH. Este intervalo se puede determinar teóricamente si hay datos disponibles para establecer el equilibrio necesario. Sin embargo los cálculos son tediosos y aún no han sido determinados los datos necesarios. Por lo tanto, el intervalo de pH fue obtenido experimentalmente empleando cada indicador en forma individual. El rango de pH apropiado para cada indicador se indica subrayando la abreviatura del mismo.

Un agente complexiométrico auxiliar es necesario algunas veces para la titulación directa de un ión metálico que tiende a hidrolizarse en el pH de titulación. Tal intervalo de pH se indica por la sombra de dirección invertida sobre la línea principal.

El pH e indicador apropiados para la titulación de un ión metálico dado se determinan fácilmente a partir del diagrama, el cual también permite ver fácilmente cuando es necesario un agente complexiométrico auxiliar. También es posible estimar la condición para la titulación selectiva de una mezcla multicomponente de iones metálicos.

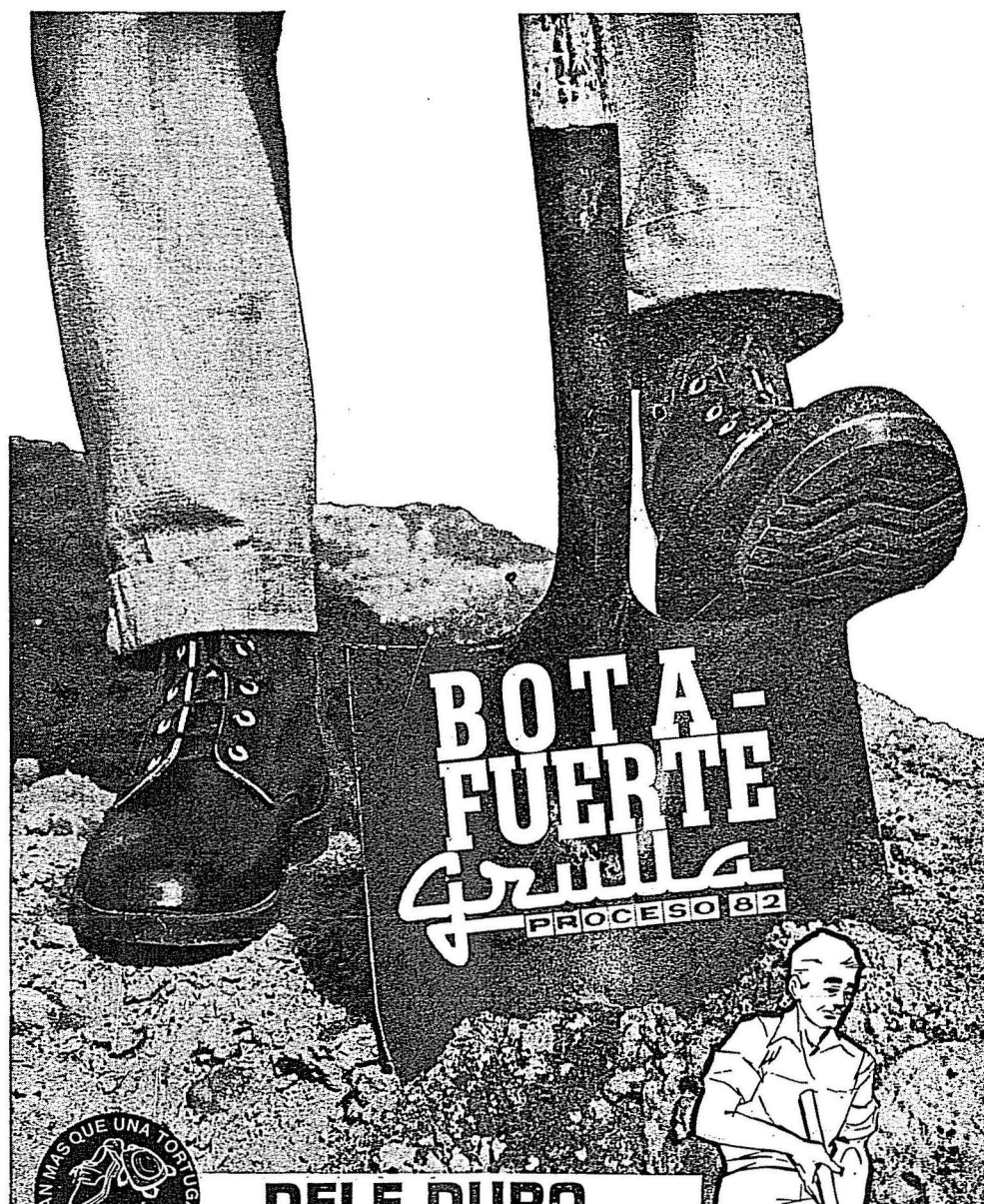
Si las líneas principales del pH para los iones metálicos caen en el mismo rango de pH, la titulación con EDTA en ese pH dará la suma de los componentes individuales. Sin embargo, cuando el límite inferior del pH de un cierto ión metálico está mucho más abajo que el del resto de los componentes, tal ión se puede titular selectivamente con el valor más bajo del pH sin interferencia de los restantes iones presentes. La línea principal en el diagrama indica sólo el intervalo de pH en el cual el EDTA reacciona cuantitativamente con el ion metálico. A otros valores del pH pueden ocurrir reacciones parciales.

#### Métodos usados en la determinación de algunos aniones inorgánicos

A diferencia de las reacciones directas entre el EDTA y los cationes, la determinación de aniones se hace de un modo indirecto, ya que el EDTA no forma complejos con los aniones. El método más investigado en la determinación de aniones inorgánicos, consiste en la formación de un precipitado metálico de suficiente baja solubilidad. Con frecuencia se añade un exceso conocido de ión metálico a la solución del anión que va a determinarse. Luego se determina el exceso de metal por titulación con EDTA.

Un método más general consiste en precipitar el anión por medio de un catión, disolver el precipitado por medio de una solución apropiada que contenga un exceso conocido de EDTA; el exceso de EDTA se titula luego con un metal adecuado con su correspondiente indicador. Por este procedimiento, puede, por ejemplo, disolverse el precipitado de sulfato de plomo en un exceso co-

Pasa a la página 13



**BOTA-FUERTE**  
 GRULLA PROCESO 82



**DELE DURO...  
 PORQUE DURAN!**

para trabajos fuertes... "BOTA-FUERTE",  
 el nuevo estilo en la serie de calzado  
 GRULLA PROCESO 82... los zapatos que  
 duran más que una tortuga.



**TALLAS GRANDES A PRECIOS CHICOS**

**AGUANTADORAS LIVIANAS PANTANERAS ECONOMICAS**

# LA PRODUCTIVIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE EN LA INDUSTRIA

## EL RUIDO

Productividad es la relación entre la producción y alguno de los factores que intervienen en ella, así se habla de productividad del trabajo, productividad del capital, etc. La administración científica se ha preocupado grandemente de las causas que hacen variar la productividad, sencillamente porque su efecto último se manifiesta en el costo de lo que se produce.

Muchas veces los problemas relacionados con la productividad se vuelven complejos y no es fácil llegar a obtener una eficiencia máxima. Con el trabajo, por ejemplo, vemos que el esfuerzo físico desarrollado por distintos trabajadores puede ser igual, pero la forma de aplicar el esfuerzo y la manera de hacer los movimientos puede determinar una variación muy grande en el rendimiento de cada uno. La productividad del trabajo depende entonces en buena parte de la habilidad y destreza con que se aplican los esfuerzos.

De la misma manera en lo relacionado con la productividad del capital, pueden presentarse inversiones que aparentemente son poco productivas y totalmente improductivas por la dificultad que hay en valorar directamente su eficiencia en la producción: Nos referimos a las inversiones que contribuyen a procurar un mayor bienestar a los trabajadores dentro de la fábrica. En otros términos, las inversiones que afectan el medio ambiente físico donde se desarrolla la producción.

Es evidente que la producción en un medio ostensiblemente rico y abundante provoca el relajamiento de las normas y conduce al desperdicio de los materiales, de la mano de obra y de capital, o sea a una productividad total baja. De aquí que sea conveniente enmarcar la producción en un medio austero, pero sin extremar las condiciones del medio hasta donde se puede provocar incomodidad y malestar físico en los trabajadores y que a la larga pueden llegar a lesionar la integridad física del personal. Sobre todo en industrias, donde el costo de producción está constituido, en gran parte, por la mano de obra, no se deben descuidar los aspectos relacionados con el medio ambiente físico de la fábrica.

No hay duda de que las máquinas y las fábricas se construyen con el fin específico de producir algo con ellas, pero cuando la fábrica se considera en conjunto con los que trabajan en ella y con sus dirigentes nace la empresa y el

fin de la empresa ya no puede ser únicamente la producción. Está por medio el hombre que la convierte en objeto social. De aquí se derivan las obligaciones que atañen al medio ambiente de la fábrica.

Hoy queremos destacar lo relacionado con el ruido.

El sonido es el disturbio producido, en un medio elástico, por el movimiento vibratorio de los cuerpos. Este movimiento vibratorio genera una onda de presión que trasmite cierta cantidad de la energía empleada en hacer vibrar el cuerpo. La velocidad de esta transmisión depende de la densidad del medio. En aire seco a 0°C es de 340 metros por segundo, en agua a 15°C es de 1.500 metros por segundo y en acero es de 5.000 metros por segundo.

Las ondas que transmiten los sonidos pueden tener distinta frecuencia, según sea la vibración del cuerpo que las genera.

La diferencia entre sonido y ruido está en la forma como vibran los cuerpos. Si la vibración es regular se produce un sonido musical, pero si es irregular se produce un ruido. Los sonidos se caracterizan por tener tres cualidades: intensidad, tono y timbre, cualidades que no tienen los ruidos.

Un tono es puro cuando está formado por ondas de la misma frecuencia. Cuando las frecuencias son varias y son múltiplos enteros de una principal se tiene una armonía.

Los ruidos, por el contrario, están constituidos por una mezcla desordenada de ondas sonoras.

No obstante, la diferencia entre sonido y ruido es relativa. Una bella armonía puede parecerse un ruido cuando no estamos dispuestos a oírla y un ruido puede parecerse agradable cuando nos recuerda algo que deseamos. De aquí que una buena definición para el ruido es todo sonido que no queremos oír por desagradable.

Los límites audibles del sonido, para el hombre está entre 30 ciclos por segundo y 15.000 ciclos por segundo. La voz humana está comprendida entre 80 ciclos por segundo, en la voz de un bajo y 850 ciclos por segundo en la voz de una soprano.

Hay animales que tienen límites de audición más amplios, el perro por ejemplo. Es posible llamar un perro con un pito especial que emite ondas de una frecuencia mayor que la que el oído humano puede percibir.

El ruido es una forma de energía a la que corresponde cierta potencia. Su intensidad se puede medir relacionando la potencia a la unidad de área. Si imaginamos la fuente acústica en el centro de una esfera, la intensidad en un punto de la superficie será igual a la potencia de la fuente acústica dividida por la superficie total de la esfera. Si aumenta el tamaño de la esfera, disminuye la intensidad, o sea que cuanto más nos alejamos de una fuente acústica menos la oímos y esto en la misma relación en que están el radio de la esfera y su superficie.

Las fuentes comunes de sonido pueden variar grandemente en potencia. A un murmullo se le asignan 0.000.000.001 watt. A un grito 0.001 watt. Una orquesta grande puede generar 10 watt y un avión con motores a reacción en el arranque, puede generar hasta 100.000 watts.

El oído humano puede detectar sonidos a cuyas fuentes corresponden potencias entre límites muy amplios, tanto como **1.000.000.000.000.**

1

Para definir la intensidad de un ruido, este se compara con la intensidad mínima audible y para no trabajar con números muy grandes se prefiere emplear los logaritmos, base 10, de los

números y así la expresión anterior se convierte en 12 y se expresa en bels de intensidad en honor de Alejandro Graham Bell (1847-1922) físico escocés que inventó el teléfono.

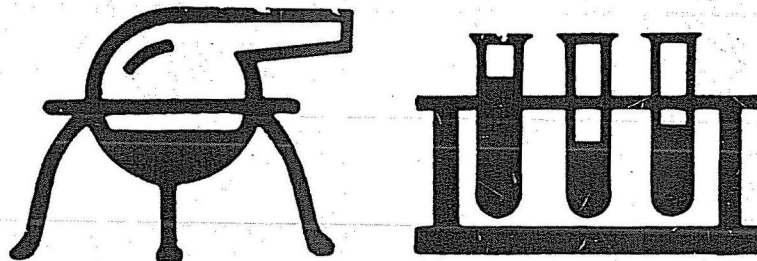
Debido a la dificultad de medir la intensidad de los sonidos, se recurre a medir su presión y se compara a la presión del mínimo sonido audible ( $P_0 = 0.0002$  dinas/cm<sup>2</sup>) y se expresa en bels de presión. Corrientemente se emplea la décima parte del bel o decibel.

Esta comparación es válida para los cuadrados de las presiones, de donde el nivel de presión de un sonido, expresado en decibels es de

$$\begin{aligned} N P S &= 10 \log \frac{P_1^2}{P_0^2} = 20 \log \frac{P_1}{P_0} \\ &= 20 \log \frac{P_1}{0.0002} \frac{\text{dinas}}{\text{cm}^2} \end{aligned}$$

Niveles de presión de sonido en lugares corrientes y en máquinas, medidos en decibels

Decibels	Lugar
0 — 10	Mínimo audible
20	Murmullo



# KALIOQUIMICA S. A.

Teléfonos: 418.088 y 418.104

Dirección: Carrera 44 (Barrio Colombia) N° 26-73

Cables: "KALIO"

Apartado Aéreo 4468

Apartado Nal. 2434

## PRODUCTOS QUIMICOS

AUXILIARES PARA LA INDUSTRIA TEXTIL, CUEROS, NAFTENATOS, etc.

Decibels	Lugar
30	Conversación suave
40	Casa tranquila. Oficina privada
50	Oficina media, conversación normal
60	Casa ruidosa, fábrica normal
70	Radio normal, calle normal
80	Oficina ruidosa, pito de policía
90	Camión sin silenciador, fábrica ruidosa
100	Sala de calderas, calle ruidosa
110	Paso de un tren
120	Truenos, descargas de artillería, máximo audible.

La vida ordinaria está llena de ruidos y una cierta cantidad de ellos son necesarios, como una especie de música de fondo, para matizar la actividad de las personas. En algunas fábricas se emplea una música suave para ayudar al desenvolvimiento del trabajo. El silencio total es opresivo.

El ruido industrial está formado por el ruido de las máquinas al moverse, por los golpes de las herramientas y los materiales, por escapes de fluidos bajo presión, etc. Este ruido industrial puede ser directo, cuando nada se interpone entre la fuente sonora y el oído, y reflejado cuando las ondas han chocado contra objetos que las dispersan y llegan al oído con poca o menor intensidad, pero sumadas al directo, lo aumentan (locales cerrados). Los ruidos de alta frecuencia son más perjudiciales y pueden causar lesiones en el oído interno con mayor facilidad.

Cuando las ondas sonoras chocan con los obstáculos parte se reflejan, parte de la energía se absorbe en el material del tabique y parte es transmitida por él. La transmisión nunca es total y depende de los materiales y de la frecuencia del ruido. Por ejemplo un muro de ladrillo de 4 pulgadas de espesor hace que un ruido disminuya 38 decibels en la gama de 600 - 1200 c. p. s. y 54 decibels en la gama de 4800 - 9600 c. p. s.

Para tener una buena absorción se deben emplear materiales acústicos especiales que sean porosos y de superficie rugosa o agujereada.

La unidad de absorción es el Sabin y equivale a la absorción por pie cuadrado en una superficie absorbente total.

Los materiales más empleados son las placas de pulpa de papel, lana de vidrio, plásticos expandidos, etc., cada uno de ellos tiene un coeficiente de absorción característico (% de absorción) bajo (0.3) para bajas frecuencias, que aumenta (0.80 - 0.98) para frecuencias cercanas a 1.000 c. p. s. y vuelve a disminuir (0.6 - 0.7) para frecuencias mayores.

Para lograr una efectiva disminución del ruido perjudicial se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- 1) Las zonas de trabajo deben distribuirse de acuerdo con las distintas actividades. Es absurdo colocar oficinas en medio de un taller donde siempre habrá ruido.
- 2) Las máquinas deben instalarse correctamente y si se trata de máquinas que producen vibraciones o que trabajan por impacto, se deben anclar sobre bases especiales que absorban las vibraciones.
- 3) Establecer un buen servicio de mantenimiento y engrase.
- 4) Colocar silenciadores en los escapes de los motores de explosión y combustión interna.
- 5) Eliminar los sistemas de comunicaciones que emplean gritos u otra forma muy estridente.
- 6) Cuando no ha sido posible colocar una máquina ruidosa al aire o en algún sitio aislado se debe aislar interponiendo barreras que absorban el ruido o lo reflejen a zonas donde no molesta.
- 7) Colocar absorbedores especiales, bajo el techo, que presenten varias caras para absorber el ruido que podría reflejarse en el techo.
- 8) Cuando no ha sido posible eliminar el ruido bajo un nivel seguro, se deben usar tapones especiales para la protección directa de los oídos.

I. Q. Neil Gilchrist L.

## QUELACION Y SECUESTRAACION

nocido de EDTA; y la cantidad de EDTA que no reaccione con el plomo puede determinarse por titulación con una solución metálica patrón.

### Ejemplos de algunas determinaciones de Aniones

**Determinación de Cromatos.** El principio de la determinación consiste en la precipitación del  $\text{CrO}_4^{=}$  por  $\text{Ba}^{++}$  y la determinación complejométrica del  $\text{Ba}^{++}$  que no reaccionó, haciendo uso de la sal disódica del EDTA.

**Determinación de Cianuros.** El  $\text{CN}^-$  puede determinarse en solución amoniacal por adición de níquel con formación del ión tetracianurado, el exceso de níquel se titula directamente con EDTA.

INTEGRAL INDUSTRIAL

Viene de la página 9

**Determinación de Silicatos.** El anión  $\text{SiO}_3^{=}$  puede determinarse por precipitación en solución alcalina de cobalto,  $\text{Si}_4\text{O}_9\text{Co}$ ; el precipitado se disuelve en exceso de EDTA, y el exceso de EDTA se valora con magnesio.

### BIBLIOGRAFIA:

- Clark, G. L., Hawley, GG. - Enciclopedia de Química, Edit. Omega - Barcelona. 1961  
 Kirk R., y Othmer D. F. - Enciclopedia de Tecnología Química, UTEHA, 1962.  
 Keihei Ueno - Journal of Chemical Education, Vol. 42. Nº 8, 1965  
 Barnard, A. J. y Broad, W. C. - Revista de la Universidad Industrial de Santander. Vol. 6, Nº 2, 1964.

Antonio Quintero A.

Estudiante de Ing. Qca. de la U. P. B.

# ELEMENTOS BASICOS EN LA

# INVESTIGACION TECNOLOGICA

---

---

Aunque son varios los factores que sirven de fundamento a la investigación tecnológica, en esta nota sólo nos ocuparemos de uno de ellos, cuya prioridad es indispensable en el desarrollo económico, social y cultural de un país. Se trata de la preparación de recursos humanos de alto nivel. En nuestro creer, constituye este factor el principio de cualquier programa de transformación de los sistemas y métodos de producción para un país en vía de desarrollo.

Desde el estudio de la estructura material del país, y pasando por el conocimiento de todos sus recursos y posibilidades, la planeación de su desenvolvimiento, la elaboración de los programas investigativos, la fijación de los planes de trabajo en los distintos frentes, hasta la culminación práctica de las labores científicas y tecnológicas, están al cuidado y bajo la responsabilidad de los profesionales de más alta calificación técnica.

En manos de los técnicos están el mejoramiento de la productividad, es decir, el aprovechamiento de todos los recursos productivos de la nación; la incorporación a la economía de todos los recursos naturales; el ensanchamiento de los distintos sectores de la actividad económica; la creación de instituciones que fomentan, por todos los medios a su alcance, la necesidad y la conveniencia de investigar; el desarrollo de espíritu empresarial a alto nivel; el mejoramiento de las condiciones de vida de los asociados; la capacitación del elemento humano en todos sus niveles; y, por sobre todo, la creación de una conciencia nacional favorable a la investigación tecnológica.

A ellos les corresponde, de modo inmediato, vencer las perjudiciales resistencias que provocan las innovaciones en una sociedad de tipo consuetudinario, demostrando el bienestar que tales innovaciones traen al país, en general, y a los particulares, mediante el aumento de los ingresos; hacer la evaluación completa de las condiciones del país en orden a sus recursos económicos, materias primas, manufacturas, transportes, comunicaciones, mano de obra (adiestramiento, empleo, remuneración, protección de la salud, etc.) a fin de evitar pérdida en esfuerzos por ac-

tividades inconexas; lograr el apoyo de los poderes públicos, de las entidades y empresas para el cumplimiento de los programas de trabajo; y crear los medios adecuados de información y publicidad para llevar a conocimiento del público los progresos de la investigación en el mundo de hoy, así como las ventajas de todo género que puedan obtenerse mediante la utilización de los recursos de la ciencia y de la técnica; establecer contactos permanentes con los dirigentes políticos, con los hombres de empresa, con los profesionales, a fin de que se vinculen sinceramente a la cultura tecnológica; obtener la cooperación efectiva de las universidades que funcionan en el país y de los centros internacionales de investigación.

Como se ve, la labor de los profesionales de alto nivel en los países en desarrollo, es ardua y su responsabilidad agobiadora. Pero en ellos reside la confianza. Aún más, la esperanza. Así lo han comprendido los países de alto nivel de desarrollo, y así lo han demostrado al multiplicar el monto de sus presupuestos para fomentar al máximo la enseñanza técnica superior. Y se afirma que entre 1920 y 56, las inversiones en educación han crecido más rápidamente que otros tipos de inversiones de capital. En los Estados Unidos, por ejemplo, el total nacional de recursos humanos en la ciencia y la tecnología ha aumentado con mayor rapidez que la población y que la fuerza de trabajo. La rata promedio de crecimiento anual ha sido de más o menos el 5%, casi cuatro veces la del conjunto de la fuerza de trabajo, según la revista "Scientific American". La suficiencia de recursos humanos de alto nivel en países como el ya citado, ha hecho posible la participación de científicos e ingenieros en la alta administración industrial. Acerca del aumento de esta participación, la mencionada revista anota que en 1900 solo el 7% de los altos dirigentes de empresa tenían el respaldo de una preparación técnica; en 1925, el 13%; en 1950, el 20%; y en 1963, el 36%. Y los resultados están a la vista.

Tenemos, entonces, que los países que han alcanzado un elevado índice de desarrollo, han comprobado dos hechos: que no puede haber desa-

rollo sin investigación y que no puede haber investigación sin contar con recursos humanos de alto nivel que la realicen. Lo que equivale a la tesis que planteamos inicialmente, o sea que el investigador constituye el elemento básico en la transformación económica, social y cultural de un país.

Siendo esto así, conviene estudiar, cuidadosamente, la situación que afronta Colombia en este orden de la preparación técnica de sus profesionales. Y no solo la preparación sino la conservación de esos recursos humanos dentro del país. Porque es lo cierto que el número de profesionales que actualmente sale de las facultades técnicas es muy inferior al que requiere el desarrollo colombiano.

Y cierto es, igualmente, que no son pocos los que buscan en otros países más desarrollados ocupación y permanencia. En este particular baste saber que entre 1957 y 1961 emigraron de América del Sur a los Estados Unidos 1.556 ingenieros, 213 químicos, 47 biólogos y 21 físicos. Con el agravante de que los emigrantes son, por lo general, los profesionales más calificados. Esto, cuando la América Latina necesita, para ser una región medianamente desarrollada, unos 200.000 científicos. Y como dato alarmante de lo que le

cuesta a un país la emigración de sus profesionales, damos el dato de Chile: 46 millones 46 mil dólares le cuesta a ese país la fuga de 2.320 de sus profesionales, según datos publicados en "Ciencia Interamericana".

Es necesario, como lo afirma el profesor Onofre Rojo en su estudio sobre "Formación Profesional e Investigación" que los gobiernos, las universidades del sector privado, se den cuenta de la enorme importancia que la investigación científica tendrá en el futuro de las naciones. Y agrega: "el sector privado no puede permanecer ajeno e indiferente a la tarea de crear mejores profesionales a través de esfuerzos combinados con los centros de investigación científica. Debe percatarse de que la investigación científica fundamental es una buena inversión, que paga magníficos dividendos".

Para terminar reafirmamos lo que en otros escritos hemos sostenido. Sin recursos humanos de alto nivel que planifiquen, encaucen y realicen los programas de desarrollo, cualquier esfuerzo y cualquier inversión resultarían ciertamente ineficaces.

Tomado del N° 36 de la Revista IIT.

# HONEYWELL INC.

## CONTROLES AUTOMATICOS

### Enrique Bustamante & Cía.

Distribuidores para Colombia.

#### SI LE INTERESA

- a) Recibir gratuitamente literatura sobre instrumentos de control.
- b) Una visita de nuestro Departamento Técnico o Departamento de Ventas.
- c) Informes sobre cursos de entrenamiento.
- d) Informes sobre servicio periódico de inspección y mantenimiento.

CON GUSTO LE ATENDEREMOS EN

#### Medellín:

Apartado Aéreo 1486  
Teléfono 42-27-02

#### Bogotá:

Apartado Aéreo 8117  
Teléfono 43-72-42

# ALGO de nuestras CORPORACIONES FINANCIERAS

*Asociación Nacional de  
Industriales*

En 1952 el Banco Internacional envió una Misión (Alfonso Manero y otros) a estudiar el mercado de capitales en Colombia, la cual recomendó por primera vez la creación de Corporaciones Financieras. Posteriormente, entre 1955 y 1957, el Departamento de Planeación continuó esos estudios y ratificó la conveniencia de crear entidades de ahorro y fomento encaminadas a robustecer la inversión productiva.

Apoyado en estos trabajos, el Gobierno expidió el Decreto Ley 336 de 1957 autorizando la creación de corporaciones financieras que canalizaran el capital privado nacional y extranjero hacia el financiamiento de la producción industrial, agrícola y minera, preferencialmente la de productos exportables. Este Decreto-Ley fue reglamentado por el Decreto 605 de 1958 que señaló con bastante detalle las operaciones que podrían adelantar las Corporaciones, y la manera de financiarlas. Sin embargo, solo en 1960 nacieron las primeras Corporaciones a raíz de la expedición del Decreto 2.369 que precisó los objetivos, funciones y limitaciones de este nuevo tipo de entidades. Este Decreto las definió como establecimientos de crédito dedicados a "promover la creación, reorganización y transformación de empresas, participar en el capital de ellas o gestionar la participación de terceros y otorgarles crédito". El capital suscrito debía ser no menor de \$ 10 millones.

El mismo Decreto limitó la cuantía de los créditos y las garantías a cada empresa; indicó condiciones para colocar bonos; limitó la cartera máxima de préstamos al 10% de capital pagado y reserva legal, y restringió a un máximo de 50% la participación en el capital de una sola empresa para cada Corporación. Los bancos comerciales y las compañías de seguros quedaron autorizados para adquirir y tener acciones de

las Corporaciones, y el Banco de la República para redescantar sus obligaciones. Posteriormente se les señaló un cupo de redescuentos en el Banco de la República hasta el 100% del capital pagado y reserva legal.

En 1963 la Ley 16 dio al Instituto de Fomento Industrial todas las atribuciones de las Corporaciones Financieras y dispuso un aporte gubernamental hasta de \$ 200 millones.

En 1959 se crearon las Corporaciones Financieras de Bogotá y Medellín, que iniciaron operaciones al año siguiente; y en 1961 se crearon las de Caldas y el Valle que iniciaron operaciones regulares en 1962. En 1963 se creó la de Barranquilla. Todas ellas han implicado la participación en cada una, de un buen número de los bancos mayores, de las compañías de seguros más crecidas y de las más grandes empresas industriales, debido al gran volumen de recursos que tienen que movilizar como capital suscrito y en otras formas, para poder cumplir su cometido con éxito, y a la gran necesidad de experiencia financiera e industrial que supone la tarea que deben llenar como promotoras y financiadoras de nuevas industrias y de empresas agropecuarias y mineras en gran escala.

Es evidente que estas entidades han respondido a la configuración acentuadamente regionalista del país, situándose en los principales centros industriales; sin embargo, cualquiera puede operar en otra parte del país, y dos de ellas la de Bogotá y la de Caldas tienen oficinas en ciudades distintas a sus sedes.

El desarrollo de las Corporaciones durante su corta existencia ha sido excepcional. Entre 1961 y 1963 su patrimonio (capital y reserva) pasó de \$ 134.7 millones a \$ 287.5, y su potencial financiero total de \$ 238.2 millones a \$ 711.0 millones, acusando un crecimiento porcentual de casi 200% en dos años.

Su principal fuente de recursos es evidentemente el del capital y las reservas, que en propor-

ción muy grande son de origen nacional. En segundo término estos recursos provienen de sus posibilidades de redescuento del Banco de la República y en tercer lugar de algunas exigibilidades tales como líneas de crédito de bancos externos y bonos propios. El Cuadro N° 1 muestra la composición de los recursos y sus variaciones entre las fechas finales de 1961 y 1963:

**Cuadro N° 1 Fuentes de Recursos de las Corporaciones Financieras**

(Valores en millones de pesos corrientes)

	1961	1963
Exigibilidades inmediatas	54.9	139.6
Redescuentos en el B. de la R.	41.2	215.1
Capital y reservas	134.7	287.5
Pérdidas y ganancias	1.9	11.4
Otros	5.5	57.4
	<u>238.2</u>	<u>711.1</u>

Fuente: Banco de la República.

Los recursos disponibles han sido destinados en proporción muy alta a préstamos y descuentos, cuyo monto vigente creció desde \$ 116.5 millones en 1961 hasta 565.1 en 1963, señalando una tasa de aumento de 385% en los dos años. Hasta el momento las inversiones directas representan aún una parte relativamente pequeña, en el uso de esos recursos, y el resto se destina a conservar la liquidez de operaciones cambiarias y otras relacionadas con el comercio exterior. Estas condiciones generales de la política seguida por las Corporaciones en cuanto a la aplicación de sus recursos se han mantenido más o menos constantes durante toda la etapa de crecimiento acelerado que han cumplido en los dos o tres años de su vida reciente. Tales características de crecimiento y estabilidad del cuadro de uso de fondos se manifiesta en las cifras siguientes:

**Cuadro N° 2 Aplicación de Recursos por las Corporaciones Financieras.**

(Valores en millones de pesos corrientes)

	1961	1963
Disponibilidades inmediatas	24.6	24.9
Inversiones	13.4	60.1
Préstamos y descuentos	116.5	565.1
Operaciones cambio externo	51.5	38.8
Capital por pagar	29.6	8.1
Otros	2.6	13.9
Total ....	<u>238.2</u>	<u>711.0</u>

Fuente: Banco de la República.

La rentabilidad de las Corporaciones es aún bastante baja frente al capital invertido. En 1963 por ejemplo, el rendimiento neto sobre capital pagado fue solo de 4%. Sin embargo, cabe esperar un aumento en las utilidades, considerando que en estos años han debido acometerse operaciones a largo plazo que comprometen volúmenes apreciables de recursos y que solo rendirán provechos en el futuro. De todas maneras, la justificación básica para la existencia de las Corporaciones es su papel como agentes catalizadores y factores de desarrollo económico, más bien que sus eventuales perspectivas próximas de utilidad pecuniaria, que, entre otras cosas, apenas si se compadece con el cuantioso volumen de recursos de que tienen que disponer.

La política crediticia de las Corporaciones se orienta básicamente hacia dos objetivos: 1) promover nuevas industrias que sustituyan importaciones o creen exportaciones con producción nacional integrada, y 2) diversificar sus inversiones y sus créditos, evitando la concentración de sus recursos en unos pocos campos de actividad.

Inspiradas en la primera de estas facultades han contribuido eficazmente a aumentar y diversificar las exportaciones mediante el fomento a la producción de azúcar, banano y carne, y han promovido industrias con amplias posibilidades de exportación, como la petroquímica, la elaboración de víveres y la industria metalmeccánica. En las nuevas industrias que las Corporaciones han promovido se ha buscado una alta incorporación de insumos nacionales para evitar una dependencia excesiva frente a los suministros del exterior.

El valor de los créditos concedidos por las Corporaciones de Bogotá y Medellín para las empresas industriales se reparten en la siguiente forma, de acuerdo con las clases de industrias favorecidas, para el período 1962-1963:

Industria	Número de créditos
Alimentos y bebidas	11%
Textiles y confecciones	29
Metálica y eléctrica	15
Química	15
De papel	14
Ganadera	8
Minera	7
Petróleo y otras	1
	<u>100%</u>

Fuente: Informes de las Corporaciones.

Las empresas promovidas o financiadas por las Corporaciones cubren una amplia diversidad de renglones industriales. Entre ellos pueden mencionarse: fertilizantes, azúcar, carne, banano, nylon, petro-derivados, manufacturas de acero, oleaginosas, gas natural, materiales de asfal-

to y vinilo, productos químicos orgánicos y su-  
cro-químicos, asbesto, productos químicos mine-  
rales, carbón, productos lácteos, agropecuaria,  
aparatos eléctricos, aluminio, siderurgia, combus-  
tibles, construcciones metálicas, jabonería, etc.

El valor total de su cartera vigente en 30 de  
noviembre último, ascendía a \$ 517.3 millones,  
suma equivalente al 13.6% del total correspon-  
diente a los bancos comerciales (nacionales y ex-  
tranjeros) y al 15.3% de los bancos oficiales de  
fomento, incluida la Caja Agraria.

Son varias las modalidades de crédito que  
utilizan las Corporaciones, pero en general la ma-  
yoría de sus operaciones fluctúa entre uno y  
cinco años de plazo, con interés entre 8% y 12%  
anual.

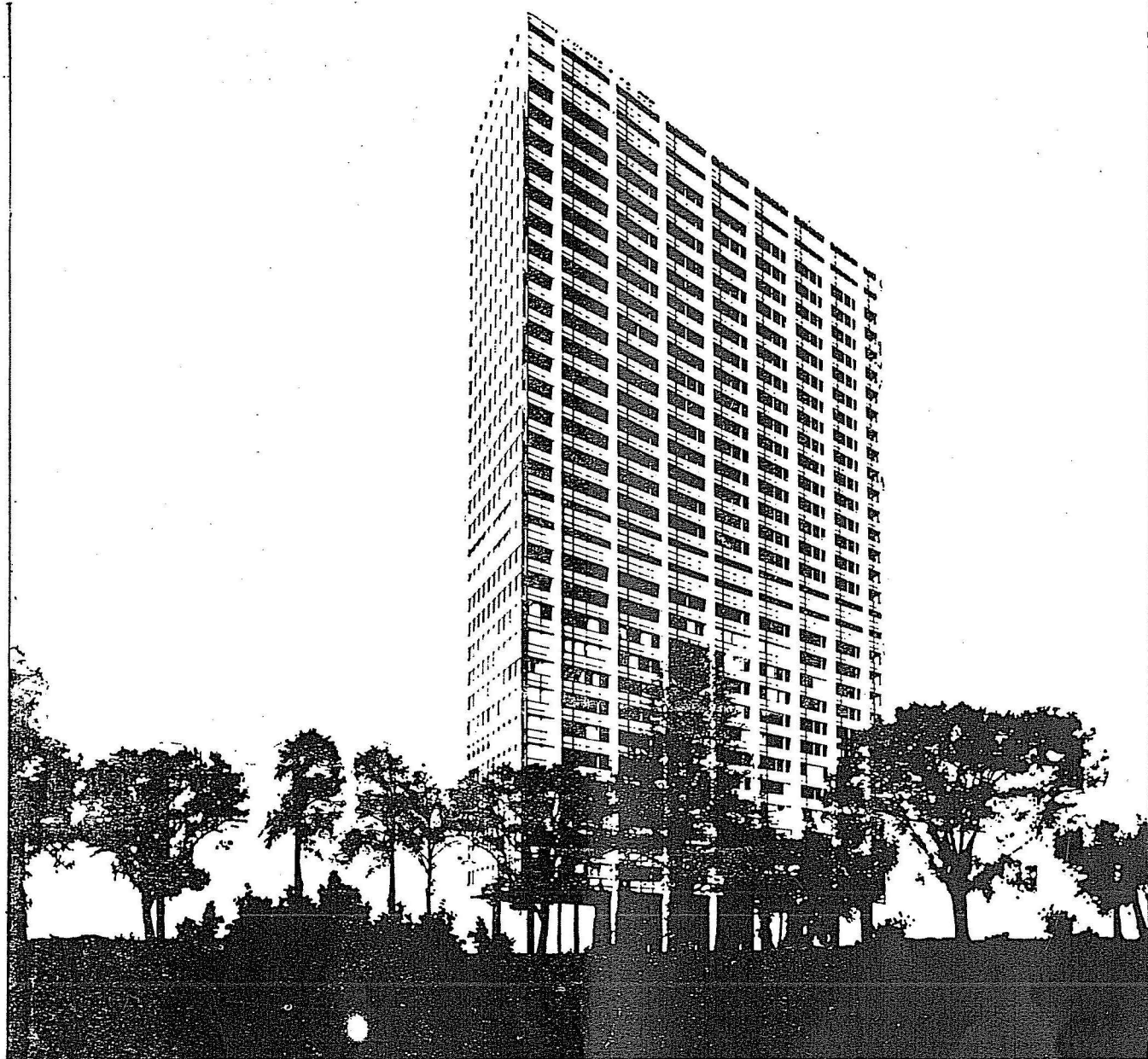
Los principales sistemas de crédito son los  
siguientes:

1). Préstamos con fondos propios convertibles  
en capital de la empresa deudora (generalmente  
en acciones) o con exigencia de participación en  
utilidades. El plazo máximo es de 5 años y el in-  
terés corriente de 12%. El sistema de partici-  
pación en utilidades se ha venido abandonando  
y en cambio ha prosperado el de convertibilidad.  
2). Créditos redescontables en el Banco de la Re-  
pública de acuerdo con el Decreto 384, con fa-  
cultades más amplias, especialmente en cuanto  
se permite a las Corporaciones prestar para ca-  
pital de trabajo y renovar créditos anteriores  
convertibles y financiados con fondos propios. El  
plazo máximo es de 5 años y el interés normal de  
12%, incluido un 1% anual para estudios y su-  
pervisión. 3). Línea de crédito del Banco Inte-  
ramericano originada en un préstamo de US\$ 2  
millones (50% en dólares y 50% en pesos) otor-  
gado a la Corporación de Bogotá y destinado a  
industrias pequeñas o medianas para ensanches  
o capital de trabajo. El plazo máximo es de 7  
años y el interés normal del 9.5%. 4). Créditos  
de FIP financiados por este fondo cuya consti-  
tución dentro del Banco de la República ya se  
ha explicado, aplicables únicamente a la adqui-  
sición de bienes de capital y de activos para ini-  
ciar o expandir empresas. Estos créditos tienen  
un máximo por operación de \$ 3 millones aunque  
el Banco está autorizado para exceder este lími-

te y así ha sucedido. Los plazos son hasta de 5  
años para préstamos agropecuarios y hasta de 10  
años para préstamos industriales. Los intereses  
para los clientes son de 8, 9 y 10% según que los  
plazos sean de menos de 3 años, de 3 a 5 años  
y de más de 5 años respectivamente, el Banco  
Central cobra el 4%. 5). Financiación con bo-  
nos de garantía general (a 5 años y 12%) que  
los clientes colocan en el mercado general de va-  
lores. Las Corporaciones amortizan al tenedor fi-  
nal estos bonos de 5 años con el 8%. 6). Financia-  
ción con bonos respaldados por títulos o valores  
propios, y para ser colocados entre personas na-  
turales o empresas. Esta modalidad se ha utili-  
zado con poca frecuencia. 7). Créditos de Ban-  
cos comerciales extranjeros que tramitan las Cor-  
poraciones de Bogotá, Medellín y Cali, destina-  
dos a financiar exportaciones con plazo para re-  
exportación de un año y postexportación de 4 e in-  
tereses normales del 8%. 8). Créditos de la Cor-  
poración Financiera Internacional, provenientes  
de una línea concedida por esta entidad aplica-  
ble a operaciones de riego en industrias naciona-  
les y significación en el uso de los bonos.

Las Corporaciones Financieras tienen sin du-  
da amplias perspectivas, aún dentro de las con-  
diciones actuales de funcionamiento. De todas  
maneras, parece recomendable que el fortaleci-  
miento de este tipo de entidades se oriente pre-  
ferencialmente a la consolidación y el saneamien-  
to de las existentes, más bien que hacia la proli-  
feración de nuevas entidades.

Las condiciones exigidas en cuanto a capi-  
tal suscrito; la presión de la competencia de las  
que ya están en operación; la complejidad de las  
operaciones que deben cumplir, y la escasez ge-  
neral de medios y recursos técnicos que ya las  
afectan a todas, son circunstancias que no propi-  
ciarían la aparición de otras instituciones de es-  
ta clase. En especial, la dificultad de hacerse a  
los instrumentos técnicos indispensables para la  
eficacia de la gestión de las corporaciones, y que  
afecta aún a las más desarrolladas, se ofrece co-  
mo una de las más estrechas limitaciones para  
la aparición de entidades nuevas, así como la mag-  
nitud de las tareas a que tienen que hacer fren-  
te en esta nueva etapa de desarrollo económico,  
en medio de condiciones monetarias sumamente  
difíciles y de políticas crediticias bastante incier-  
tas.



## De las Dos mil personas

que día a día laboran en este Edificio Administrativo que hoy día es el más alto de Europa, cada uno realiza una función que de una forma u otra resulta en servicio a nuestros clientes. Una gran parte se dedica exclusivamente a la introducción y venta de aproximadamente 2,500 Productos Químicos. Con nuestro anuncio deseamos darles un pequeño resumen de nuestro amplio programa de venta de productos Químicos.

Rogamos comunicarse con nuestra Representada si desean más informaciones acerca de éstos u otros productos.

Productos Intermedios Inorgánicos  
 Caucho Sintético  
 Productos Auxiliares para la Industria de Caucho  
 Curtientes  
 Pigmentos Inorgánicos y Cargas p. Rellenos  
 Productos para la Industria de Pinturas  
 Productos Plásticos  
 Espumantes  
 Silicona  
 Aditivo para Aceites Minerales y Aceites Sintéticos  
 Materias Primas y Auxiliares para Detergentes  
 Transmisores de Calor  
 Conservantes  
 Productos Protectores para Madera  
 Aceites y Ceras Aislantes para la Industria Eléctrica  
 Esmaltes  
 Antiespumantes  
 Intercambiador de Iones  
 Productos Especiales.

Bayer Químicas Unidas Ltda.  
**BOGOTA**  
 APARTADO AEREO 4164-APARTADO POSTAL 2517  
 CABLES Y TELEGRAMAS "QUIMUNI"



Casa Principal en Bogotá: Av. de las Américas No. 57-52 - Tel. 473-541 -  
 Apdo. Aéreo 4164 Postal 2517 - Telex 044607 / Sucursal en Barranquilla:  
 Calle 47 No. 43-69 - Tels. 17-920/21 - Apdo. Aéreo 1279  
 Postal 434 Telex 03398 / Sucursal en Cali: Avenida de las Américas  
 No. 17-81 - Teléfono 636-72 - Apdo. Aéreo 4128 Postal 364 Telex 055665 /  
 Sucursal Medellín: Calle 51 (Boyacá) No. 55-29 - Conmutador 451740 -  
 Tel. 424934 - Apdo. Aéreo 1236 Postal 2332 Telex 06679

# TRATAMIENTO

## DEL AGUA

## PARA ALIMENTACION

## DE CALDERAS DE VAPOR

En este artículo se describen brevemente los métodos para el tratamiento del agua utilizados actualmente en instalaciones de Calderas de vapor. Se hacen algunas consideraciones fundamentales sobre las condiciones que se han de satisfacer, a las que siguen cortas explicaciones de los distintos métodos empleados. Esto puede facilitar a los encargados de la realización de una instalación de calderas de vapor, que en general, no son especialistas del agua, a distinguir si es o no conveniente el proyecto de una instalación para el tratamiento del agua. En esta forma, puede evitarse el error, que ocurre con mucha frecuencia, de elegir métodos que son baratos de instalar, pero resultan inadecuados y normalmente muy caros durante el servicio.

### **OBJETO DEL TRATAMIENTO DEL AGUA PARA ALIMENTACION DE CALDERAS.**

Los siguientes problemas son los que se quiere evitar por medio de un acondicionamiento químico del agua para la alimentación de Calderas:

- 1) - La prevención de corrosión y formación de incrustaciones por:
  - a) El agua no tratada en las tuberías y tanques de alimentación.
  - b) El vapor condensado en las tuberías de retorno, sistemas o equipos de precalentamiento del agua de alimentación, etc.
  - c) Por el agua de alimentación en las tuberías de alimentación, calentadores y economizadores, etc.

- 2) - La eliminación de las propiedades incrustantes y corrosivas del agua que no han sido completamente removidas en los tratamientos físicos y químicos primarios del agua de alimentación.
- 3) - La prevención de la formación de escala (incrustación) y corrosión en los tambores y tubos de vaporización de la caldera, como también prevenir la formación de exceso de lodos en suspensión en el agua de la caldera. Eliminar la corrosión y los sedimentos en los sobrecalentadores y líneas de vapor.

La eliminación de gases disueltos, tales como oxígeno, bióxido de carbono, amoníaco, gas sulfhídrico, los cuales pueden estar presentes en el vapor. La prevención contra la posibilidad que existe de favorecerse la fragilidad cáustica o cristalización del metal de los tambores y tubos de la caldera.

- 4) - El control sistematizado de la concentración de sales solubles y en suspensión en el agua de la caldera, por medio de las purgas necesarias, calculadas éstas en base de los resultados de los análisis químicos, para prevenir la contaminación del vapor con agua de la caldera, producida dicha contaminación por los "arrastres" que siguen a las ebulliciones y espumaciones no controladas dentro del tambor de la caldera (parte de agua del mismo).

Los beneficios que se busca obtener de la solución de los problemas anteriormente mencionados, no pueden lograrse, si no se acondiciona favorable y correctamente el agua por medio

de un tratamiento inteligente y cuidadosamente seleccionado, seguido por un control químico riguroso día a día de dicho tratamiento.

## CONSIDERACIONES GENERALES.

La evolución de las centrales térmicas, con su tendencia siempre hacia mayores presiones y temperaturas en las calderas ha sido notable en los tiempos modernos. Sin embargo, son corrientes también los aumentos apreciables en el consumo de vapor por parte de casi la mayoría de las industrias, con instalaciones de calderas de servicio en la zona de baja y moderada presión, para utilización del vapor en sus procesos industriales. Tanto el elevado costo de la instalación como la escasez de espacio, han conducido al desarrollo de calderas de gran rendimiento, con ahorro de espacio y de material. Esto ha llevado a producir inevitablemente unas mayores tensiones en los materiales y a una mayor sensibilidad ante cualquier clase de perturbaciones. Como consecuencia de las altas cargas en las superficies calientes, hoy en día ya corrientes, esta sensibilidad se manifiesta particularmente en las mayores exigencias que ha de cumplir el agua de alimentación y el cuidadoso diseño de las calderas para las instalaciones modernas de gran potencia y presión, como también de aquellas de baja y moderada presión de servicio.

Mientras que el procedimiento con cal-viva, carbonato sódico y fosfato trisódico, era el método normal en calderas de circulación normal de media presión, con retorno de agua, hasta los años siguientes a la segunda guerra mundial, las calderas con espacios grandes de agua, es decir, calderas con tubos verticales, tubos de llama y de humos, funcionaban sin ningún tratamiento del agua o únicamente con un tratamiento parcial no controlado, de adición directa en la caldera de algún descalcificador o algún elemento de protección mínima. Muy frecuentemente se ponía muy poca o ninguna atención al control del agua y la mayor parte de los métodos de análisis eran verdaderamente inexactos. Por ello, no es de extrañar que hasta entonces se produjeron mayores o menores incrustaciones, por lo cual no era raro que llegaran a ocasionar daños en el material. Las numerosas revisiones del interior de las calderas exigían el pesado trabajo de golpear con el martillo, mandrilar o utilizar un ácido con el objeto de desprender las incrustaciones, en la mayoría de las veces era necesario reemplazar totalmente la tubería completa de las calderas antes de los tres años de operación.

El rápido desarrollo de las resinas sintéticas con gran resistencia a las sustancias químicas, unido con la necesidad de utilizar aguas muy puras, exigió la fabricación de intercambiadores de iones de gran eficiencia.

Estos intercambiadores pueden realizar en una forma sencilla y económica una descalcifi-

cación completa o una eliminación total de las sales del agua aún de aquellas relativamente duras y ricas en sales disueltas.

En el primer caso, o sea en la descalcificación se utiliza un intercambiador de iones de sodio regenerado con cloruro de sodio (llamado también intercambiador neutro) y, en el segundo caso, o sea, eliminación total de las sales, se utiliza un intercambiador de iones de hidrógeno que remueve los cationes, regenerado con ácido (sulfúrico o clorhídrico) seguido de un intercambiador o removedor de aniones, regenerado con soda caústica.

A pesar de que estos procedimientos no presentan ninguna dificultad, los tratamientos del agua adoptados en la mayoría de los países del mundo son inadecuados para la mayor parte de los tipos de calderas, ya sea en forma de los llamados aparatos de acondicionamiento o bien en forma de aditivos al agua de alimentación o a las calderas mismas. Tales métodos impresionan a los profanos porque su precio de adquisición es bajo, en comparación con el costo de las instalaciones modernas de tratamientos de agua, mientras no se hagan notar al correr del tiempo los primeros grandes costos de operación. Como no existen generalmente medios efectivos de control, solamente se hacen patentes cuando ya ha ocurrido la primera avería. En estas circunstancias parece justificado un examen o análisis del tratamiento actual del agua en las calderas de vapor, especialmente si permite al no especialista, diferenciar en primera aproximación, cuándo un tratamiento es o no adecuado. La acción de los distintos procedimientos, así también como las exigencias de la calidad del agua al aumentar la presión de operación de las calderas, se pueden obtener de la literatura técnica y de los prospectos de las firmas suministradoras de equipos de tratamiento. Aquí nos limitaremos a dar unas breves explicaciones sobre los diferentes métodos empleados hoy en día en este importante aspecto de la industria.

## OBSERVACIONES FUNDAMENTALES

En todas las calderas tubulares y en todas las calderas con tubos de humo y de llamas provistas de economizadores, o en aquellas cuya agua se utiliza para la alcalinización de un circuito de agua caliente, la preparación o acondicionamiento del agua ha de realizarse externamente, es decir, en una instalación especial separada e independiente de la caldera.

Si se adopta el tratamiento interno, por cualquier razón en una caldera sencilla de pequeña potencia, del tipo de gran espacio de agua, ha de considerarse el problema de la remoción de los lodos formados dentro de la caldera, por medio de las purgas necesarias. Ya que, aun cuando se agreguen suficientes reactivos al agua, el lodo puede quemarse y adherirse a las superfi-



# COLOMBIANA DE TUBOS LTDA.

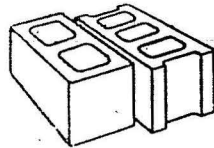
**COLTUBOS**

TUBOS DE CONCRETO DE SUPERIOR CALIDAD

TELEFONO: 41-04-48 - MEDELLIN

---

## Explotaciones Industriales Ltda.



**BLOQUES INDURAL**

INSUSTITUIBLES EN TODA CONSTRUCCION

TELEFONO: 42-15-65

Edificio Banco Central Hipotecario - Of. 401 - MEDELLIN - COLOMBIA

# INDURAL

**EL BLOQUE DE CONCRETO  
DE SUPERIOR CALIDAD**

cies calientes, si éstas están altamente cargadas de sólidos, originando así graves daños en el metal de los tubos intercambiadores de calor y tambores de vaporización.

Cuando se recuperan grandes cantidades de vapor condensado, y la descalcificación del agua adicional, se realiza totalmente externa, es necesario hacer una desgasificación térmica del agua de alimentación para evitar la corrosión en el economizador o en la caldera. Esta desgasificación, que solamente resulta económica cuando se trata de grandes instalaciones en las cuales el vapor condensado tiene un alto contenido en oxígeno disuelto, exige, sin embargo, una descalcificación completa anterior, del agua de repuesto, pues de otra manera la eficiencia del desgasificador puede anularse en muy poco tiempo, debido a las incrustaciones que se originan en su interior. La fijación química del oxígeno, que se puede realizar por medio de Hidracina ( $N_2H_4$ ) o sulfito de sodio ( $Na_2SO_3$ ), se debe adoptar como un complemento de la desgasificación física y como margen de seguridad y protección contra las consecuencias nocivas de la introducción del oxígeno en el sistema del agua de condensación. Dado el poder altamente corrosivo del oxígeno, siempre se hace necesario el tratamiento químico para remover las trazas de oxígeno disuelto.

Para prevenir una corrosión inadmisibles en sistemas con gran cantidad de agua condensada, se debería liberar el agua de alimentación, no solamente del  $CO_2$  (bióxido de carbono) libre, sino también en la medida de lo posible de sus compuestos carbonatados y bicarbonatados (alcalinidad), pues de lo contrario, dichos compuestos se disocian en el interior de la caldera, liberando  $CO_2$  corrosivo, el cual agrava el poder corrosivo del agua de condensación, dándole un valor pH muy bajo al condensado.

La corrosión que se produce en el sistema de condensación y que puede ser muy considerable aún con bajos contenidos en oxígeno y Bióxido de carbono, se evita alcalinizando el agua de condensación con amoníaco, hidracina o aminas de neutralización. Recientemente las aminas se están utilizando en forma más generalizada. Estas aminas forman una capa protectora monomolecular sobre todas las superficies en contacto con el vapor y el agua condensada. Esto evita la corrosión debida al oxígeno y al  $CO_2$ , normalmente tiene también un efecto de limpieza, pues desprenden y arrastran los productos de la corrosión. Más aún, mejoran la transmisión de calor en máquinas y aparatos de vapor recalentados, al facilitar la condensación de las gotas. Aparte del amoníaco, todos estos métodos resultan caros. Pero, si logran evitar perfectamente todos los problemas y daños al sistema, como ocurre realmente, compensan ampliamente con el tiempo, su costo de tratamiento.

La elección de un sistema para un tratamiento correcto del agua depende esencialmente de cuatro factores:

- 1) Naturaleza del agua.
- 2) Tipo y presión de servicio de la caldera
- 3) Forma de funcionamiento particular de cada caldera
- 4) Naturaleza de la instalación consumidora del vapor producido.

La economía de la instalación en su más amplio sentido, estará influenciada por la consideración cuidadosa de estos factores, y hay que tener en cuenta, la seguridad a largo plazo de la instalación para la purificación del agua, la seguridad de la caldera misma y la de la instalación consumidora de vapor. La elección del método correcto del tratamiento, no es siempre fácil, indudablemente y lo mejor, es confiarla a un especialista experimentado, teniendo en cuenta, **que siempre habrá que recurrir a los métodos internos de tratamiento como complemento al método externo**, si se quiere asegurar el éxito del trabajo.

#### FALLAS DE TUBOS EN CALDERAS DE VAPOR

Es de suma importancia mantener siempre en adecuadas condiciones químicas el agua de purga de una caldera para evitar la formación de incrustaciones, acumulación de fangos y lodos como también evitar las espumas.

En una circular editada por la Cía. de Seguros Mutual Boiler and Machinery Insurance Co. indican que el 38% de todas las reparaciones hechas a las calderas aseguradas por ellos, *han sido en los tubos*. Las ilustraciones muestran ejemplos y se describen fallas comunes y explican por qué la temperatura del metal del tubo sube a su punto crítico debido al aumento del espesor de la incrustación en el interior del mismo en las calderas acuatubulares o en el exterior de él cuando son calderas pirotubulares (tubos de fuego).

Los encargados de calderas, a veces asumen que una incrustación "delgada" no puede hacer daño, pasando por alto el hecho real de que dicha capa delgada será seguida por otra de mayor espesor.

Luego, si hay evidencia de una capa delgada, la incrustación ya puede ser de ciertas proporciones en puntos donde los tubos reciben la mayor temperatura, siendo precisamente estos sitios los que no pueden ser inspeccionados sin proceder al corte de los mismos.

Cuando las condiciones del agua de la caldera, producen espuma, este fenómeno puede también ser causa de la formación de incrustaciones ya

que, inherente a estas condiciones existen o se favorece la formación de burbujas grandes de vapor que impiden al agua mojar las paredes, de los tubos, originando adherencia sobre ellos, cuando normalmente quedarían en suspensión en el agua, causando finalmente fisuras de "DES-TEMPLE" en el metal.

Debido a que esta clase de fallas ocurren generalmente en sitios de altas temperaturas donde los tubos generan vapor a alto régimen y absorben por consiguiente una gran cantidad de calor, se atribuyen fallas en muchos casos, equivocadamente atribuidos a "IMPACTOS DE LLAMA" y se pasa por alto la verdadera causa que es las incrustaciones.

Sea dicho de paso, que es casi imposible recalentar o dañar un tubo de caldera o de pared de agua perfectamente limpios en instalaciones modernas con las actuales técnicas de fabricación.

Si la falla es el resultado de una incrustación, se deben tomar las precauciones inmediatas para corregir la condición anormal en el tratamiento. Lo indicado y correcto es no permitir que se inicie ninguna incrustación para tener la seguridad de que no habrá fallas por dichas causas.

Un tratamiento rigurosamente controlado del agua de la caldera es absolutamente necesario para prevenir la formación de escalas. Esto significa que se deben hacer análisis diarios del agua de purga y si son requeridos adicionar los reactivos químicos necesarios proporcionados a los resultados de los análisis químicos realizados como control. Las cantidades y frecuencia de las purgas que deben ser hechas son también controladas por los resultados de los análisis químicos, limitando en esta forma a un máximo la concentración de sólidos solubles en el agua de la caldera. Generalmente, los análisis y la interpretación de los resultados obtenidos, deben estar bajo la dirección técnica de un Ingeniero Químico especializado en tratamiento industrial de aguas.

El tratamiento controlado del agua en el interior de la caldera, además de impedir la formación de incrustaciones, elimina igualmente la corrosión de los tubos y del tambor de vaporización de la caldera, la cual se manifiesta principalmente como picadura. El costo del tratamiento químico del agua y su control, es compensado ventajosamente por una mayor eficiencia térmica de la caldera, una economía de combustible, un aumento notable en la vida o años de servicio de la instalación y evita una posible pérdida de vidas humanas y de miles de pesos.

#### **FORMA DE FUNCIONAMIENTO Y ZONA DE APLICACION DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTOS DE AGUA**

1) - Los acondicionadores de agua o secuestrantes de iones, que afectan solamente a las pro-

iedades físicas y no a las químicas de las sustancias causantes de averías, no deben utilizarse en calderas de vapor, ya que si el acondicionador falla, la ausencia de un medio de control de su efectividad (todas las durezas permanecen completamente disueltas en el agua "acondicionada") puede originar un peligro serio en las calderas.

2) - **El tratamiento químico interno del agua,** en el cual los elementos químicos reaccionan en la caldera misma con las sustancias causantes de incrustaciones y corrosiones, es apropiado para aquellas calderas de baja y moderada presión y cuando el diseño lo permite. Los agentes depuradores relativamente baratos, tales como soda cáustica, carbonato de sodio, fosfato trisódico, fosfato de amonio, sulfito de sodio, almidón etc., se añaden continua o intermitentemente al agua de alimentación o directamente a la misma caldera, con lo cual se obtienen mejores resultados. Es esencial cuando se seleccione este método, hacer una correcta y suficiente extracción de los lodos formados para evitar una reversión del proceso.

Los productos especiales que como compuestos para calderas se suelen ofrecer para este tratamiento contienen a menudo, además de uno o más de los elementos químicos citados, de los que están constituidos esencialmente, algunas otras sustancias orgánicas contra la formación de incrustaciones o agentes que sirven para fijar el oxígeno disuelto. Esto, sin embargo, no justifica los altos precios exigidos normalmente para estos productos, escandalosamente elevados muchos de ellos, aparte de que las sustancias orgánicas pueden originar formación de espumas si no se usa un agente antiespumante que las elimine. Además de esto, un tratamiento interno a base de dichos compuestos, es verdaderamente inoperante si no se hace un control químico estricto del tratamiento. La mayoría de las fórmulas de estos desincrustantes, *no están acondicionadas a las características químicas del agua que se quiere tratar, lo cual es esencial para lograr el éxito en los tratamientos internos de calderas.* Únicamente, obteniendo unas características óptimas dentro de ciertos límites máximos y mínimos, es posible garantizar los excelentes resultados de este método (experiencia obtenida durante 8 (ocho) años por el autor de este artículo).

3) - **El proceso de intercambio de iones de sodio,** con regeneración por cloruro sódico e intercambiador de iones fuertemente ácido, es el método más sencillo de purificación que se utiliza hoy día; se instala en un aparato especial fuera de la caldera y proporciona una eliminación prácticamente completa de los constituyentes que originan las incrustaciones (dureza residual por debajo de 0,1 ppm en el efluente). Las resinas del intercambiador de iones, que normalmente vienen en forma de esferas pequeñas alojadas en depósito metálico apropiado, se exponen al agua natural, la cual se hace correr a través de ellas

con una determinada velocidad de paso. La resina cede los iones de sodio cuando el agua pasa sobre ella y absorbe la cantidad equivalente de los iones de calcio y magnesio responsables de la dureza del agua, cambia también en las sales contenidas en el agua un elemento por otro pero de la misma carga eléctrica. Cuando todos los iones de la resina han sido cedidos, la acción del intercambiador termina: la resina está agotada y hay que regenerarla. Para esto se hace pasar a través de ella una solución de salmuera de concentración conveniente, y la resina cede los iones cálcicos y magnésicos para reemplazarlos nuevamente por iones de sodio quedando otra vez acondicionada para reiniciar el ciclo. Como no solamente queda el contenido total de sales del agua natural en el agua tratada, sino que se produce una cantidad de sales alcalinas (bicarbonato sódico) equivalente químicamente a la cantidad de dureza debidas a los carbonatos, este método es generalmente sólo apropiado para calderas de baja presión, que no son sensibles a una gran alcalinidad del agua. Además, es esencial recuperar una gran cantidad de vapor condensado, de tal manera que sólo sea necesario tratar el agua adicional o agua de reposición o

si la instalación de que se dispone es un sistema de agua caliente sin cesión importante de vapor y por consiguiente, con necesidad de poca agua adicional. Si no se satisfacen estas condiciones, las pérdidas de caudal pueden llegar a ser apreciables. Debe agregarse a esto, que el *sólo tratamiento externo no es suficiente* y que la suavización debe complementarse siempre con un tratamiento interno adicional, tratamiento que debe ser acondicionado a las características químicas del agua de alimentación.

4) - **El proceso combinado de intercambio de iones de sodio e hidróxido de calcio**, se utiliza cuando se desea obtener una reducción de los carbonatos, y por lo tanto, de parte del contenido mineral, a causa de la gran sensibilidad de las calderas a las aguas muy alcalinas. Esto se logra por la adición de hidróxido de calcio (cal apagada) al agua natural ya sea en forma seca, en polvo o disuelto. Las dos primeras formas de mezcla son convenientes para instalaciones de gran potencia. La precipitación que origina la separación entre el anhídrido carbónico y los bicarbonatos disueltos se realiza bien sea en los llamados "reactores lentos" con decantación hidráulica o mecánica o bien en los "reactores rápidos".

# AGENCIAS BETA

IGNACIO BETANCUR A.

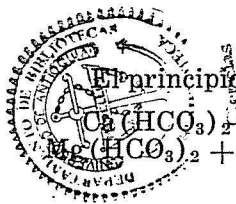
Edificio Fabricato N° 415 y 416 - Medellín.

Apartados: Aéreo 2088 - Nacional 116

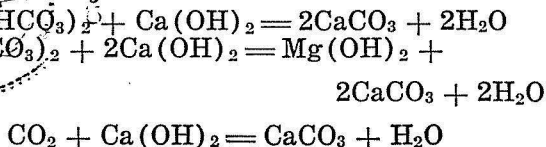
Cables: BETA - Teléfonos: 45-17-69 -

42-24-02

IMPORTACIONES — REPRESENTACIONES  
PRODUCTOS QUIMICOS — MATERIA PRIMA  
MAQUINARIA INDUSTRIAL



El principio de la precipitación es el siguiente:



Cuando el bicarbonato cálcico  $\text{Ca(HCO}_3)_2$  y el anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ) reaccionan con el hidróxido de calcio  $\text{Ca(OH)}_2$ , el carbonato cálcico, prácticamente, se precipita. El carbonato de magnesio soluble ( $\text{MgCO}_3$ ) puede producirse además del hidróxido de magnesio  $\text{Mg(OH)}_2$  a partir del bicarbonato de magnesio  $\text{Mg(HCO}_3)_2$ , según sea la relación de dureza de magnesio a la dureza total del agua natural. La precipitación resultante que elimina los bicarbonatos disueltos, así como el  $\text{CO}_2$  libre, tiene lugar en los llamados "reactores lentos" con circulación hidráulica o mecánica de los fangos formados, o bien en los llamados reactores rápidos del tipo compacto.

Mientras que con el primer método se obtienen los productos de la reacción en forma de lodo, con el segundo método se eliminan los carbonatos en forma de pequeñas esferas que crecen continuamente. En ambos casos se instala un filtro para retener las pequeñas partículas y acelerar las reacciones posteriores. Se puede ahorrar en costo y en espacio por medio de una floculación directa sobre el filtro. Esta solución ha de ser, sin embargo, recomendada en pequeñas instalaciones y cuando la dureza del agua es moderada, pues el filtro se ensucia con frecuencia, especialmente si no se limpia regularmente en cortos períodos de tiempo. Como las instalaciones de descarbonización son normalmente más sensibles a las variaciones del caudal es aconsejable generalmente instalar un depósito intermedio. El montaje más conveniente de este depósito es entre el filtro de gravilla y el intercambiador iónico que va a continuación, en donde quedan los carbonatos residuales y las durezas restantes de la manera descrita.

5) - **El método de intercambio de bases y ácido carbónico** ha sustituido en los últimos tiempos al método de hidróxido de calcio, especialmente en instalaciones pequeñas y de potencia media. Igual que en la descalcificación sencilla, también se puede realizar la descarbonización por medio de un intercambiador de iones. Para este objeto son apropiados especialmente los llamados intercambiadores de iones de ácido carboxílico e intercambiador de iones de hidrógeno que se regeneran con ácido clorhídrico, sin necesidad de otros elementos químicos. En este proceso la purificación se realiza en el intercambiador de iones de sodio. Se puede ahorrar espacio y costo en pequeñas instalaciones, alojando ambas resinas en un mismo tanque pero en dos capas separadas.

En este proceso de tratamiento, el intercambiador de iones de hidrógeno, débilmente ácido, reemplaza los cationes de todos los carbonatos y bicarbonatos por iones de hidrógeno, es decir, el  $\text{CO}_2$  (anhídrido carbónico) se libera de los bicarbonatos y carbonatos y puede eliminarse después de tratar el agua, casi en forma completa, por medio de una desaireación térmica. También puede eliminarse gran cantidad de este  $\text{CO}_2$ , si es necesario, por simple aireación en una torre de irrigación de  $\text{CO}_2$  usando aire en contra corriente. En contraste con el método de descarbonización con cal, con el cual es imposible reducir la dureza debida a carbonatos residuales por debajo de un cierto límite, que depende de diferentes factores, la descarbonización con resinas de hidrógeno, permite una liberación casi completa de los carbonatos en una amplia zona del ciclo de trabajo. Este procedimiento es por lo tanto, especialmente ventajoso para caldera en que la alcalinidad del agua de alimentación debe ser tan baja como sea posible. La limpieza y la ausencia de polvo de este método, y el hecho de resultar eficiente aún para pequeñas potencias, al contrario del método del hidrato de calcio, con el que se presenta fácilmente la obstrucción de los aparatos de dosificación, hace que se prefiera a este último método, aun cuando los costos de operación sean en términos generales mayores.

6) - **El proceso de desmineralización total**, difiere de los dos métodos de desmineralización parcial, en que en la desmineralización total, se eliminan todas las sales que pueda presentar originalmente el agua natural o sea tanto los cationes y aniones presentes. El método de la destilación, que se utilizó habitualmente hasta principios de los años 50 y 51, ha sido casi totalmente sustituido por el proceso de intercambio iónico, de gran rendimiento, con suficiente resistencia a la regeneración de los elementos químicos y ha sido el hecho que ha permitido producir grandes cantidades de agua desmineralizada a un precio aceptable y de calidad superior al agua triplemente destilada.

En el proceso de la desmineralización, en el intercambiador de cationes cargado con iones de hidrógeno, todos los cationes de las sustancias disueltas iónicamente, contenidos en el agua, son reemplazados por iones de hidrógeno, mientras que en el intercambiador de aniones, cargado con iones hidroxílicos ( $\text{OH}$ ), todos los aniones son reemplazados por iones  $\text{OH}$  (hidroxílicos). De acuerdo con esto, todas las moléculas de sal disuelta se convierten en un número equivalente de moléculas de agua. El ácido sílico, que es tan temido en las calderas de alta presión que generan vapor para accionar turbinas térmicas, es también eliminado en este proceso de desmineralización, ya que dicho ácido está presente en el agua con disolución completa, e igualmente los

*Pasa a la página 29*

## NUEVOS PRODUCTOS

*Viene de la página 6*

Nuevo Compuesto Alcalino para Limpiar Piezas Automotrices, como cajas de transmisión y bloques de motores. Se llama el limpiador de tanques calientes "Tyme". Se mezclan 8 onzas (227 g) de polvo con un galón (3.8 litros) de agua de 88°C. Se hace hervir la solución y las piezas sucias se ponen en una canasta y sumergen en el tanque. Para ayudar a la limpieza se puede mover la pieza.

RESINA SINTETICA CREADA EN HOLANDA se pega fuertemente a los metales, piedra, concreto, madera y algunos plásticos. A una temperatura de 57°F (14°C) se endurece en 5 minutos, y resiste las sustancias químicas. Aplicaciones: ligar piezas estructurales, hacer modelos y plantillas para fundiciones, fijar marcos de acero sobre concreto o piedra, impermeabilizar paredes, reparar caminos y muelles.

LA PINTURA "RUST-CHEK S. S." CONTIENE HOJUELAS DE ACERO INOXIDABLES dispersas en un vehículo polimérico. El vehículo arrastra el aire y la humedad de la superficie que se pinta, y las hojuelas de acero inoxidable sellan la superficie. Viene en varios colores. Se recomienda para puentes, torres de acero, tanques exteriores o de almacenaje, y otras estructuras de acero. Rinshed-Mason Co., 5935 Milford, Detroit, Mich. 48210.

"ZIMMITE" ES UN PRODUCTO QUIMICO INERTE Y NO TOXICO, al que se atribuyen cualidades para eliminar las acumulaciones de barro en los sistemas enfriadores de agua industriales. Cuando se echa el agua cambia la consistencia del barro, ensanchando y aligerando las partículas para que puedan ser arrastradas por la corriente normal al sistema. El "Zimmite" es suficientemente inofensivo para ser usado con agua potable, y es incapaz de dañar el sistema aún cuando se aplique en cantidades excesivas. W.E. Zimmie, Inc. 305 Vulcan Bldg., Cleveland, Ohio.

### NUEVOS MATERIALES QUIMICOS

EL "MAXHESIVE" ES UN CEMENTO RESISTENTE A LA CORROSION, que tiene una fuerza ligadora de más de 2180 kg. Está formado por dos compuestos químicos que se mezclan y aplican con cuchillas de masilla o badilejos, que se curan en 24 horas. Liga permanentemente los plásticos, cerámicas, metales, madera y concreto; y resiste temperaturas hasta de 220°F (104°C). Se recomienda especialmente para plásticos reforzados con vidrio. The Ceilcote Co., 4832 Ridge Rd., Cleveland, Ohio.

LAS CINTAS PLASTICAS ADHESIVAS "SCOTCH" 411 Y 412, con los dos lados recubiertos, pueden servir para montar placas impresoras de caucho sobre las prensas, instalar empaquetaduras, emblemas, placas de nombres; y para aplicar objetos de superficies planas sobre paredes, y fijar aislamientos. Asegúrese que este adhesivo es sumamente fuerte, que el forro interior es difícil de sacar, y que el respaldo conserva bien su forma. 3M International, P. O. Box 3800, St. Paul, Minn. 55101.

PARA EVITAR QUE LAS BANDAS SE DESLICEN se recomienda el aerosol "Stop Slip", rociable sobre poleas y bandas. Después de unas cuantas revoluciones se extiende sobre toda la superficie de la banda, anulando los chirridos y sacando los vidriados. Se puede aplicar en exteriores o interiores, en áreas húmedas o secas, sobre cuero, caucho o bandas de lona. Viene también en recipientes y tambores grandes. Devcon Corp., Denvers, Mass.

UN PAPEL POROSO, QUE CONTIENE 80 POR CIENTO DE CAUCHO, fabricado recientemente, puede, según los fabricantes, ser preparado en cualquier peso y grosor. Pesa 72 libras en 3000 pies cuadrados (32.7 kg en 279 m<sup>2</sup>) con grosor de 9.5 mm. (.2413 mm). Se estrecha aproximadamente 15 por ciento en los dos lados. El Elmendorf, como se le llama, es de 188 g en la dirección de la máquina, y 216 g a través de la máquina. Knowlton Brothers, Watertown, N. Y.

REVESTIMIENTO PROTECTOR DE PLASTICO PARA METALES, obtenible para fabricación bajo licencia de esta firma inglesa, que

*Pasa a la página 31*

# ECONOMIA Y TECNICA

## COLOMBIANAS

El 15 de noviembre del año pasado tuvo lugar en la zona de Mamonal en Cartagena, la inauguración de la primera planta colombiana de negro de humo.

El elemento carbono existe en tres modificaciones alotrópicas; las tres variedades denominadas carbono amorfo, grafito y diamante tienen numerosas aplicaciones en el campo industrial.

La utilidad del carbono está representada en un campo muy extenso de artículos esenciales en la vida diaria: la tinta negra utilizada en libros, revistas y periódicos, el papel carbón, las llantas y neumáticos; pinturas, betunes, electrodos, etc.

El carbono no estructural se produce como negro de humo, negro de carbón y carbón activo.

El negro de humo está compuesto por partículas sumamente pequeñas de carbón, que resultan en la combustión incompleta de hidrocarburos líquidos o gaseosos.

Más de la mitad de la producción mundial se fabrica hoy en día por medio del proceso de horno. Este proceso emplea quemadores de construcción especial por medio de los cuales entran en combustión aire, gas natural y alquitrán en proporciones y velocidades debidamente calculadas según el tipo de negro de humo fabricado. La reacción que se produce en el interior de los hornos es incompleta, dando lugar a la formación de carbono, hidrógeno, monóxido de carbono y gas carbónico. El negro de humo suspendido entre los gases de salida a través de ductos, pasa a los intercambiadores de calor. La alta temperatura de los gases es reducida a 400°F mediante la inyec-

ción de agua atomizada a presiones determinadas. Luego pasan a precipitadores, donde se agrupan las partículas, pasando luego a los colectores o filtros, llegando después a los pulverizadores y finalmente a los tornillos alimentadores de los aperdigonadores. Seguidamente el negro de humo es sacado y clasificado según tamaño para ser luego empacado automáticamente, previos análisis de laboratorio bastante rigurosos para determinar absorción de aceite, densidad, teñido, área de superficie, contenido de impurezas, pH, etc.

Esta descripción corresponde al proceso con que va a operar la Planta de Cartagena que ha sido montada por Cabot Colombiana S. A. y que es según los técnicos la más reciente y moderna de las plantas de Cabot en el mundo. La tecnología y los adelantos adquiridos por Cabot en sus plantas de los Estados Unidos, Canadá, Italia, Argentina, Australia y Holanda, han sido incorporados por la Cabot Engineering Company en el diseño de la planta de Cartagena.

La construcción de la planta se inició en abril 24 de 1964 y se terminó en un tiempo record de 17 meses. Aunque la capacidad inicial es de 6½ millones de kgs. de negro de humo por año, se han previsto las fundaciones y el espacio necesarios para una ampliación en un futuro próximo, cuando las necesidades internas y los mercados de exportación así lo exijan.

La inauguración de la planta de Negro de Humo de Cabot Colombiana S. A., en Mamonal, marca una etapa de extraordinario adelanto en la historia del desarrollo de nuestra industria y representa un paso decisivo en el progreso del país.



# COLBON

UN PEGANTE PARA CADA USO

SINTETICOS S. A.

# TRATAMIENTO DEL AGUA

*Viene de la página 26*

gases disociados, tales como el  $\text{CO}_2$  y el amoníaco son también removidos.

Cuando las resinas están completamente saturadas con los iones de las sales disueltas, el intercambiador catiónico ha de ser regenerado con un ácido, generalmente sulfúrico o clorhídrico y el intercambiador de aniones con un álcali, normalmente soda cáustica, de tal manera que vuelvan a quedar cargados de iones hidrógeno e hidroxílicos, respectivamente.

Si el agua natural está libre de elevados contenidos de sales disueltas, este proceso permite la producción de agua de alimentación absolutamente libre de sales y ácido sílico aún para las mayores exigencias del funcionamiento de calderas (presiones mayores de 1.500 lb/in<sup>2</sup>).

Si hay que utilizar agua superficial, que siempre contiene una mayor o menor cantidad de materias en suspensión, de naturaleza gruesa o coloidal, juntamente con algunos compuestos orgánicos, se hace necesario la instalación de una planta de clarificación antes de llevar el agua a los intercambiadores iónicos. Para este fin se utilizan instalaciones de floculación y filtración, pudiéndose colocar también resinas de absorción especiales para eliminar las sustancias orgánicas principalmente peligrosas. Si no se hace esto, resulta el costo del tratamiento muy elevado, ya que, será necesario reemplazar prematuramente las resinas, que son caras.

El agua de alimentación pura, obtenida por desmineralización, es necesaria ante todo para calderas de la zona alta de media presión y para las de alta presión de todas las clases, es decir, de presiones de servicio de 45 atmósferas para arriba. Si la caldera suministra vapor a una turbina de baja presión, puede ser necesario adoptar la desmineralización total del agua para 40 atmósferas y aún menores, ya que se puede evitar en esta forma los depósitos de sales y ácido sílico en los álabes de la turbina, reduciendo así las pérdidas de caída de flujo a un mínimo.

La planta de desmineralización constará de varios tanques en serie para las resinas catiónicas y aniónicas y entre ellos de una torre desgasificadora para eliminación del  $\text{CO}_2$  según sea la naturaleza del agua no tratada y los requisitos exigidos según sea el uso que va a tener el agua tratada. En otras plantas, puede utilizarse

un tanque provisto de un lecho mixto de resinas catiónicas y aniónicas, el cual se utiliza como margen contra la posible fuga de iones de las unidades principales.

Las instalaciones modernas están frecuentemente automatizadas parcial o totalmente. La automatización se realiza principalmente para el proceso de la regeneración de las resinas, la cual se presta a fallas humanas por parte del operario. Sin embargo, con relación a una super-automatización debe tenerse en cuenta, que ninguna planta debe ser en cuanto a su operación, superior a la capacidad del operador.

La capacidad de una instalación de intercambio de iones, que se fija principalmente por la cantidad de resinas empleada, ha de ser tal que el tiempo entre dos regeneraciones consecutivas no ha de ser menor de 18 a 22 horas, bajo la carga de diseño nominal. Este valor, es el mismo para un complicado proceso de desmineralización, que para el proceso de purificación de una instalación sencilla de intercambio catiónico. Añadiendo el tiempo necesario para una regeneración, que es de 3 a 6 horas, el ciclo dura 24 horas. Si la instalación ha de estar en servicio noche y día deberían instalarse, dos intercambiadores en paralelo, para que mientras uno esté en funcionamiento, el otro estará regenerándose o como unidad de reserva.

En aquellas instalaciones completamente automatizadas, el período de funcionamiento puede reducirse a 8 ó 12 horas, pero no debería ser nunca más corto que el doble del tiempo para la regeneración, ya que, si la regeneración de un intercambiador falla, puede repetirse la operación mientras la otra unidad está aún en servicio.

Si se utiliza por cualquier razón de orden técnico o económico un sólo intercambiador, se debe instalar un tanque de almacenamiento para agua tratada, que servirá de puente durante el período de la regeneración. Su capacidad será tal, que pueda suministrar agua durante el doble del tiempo de la regeneración, para prevenir posibles contingencias. La capacidad de tratamiento de la instalación, ha de ser tal, que permita asegurar el llenado del depósito durante el servicio, es decir, antes de comenzar el período de la regeneración. Si éste es muy corto (el cual será el caso en la mayor parte de los intercambiadores de iones de sodio solamente y no en instalaciones de desmineralización) el tanque de agua de alimentación se hace correspondientemente mayor.

Al instalar una planta de desmineralización total, los que no tienen experiencia en este proceso han de solicitar siempre los servicios de asesoría de un especialista experimentado, principalmente si el agua tratada ha de cumplir condiciones muy severas, o si la fuente de abasto original es un agua de superficie, de elevado contenido orgánico. Para una operación sin averías de una caldera, es preciso una desaireación suficiente, con el objeto de evitar la corrosión por el oxígeno disuelto y una pequeña adición de fosfatos para evitar incrustaciones en la caldera, en el caso de un aumento inesperado de la dureza en el agua en calderas de baja y media presión. Igualmente, se necesita la adición de un álcali para obtener valores óptimos para el *pH* y las alcalinidades de *hidróxidos* y *carbonatos*.

No puede negarse, que mientras los diseñadores y constructores de calderas intentan mantener los precios tan bajos como les sea posible, por medio de una construcción compacta y perfeccionamiento del diseño, los costos de los equipos para el tratamiento del agua están elevándose constantemente pues las condiciones exigidas al agua de alimentación son cada día más severas y exigentes. Por lo tanto, los constructores de los equipos de tratamiento han de adoptar sus instalaciones tan estrechamente como sea posible a las calderas en que serán utilizadas. En pequeñas instalaciones, con presiones de servicio bajas, en particular, es esencial evitar toda

clase de lujos para que los costos de las distintas partes de la instalación total queden en la debida proporción. No debe aquí olvidarse, que muchos equipos "home-made" prestan grandes posibilidades de aplicación bastante económica y de gran eficiencia.

La utilización de aguas duras y la conveniencia de su ablandamiento, deben ser objeto de estudios técnico-económicos, antes de decidirse por un equipo determinado. Algunas veces la mezcla de agua de dos procedencias (dos fuentes) con características diferentes, puede hacer que el tratamiento externo sea evitado. Por otra parte, el constructor de las calderas estaría dispuesto a aceptar ciertos costos (aunque a veces le parezcan más bien altos) si se le asegura un buen tratamiento del agua y por lo tanto, un alto rendimiento térmico para sus calderas y demás instalaciones. Si se quieren obtener resultados satisfactorios en todos los aspectos relacionados con la generación del vapor, se hace fundamental la cooperación entre el cliente, por medio de su especialista en tratamiento de agua, los suministradores de la caldera y equipo auxiliar y los vendedores del equipo para el tratamiento del agua; si estos tres elementos, coordinan sus esfuerzos no hay duda, que se alcanzará el éxito en una forma completa.

**Javier Molina Giraldo**

Ing. Químico

## LA PLANTA COLOMBIANA DE SODA

### PRODUCE:

CLORO

ACIDO CLORHIDRICO

CARBONATO DE SODIO

BICARBONATO DE SODIO

SODA CAUSTICA

Actualmente adelanta las obras de la nueva Planta de Cartagena, la cual producirá 300 toneladas diarias de carbonato de sodio y 90 toneladas/día de soda cáustica.

## QUIERE USTED un aumento?...

*Viene de la página 4*

haga lo que pueda por ampliar la esfera de sus actividades.

En relación con el rendimiento Robert F. Moore de Robert F. Moore Associates, señala que la mayoría de las compañías clasifican los atributos de administración así: 1 Dirección. 2 Pericia y Habilidad. 3 Competencia profesional. 4 Relaciones con los subordinados, otros de la misma categoría y superiores. 5 Salud y confiabilidad. 6 Orden en la oficina (no es tan importante, así que no se preocupe si es desordenado).

### **Evite los símbolos de posición**

No deje que el asunto de su aumento de sueldo cambie, porque le ofrecen una secretaria, oficina mejor, etc. Ud. las obtendrá si su cargo lo exige. Una oficina alfombrada no mejora sus entradas.

### **Siga el Balance Anual**

Familiarícese con la posición financiera de la compañía en la actualidad y en un futuro; así podrá rechazar lo que le diga su jefe referente a la mala situación de la Compañía.

### **No adule para conseguir favores**

Si continuamente va a ver a su jefe para elogiárselo, poco sacará de ello, aunque a él le guste que lo celebren; rápidamente se desarrolla el antagonismo contra una persona que adula.

### **No sea tímido**

En discusiones de salario establezca una relación de Gerente a Gerente más bien que de empleado a empleador. Así tendrá una base mejor para discutir.

### **Defienda el personal a su cargo**

Usted debe crear un ambiente de reconocimiento por el trabajo bien hecho y tratar de conseguir aumento para el personal a sus órdenes. Esto lo ayuda indirectamente. Mientras más se reduzca el margen entre su salario y el de sus mejores empleados, más autoridad tendrá al pedir un aumento del suyo.

### **No de énfasis a necesidades**

Participe muy cordialmente a su jefe su matrimonio, si compra casa, si tiene un hijo. Pero no cuando pide un aumento de salario porque el

podría decirle: "Tenemos un negocio, no una institución de caridad".

### **Contraataque**

Siempre acepte sus errores, pero no se defienda demasiado. Hable de lo que ha logrado y de las medidas tomadas para subsanar errores. Hágale saber lo mucho que mejoraría con las sugerencias que él le hace.

### **La oportunidad es importante**

Hay que saber aprovechar las oportunidades para pedir aumento. ¿Han renunciado otros gerentes? ¿Sacó a tiempo, el pedido importante que estaba pendiente? Esas pueden ser, aprovéchelas. Pero que nunca se traten estas cuestiones fuera de su oficina.

### **Conozca la organización**

Analice el valor de sus colegas.

Si alguno de los haraganes se vá, para asumir otro puesto fuera, aproveche la ocasión para solicitar el aumento y el empleo para usted.

### **Sea ingrato**

Si el Jefe le notifica un aumento del 10 por ciento en el sueldo; dele las gracias brevemente dándole la impresión que era lo que correspondía; pero aproveche para preguntarle qué tendría que hacer para lograr un mayor aumento. Haga resaltar la expansión continua de su puesto. Aproveche un aumento para empezar a pedir el otro.

### **Documentétese sobre lo que usted vale**

Mantenga un record de los ahorros de costo que usted ha logrado para su empresa, pero no se ponga pedante por ello. Recuerde que usted ha tenido toda una organización para ayudarlo. Sería una buena idea hablar de los ahorros en costos si estos representan diez veces su salario anual; pero no deje que su jefe se olvide de los ahorros menos obvios: compartiendo una secretaria, o manejárselas con menos empleados que otros gerentes.

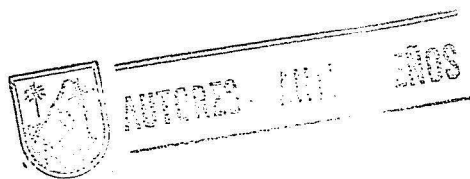
### **Busque siempre más trabajo**

Olvide el consejo de no ofrecerse voluntariamente. Busque nuevas comisiones y amplíe las que tiene. Si tiene algún vacío, llénelo. El mejor argumento cuando se pide aumento de sueldo, es decir que uno hace más de lo que exige el trabajo.

## NUEVOS PRODUCTOS

*Viene de la página 27*

a su vez abastece la materia prima. Es fabricado a base de una resina plástica polimer, y se puede aplicar por rociado o sumersión en el metal; para después ser cocido al horno. El recubrimiento es flexible, y resistente a las substancias químicas. El metal acabado en esta forma se puede doblar o conformar sin daños. G. A. Willis (Middlesbrough) Ltd., Aycliffe Trading Estates, Darlington, Inglaterra.



## INDICE DE ANUNCIANTES

COLTEJER	2
ELECTRO PORCELANA GAMMA S. A.	6
GRULLA	10
KALIOQUIMICA	12
HONEY WEL INC.	15
BAYER	19
COLOMBIANA DE TUBOS	22
BLOQUES INDURAL	22
AGENCIAS BETA	25
SINTETICOS S. A.	28
PLANTA COLOMBIANA DE SODA	30

AC

09 DIC. 2002

Fecha de vencimiento

--	--	--



DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS  
CONTROL DE VENCIMIENTO

1111 - 24

N

propaganda directa es el  
vehículo para que di-  
propaganda se convierta  
la verdadera inversión.

al

es una publicación técnica, que llega  
personal y directamente a técnicos y  
dirigentes Industriales.

# ACIERTO EN SU INVERSION

para sus anuncios llame al  
Teléfono: 45-72-41

Estamos a sus órdenes.