

No
24
Nov

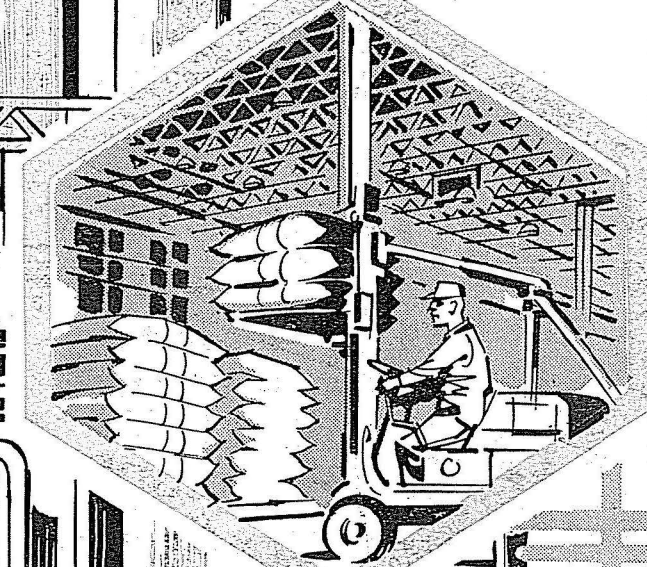
Integral Industrial

Ingeniería Química
e Industria

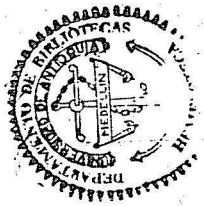
Noviembre 1966 No. 24

Sala de
AUTORES ANTIQUENOS
Biblioteca General
U. de A.

AUTORES ANTIQUENOS



INFORME Industria Petroquímica



Científicas



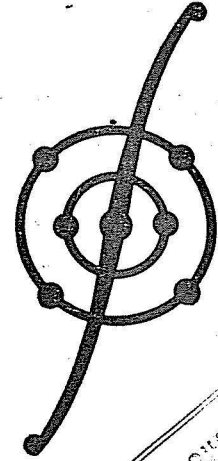
AUTORES ANTIOQUEÑOS

INFORMES ESPECIALES

Integral Industrial

INCLUIRA EN SU
PROXIMA EDICION
OTRO INFORME SOBRE

LA INDUSTRIA PETROQUIMICA DE COLOMBIA

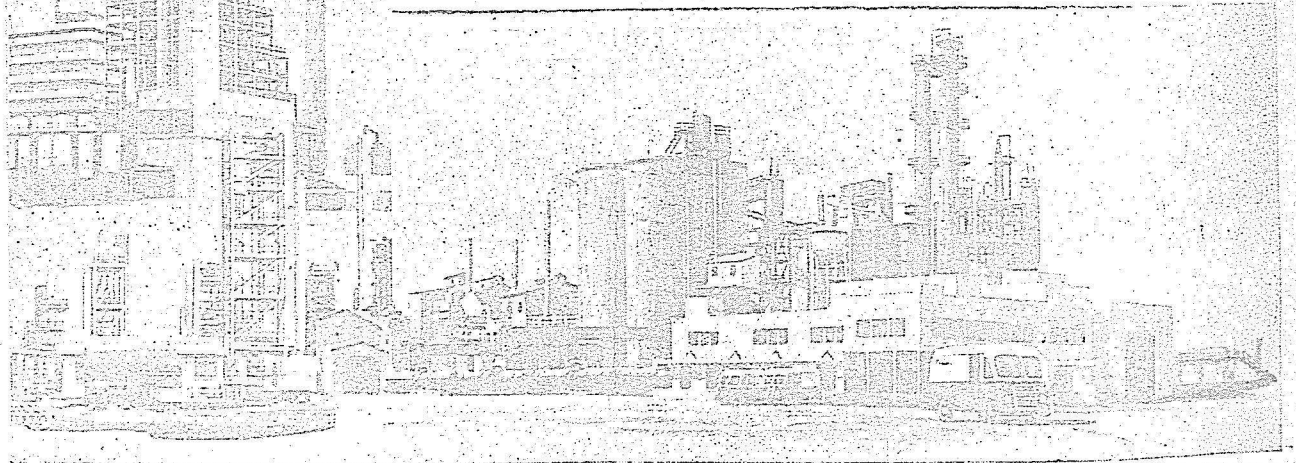


AUTORES ANTIOQUEÑOS

Información y Anuncios

"PUBLICACIONES TECNICAS"

Apartado Aéreo 3058 - Medellín



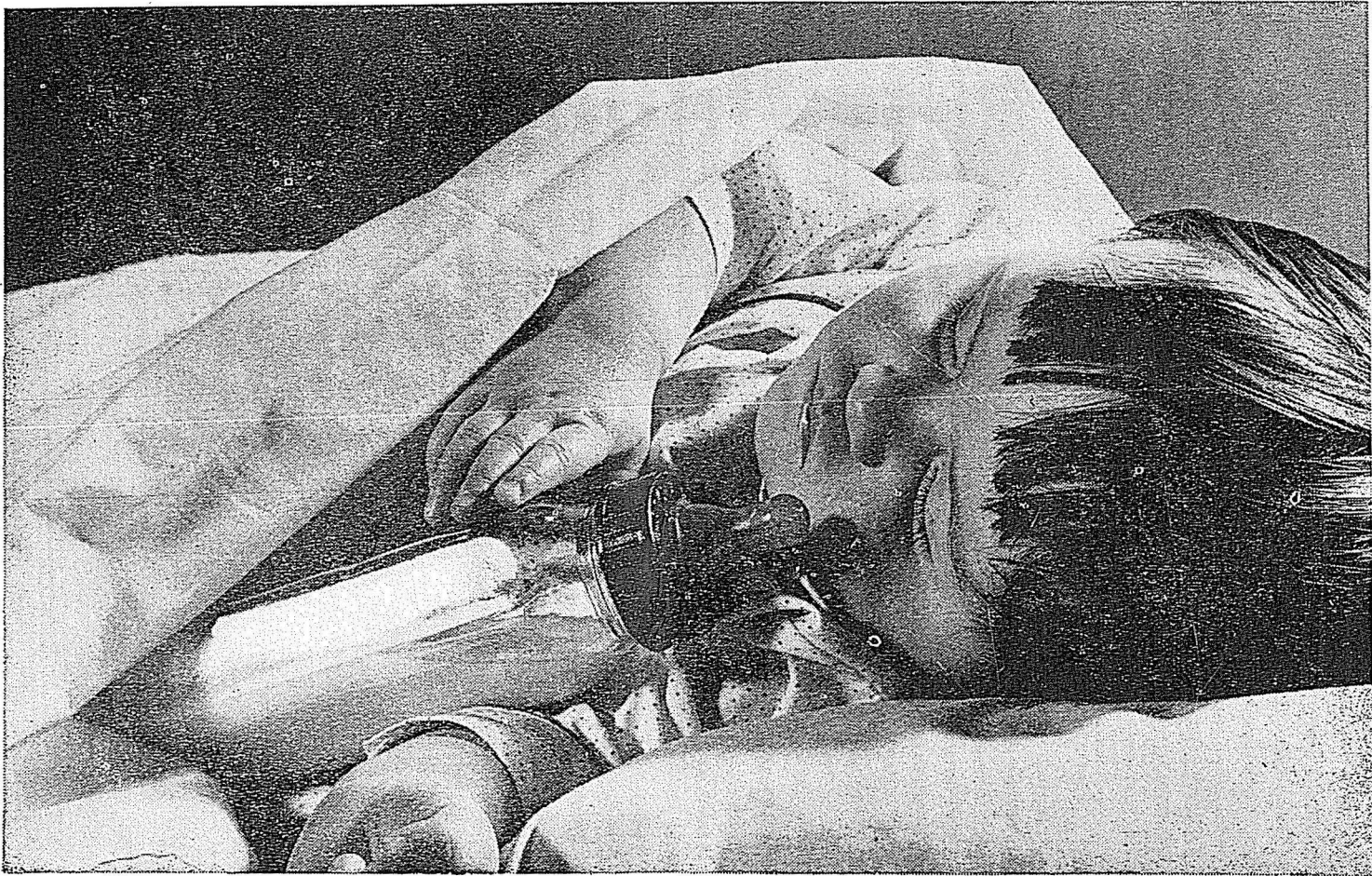
PUBLICACIONES
TECNICAS

Sabía usted que SHELL contribuye para que la vida de los niños sea más dulce y placentera?

Piense en el niño, en sus juegos...

en los cuidados que merece, en todo aquello que lo rodea y constituye "su mundo maravilloso". Ahí está SHELL! En ese juguete, en ese biberón de plástico, en esa bañera, en tantas cosas que le son indispensables:

Porque SHELL es fuente de productos químicos para la elaboración de artículos que el niño requiere, día tras día. Y mientras él duerme, SHELL se preocupa por lograr mejores productos químicos... más productos químicos para que su vida sea dulce y placentera.



PRODUCTOS QUIMICOS



SHELL, un nombre familiar en Colombia... SHELL, una marca de prestigio mundial.

Integral Industrial

La Revista INTEGRAL INDUSTRIAL es una publicación trimestral al servicio de la Industria Química Nacional, auspiciada por la Sociedad de Ingenieros Químicos de la Universidad Pontificia Bolivariana.

AUTORES Sala de
Biblioteca ANTIQUEÑOS
General
U. de A.

Diciembre 1966 - Nº 24

Editor

Humberto Gómez M.

Editor Asociado

Ramiro Jaramillo V.

Coordinadores

Luis Fernando Montoya
Mario Beut

Comité de Redacción

Javier Suárez
Oscar Londoño
Iván Amaya
Iván de Bedout
Rodrigo Velásquez
Javier Bernal
Guillermo Bustamante
Ignacio Herrera
Raúl Aguilar

Propietarios

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

Administración y Anuncios

PUBLICACIONES TECNICAS

Carrera 52 Nº 50-20

Of. 506 - Tels. 45 76 33 y 45 27 55

Ap. Aéreo 3058

Medellín - Colombia

Suscripciones y Correspondencia

"INTEGRAL INDUSTRIAL"

Calle 54 Nº 50-12 - Of. 303

Tel. 45 72 41 - Ap. Aéreo 2051

Medellín

Distribución gratuita controlada

Cada autor es responsable de sus
propias ideas y opiniones.
Para reproducción de artículos
debe citarse la procedencia.

Fotografado

R. Vieco e Hijos

Impresión

TIPOGRAFIA BEDOUT

Universidad de Antioquia



6-311270

171629

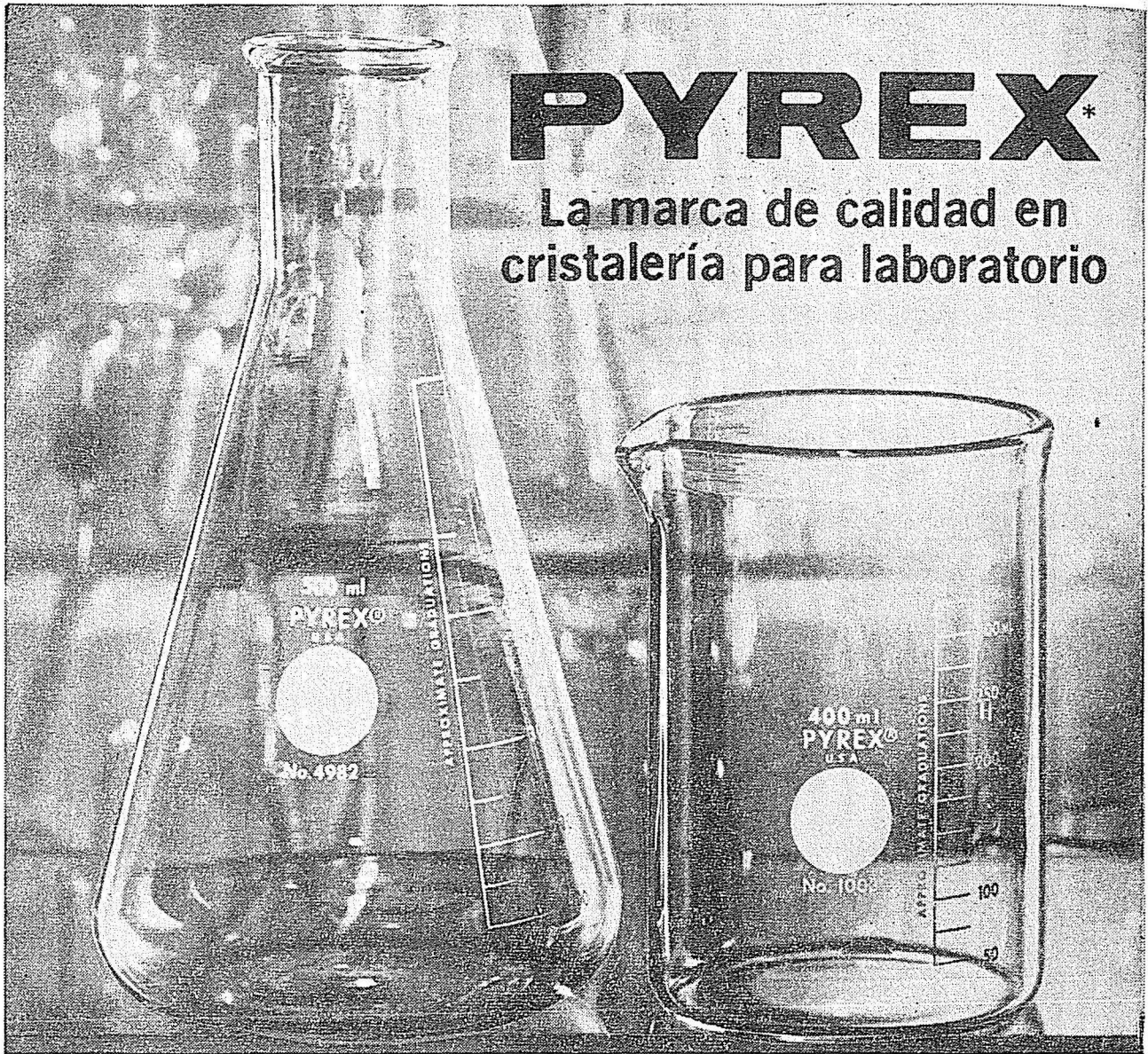
CONTENIDO:

| | Página |
|---|--------|
| NOTA EDITORIAL | |
| "UN IMPUESTO OCUPACIONAL" | 3 |
| DESCRIPCION DEL PROCESO PARA LA PRODUCCION DE P.V.C. POR LA VIA CARBURO-ACETILENO | 5 |
| MELLOR MEMORIAL LECTURE OF THE INSTITUTE OF CERAMICS | 7 |
| CONCEPTOS MATEMATICOS PRELIMINARES A UN ESTUDIO DEL CONTROL DE PROCESOS - II | 11 |
| COMO VENCER LA RESISTENCIA AL CAMBIO TECNOLOGICO | 18 |
| FERIA EXPOSICION INTERNACIONAL DE BOGOTA REPORTE GRAFICO | 21 |
| NOTICIERO | |
| NOTICIAS VARIAS | 24 |
| INFORMES ESPECIALES - I | |
| SUCROQUIMICA COLOMBIANA S. A. | |
| GENERALIDADES Y ANTECEDENTES A SU FORMACION | 30 |
| LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE LIBRE COMERCIO - II | |
| NOTAS SOBRESALIENTES EN LA HISTORIA DE LA ALALC | 36 |
| INDICE DE ANUNCIANTES | 40 |

Solicitamos canje

PYREX*

La marca de calidad en cristalería para laboratorio

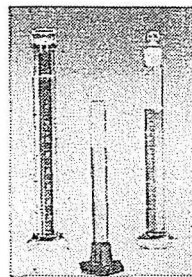


La variedad más completa de cristalería de precisión para laboratorio

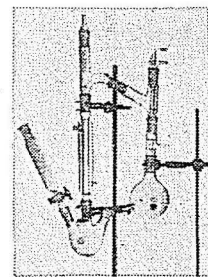
Agitadores • Aparatos de destilación • Aparatos de filtración • Balones • Botellas serológicas • Buretas • Cajas de cultivo
Condensadores • Embudos • Matraces aforados • Pipetas • Probetas • Tubos de ensayo • Vasos Erlenmeyer • Vasos de precipitación



Artículos resistentes a los cambios bruscos de temperatura y al ataque químico. Los artículos de marca PYREX están fabricados con vidrio de borosilicato Núm. 7740, que los hace sumamente resistentes y dignos de confianza.



Artículos para efectuar las mediciones más exactas. El control estricto en el diseño y en la calidad de fabricación hace de los productos PYREX los preferidos en los laboratorios donde se realizan ensayos de precisión.



La línea más completa de artículos para el laboratorio. En la marca PYREX encuentran los químicos la línea más completa de artículos de laboratorio. Hospitales, laboratorios de investigación, etc., exigen siempre la marca PYREX.

CORNING

CORNING GLASS INTERNATIONAL, S.A.

CORNING—fabricante de los artículos de marca PYREX
* Marca registrada

Distribuidores autorizados: Almacén Padco Ltda., Carrera 9a. Núms. 13-39/43, Bogotá • Enrique C. Gutiérrez & Cía., Carrera 6a. Núm. 11-44, Bogotá • José Henao Vélez & Cía., Carrera 9a. Núm. 16-03, Bogotá • José Henao Vélez & Cía., Carrera 4a. Núm. 8-63, Cali • José Henao Vélez & Cía., Carrera 50 Núm. 53-37, Medellín • José Henao Vélez & Cía., Calle 39 Núm. 41-139, Barranquilla.



Nota Editorial

UN IMPUESTO OCUPACIONAL



Ricardo Jaramillo L. *

Colombia necesita habitaciones.
Colombia necesita escuelas.
Colombia necesita hospitales.
Colombia necesita acueductos.
Colombia necesita electrificación.
Colombia necesita vías de comunicación.
Colombia necesita almacenamiento de productos agrícolas.
Colombia necesita... EMPLEOS.

Con estos "Colombia necesita" podríamos hacer un cuadro desesperante de la maraña de problemas de una nación que sin un desarrollo adecuado y sin la laboriosidad indispensable reclama el derecho universal a participar sin limitaciones en el cúmulo de comodidades y de seguridad que surgen en las naciones más avanzadas del universo.

A pesar de que el orden de prioridades en esta problemática, así como la técnica para la distribución de los recursos económicos y humanos son tareas que corresponden a los planificadores, a los sociólogos y economistas, nosotros nos atrevemos a señalar como el máximo problema nacional la necesidad de crear e incrementar las fuentes de empleo.

El desempleo progresivo y crónico como el que se viene observando en Colombia multiplica la miseria y fomenta la lucha de clases porque destruye el equilibrio mínimo que requiere la solidaridad humana al marginar inevitablemente del orden social lo mismo al débil que se abandona con abulia a la mendicidad que al fuerte que con fiera se acoge al atropello armado en la aventura criminal.

Así se entrega a la generación futura una legión de incapaces y de hombres endurecidos, hijos de la miseria resignada los unos y nacidos los otros en la violencia y la rapacidad que no conoce más derecho que el que se obtiene por la audacia, la frialdad y la astucia en el delito.

En Colombia se registra un índice de desempleo grave y creciente porque las fuentes de trabajo no aumentan; y las fuentes de trabajo no aumentan porque muchos de los más grandes patrimonios rehuyen su función social, única tal vez que justifica la propiedad privada cuando como tal llega a convertirse en gran concentración de riqueza.

Esas fortunas que esquivan su aplicación correcta a la economía nacional están defraudando el derecho que la Nación toda tiene sobre los beneficios sociales de la riqueza.

La pereza de elegir, planear y ejecutar una fuente de producción y de empleo, el temor egoísta a asumir responsabilidades empresariales y a afrontar el problema laboral despiertan la sordidez del capital que se dedica entonces a la especulación con monedas extranjeras, a la usura del prestamista que encarece el crédito del trabajo y desalienta al empresario actual que ve más ingrata y menos lucrativa su lucha fatigante por la producción y el progreso general.

Si el capital deliberadamente abandona sus deberes de empleo y producción, el estado debe exigirle que cumpla su función social; por lo cual nosotros creemos que las tasas del Impuesto de Renta y Patrimonio no deben ser indiferentes sino discriminatorias en este aspecto del empleo.

Porque, repetimos, no hay mayor problema en Colombia con tanta tendencia al estado crónico que el desempleo ni hay problema con peores consecuencias, ni de más oscuros augurios.

Si una modificación tributaria tiene la virtud de volver al trabajo manos mendicantes y puede evitar que otros brazos acudan al delito como medio de subsistencia, debe ser preferida a la esperada protección del agiotista insensible, del usurero hábil, del

* Ingeniero Químico de la U.P.B., Director de la Sociedad Técnico Industrial "Sotil" de Medellín, e inquieto y asiduo colaborador de Integral Industrial.

precavido inversionista en divisas, porque los gobiernos no están ya designados para proteger privilegios de unos pocos sino para satisfacer las imperiosas necesidades colectivas.

Mientras el desempleo le esté dando la fisonomía social, política y económica a Colombia, el legislador debe crear un recargo significativo a los tributos de los grandes capitales y de las grandes rentas que deliberada u ocasionalmente logran evadir sus compromisos con el ciudadano desempleado.

El estado tendrá entonces que suplir con ese recurso, mediante creación de fuentes de trabajo, la indolencia y el egoísmo de los privilegiados que sólo planean su provecho y su seguridad personales.

Se dice que el requisito de capital para emplear un hombre en Colombia es del orden de los \$ 50.000.00. Nosotros creemos entonces que a toda persona natural o jurídica que sobrepase un deter-

minado límite patrimonial se le debería exigir que por cada \$ 100.000.00 que posea sobre ese límite acredite haber tenido a su servicio a una persona durante el año fiscal y acepte en su defecto un recargo del 20 o 30% en su liquidación de impuestos sobre la parte de patrimonio que no cumpla este requisito.

Las inversiones en Sociedades que cumplieran este mínimo ocupacional servirán por supuesto de exención para el capital correspondiente en la persona natural.

Dicho de otra manera, hay que estimular las iniciativas de organización o de inversión en fuentes de trabajo haciendo menos gravosas sus cargas tributarias que las de capital y renta sin beneficio ocupacional.

¡Pobres los pueblos que pierden su orden y disciplina social por su indiferencia ante el desempleo!

RECTIFICACION:

En nuestra pasada edición y en el Comité de Redacción de "Integral Industrial" omitimos involuntariamente el nombre de nuestro gran colaborador el I. Q. Iván de Bedout.

Pedimos excusas.



ERECOS

Materiales Industriales, S.A.

LADRILLOS, MORTEROS, CEMENTOS, CONCRETOS, PLASTICOS Y MASAS DE APISONAR REFRACTARIOS Y AISLANTES. LADRILLOS Y MORTEROS ANTIACIDOS PARA EL REVESTIMIENTO DE TANQUES PARA EL ALMACENAMIENTO DE ACIDOS. PARA EL REVESTIMIENTO DE MUROS Y PISOS SOMETIDOS A LA ACCION CORROSIVA DE LOS ACIDOS. ANILLOS RASCHIG PARA EL EMPAQUETAMIENTO DE TORRES DE LAVADO Y DE ABSORCION.

DISTRIBUIDOR "MATERIALES INDUSTRIALES S. A."

Calle 24 N° 44-01, Apartado Aéreo 865 - Teléfono 31-11-22,
Télex 06-784 — Cables: "MATERIALES". - Medellín.

BOGOTA:

Calle 13 N° 40-45, Teléfonos 45-89-67 - 45-83-82.

DISTRIBUIDORES EN LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL PAIS

DESCRIPCION DEL PROCESO PARA LA PRODUCCION DE P. V. C. POR LA VIA CARBURO-ACETILENO

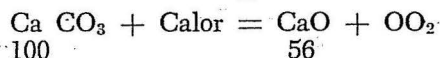
El proceso para la producción del cloruro de polivinilo por la vía Carburo-Acetileno, tal como se efectuará por Colombiana de Carburo y Derivados S. A. comprende cinco etapas a saber:

- 1). Producción de cal viva - CaO.
- 2). Producción de Carburo - CaC₂.
- 3). Producción de Acetileno - C₂H₂.
- 4). Producción del Cloruro de Vinilo - CH₂ = CHCl.
- 5). Producción del Cloruro de Polivinilo (CH₂ = CHCl)_n.

Las fábricas de cal y carburo están situadas en Puerto Nare, Antioquia y entraron en producción desde el pasado 9 de Marzo. Con excelentes resultados. Estamos abasteciendo el mercado nacional de estos productos, las fábricas de Acetileno, cloruro de vinilo, monómero y P. V. C. están situadas en Zipaquirá y empezarán producción en los próximos dos meses.

Producción de Cal Viva:

Esta se obtiene calcinando la caliza a una temperatura entre 1.200° a 1.300°C en un horno rotatorio de acuerdo con la siguiente reacción:



O sea que una tonelada de caliza producirá 560 kilogramos de cal, suponiendo un rendimiento de un 100% y una caliza pura.

Se espera que en Nare se producirá una tonelada de cal con dos toneladas de caliza, en la práctica la caliza apta para la producción de carburo debe tener las siguientes impurezas como máximo:

Mg 0.5%; Al₂O₃ + Fe₂O₃ 0.5% PO₄ 0.4% SiO₂ 1.2%; S. Trazas; la trituración de carbonato debe ser superior al 97%, el tamaño de la caliza que se alimenta al horno debe ser uniforme, no contener finos, y estar para el caso de Nare donde se utilizarán hornos rotatorios, de un tamaño entre 3/4 y 1.

Los hornos rotatorios son de fabricación Danesa F. L. Smidth de 1.7 de diámetro por 45 metros de longitud consume como combustible, Fuel Oil a razón de 1.5 barriles/ton.

Producción de Carburo:

El Carburo de Calcio se produce en un horno eléctrico de acuerdo con la siguiente reacción:

$$\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO} - 108.000 \text{ Cal/mol.}$$

la cual es una reacción endotérmica y reversible. Esta reacción de acuerdo con "The Phase Rule" tiene un grado de exención así: a una temperatura determinada y a una presión de CO dada, alcanza un punto de equilibrio. Por encima de 1.500°C el Carburo de Calcio se descompone en sus elementos pero no tan rápidamente como se produce, gracias a esta regla se hace posible su manufactura.

Las materias primas para la elaboración del Carburo de Calcio son, cal y Coke o antracita en la proporción de una tonelada de cal por 600 kilogramos de coke o antracita por cada tonelada producida de carburo. En el agente reductor el contenido de cenizas debe ser lo menor posible, dado que en el proceso no se produce ninguna escoria, no deben exceder del 12%; lo usual el 8%.

Además de la cal y del Coke se requieren para la producción del carburo, energía eléctrica del orden de los 3.000 KWH por tonelada y 35 libras de pasta para electrodos por cada tonelada de carburo.

La OPERACION para la producción es como sigue: el horno eléctrico se carga con cal y con el agente reductor en la proporción ya anotada de dos a uno, los electrodos, tres en total, se sumergen en la masa y por "arco sumergido" 29.000 amperios, y un voltaje de 80 a 125 se funde aproximadamente a 2.000°C.

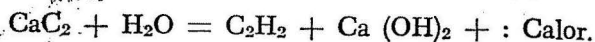
La operación del horno es continua y se efectúan sangrías cada dos horas, el carburo líquido se recibe en lingóteras y luego de enfriado se tritura al tamaño deseado; el carburo producirá cuatro tamaños; de dos mm., 2 - 20 mm., 20 - 5 mm., 50 - 80 mm., la calidad del carburo será de 280 litros de acetileno por Kg.

El horno tiene una capacidad de 35 ton/día o sea 12.000 ton/año de las cuales se destinarán aproximadamente 9.000 ton. para la fábrica de P.V.C. y 3.000 toneladas para el consumo nacional.

Producción de Acetileno:

Esta fábrica así como la del monómero y polímero están situadas en el municipio de Cajicá, Departamento de Cundinamarca en frente de la Planta Colombiana de Soda, distante de la fábrica de Carburo 341 kilómetros de ferrocarril; de Nare se envía el Carburo en recipientes de una capacidad de 7 toneladas por ferrocarril, allí con una grúa se lleva el generador de acetileno del tipo de "gasificador en

húmedo" en donde se produce el acetileno según la siguiente reacción:

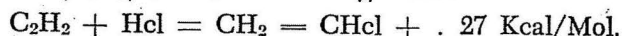


El hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sale continuamente y se envía por tubería a la Planta de Soda, son aproximadamente 20 TPD con una concentración en forma de CaO de 150 gr/litro, allí lo utilizan para su producción industrial.

El gas acetileno crudo, caliente y húmedo se enfría en el refrigerador donde empieza la separación de la humedad, luego de un segundo secado se comprime por medio de un compresor y se seca y purifica con ácido sulfúrico en las torres de secamiento. Este acetileno contiene ya las especificaciones necesarias para la síntesis del monómero.

Producción del Cloruro de Vinilo

La obtención del VC en términos generales se efectúa según la siguiente reacción de carácter exotérmica, entre el ácido clorhídrico (HCl) y acetileno (C_2H_2) ambos en estado gaseoso:



Esta reacción o síntesis se lleva a efecto en presencia de un catalizador y en exceso de ácido clorhídrico, el proceso se puede dividir así:

- a). Producción del VC.
- b) Purificación del VC.

Producción del VC:

1. - Mezcla.
2. - Reacción o síntesis.

El volumen necesario de ácido clorhídrico y acetileno se miden a temperatura constante, luego pasan a un mezclador de ciclón de donde van al reactor donde se efectúa la síntesis a una temperatura entre 100 y 200°C con una presión un poco mayor a la atmosférica. Como esta reacción produce calor es necesario un enfriador, el cual se acopla al reactor por medio de una bomba.

Purificación del VC:

1. - La primera purificación consiste en separarle al VC el exceso del HCl que queda después de la síntesis, esta operación se efectúa en un scrubber con cortina de agua, el gas arrastra algunas pequeñas gotas de agua, a continuación se neutraliza con KOH según la siguiente reacción:



2. - En esta forma sale el HCl sobrante. El VC pasa a una torre de secado acoplada a un enfriador de serpentín, como aún puede contener un poco de agua se hace pasar por un recipiente que contiene KOH el cual por su avidez por el agua lo seca completamente.

3. - Hasta este punto el VC es gaseoso, el punto de licuificación del VC es de -13°C a presión de 1 atmósfera.

Para ayudar a la licuefacción se aumenta la presión de 6 a 6.5 at. lo cual permite licuarlo al 2°C . Esta operación se efectúa en un tanque especial refrigerado por agua, el VC líquido es de un color amarillo pálido de olor penetrante y altamente peligrosos sus vapores.

4. - La purificación del VC de gases no condensables se efectúa en la torre especial, donde se separan los gases inertes que pueda contener como N etc. conseguidos durante el proceso.

5. - La destilación se efectúa en la torre de destilación que se encuentra cubierta por una camisa de agua caliente de $80^\circ - 90^\circ\text{C}$. Con esta temperatura y la presión existente de 2 a 2.5 at. el VC se vaporiza y las materias extrañas se separan por gravedad, luego vuelve a condensarse, se enfría y se pasa al tanque de almacenamiento bajo tierra.

6. - En este tanque se mantiene a presión de 2 a 2.5 at. y a una temperatura de 5°C .

En estas condiciones el VC está químicamente puro y listo para pasar a la planta de polimerización.

Producción del Cloruro de Polivinilo:

La polimerización del VC ocurre en la fase acuosa según la siguiente reacción:



En una proporción de fases de aproximadamente 2:1 la reacción es fuertemente exotérmica y ocurre bajo presión en un orden de reacción entre el primero y segundo grado. Las autoclaves agitadoras se alimentarán con las correspondientes cantidades de medios de suspensión y activación desde los respectivos recipientes de medición. Después de la terminación de la polimerización se bombea el producto a los tanques recipientes en los que se efectúa un proceso de lavado y desgasificación. Después llega el producto a las centrifugas de mondar, donde recibe otro lavado y secado. Desde aquí se transporta el PVC húmedo en forma continua por un transportador sinfín al secador de corriente. Este secador trabaja a base del principio de corriente continua. El polvo PVC que sale se transporta neumáticamente mediante un separador a los depósitos de PVC. Las partículas de PVC arrastradas por el líquido proveniente del secador se retornan al circuito principal, a través de filtros especiales.

De los recipientes de PVC el producto pasa por cribas oscilantes y separadoras a depósitos de almacenamiento, que al mismo tiempo sirven para la homogeneización. Desde ahí se efectúa el embolsado respectivamente llenado de recipientes. El depósito de almacenamiento está provisto de un dispositivo para pesar, con el fin de llevar una contabilidad de servicio.

Literatura de COLOMBIANA DE CARBURO Y DERIVADOS "COLCARBURO"

MELLOR MEMORIAL LECTURE

of the Institute of Ceramics 1965



"The Challenge"

By Alan W. Norris

B. Sc., F. Inst. P., F. I. Ceram.

Managing Director, Doulton Research Ltd., Basil-Green Laboratories, Chertsey, Surrey 25th, June, 1965.

El siguiente artículo lo presentamos convencidos de que tiene validez para cualquier industria y para cualquier asociación profesional, aunque haya tenido su origen en una determinada asociación que propende por el desarrollo de una industria en particular.

Agradecemos la colaboración del I. Q. Alonso Muñoz C., quien lo tradujo y consiguió el permiso para su publicación.

I. Introducción.

Estamos en el décimo aniversario de la fundación del Instituto de Cerámica y en el noveno de la Mellor Memorial Lecture. El décimo año de una organización es algo así como un jalón, lo cual conservo en mente al buscar mi tema. No hay definición formal de los propósitos de estas conferencias, excepto el que ellas se hacen en memoria de J. W. Mellor, y como la gran contribución de este gran hombre fue el mostrar la importancia de la ciencia de la cerámica, creo que una conferencia sobre cerámica desde el punto de vista científica cumple con dichos propósitos. Pero al analizar la lista de los conferencistas anteriores y sus temas, fué tomando forma en mi mente la idea sobre el tema de esta conferencia. De los ocho conferencistas anteriores, cuatro trabajan en universidades, tres en institutos de investigaciones y uno en la industria, la de refractarios. Como se ve, la industria apenas sí ha estado representada y la cerámica blanca no lo ha estado en absoluto. No me pareció que esto fuera casual, sino, más bien, significativo, y mientras más he pensado en ello más me he dado cuenta de que quizá sólo sea un reflejo del estado en que se encuentra la industria, estado que debe ser remediado. Propongo, por lo tanto, lanzar algunas ideas sobre el futuro a largo plazo de las industrias del grupo de la cerámica blanca y examinar la naturaleza del resto que ellas presentan al Instituto, utilizando este término para significar, no a los dignatarios y a la administración, sino al total de sus miembros.

Antes de hacerlo, debo presentar un punto que puede no parecer aceptable a muchos, pero que es fundamental para mi modo de pensar: la cerámica es una ciencia aplicada que solamente existe en asociación con una industria progresista y solamente mientras esta exista. Si no hay industria, no puede haber ni ciencia ni tecnología cerámicas. Se concluye de aquí que el examen del futuro de la cerámica y del Instituto debe considerar primero esta relación con la industria, no sólo desde el punto de vista científico, sino también económico y administrativo.

2. Las industrias de cerámica blanca.

Presente.

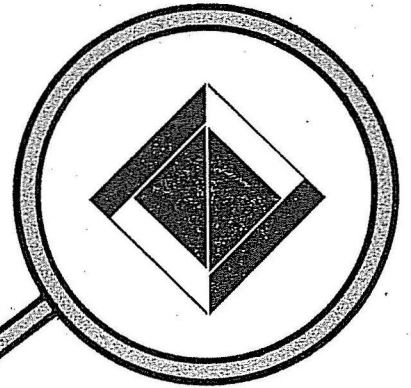
Quiero proyectar, en primer lugar, algunos pensamientos sobre el futuro de la fabricación de cerámica blanca, no con el fin de dar ideas completamente claras, sino más bien para lanzar algunas nociones sujetas a aceptación, modificación o rechazo. Los últimos años han visto mucho fermento y actividad; en muchas direcciones se han visto surgir y cristalizar nuevas ideas. No puedo acreditarme la originalidad de lo que voy a decir; las ideas ya son conocidas por muchos de ustedes, pero creo que vale la pena recordarles que en muchos casos estos nuevos conceptos resultan del examen de la situación económica de la industria, tanto en términos absolutos como en términos relativos, y de comparar nuestra situación con la de materiales competidores o potencialmente competidores.

El grupo de industrias de la cerámica blanca, más comúnmente definido como la cerámica fina, ya que incluye no solamente la cerámica de mesa, sino también los sanitarios, los baldosines, los aisladores de porcelana, etc., tiene una historia larga y honorable; pero parece que ciertas características suyas han permanecido estacionarias por mucho tiempo, siendo estas características, precisamente, las que merecen un examen detallado.

El hecho básico que me sirve de punto de partida, que es solamente económico, es el que la productividad de la industria, entendiéndose por productividad la retribución a los esfuerzos hechos, es baja. Tomando las industrias de cerámica blanca como un total, la retribución por hombre empleado por año es de unas 1.100 a 1.200 libras lo cual, a primera vista, implica un aumento de un 50% con respecto a



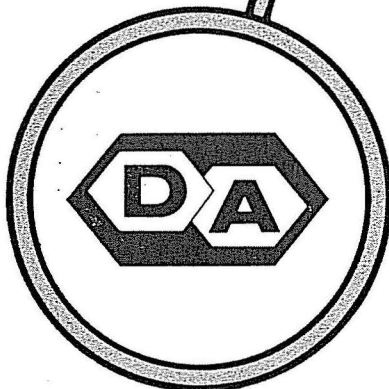
SEYDELL - WOOLLEY



VALCHEM
(United Merchants)



QUIMICA PROCO S. A.
SINTETICOS S. A.



DEWEY AND ALMY

RESINAS AMINOPLASTICAS
PARA ACABADOS
AUXILIARES EN GENERAL
ACETATO DE POLIVINILO
RESINAS ACRILICAS
HUMECTANTES
SUAVIZANTES
DETERGENTES
ENCOLANTES

la cifra de hace diez años, pero que si se corrige de acuerdo con el cambio en el valor de la libra, que es positivamente alto, el aumento queda solamente en un 20%, esto es, con una velocidad de aumento de 2% por año. No dejo de reconocer los peligros de las estadísticas de este tipo, pero para mis propósitos las que acabo de mencionar son lo suficientemente correctas.

La retribución por hombre empleado de la Industria Británica en total es mucho mayor y necesariamente tiene que haber industrias con retribuciones considerablemente mayores que la promedio. La industria de la cerámica blanca no está en el extremo inferior de la tabla, pero sí muy abajo en comparación no sólo con industrias más avanzadas tecnológicamente sino también con algunas de las industrias tradicionales y otras ramas de la industria de las arcillas aparentemente menos sofisticadas, tales como las de los ladrillos y los tubos de grés. Este hecho, el gran espacio requerido por la industria cerámica, y el hecho de que en la mayoría de sus productos el costo de la mano de obra es por lo menos la mitad, y a veces más, de los costos totales de producción, dan una idea de la forma en que se han desarrollado las industrias de la cerámica blanca. Como puede verse, estas industrias están progresando muy poco-y, aunque hay ahora una aceleración en el progreso, la velocidad de este debe aumentarse considerablemente si se quiere mantener una industria realmente viable y efectiva, si se quiere contener la competencia de otros productos que hace días merodean en nuestros territorios, si se quiere usar efectivamente la aparentemente decreciente mano de obra disponible. El conseguir estas metas es una gran tarea y, supongo, la cosa más difícil que tenemos que encarar en la industria cerámica del momento es si el mejoramiento considerable que tenemos que adquirir va a provenir de una extensión de los conceptos y técnicas tradicionales, o si la solución para conseguir una industria mucho más eficiente y efectiva debe consistir en un cambio total ("del copo a la raíz") en el cual cambiemos a materiales, procesos y técnicas poco relacionadas con aquellas con las cuales han estado tradicionalmente asociadas las industrias cerámicas. Yo no pretendo responder a esta pregunta; yo no puedo hacerlo, pero voy a examinar algunos de los aspectos en ella envueltos, y a hacer sugerencias con respecto a lo que tengamos que hacer si es necesario ir por el camino del cambio total. Mucha gente está pensando en términos iguales y los trabajos de investigación están tratando de establecer cuál es la dirección del futuro. Esto no es solamente un aspecto técnico, sino que el análisis debe hacerse también a la luz de las actividades financieras y comerciales.

Para hacer más claro el cuadro, debo especificar lo que entiendo por características tradicionales de las industrias de cerámica blanca. Estas son:

1). La productividad por hombre empleado es baja, como también lo es el producido por unidad de área de la fábrica. Para algunos productos, más de la mitad del total de hombre-hora utilizados en la pro-

ducción debe utilizarse para la formación de la pieza. Estas son hombre-hora altamente especializadas cuya necesidad puede llevar a una carencia de flexibilidad en la producción y a dificultades en la consecución y entrenamiento de personal nuevo.

2). Los métodos de fabricación han permanecido invariables en principio durante largo tiempo, y se apoyan únicamente en la plasticidad obtenida al combinar agua con las arcillas tal como ocurren en la naturaleza.

3). El tiempo total del proceso es largo, con variaciones desde días hasta meses, por lo cual hay en juego una cantidad considerable de producción y de dinero, lo que también reduce la flexibilidad.

4). Sus procesos de producción raramente están bajo un estricto control técnico no sólo por la dificultad de obtener materias primas en estados exactamente constantes, sino porque nuestra comprensión cuantitativa fundamental de los procesos es poca. Esto conduce a amplias tolerancias dimensionales y de propiedades.

5). Hay una dependencia considerable de las habilidades manuales, las cuales son necesarias para completar los procesos, controles y materias primas inadecuadas. Aunque tales habilidades han alcanzado un alto nivel, aún son insuficientes, como puede verse al analizar las altas pérdidas de fabricación y las restricciones en las formas posibles de la cerámica fina hecha por medio de las técnicas "tradicionales".

6) El grado de automatización es bajo, lo cual se deriva del numeral (4).

7). La mayoría de las fábricas son pequeñas, de acuerdo con los standards industriales modernos, una fábrica de tamaño medio emplea varios cientos de obreros, con movimientos de capital superiores al millón de libras por año.

Sin entrar en detalles en estos puntos, sugiero que el factor determinante es el de "las técnicas de fabricación". Los cambios en los otros procesos emanan de éstos, más bien que de sí mismos.

Los métodos de fabricación tradicionales dependen casi totalmente de las características peculiares de las arcillas que se tornan prácticas en mayor o menor grado cuando se mezclan con agua. La plasticidad es una propiedad tecnológica difícil de entender, que tiene aspectos tanto objetivos como subjetivos, y sobre la cual se han hecho grandes cantidades de investigaciones, especialmente durante los últimos años y en Stokeon-Trent. El conferencista del año pasado en el Mellor Memorial discutió la plasticidad y nos mostró un modo de entender esta propiedad totalmente nuevo. No obstante, y a pesar de todas las investigaciones, hay mucho aún por entender con respecto a la plasticidad como una propiedad tecnológica, y con respecto a los procesos de fabricación que de ella dependen y, ciertamente, estamos muy lejos de poder ejercer un estricto control sobre ella.

El uso de agua para inducir la plasticidad, y su subsecuente eliminación por no ser necesaria en el artículo final, es objeto de críticas muy conocidas desde hace mucho tiempo, no obstante lo cual estas críticas tienen gran validez pues por ello se requiere la utilización de grandes cantidades de espacio, energía y tiempo para el secado. En muchas fábricas la energía calorífica requerida para el secado de las piezas es poco menor que la requerida en la subsecuente operación de cocción y como generalmente el secado produce cambios dimensionales, este proceso es una forma efectiva de someter los artículos a esfuerzos antes de la cocción, consecuencia de lo cual son las apariciones de defectos en las últimas etapas de producción.

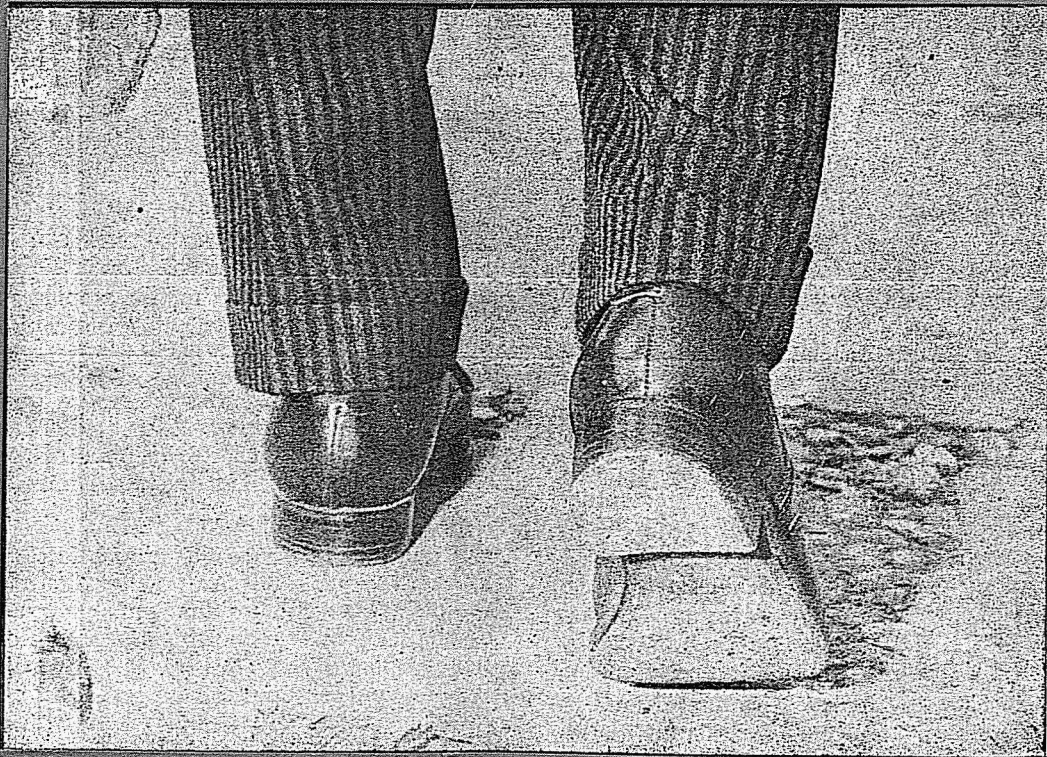
Hay, sin embargo, un punto más sutil sobre el cual creo no se ha puesto énfasis suficiente. Utilizando arcillas para dos fines completamente distintos. En primer término como una fuente de compuestos químicos que deben participar en las reacciones que ocurren a altas temperaturas con los otros componentes de la pasta; y en segundo término para suministrar las propiedades reológicas necesa-

rias para que la pasta sea moldeable. En una arcilla ambas propiedades están necesariamente unidas, sin que sea posible obtener sólo una de ellas en el material crudo. Entonces, cada vez que se utiliza una arcilla hay que establecer un compromiso entre las propiedades requeridas para el moldeado y las requeridas para el artículo final quemado. Nunca se puede tener lo mejor de ambos aspectos; siempre se tiene el compromiso y muchas veces se consigue lo peor de ambos aspectos. Y como las arcillas constituyen muy a menudo más del 50% de una pasta, y como los tres principales constituyentes minerales de ellas están también en los otros materiales utilizados, no es este un problema minúsculo, y siempre que exista esta situación posiblemente nos será imposible obtener la composición ideal de la pasta o las propiedades reológicas ideales.

Nuestros procesos actuales de moldeado son muy sensitivos a la uniformidad de los materiales utilizados, lo cual es el principal obstáculo a la implantación de los métodos de formación semi-mecanizados

(Pasa a la página 26)

DIRIJA SUS PASOS A LA MEJOR CALIDAD



DETERGENTES INEXTRA

INDUSTRIAS EXTRACTIVAS LTDA.

Tels. 46 04 55 y 46 17 65 — Apartados: Aéreo 3063 - Nal. 154

Medellín - Colombia.



Gustavo Calle L. *

CONCEPTOS MATEMATICOS PRELIMINARES A UN ESTUDIO DEL CONTROL DE PROCESOS

CAPITULO V

ESTUDIO CUALITATIVO DEL SISTEMA DE CONTROL

V-1 El sistema de Control.

Gran parte de los desarrollos de la ciencia de la ingeniería en este siglo, han sido dedicados a dar forma a un valioso campo de ella conocido como "Teoría de la Comunicación". Un gran número de situaciones que en épocas pasadas fueron objeto de un estudio individual y restringido, han sido reconocidas como partes de esta estructura teórica, la cual desarrollada, ha enriquecido el conocimiento parcial antiguo, ha aportado instrumentos valiosísimos para su estudio y fija cada vez metas más ambiciosas para los adelantos futuros.

El objeto de la teoría de la comunicación es el estudio de la "interacción" de elementos físicos y biológicos en la forma de conjuntos ordenados; siendo la interacción entre sistemas, alguna forma de comunicación entre ellos.

La cantidad de sistemas y medios de comunicación que son objetos de estudio por la teoría de la comunicación es inmensa. Así, tanto un pequeño termómetro que permite conocer la temperatura de un recinto (comunicación de termómetro a persona) mediante un desplazamiento de su columna de mercurio provocado por un flujo de calor desde el recinto hasta el termómetro (comunicación de ambiente a termómetro); como un circuito de televisión con transmisión de señales a larga distancia, son estudiados por la teoría de la comunicación.

Nuestro estudio será el de un capítulo de la teoría de la comunicación. Estudiaremos las propiedades cualitativas y cuantitativas de la interacción de elementos físicos (sistemas físicos en sí) que forman un conjunto ordenado y comunicado y que obran en conjunción para medir, regular, registrar, variar o modificar una variable física. Este conjunto así definido se llama un sistema de control.

La forma de comunicación entre los elementos del sistema de control se conoce con el nombre de se-

ñal. Para el modelo desarrollado en el capítulo primero la respuesta del sistema es la señal de salida y el estímulo es la señal de entrada.

El tipo usual de interacción entre dos sistemas es mostrado en la figura N° 14a). Allí se puede observar que la señal del elemento 1 al elemento 2, es la respuesta del sistema 1 y el estímulo al sistema 2.

Los elementos o componentes del sistema de control están ordenados generalmente formando una secuencia tal como se ilustra en las figuras Nos. 14b) y 14c); donde los bloques representan las componentes, las flechas y las trayectorias seguidas por la señal y los pequeños círculos indican una suma algébrica de señales (suma de los valores numéricos de las señales o sea valores actuales de las variables que hacen de señales). Es fácil advertir en las figuras que el sistema de control puede considerarse como el camino de una señal, a través del cual experimenta modificaciones. El carácter físico de la señal no es necesariamente el mismo a lo largo del camino, puede ser una señal eléctrica en una parte, mecánica en otra, etc. Pero para un sistema de control con componentes definidos en naturaleza y magnitud, las relaciones cuantitativas entre las diferentes partes pueden determinarse según las técnicas que discutiremos en los capítulos que siguen.

La figura N° 14c) ilustra un sistema de control con una secuencia del tipo a, b, c, en la cual c se pone en relación nuevamente con a y la modifica. Este tipo de sistemas, en los cuales el efecto continuamente vuelve al punto inicial y en todo momento forma parte de la causa, son conocidos como "sistemas con retroalimentación" (Feedback Systems) y forman la base de los sistemas de control automático.

En la figura N° 14b) las componentes están ordenadas de tal manera que la señal sigue un camino en una estricta sucesión de causa a efecto, formando un sistema de control sin retroalimentación; ésto es, en ningún momento una señal vuelve a un punto sobre su camino anterior.

En este trabajo nos ceñiremos a los sistemas de control con retroalimentación o sistemas de control completamente automáticos, los que constituyen la mayoría dentro de los dispositivos utilizados para controlar.

* Ingeniero Químico de la U. P. B. Profesor de Ingeniería Química y Ejecutivo de "Cartón de Colombia":

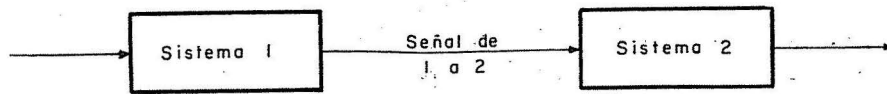
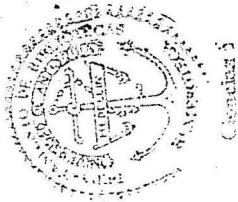


Figura 14-b

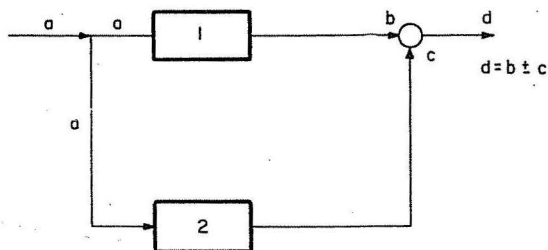


Figura 14-a

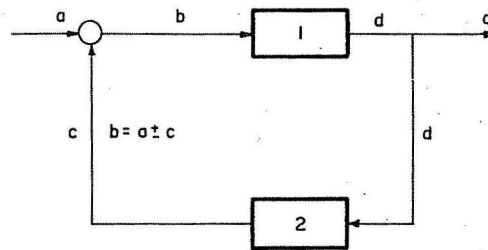


Figura 14-c

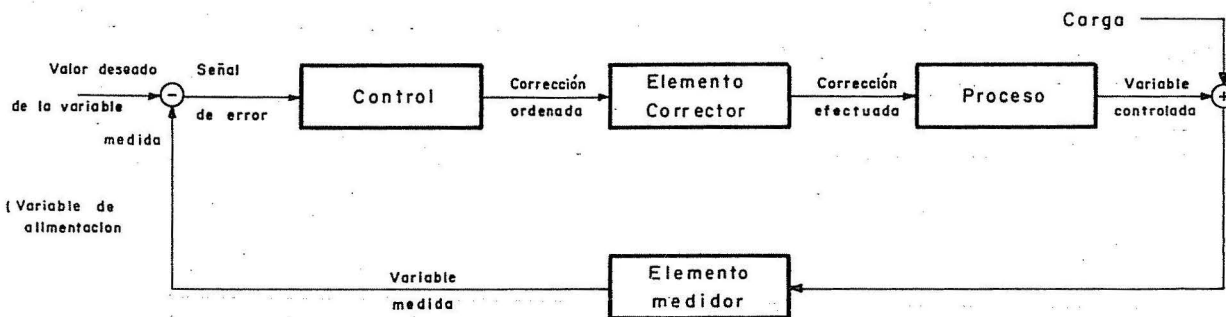


Figura 14-d

En un sistema de control con retroalimentación pueden distinguirse cinco elementos componentes básicos: 1) el proceso, 2) el elemento medidor, 3) el mecanismo de detección de error, 4) el aparato de control o control propiamente dicho y 5) el elemento corrector. La figura N^o 14d) ilustra un sistema de control con retroalimentación y sus cinco componentes básicos.

Estos cinco componentes se ordenan con el fin de mantener controlada una variable en el proceso. La propiedad del sistema de poseer retroalimentación hace posible que la variable controlada (señal de salida del proceso) sea modificada operando una corriente de entrada de materia o energía al proceso (señal de entrada al proceso) de una manera adecuada según su valor actual del cual está permanentemente informado el aparato de control, siendo éste el encargado de ordenar la corrección precisa de acuerdo con las necesidades del proceso.

Una descripción somera del circuito es:

El proceso es el fenómeno o conjunto de fenómenos eléctricos, mecánicos o químicos en el cual

se quiere controlar una variable. Para el desarrollo seguido aquí será un proceso unitario o una operación unitaria.

El elemento medidor o elemento primario de medida es el instrumento que está midiendo continuamente la variable que se quiere controlar y envía una señal al elemento detector de error.

El mecanismo detector de error es un dispositivo que compara la variable controlada con el valor deseado de esta variable, la diferencia entre ambas es la señal de error al control. El mecanismo detector generalmente forma parte del aparato de control.

El control es un mecanismo que recibe la señal de error y la transformación según su relación respuesta-estímulo a una señal de salida que va a estimular el elemento corrector.

El elemento final de control o elemento corrector es el dispositivo que al recibir una señal de control, modifica una variable en el proceso, la variable bajo control (estímulo al proceso), que hará que la variable controlada (respuesta del proceso) se corrija a su valor deseado.

Para recopilar este artículo
sírvese desprender la hoja.

Las alteraciones en la variable controlada son debidas a cargas exteriores al proceso, o sea cualquier variación imprevisible en el diseño del proceso. En la figura N° 14d) se observa que la carga se adiciona a la respuesta del proceso antes de ser medida.

En algunos casos la variable controlada no es la variable directamente medida, utilizándose la medición de otra variable relacionada con ella como señal al elemento detector, con los mismos resultados.

El control no opera sino cuando hay un error. Tampoco puede predecir alguna acción futura en el sistema. El propósito del sistema de control es reducir el error, cuando éste ocurre, a un mínimo.

Toda variable puede ser sometida a control si se satisfacen tres condiciones: primera, los cambios deben ser controlables por algún medio físico; segunda, las cantidades controladas deben ser mensurables o al menos comparables con algún patrón; tercera, tanto la regulación como la medida deben ser bastante rápidas para la tarea que se tiene entre manos.

V-2 El diagrama de bloques

Un sistema de control se representa gráficamente mediante un diagrama en el cual cada elemento

se sustituye por un bloque y el camino de la señal por líneas con una dirección asociada según la dirección de la señal.

Como se puede observar en la figura N° 14-d) la señal llega a un bloque, experimenta una modificación según la naturaleza y magnitud del elemento representado, y continúa su camino.

Dos tipos generales de modificación puede experimentar la señal en un sistema de control; a) modificaciones provocadas por elementos físicos y b) modificaciones debidas a la unión de dos o más caminos y la consiguiente suma, resta, multiplicación o división de los valores numéricos de las señales. Estas uniones se representan por pequeños círculos con la operación que se efectúa indicada dentro de ellos. *

Las relaciones matemáticas que rigen cada uno de estos tipos de modificación se conocen como

* La unión de dos líneas sin la presencia del pequeño círculo significa que la señal continúa su camino sin sufrir ninguna modificación en la unión. Tales son los casos de la señal *a* en la figura N° 14-b) y la señal *d* en la figura N° 14-c).



PRODUCTOS ALKALINOS S. A.

| | | |
|-----------------------|---|---|
| SULFATO DE ALUMINIO | : | tratamiento de aguas - papel. |
| SILICATOS DE SODIO | : | jabonerías - textiles - cerámica - fundición - otras operaciones. |
| METASILICATO DE SODIO | : | detergente industrial. |
| PEGASIL | : | adhesivos. |
| CONGRESIL | : | acabados en concreto. |

OFICINA PRINCIPAL

ENVIGADO - COLOMBIA
Calle 20 Nos. 7-46 y 7-56
Tels.: 760-608 - 760-819
Apartado Aéreo 42-74
Cables - "ALKON"

DISTRIBUIDORES

PETROQUIMICOS S. A. - Cali - Ap. Aéreo 68-93
URIGO LTDA. - Barranquilla - Ap. Aéreo 292
MAPRIN LTDA. - Bogotá - Ap. Aéreo 81-35
SILICATOS Y PRODUCTOS AGRICOLAS
Medellín - Ap. Aéreo 20-215.

Relaciones de Transferencia y Relaciones de Comparación respectivamente.

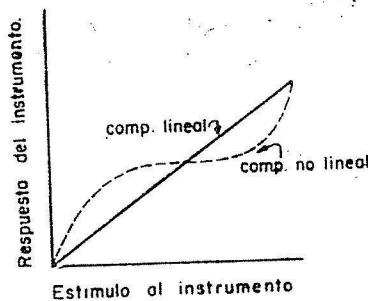
La relación de transferencia para un elemento es la transformada de Laplace de la relación respuesta-estímulo del elemento. La razón de que sea la transformada y no la relación respuesta-estímulo la utilizada, reside en la simplificación y facilidad que trae al estudio de sistemas este método operacional.

Los bloques de un diagrama pueden ser combinados y el sistema reducido a uno más simple mediante ciertas reglas de combinación conocidas como "álgebra del diagrama de bloques" que será objeto de estudio en el capítulo octavo. Estas reglas son de fácil aplicación cuando la relación de transferencia de cada bloque es utilizada en lugar de la relación respuesta-estímulo.

V-3. Instrumentos medidores, propiedades estáticas y dinámicas

Un instrumento medidor es simplemente un sistema físico que al ser estimulado por una propiedad del proceso, representativa de la variable controlada, responde a este estímulo accionando el aparato detector de error o marcando una lectura correspondiente (en el caso de que sea usado como instrumento de lectura).

Existe una inmensa variedad de instrumentos medidores de temperatura, presión, nivel, flujo, etc.



Caracter lineal de un instrumento

Figura 15

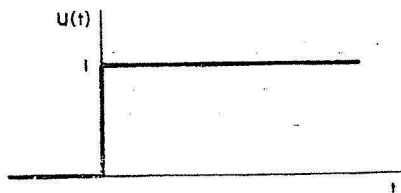


Figura 17-a

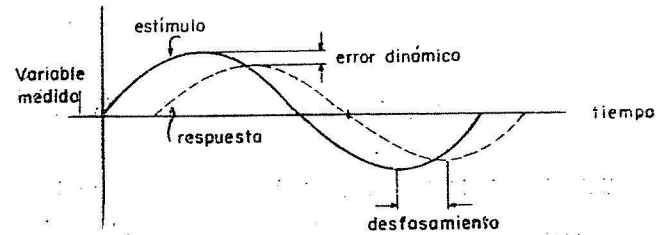


Figure 16

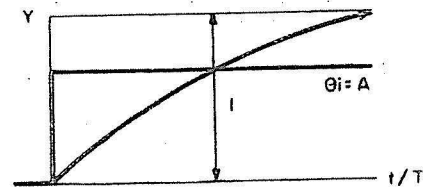


Figura 17-b

Todos son descritos matemáticamente por su ecuación de transferencia para los objetivos de diseño o estudio del sistema de control.

Propiedades estáticas: La calibración del instrumento medidor es un paso indispensable en su instalación. Esta calibración se realiza utilizando las propiedades estáticas del instrumento. Algunas dentro de estas propiedades son:

- 1). El error estático: o la desviación del instrumento con respecto al verdadero valor cuando mide una variable estática.
- 2). El recorrido: es el intervalo de valores de la variable física que puede ser registrado por el instrumento.
- 3). La precisión: es el porcentaje de error estático con respecto a la extensión del intervalo. Generalmente los instrumentos se garantizan para una precisión dada.
- 4). La constante de calibración: es una medida de la proximidad entre medidas de un mismo valor de una variable estática en tiempos diferentes.
- 5). La sensibilidad es una indicación del cambio más pequeño detectable por un instrumento. El concepto complementario, esto es, el mayor cambio en la variable que no produce una deflexión en el instrumento, es llamado el valor de zona muerta de éste.

Propiedades dinámicas: Para un instrumento lineal y en general para cada uno de los componentes de un sistema de control, la propiedad dinámica más importante es el comportamiento lineal del instrumento para el intervalo de trabajo en el cual se va a usar.

De acuerdo con lo estudiado en la primera parte del trabajo, un instrumento es lineal si la ecuación diferencial que rige su comportamiento es lineal:

Una consecuencia de esta propiedad^o es que en condición de régimen estacionario, un gráfico elaborado con la medición indicada por el instrumento (respuesta del instrumento) como ordenada y la variable que se mide (estímulo al instrumento) como abscisa, es una línea recta (figura N^o 15-a). Esto es:

$$\theta_o = K\theta_i$$

Siendo θ_o y θ_i la lectura y la variable que se mide respectivamente y K la pendiente de la recta, llamada la ganancia del sistema y equivalente a la relación de transferencia en condiciones de régimen estacionario. **

El carácter lineal de un sistema está definido por este hecho. Así, un gráfico que no sea una línea recta no corresponde a un sistema lineal.

Una consecuencia del comportamiento lineal de un instrumento es la de que su intervalo de lecturas o respuestas puede ser graduado mediante una escala isométrica. Pero la consecuencia más importante, y que es extensiva para los demás sistemas lineales, es la de permitir el uso de los métodos de la transformada de Laplace con la consiguiente simplificación de su estudio. ***

Dentro de las propiedades dinámicas de los instrumentos tiene una importancia excepcional el comportamiento transitorio del sistema después de cualquier estímulo. Del estudio del capítulo segundo se deduce que la respuesta de un instrumento medidor no alcanza su valor definitivo hasta que las condiciones transitorias hayan desaparecido. Generalmente este comportamiento corresponde a una demora en la medición.

^o Exclusivamente para sistemas con parámetros constantes. La discusión que sigue se aplica tanto a los instrumentos como a los demás componentes del sistema de control.

^{oo} Al plantear esta ecuación hemos tomado los valores de referencia para cada una de las variables como cero (el cero en la escala de lecturas del instrumento corresponde a un valor dado de la variable que se mide, al cual lo tomamos como un valor de referencia cero).

^{ooo} El teorema para transformar derivadas según Laplace, es válido únicamente para derivadas de grado uno.

FIGLAS

LE OFRECE:

Revestimiento de tanques para soluciones corrosivas.



Tuberías o fabricación de las mismas bajo normas y especificaciones requeridas en fibra de vidrio con resinas poliéster.



Campanas para extracción de gases.
Tubos extractores de gases.



Fimasilla para rellenos de metales o usos industriales.



Confíe sus necesidades a

FIGLAS

Calle 52 N^o 73-32 - Teléfono 34 27 83

Ap. Aéreo 2038

MEDELLIN - COLOMBIA

CONTROLES E INSTRUMENTACION EN LA INDUSTRIA

CURSO INTENSIVO PARA
PROFESIONALES DE LA INGENIERIA

Auspiciado por las Facultades de Ingeniería
Química de las Universidades del Valle y
Pontificia Bolivariana, en colaboración con las
Facultades de Ing. Química de las Uni-
versidades de Santander, Atlántico y Antioquia.

MEDELLIN

Enero 10 a Febrero 10 - 1967

MAYORES DETALLES LOS ENCONTRARA EN
EL PROGRAMA ADJUNTO EN ESTE NUMERO.

LAS SOLICITUDES DE INSCRIPCION
DEBEN DIRIGIRSE A:

SECRETARIA DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA QUIMICA DE LA U. P. B.

Tel.: 43-03-06 - APARTADO AEREO 1178

MEDELLIN

Cuando el estímulo al elemento primario de medida cambia con el tiempo y el instrumento es lineal, la respuesta del sistema es también variable y sigue la misma forma de variación; por ejemplo si el estímulo obedece a una función sinusoidal la respuesta será también sinusoidal. No obstante, la respuesta presenta un desfase positivo o negativo y una amplitud distinta, mayor o menor, con respecto al estímulo.

La figura N° 16 ilustra este comportamiento.

La diferencia de amplitud entre la señal de entrada y la señal de salida se llama el **error dinámico**, que puede ser negativo en el caso de que la amplitud de salida sea mayor que la de entrada.

En el capítulo sexto estudiaremos el aspecto cuantitativo de las dos últimas propiedades y en el séptimo daremos algunos ejemplos de como encontrar la ecuación de transferencia de un instrumento dado, con la cual podremos determinar completamente su comportamiento dinámico.

V-4 El Proceso

El proceso u operación unitaria es el objetivo final del sistema de control. Como ya dijimos, el fin perseguido en el diseño de un sistema de control es el de controlar una variable de operación o una variable de proceso.

El proceso, como todos los demás componentes del sistema de control, puede considerarse como un sistema físico en sí. De allí resulta que el modelo del capítulo primero se aplica en el caso de procesos. En general, la respuesta del proceso es la variable controlada y el estímulo es una corriente de entrada de materia o energía al proceso. Así, la relación respuesta-estímulo para el proceso, será la relación entre la variable controlada y una variable representativa de la corriente de entrada que hemos convenido en llamar la variable bajo control.

La contabilidad de un proceso depende directamente de la posibilidad de manejar adecuadamente la corriente de entrada.

Los sistemas actuales de control no permiten controlar más de una variable en el proceso con un solo sistema de retroalimentación. Sin embargo, una de las metas de los desarrollos futuros es lograr un control automático múltiple sobre las variables del proceso. Para los procesos empleados usualmente, es casi siempre suficiente desde un punto de vista técnico, el control de una sola variable.

Las propiedades dinámicas del proceso son similares a las señaladas para el elemento primario. Pre-

senta fenómenos transitorios y desfase, y error dinámico para estímulos variables con el tiempo. Las magnitudes de estas propiedades son consecuencia de los parámetros del proceso y su deducción es posible mediante el análisis de la relación de transferencia de éste.

Las alteraciones que puede sufrir la variable controlada son debidas, como ya se dijo, a las cargas. Las cargas pueden ser de varios tipos por ejemplo un aumento o disminución de una de las corrientes de llegada no controladas, un cambio en la calidad de uno de los componentes (pureza de un reactivo, calidad de un vapor, etc.), una modificación en las condiciones ambientales o en las condiciones de operación. El efecto de las cargas es aditivo a la respuesta del proceso y conjuntamente con la ecuación de transferencia es motivo de estudio en el comportamiento del sistema de control.

V-5 El controlador: tipos de acciones de control

Cuando la variable medida y el valor deseado no son los mismos el mecanismo detector de error indica un error. El controlador o control es el aparato que reacciona a la señal de error y produce una señal de salida proporcional a alguna función de error. La señal de salida del control es el estímulo al elemento final de control, al cual corrige su posición reajustando el valor de la variable medida hasta el valor deseado mediante un cambio adecuado en la cantidad de materia o energía entrante al proceso.

Las cuatro formas de acciones de control son: 1) Control de dos posiciones, 2) control proporcional, 3) control de acción derivativa y 4) control integral o flotante.

Estas formas de control describen el comportamiento del control, esto es, dan la relación salida-entrada del control. Así: en el caso del control proporcional, la señal de salida es proporcional a la derivada del error con respecto al tiempo y en el integral, la proporcionalidad es con el integral del error con respecto al tiempo. El control de dos posiciones es la excepción, su señal de salida es 100% ó 0: cuando la variable medida está por encima de

un punto fijo o punto de control la señal de salida es cero, cuando está debajo de este punto la señal es 100%. La corrección del error se busca en este caso por una señal de salida todo o nada, lo cual limita su aplicación a sistemas burdos de controlar.

Los controles ofrecidos en el mercado son de alguno de estos tipos o modificaciones de ellos. Un diseño más refinado es la combinación de estas acciones entre sí. Entonces las señales de salida son aditivas y puede lograrse una combinación adecuada de propiedades, según las necesidades.

Los diferentes tipos de control pueden operar neumática, eléctrica, hidráulica o mecánicamente. Cada Compañía constructora prefiere su propio tipo de mecanismo pero el género de respuesta es similar a los ya indicados. El funcionamiento del control influye sobre el del sistema pues presenta efectos de inercia y de resistencia por ejemplo al flujo de gas en los sistemas neumáticos. No obstante, los efectos de atraso y error que introduce el control, son generalmente insignificantes comparados con los que se presentan en las demás partes del circuito. Esta es, justamente, una exigencia para el diseño adecuado de un buen control.

V-6 Elementos finales de control

El elemento final de control es el instrumento que regula directamente la variable controlada en el proceso, mediante la manipulación de la entrada de materia o energía a éste. El estímulo es la respuesta del controlador y generalmente es el cambio de posición de una parte móvil; la respuesta es en la mayoría de los casos un cambio de flujo de entrada al proceso al pasar por el elemento final.

La posición de la parte móvil está calibrada de acuerdo con el flujo de energía por el sistema, según la señal que se quiere generar en el control. Los elementos finales están corrientemente diseñados para un cambio de flujo desde 0 hasta 100%.

La relación respuesta-estímulo para el elemento final es la relación entre la materia o energía saliente del elemento (o una variable relacionada con éste) y la posición de la parte móvil.

(Continuará).

COMO VENCER LA RESISTENCIA AL CAMBIO TECNOLOGICO

De la revista OECD observ. N° 18 Oct. 1965.

Traducción de ANDI

Departamento de Asuntos Sociales.

PRESENTACION:

La resistencia al cambio tecnológico puede llegar a ser tan fuerte que impida el implantamiento de sistemas que favorecen el crecimiento económico. Los dirigentes que afrontan el problema de cómo vencer esta resistencia pueden tener algo que aprender de los sociólogos y psicólogos sociales que en los últimos años se han dedicado a investigar la reacción de los trabajadores frente al cambio tecnológico. Sin embargo, los descubrimientos de los científicos sociales no han sido fácilmente accesibles para los dirigentes. Con el fin de atraer la atención de funcionarios públicos, empresarios, dirigentes obreros, etc., hacia los resultados de estas investigaciones, el Directorio de Recursos Humanos y Asuntos Sociales de la OECD (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, París) solicitó al Profesor Alain Touraine, Jefe del Departamento de Sociología Industrial en París, y a sus colaboradores, que adelantaran una revisión de la literatura existente y extractaran los conocimientos que pudieran contribuir a una mejor comprensión de cómo reaccionan los trabajadores y por qué. Esta revisión, titulada "actitudes de los trabajadores frente al cambio tecnológico", será complementada por estudios sobre técnicas específicas para introducir innovaciones.

Muchos de los esfuerzos conscientes hechos por los empresarios para vencer la resistencia al cambio tecnológico han fracasado por razones que a menudo no resultan muy claras. La garantía de aumento de salarios cuando se adoptan maquinarias o procedimientos nuevos, por ejemplo, no siempre ha eliminado la oposición; a pesar de estos intentos de compensar a los trabajadores, después del cambio se han presentado algunas veces huelgas sorpresivas, ausentismo, disminución del rendimiento, retiros y ambiente de mala voluntad.

La moderna investigación sociológica ha revelado la principal causa de muchos de estos fracasos: se ha partido de una concepción muy incompleta de las causas de la resistencia. Así, los trabajadores enfrentados a un nuevo tipo de trabajo en serie, puede parecer que reaccionan adversamente al tedio del trabajo consistente en una tarea fragmentaria que se repite una y otra vez. Sin embargo, los intentos de combatir este tedio mediante la rotación del trabajo, fracasan generalmente porque no se han tenido en cuenta las verdaderas causas de la frustración, más generales y profundas: el rompimiento de la cohesión de los grupos de trabajo, por ejemplo, el deterioro de la posición social dentro de la comunidad, la pérdida de la sensación de control sobre el trabajo y sobre acontecimientos futuros, o la oposición al sistema económico existente.

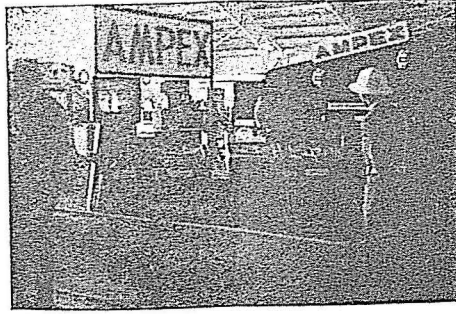
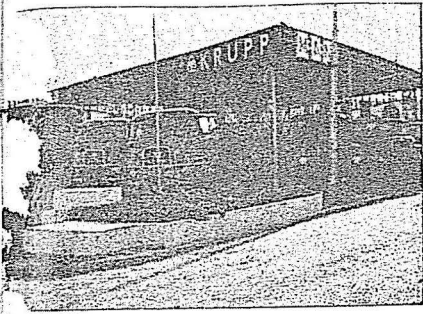
La nueva perspectiva del trabajador considerado como parte de un medio social y cultural y no como hechura de la fábrica, les ha permitido a los sociólogos señalar algunos de los factores que tienden a producir una reacción favorable al cambio.

INVOLUCRACION E INDEPENDENCIA:

La importancia relativa que tenga el trabajo en la vida del empleado constituye uno de los principales factores determinantes de las actitudes hacia el cambio.

Si un empleado tiene un alto aprecio por su vida privada y no relaciona su éxito personal y su posición social únicamente con su trabajo, el cambio industrial lo podrá afectar poco. Las mujeres casadas que trabajan medio tiempo, por ejemplo, resultan ser indiferentes a las innovaciones mientras no afecten su salario y sus horas de trabajo.

El grado de identificación entre la vida personal y el trabajo puede depender del modo de ser de la



1
KRUPP - de Alemania Occidental se hizo presente con vehículos pequeños y para transporte pesado. Gran variedad de tipos y usos.

2
AMPEX - Pan American Company: equipos de amplificación - Grabadoras de instrumentación para uso médico - laboratorios - aeronáutica. Presentó televisión en forma permanente.

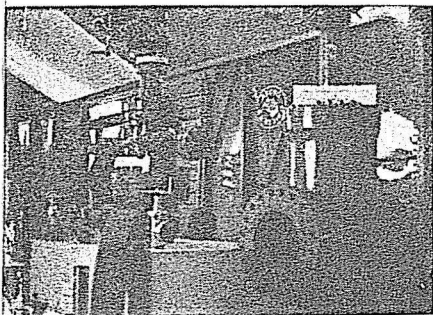
2

VI FERIA INTERNACIONAL DE BOGOTA

Septiembre 1o. al 20 de 1966



La Dirección de la revista "INTEGRAL INDUSTRIAL", en su afán permanente de presentar a sus distinguidos lectores, noticias sobre los eventos industriales de mayor importancia, tanto nacionales como del exterior, presenta a continuación fotografías y breve descripción de algunos de los productos exhibidos en este interesante certamen. La firma "PUBLICACIONES TECNICAS" de Medellín cubrió en forma exclusiva esta información. Fotografías por Carlos G. Alvarez H.



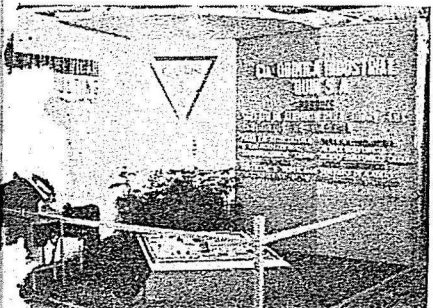
3



4

3
MEXICO - Pabellón que incluyó productos de diversas industrias de ese país. Se destacaron: vagones para ferrocarril, accesorios y muestras de tubería para oleoductos - Construcción de equipo pesado en general.

4
INDUSTRIA MILITAR - Destacada participación con su maquinaria para la fabricación de municiones - Muestra completísima de fusiles y demás armas fabricadas por esta naciente industria.



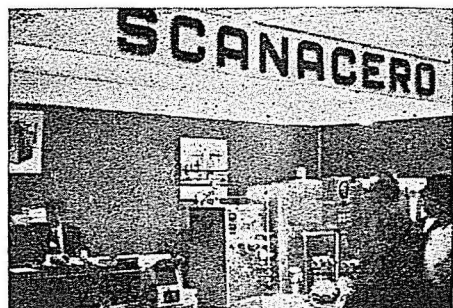
6

5
CIA. QUIMICA INDUSTRIAL QUIN - Muestra de sus productos químicos y abonos.

6
BRASIL - Destacadísima participación con su instrumental y equipos para clínicas - hospitales - odontología.



7



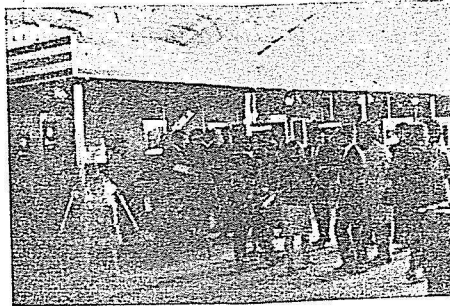
8

7
ELECTRIC SORTING MACHINE DIVISION, representada por OMNITEC DE COLOMBIA LTDA. Equipos SELEXSO para clasificación fotoeléctrica por color. Inspecciona individualmente 50.000 piezas del producto cada minuto.

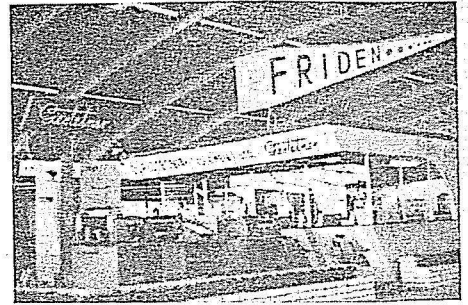
8
SCANACERO - Representantes de la firma danesa "DDMM-KOLDING". Equipos para elaboración y procesamiento de productos lácteos.

9

INCOAL - Industrias de Cobre y Aluminio de Medellín. - Llamativa muestra de sus productos y original decorado.



9



10

10

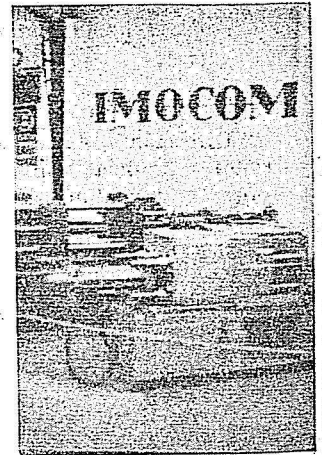
FRIDEN - Gran muestra de equipos para computación y máquinas para sistemas. - Equipos para oficina en general.

11

UMCO S. A. - Su línea completa de artefactos de aluminio.



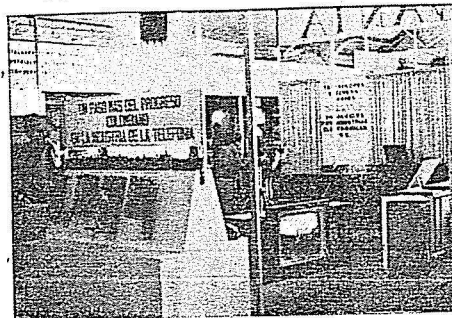
11



12

12

IMOCOM - Representantes de NETSTAL - Prensa automática "Rotomat 1400/860" para el moldeo por inyección de materias termoplásticas, plastificación por husillo e inyección independiente por pistón.



13

13

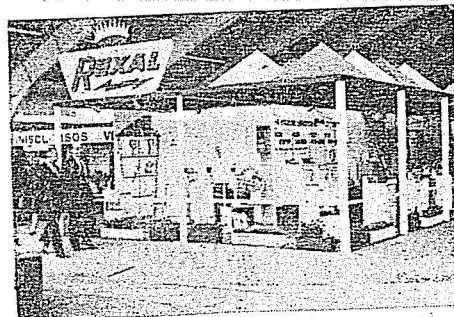
SYLVANIA ELECTRIC - Aparatos para telefonía - equipos de radio y T. V. ensamblados en el país.



15

14

REXAL - Aparatos electrodomésticos.



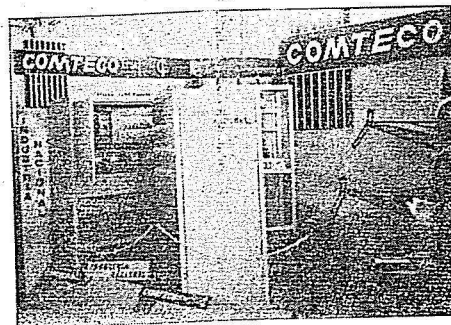
14

15

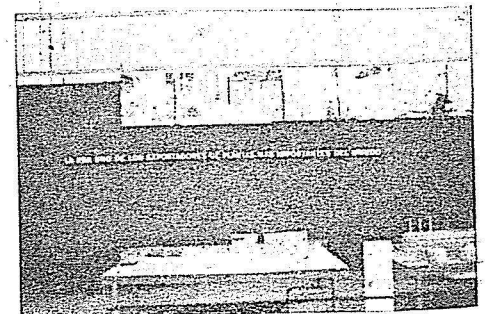
RUSIA - Automóviles - camiones - jeeps.

16

COMTECO LTDA. de Bogotá: Tableros eléctricos: de mando y control - para distribución industrial - pupitres de mando - armarios de distribución para fuerza y luz.



16



17

INTEGRAL INDUSTRIAL

comunidad. En una población pequeña con un sola empresa o en donde haya únicamente unas pocas fuentes de empleo como en el caso de Yankee City, objeto de un clásico estudio sociológico, la fuente del empleo impone un modo de vida y los patrones mismos de la actividad social y familiar dependen del ritmo de trabajo en la firma empleadora. Si el cambio tecnológico implica un desplazamiento, resulta necesario para el trabajador alejarse de la comunidad y cambiar completamente su modo de vida. En estas circunstancias la resistencia al cambio tecnológico tiende a ser muy pronunciada, no únicamente de parte de los trabajadores mismos sino también de parte de todas las demás personas que pueden verse afectadas.

La posibilidad de cerrar las minas existentes en el sur de Francia provocó protestas de parte de comerciantes y de curas párrocos y la necesidad subsiguiente de buscar trabajo en otra parte fue calificada por algunos de los habitantes del lugar que fueron entrevistados como una verdadera "deportación".

La gente que ve cómo el cambio tecnológico amenaza los valores establecidos y su modo de vida, puede entender la necesidad económica del cambio pero no lo puede apreciar realmente a la luz de los valores que conoce. En consecuencia, en lugar de sentirse estimulados a aprender nuevos oficios o a buscar trabajo en otro sitio, los trabajadores pueden aferrarse a lo que queda de la comunidad y de la vida familiar, a los remanentes de las antiguas tradiciones.

En contraste, el cambio técnico puede introducirse más fácilmente en comunidades ligadas por lazos menos fuertes. En el Valle Superior del Aude en Francia, en donde la fabricación de sombreros que era el oficio tradicional estaba desapareciendo, se instaló una nueva fábrica de plásticos. Los trabajadores que se reclutaron, sin embargo, no fueron los antiguos fabricantes de sombreros sino gentes dispersas en una amplia zona circundante. Sus expectativas eran muy diferentes y el cambio, en lugar de amenazar su forma de vida, les ofrecía nuevas oportunidades.

Los cambios pueden ser más fácilmente aceptados en las comunidades con una mayor diversificación económica. Las actitudes de los mineros franceses frente al cambio técnico en las minas presentó variaciones según las ciudades o poblaciones en donde vivían, en el sentido de que aceptaban más fácilmente cambio aquellos que habitaban en centros urbanos o en sitios distantes de las minas. El cambio es una experiencia más familiar en las grandes ciudades. (Un estudio de seis ciudades norteamericanas

demonstró que el 70% de los trabajadores había cambiado de colocación o de oficio en los últimos diez años y que una tercera parte había cambiado de residencia). Mientras mayor sea la separación entre la vida social y la vida de la oficina o fábrica, menos afectada se verá la familia del trabajador por los cambios en su posición u oficio. El trabajador, por lo tanto, podrá afrontar un cambio en la naturaleza de su trabajo o en el trabajo mismo sin que se afecte su vida toda.

IDENTIFICACION CON EL CAMBIO:

El concepto que tenga un trabajador de la sociedad en que vive juega un papel importante en sus reacciones ante la innovación. Si ve la sociedad como un conjunto de intereses en conflicto que lo separan totalmente de quienes están "arriba" y lo excluyen del poder, es muy probable que se produzca una fuerte resistencia al cambio. Si, por el contrario, el trabajador cree en el progreso —y más específicamente en el progreso tecnológico como medio de mejoramiento social—, es más probable que tenga una actitud receptiva hacia el cambio en la fábrica ya que le ofrece la posibilidad de mejorar el nivel de vida.

Al nivel sindical, la actitud hacia el cambio social es también un factor importante para determinar las respuestas ante los cambios concretos. Los sindicatos denominados "voluntaristas", convencidos de que el cambio tecnológico está ligado al progreso y a la evolución social, sostienen que es misión de los sindicatos la de apresurar el cambio técnico con el fin de superar el atraso social: y sus reclamos se basarán entonces, generalmente, en la potencialidad o en los logros del progreso tecnológico. En contraste con la actitud de otros sindicatos, como por ejemplo la que es típica de los sindicatos gremiales en muchos países, cuyos líderes no tienen convicciones especiales en relación con el progreso técnico y limitan las negociaciones a la búsqueda de ganancias. Dentro de este ambiente el cambio se presenta a menudo como una fuerza disolvente.

SEGURIDAD ECONOMICA:

Se ha demostrado que cuando el cambio implica una movilidad necesaria, resulta una situación paradójica: los trabajadores que tienen una mayor necesidad de cambiar de ocupación o de domicilio están en las peores condiciones para hacerlo, mientras que aquellos que tienen un empleo estable son capaces de buscar nuevos horizontes. El trabajador antiguo y el hombre con responsabilidades familiares tienden a resistirse al cambio lo mismo que el trabajador en una industria o en una localidad en

decadencia. Así, en el caso de los mineros franceses investigados por Barbichon y Moscovici (1962), mientras más síntomas de decadencia se acumulaban, un mayor interés mostraban los mineros en conservar el antiguo trabajo. Su esperanza no eran las alternativas ocupacionales o geográficas sino nuevos yacimientos para trabajar.

Si los trabajadores pueden ser liberados de esta situación de dependencia, si su inseguridad económica puede ser aliviada, su resistencia al cambio tecnológico tiende a ser menos fuerte.

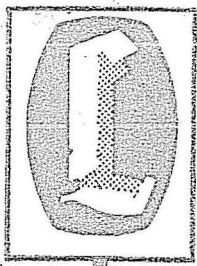
LA NECESIDAD DE CONTROL Y DE CREATIVIDAD:

Una de las causas importantes de frustración, según lo demuestran estudios recientes, es la pérdida del sentido de creatividad del trabajador en su oficio como resultado de una nueva tecnología, además de la pérdida de cierto control sobre su trabajo. Esto parece haber sido un problema mucho mayor en la etapa tecnológica de producción en cadena, donde aún la velocidad del trabajo es impuesta desde fuera, que en la etapa del automatismo en la cual el trabajador es más frecuentemente comprensible en su totalidad; en todo caso los sociólogos

se han preocupado mucho del problema de cómo restaurar el sentido de creatividad y de control en la vida laboral.

El Instituto de Relaciones Humanas Tavistock en el Reino Unido ha realizado experimentos consistentes en introducir un sistema mecanizado en dos grupos diferentes de trabajadores. El primer grupo fue reorganizado de acuerdo con funciones altamente especializadas, dando a cada trabajador una tarea de repetición sin una visión general de lo que se estaba haciendo en el sistema global. En el otro grupo se le asignó a cada trabajador una labor comprensiva o amplia, los miembros del grupo eran intercambiables y se estableció un buen grado de regulación personal de suerte que cada trabajador tenía una visión de conjunto además de una responsabilidad real. En el primer caso se observaron fricciones, moral pobre y bajo rendimiento, mientras que en el segundo grupo se registró una mayor satisfacción en el trabajo y una mejor productividad. Esta interrelación de necesidades humanas y técnicas puede ser una clave para introducir el cambio con éxito. Los incentivos que estimulan al trabajador a liberar sus habilidades creativas han resultado ser mucho más eficaces que los incentivos que únicamente buscan prevenir el descontento.

FABRICANTES DE:



Ventiladores Axiales y Centrífugas
Condensadores evaporativos
Torres de enfriamiento
Lavadores de aire-industriales
Humidificadores para la industria textil
Cuartos fríos desarmables
Instalaciones completas de aire acondicionado
Brisadores Industriales
Resistencias Eléctricas para uso industrial y doméstico.

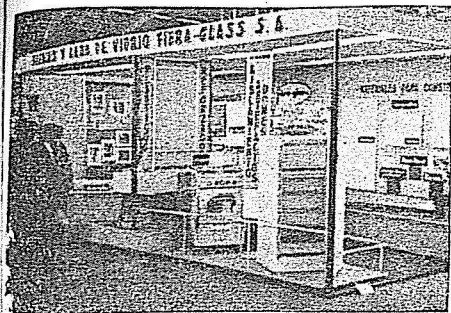
ARTICULOS PARA LA CONSTRUCCION - Marcos metálicos para puertas - Particiones para sanitarios - Esquineros metálicos para revoque - Ductos metálicos para Ropa - Basura y Correo.

LARCO LAMINADOS METÁLICOS Y AIRE ACONDICIONADO **S.A.**

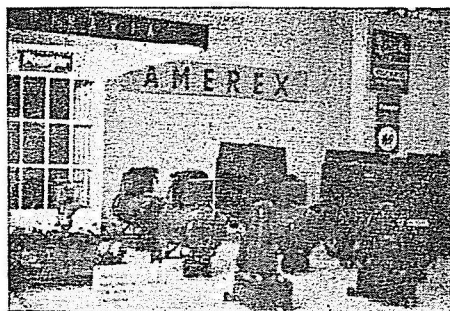
MEDELLIN - Calle 10 Nº 50-170 - Apartados: Aéreo 3204, Nacional 2359.
CONMUTADOR: 46-09-80.

CALI - Edificio Banco de La República Nº 518. - Teléfono 76-217.

BOGOTA - Carrera 44 Nº 14-28 - Teléfono 47-88-10 - Cables: "TALARCO".



18



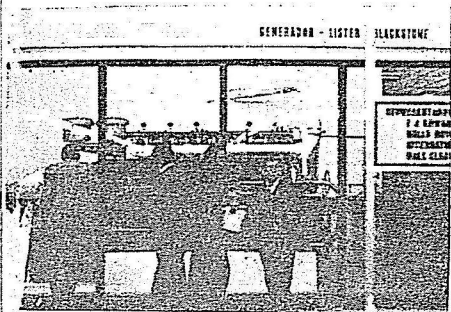
19

18

FIBRA-GLASS - Fibras y lana de vidrio - aislamientos sobre cero y bajo cero grados.

19

AMEREX S. A. de Bogotá - Compresores y herramientas neumáticas - Motores Diesel y eléctricos - maquinaria para carreteras.



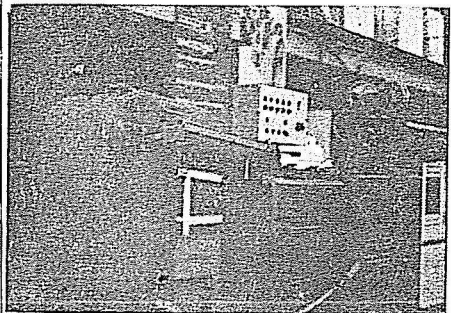
20



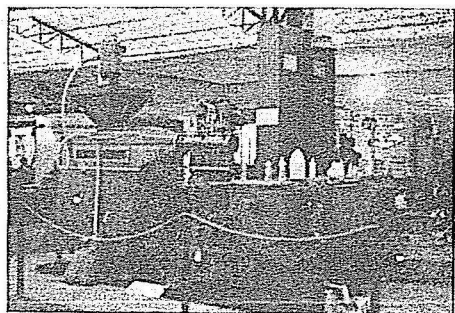
21

20 - 21

GRAN BRETAÑA - Pabellón que incluyó productos diversos: para construcción - generadores - máquinas de contabilidad - computadoras - vehículos - plantas eléctricas - secadoras de granos - motores - tornos para metales - máquinas herramientas - lavadoras y además una bien atendida y típica taberna inglesa.



22



23

22

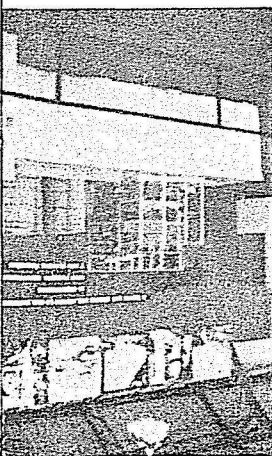
YUGOESLAVIA - Proyectores para cine - máquinas para metalmecánica - vehículos.

23

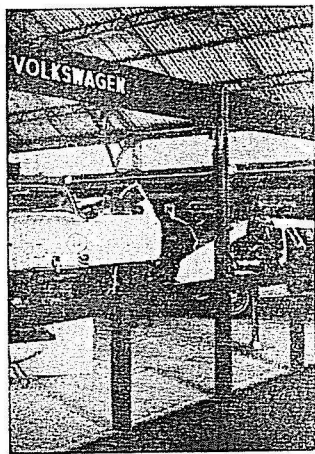
PABELLON SUECIA-DINAMARCA - Numerosos equipos presentados, entre ellos una inyectora de plástico que ilustra la foto.

17 - 24 - 26

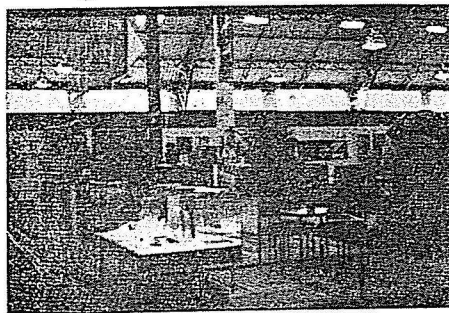
PABELLON DE LA REPUBLICA DEMOCRATICA ALEMANA - Gran muestra industrial y maquetas de plantas para la elaboración de sub-productos. Modelo planta Formalina - equipos para confitería y caramelos - equipos para laboratorio - aparatos de medición y control.



24



25



26

25

VOLKSWAGEN - Sus ya tradicionales automóviles acondicionados para diversos usos.

NOTICIERO

CENTRO DE TECNOLOGIA DE PLASTICOS SERA CREADO POR LA "ONU" EN BOGOTA:

Actualmente se encuentran en gira por distintas ciudades del país tres expertos del Fondo Especial de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, quienes darán a conocer un programa de asistencia técnica para la industria del plástico. Con tal motivo en el SENA Seccional de Medellín dieron una conferencia, a la cual asistieron destacadas personalidades de esa rama.

Son ellos: Jean Delorme, Marius Langchal y René Gazet, y el químico Alberto Gardeazábal Jiménez,

del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de Bogotá; se entrevistaron con industriales antioqueños vinculados a la industria del plástico con el fin de exponerles el programa de asistencia técnica que las Naciones Unidas y el Instituto de Investigaciones van a realizar a partir del próximo año.

En qué consiste: Con el fin de conocer el detalle del citado programa interrogamos a los distinguidos expertos sobre los objetivos del plan.

Jean Delorme, ingeniero químico consultor de industrias francesas, indicó:

"El programa pretende brindar asistencia técnica a la industria plástica colombiana en el campo de moldes, en técnicas de transformación, en equipo y en experiencia en plásticos reforzados".

"Este programa se cumplirá con la ayuda económica de las Naciones Unidas y del Instituto de Investigaciones Tecnológicas y a través de un centro de transformación de plásticos que funcionará en la capital de la república para todo el país".

Centro de Tecnología: René Gazet, ingeniero experto en troqueles y moldes manifestó:

"El centro de Tecnología de plásticos prestará básicamente los siguientes servicios:

1. Dispondrá de laboratorio físico-químico de ensayos de calidad e investigaciones.
2. Tendrá un Departamento de Consultas destinado a resolver los problemas que los industriales presenten al Centro.
3. Funcionará una planta piloto de transformación para ensayos reales de funcionamiento y fabricación.
4. Tendrá un centro de producción de parte de moldes, y
5. Establecerá dos estaciones de ensayos de resistencias de plásticos a la intemperie en las ciudades de Barranquilla y Bogotá.

PUBLICACIONES TECNICAS

EDITORES

FOLLETOS

CATALOGOS

REVISTAS TECNICAS

PUBLICACIONES

INTERNAS PARA

LAS EMPRESAS

Carrera 52 N° 50-20 - Of. 506.

Teléfonos 45 76 33 - 45 27 55

Apdo. Aéreo 3058 - Medellín.

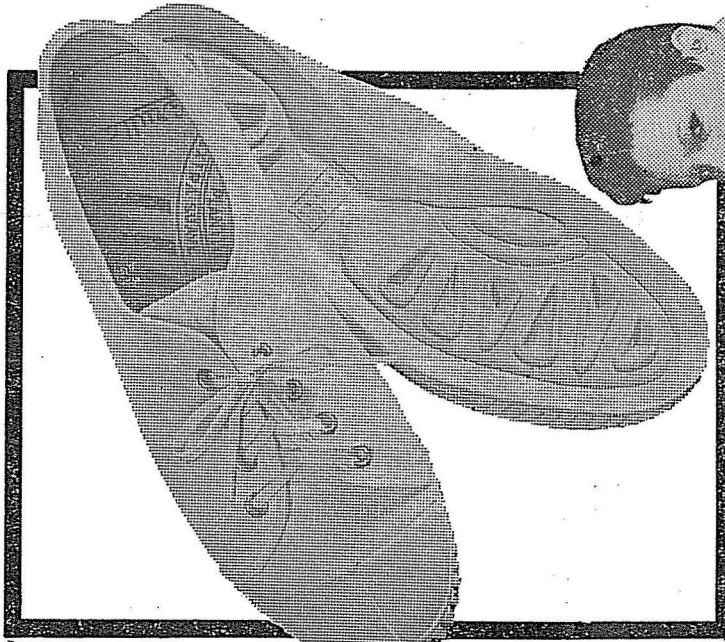
TODOS ELEGIMOS...



TENNIS

MIDAS

*para, estudiantes
y deportistas*



Suela "Amortiguada"

Plantilla esponjosa!



WELLCO

de venta en los almacenes WELLCO del país

El centro servirá a los industriales en forma cooperativa. El programa tiene un costo aproximado de doscientos mil dólares y estará dirigido por Robert Richardson y Jaime Ayala Ramírez”.

Industria con futuro: Marius Langchal, ingeniero experto en Centros de Investigaciones de plásticos, al ser interrogado para EL COLOMBIANO sobre el futuro de la industria plástica, manifestó:

“Considero que es una industria con brillante futuro, pues con su actual orientación de servir a otras industrias superando la etapa de producción de artículos más o menos suntuarios, podrá con este nuevo programa de asistencia técnica competir con éxito dentro de la Alalca en el momento en que el libre comercio latinoamericano se ponga en plena vigencia”.

“Hoy en día en Colombia se produce parte de la materia prima necesaria en la industria plástica y se ha permitido la importación de alguna maquinaria indispensable para esta industria. Por eso doy mucha importancia al programa que estamos presentando a los industriales colombianos”.

Instituto de Investigaciones: Finalmente Alberto Gardeazábal Jiménez, químico especializado en industrias plásticas, señaló que el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de Bogotá prestará toda su cooperación al Centro de Tecnología de Plásticos.

El profesional colombiano dijo que el Instituto se sostiene con la ayuda económica de Ecopetrol, el Banco de la República, de la Federación de Cafeteros, de la Federación de Arroceros y de la Caja Agraria y de contratos especiales de asistencia técnica con algunos organismos del Estado.

IMPORTANTE FIRMA INTERNACIONAL INICIA ACTIVIDADES EN MEDELLIN:

Hace un año se estableció en Bogotá la firma Eka Consult de Colombia S. A., asesores de empresas de ingenieros consultores. Esta firma está afiliada a Ernest Keller Associates S. A., (EKA), de Lima, Perú. Al igual que la principal y en colaboración y con el apoyo de ésta, Eka Consult de Colombia S. A., ofrece una gama completa de servicios profesionales de ingeniería, economía y administración a la industria en general.

Las actividades de la firma abarcan: la preparación de estudios de factibilidad para nuevas industrias y sus ensanches; investigación de mercados; el diseño y rediseño de productos; el estudio y la implementación de métodos de trabajo eficientes en fábricas y oficinas; la planeación de sistemas de programación y control de producción; y todos los demás aspectos que inciden en el desarrollo eficiente de las empresas, tales como la evaluación de tareas, evaluación psicotécnica de personal obrero y empleado, estudio de conflictos humanos dentro de las empresas.

Uno de los proyectos más importantes llevado a cabo últimamente por la firma es el diseño de la planta de montaje de automóviles y camiones que la Ford estableció en Lima, Perú. Esta planta tiene un área cubierta de unos 25.000 metros cuadrados.

NUEVA INDUSTRIA DE ALIMENTOS:

Con un capital de cinco millones de pesos fue constituida en Bucaramanga la Compañía Industrial Nacional de Conservas, formada por las Em-

MELLOR MEMORIAL LECTURE viene de la pág. 10

que ahora son comunes ha hecho más sensible el problema e impuesto a la trabajabilidad límites más estrechos de los que han sido aceptables en la fabricación manual. En Gran Bretaña, y sin duda en todas las otras partes, ha habido avances considerables en el beneficio de las materias primas en lo que va corrido de la existencia del Instituto; los proveedores de materias primas benefician más los materiales; muchas de las materias primas actuales distan mucho de ser crudas. Constantemente se ve el reemplazamiento de arcillas explotadas individualmente con arcillas mezcladas y homogeneizadas, con lo cual se han conseguido ventajas considerables. Con las otras materias primas cerámicas se han tenido casos similares, aunque en muchos casos se tienen atrasos considerables y se dista mucho de ser generalizada

la compra de materias primas ajustadas a especificaciones físicas y químicas rígidas. Sin embargo, hay muchas cosas que aún no podemos controlar y en cualquier caso no sabemos con precisión qué propiedades deben controlarse para producir pastas plásticas con la constancia necesaria para los procesos de fabricación de alta velocidad y completamente automatizados. Pero aún si pudiéramos hacerlo, ello no nos sacaría de la dificultad de utilizar arcillas para dos fines completamente diferentes y a veces opuestos; no nos liberaría de la necesidad de usar destrezas manuales para la fabricación y, por lo tanto, aunque ayude en el desarrollo de métodos de fabricación automáticos, dista mucho de ser la respuesta a largo plazo para los procesos automatizados.

presas Noel S. A., de Medellín, y la Industria Alimenticia La Constancia, Martínez Villalba, Limitada.

El capital pagado de la nueva firma es de 3 millones de pesos y la elaboración de conservas se iniciará inmediatamente.

La dirección técnica estará a cargo del ingeniero químico Lelio Martínez Villalba, quien acaba de realizar especializaciones para poder cumplir una eficiente labor, ajustada a las últimas exigencias técnicas.

"TETRA PAK" ADQUIRIO MODERNO EQUIPO POR 2 MILLONES DE PESOS.

Una transacción de grande importancia para Colombia acabó de realizarse entre la compañía sueca A. B. Tetra Pak, Lund, y Empaques Flexibles Alfán, S. A., Bogotá. Se trata de una venta de equipos de laminación, según el sistema de extrusión horizontal, por un valor total de dos millones de pesos.

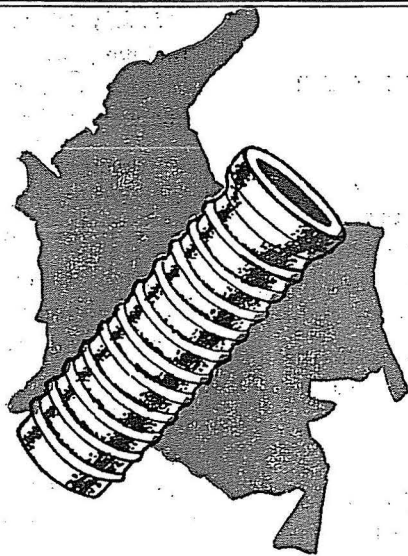
La maquinaria, de origen sueco, tiene una capacidad para consumir 8.000 toneladas de cartón nacional anual y será la instalación más moderna del país. Tendrá la capacidad suficiente para abastecer

a Colombia y a los países afiliados a la ALALC con productos laminados de óptima calidad a menor precio. Los productos de laminación serán destinados principalmente a la industria alimenticia y para la fabricación de sacos de papel con capa de polietileno.

Alfán trabajará bajo licencia y supervisión de A. B. Tetra Pak y este aumento en su producción representará un mayor empleo en la mano de obra de personal colombiano por el bien de la economía nacional y el progreso de Colombia.

DESCONTAMINACION DE LAS AGUAS:

La tercer conferencia internacional sobre investigaciones para prevenir la contaminación de las aguas tuvo lugar del 5 al 9 de septiembre de este año en el Centro de Conferencias, Messegele, Theresienhöhe, Munich, Alemania. La conferencia se realizó bajo los auspicios de la Asociación Internacional sobre Investigaciones de la Contaminación de Aguas. Asistieron ingenieros y hombres de ciencia de muchos países, que concurrieron durante cinco días a sesiones especiales y generales.



COLOMBIANA DE TUBOS LTDA.

COLTUBOS

TUBOS DE CONCRETO DE SUPERIOR CALIDAD

TELEFONO: 41-04-48 - MEDELLIN

La Conferencia proporcionó un foro para la presentación de informes sobre investigaciones importantes en todo el mundo, para la discusión de detalles, para estimular la colaboración internacional y para estimular a las naciones en vías de desarrollo a participar en los trabajos de investigación en este ramo.

El programa se dividió en tres secciones que abarcan la contaminación de aguas dulces, tratamiento de las aguas residuales y disposición de desperdicios en el mar. Cada una de estas secciones tuvo 16 ponencias con discusiones preparadas de antemano.

Los interesados en obtener información sobre los oradores y temas tratados, pueden dirigirse a: B. B. Berger, Conference Secretary, Box 5557, Friendship Station, Washington, D. C. 20016.

CONGRESO LATINOAMERICANO DE SIDERURGIA:

Los puntos tratados en el reciente congreso reunido en Bogotá en la última semana de septiembre, serán presentados por el Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero, con sede en Santiago de Chile. Casilla de Correos 13180, en la edición de su Revista "LATINOAMERICANA DE SIDERURGIA" correspondiente al mes de octubre.

GRASAS VEGETALES S. A. DE MEDELLIN AMPLIA SU PLANTA:

Los recientes ensanches que ha hecho GRAVETAL S. A. en su planta, le permitirán producir un millón de kilos de aceites y de grasas vegetales comestibles. La planta de extracción de aceite por el sistema de solvente, empezó a trabajar en la primera etapa de la elaboración de aceites, tortas para producir concentrados y materias primas para jabones.

Igualmente han entrado en servicio 4 silos para el almacenamiento de 150 toneladas de tortas de semilla de algodón, soya y maíz, cantidad ésta que equivale a la producción diaria.

Los equipos recientemente instalados, fueron importados de Bélgica.

"GRAVETAL" produce anualmente varios tipos de aceite: de maíz "S & S", para la mesa y cocina, "GRAVETAL"; "Margarina"; "Lolita" y "La Paisa", manteca Gravetal.

Las instalaciones de Gravetal están localizadas en Sabaneta, y ocupan un área de 8.000 metros cua-

drados construídos. En la actualidad laboran en la empresa 180 personas.

BREVE HISTORIA DEL FOGON ESSO CANDELA

Bien fácil es decir que se ha fabricado un millón de fogones pero ¡qué difícil hacerlos y venderlos!

Es esta una interesante aventura industrial que merece hacerle un recuento de su desarrollo. En 1960 fueron a las oficinas de LARCO dos funcionarios de ESSO COLOMBIANA, Marino Cifuentes y Aurelio Gutiérrez a preguntar si sería posible producir en forma muy económica, el modelo chino de la estufa de Kerosene.

ESSO COLOMBIANA quería hacer una promoción del Kerosene y ayudar al pueblo colombiano a cocinar en forma económica, tal como se había hecho en otros sitios, como el Brasil.

La cantidad inicial deseada era de 10.000 fogones, cifra en ese entonces fantástica.

Con paciencia benedictina se empezó a hacer un análisis completo del proyecto. Fue necesario desarmar la muestra para conocer los materiales, sus dimensiones, sus procesos y operaciones.

Había 32 piezas que requerían más de 80 operaciones, de troquelado, embutido, repujado, porcelanización, etc., muchas de las cuales no podían hacerse en Larco por carecer del equipo apropiado.

Fue entonces necesario conseguir ofertas de otros industriales para lograr la integración de los procesos con los que podrían hacerse en Larco.

Luego se diseñaron los muchos troqueles requeridos, algunas máquinas especiales para hacer tubos y para hacer parrillas y palancas de alambre.

Con esa información inicial fue necesario hacer una labor casi imposible de ingeniería industrial. Había que determinar el tiempo exacto para cada una de las 80 operaciones requeridas, sin tener otros medios de análisis que un cronómetro y dos ingenieros quienes durante varias semanas trabajaron imaginariamente ya troquelando, ya engrafando, ya poniendo mechas, ya empacando.

Sobre tales bases se fue estructurando el costo, el cual resultaba aún elevado por la incidencia de la troquelaría tan costosa y variada en la fabricación de 10.000 unidades.

De las charlas con los funcionarios de ESSO COLOMBIANA se dedujo que era necesario correr el riesgo de quedarse con un juego de troqueles inútil

contra la posibilidad de vender muchos miles de fogones.

¡Estas determinaciones definen a los empresarios!, y se aceptó la fabricación del primer lote a \$ 14.25 por fogón, para que los transportes y comercialización no llevaran el precio al público por encima de \$ 20.00.

Y así nació el Fogón "Esso Candela".

Un millón y seis años más tarde vale la pena destacar que Darío Moreno y Jorge Férgusson, los dos ingenieros que estructuraron los tiempos de fabricación, tuvieron una diferencia de 30 segundos con los tiempos reales al estabilizarse la producción.

CATALOGOS Y FOLLETOS

La siguiente es una lista de literatura técnica que puede solicitarse sin costo alguno a los fabricantes anotados adelante:

MANEJO DE MATERIALES: Un nuevo libro en inglés, titulado "Practical Guide to Profitable Material Handling", hace hincapié en los ahorros que pueden obtenerse con modernos sistemas y equipos para el manejo de materiales. El libro reseña 75 casos prácticos clasificados por su aplicación, como despacho y recepción, manejo durante la elaboración, almacenamiento, conservación, uso en pasillos angostos, etc. Una guía incluida de 20 páginas, ayuda a la selección de carretillas autoelevadoras.

Automatic Lift Truck Div., Eaton Yale & Towne,
149 West 87 St., Chicago, Ill., E. U. A. 60620.

SEPARADOR CENTRIFUGO: El folleto 26B2339 describe el separador centrífugo modelo 4000 para la elaboración de cienes que contienen partículas mayores que malla 200.

Allis Chalmers International, Box 512, Milwaukee,
Wis., E. U. A. 53201.

UNIONES PARA TUBOS: El catálogo N° 823 describe el renglón de uniones para tubos, de acero dulce enchapado, para servicio a una presión de 150 libras.

Aeroquip Corp., Marman Div., 407 Jackson St.,
Jackson, Mich., E. U. A.

COLECTORES DE POLVO: El folleto N° 1565 contiene datos sobre el desempeño de cuatro modelos de colectores con filtro de tela.

Torit Corp., 1133 Rankin St. Paul, Minn., E. U. A.
55116.

LIMPIADORES AL VACIO: El folleto N° 5 contiene información sobre limpiadores al vacío y sopladores industriales del tipo de tanque y manual.

Ideal Industries, Inc., Export Dept., Becker Place,
Sycamore, Ill., E. U. A. 60178.

FILTROS: El folleto 114B presenta datos sobre filtros de combinación y aglomeradores electrónicos.

Cambridge Filter Corp., P. O. box 1255, Syracuse,
N. Y., E. U. A. 13201.

PLASTICOS: El informe técnico P-05 describe los materiales de extrusión Cyclocac de acrilonitrilo-estireno-butadieno y calidad GSE para aplicadores en perfiles y láminas.

Marbon Chemical Div., Borg-Warner Corp., Wash-
ington, W. Va., E. U. A. 26181.

MANTENIMIENTO: El folleto en inglés "Problem Solvers for Industry" describe agentes limpiadores, disolventes, desengrasadores, limpiadores de pintura y revestimientos resistentes a la corrosión, para uso en la industria.

Crain Industrial Products Corp., P. O. box 1062,
Dallas, Texas, E. U. A.

TRANSPORTADORES: El folleto G-25 describe sistemas transportadores neumáticos y de fluidos para el manejo de materiales a granel como cal, torta de sal, arcillas, ceniza de sosa, etc.

Fuller Co., 124 Bridge St., Catasauqua, Pa., E. U.
A. 18032.

ZUNCHADO: El folleto en inglés "Non-metallic Strapping System" describe materiales para zunchar de nilón y copolímeros, herramientas para tensar y sellar, sellos y hebillas, expendedores, alimentadores, motorizados de zunchos y máquinas zunchadoras.

Signode Corp., 2600 North Western St., Chicago,
Ill., E. U. A. 60647.

SUCROQUIMICA COLOMBIANA S. A.

GENERALIDADES Y ANTECEDENTES A SU FORMACION

La necesidad de transformar las condiciones inherentes a una economía subdesarrollada determinó que en Colombia, hace algún tiempo y como fruto de la conjugación de preocupaciones, intereses y conductas de los sectores público y privado del país, se estableciera un sistema de desenvolvimiento industrial encaminado a lograr, gradual y ordenadamente, el estado económico requerido para la estabilidad y progreso general de la Nación.

Formalmente y en cuanto ahora interesa, dicho sistema se traduce en el "Plan Decenal de Desarrollo Económico", en el capítulo de Incentivos Tributarios de la Reforma Fiscal y en la serie de normas que estructuran el propósito de la industrialización del país, canalizando ésta hacia una producción que, utilizando técnicamente los recursos naturales y otras facilidades, sustituya actuales importaciones, origine exportaciones y opere como receptora de la capacidad de ahorro nacional.

Una de las más inmediatas respuestas del sector privado al "Plan de Desarrollo Económico" propuesto por el Gobierno, e indudablemente el más tangible de los resultados del halago fiscal constituido por la consideración de la Reserva Extraordinaria de Fomento Económico en la Ley 81 de 1960, fue la creación de "Sucroquímica Colombiana S. A."

Pero no sólo las ventajas esbozadas atrás, sino también la urgencia de complementar y racionalizar la industria azucarera nacional utilizando para ello la formidable riqueza, hasta ahora sin cabal empleo, contenida en la caña de azúcar y en sus productos y subproductos, fue lo que llevó a la Corporación Financiera del Valle del Cauca, al Instituto de Fomento Industrial y a un grupo de las más fuertes empresas del Occidente a establecer una explotación sucroquímica de vastas proporciones.

El potencial de la industria sucroquímica es muy amplio y crece continuamente. Cada día a la gama de productos conocidos como susceptibles de fabricarse a partir de la caña de azúcar y sus derivados, se agregan otros. De este continuo avance da una idea el hecho de que, hasta hace pocos años, el azúcar se utilizaba en más de un 70% de la producción mundial para consumo doméstico, mientras que hoy día, tomando como ejemplo el consumo de Estados Unidos, el 53% del azúcar se usa para fines industriales y apenas el 42% se destina a consumo doméstico. Desde luego, tal proporción varía según el grado de adelanto de cada país, pero es indiscutiblemente aceptado hoy que la sucroquímica tiene aún más despejado campo que la petroquímica y no exige las grandes inversiones de ésta.

Las exenciones tributarias y su funcionamiento en relación a la Compañía

En virtud de la Ley 81 de 1960 y de sus Decretos Reglamentarios, "Sucroquímica Colombiana S. A.", en tanto que industria básica y actividad conveniente para el desarrollo económico del País (Resoluciones Nos. 1 de 1962 del Consejo Nacional de Política Económica y Planeación y Ejecutivas 127 de 1962 y 1050 de 1963) tiene garantizada para ella y, dentro del límite de su respectiva inversión, para sus accionistas, la exención del ciento por ciento de Impuesto sobre la Renta, Patrimonio y Complementarios hasta el año de 1969 inclusive.

En efecto, el Artículo 109 de la citada Ley 81 de 1960 faculta a las Sociedades Anónimas para constituir, además de las reservas legales y estatutarias corrientes, una Reserva Extraordinaria de Fomento Económico hasta del 5% anual de las utilidades líquidas comerciales, cuyo valor goza del ciento por ciento de exención del impuesto sobre la Renta, siempre que sea efectivamente apropiado, contabilizado e invertido en actividades que por el Consejo Nacional de Política Económica y Planeación hayan sido declaradas como convenientes al desarrollo económico del país y que incrementen la producción de materias primas y mercancías que sustituyan importaciones.

Al aplicar la Reserva de Fomento se logra que apenas el 95% de las utilidades sean gravadas con el impuesto de Renta, puesto que el 5% restante, o sea el monto de la Reserva, queda exonerado de este tributo durante un lapso que abarca inclusive el ejercicio fiscal de 1969. Simultáneamente la exención cobija también, al invertirse la Reserva en una industria básica nueva como "Sucroquímica Colombiana S. A.", el impuesto de Renta sobre los dividendos y el complementario sobre el Patrimonio representado por las acciones.

Además, al constituir e invertir la Reserva de Fomento, el inversionista recupera efectivamente un apreciable valor, no inferior al 42% de la cuantía total de dicha Reserva, el cual de otra manera dejaría sin aprovechamiento alguno y perdería íntegramente al tenerlo que pagar como tasa al Es-

tado. Por lo mismo, al suscribirse acciones de "Sucroquímica Colombiana S. A." utilizando para ello recursos provenientes de la Reserva por valor, dentro de un ejemplo, de \$ 100.000.00, sólo se afecta un patrimonio, en cuanto a erogación nueva, aproximadamente en \$ 58.000.00, mientras que se exonera, capitaliza y percibe dividendos de la suma total indicada, que completa el Estado al desprenderse, a título de incentivo tributario, de los impuestos que tendría que entregarse por concepto de la suma de \$ 100.000.00 empleada como ejemplo.

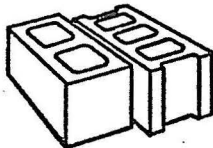
Lo anterior, sumado a las óptimas condiciones que ofrece de por sí el tipo de actividad de la industria sucroquímica y sus perspectivas económicas intrínsecas, explica su rápida capitalización y la facilidad que por este aspecto ha tenido en todo momento.

Localización de las Plantas

Para ubicar las fábricas de la Compañía fue escogida una zona que por múltiples razones está llamada a convertirse en el centro y corazón industrial del Valle del Cauca. Permite llegar a esta conclusión el hecho de que esa área, distante 2½ kilómetros de Palmira, ciudad que ofrece amplio suministro de mano de obra calificada, está enclavada entre las dos carreteras centrales que de Cali conducen a Palmira, queda limitada por la línea del Ferrocarril del Pacífico y está prácticamente circunvalada por magníficos caminos privados a cuyo uso tiene derecho la Compañía.

A la anterior situación, excepcional en cuanto a sistemas de vías de comunicación y mano de obra, debe agregarse la facilidad de suministro de servicios públicos y,

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

por sobre todo, la contigüidad a las instalaciones de la Compañía Colombiana de Miel S. A., abastecedora natural de la principal materia prima de Sucroquímica, la cual, en virtud de esta circunstancia, se aprovisionará de miel por un simple sistema de bombeo que elimina prácticamente los costos del transporte de este elemento.

Además, en esta zona fue posible adquirir, sin limitaciones, todo el terreno necesario para los ensanches e instalaciones futuras del complejo industrial sucroquímico.

Desarrollo y estado actual de la Compañía

La Sociedad se constituyó teniendo como objeto general la explotación sucroquímica en toda su extensión pero, desde luego, con

una serie de propósitos graduales cuya primera meta fue el establecimiento de una planta para fabricar ácido cítrico. Algo después, ya concluidos los estudios iniciales para realizar dicho cometido, se continuó con la adquisición de una instalación para producir ácido acético que sirviera como núcleo para los posteriores desenvolvimientos industriales de la Compañía.

Resulta conveniente relacionar la situación actual de esos dos proyectos por separado.

Proyecto Acido Cítrico

El proyecto de la planta de Acido Cítrico, originalmente confiado al Instituto de Investigaciones Tecnológicas, está hoy encomendado a una firma de prestigio internacional en tan especializado campo,

como es la "Standard-Messo Duisburg Gesellschaft für Chemietechnik M. B. H. & Co". de Duisburg, Alemania Occidental, la cual tiene a su cargo, por medio del correspondiente contrato, el suministro del equipo, el proceso, las cepas, las técnicas, la asistencia necesaria y, en fin, la puesta en marcha de la fábrica.

La Standard - Messo Duisburg Gesellschaft für Chemietechnik M. B. H. & Co. ha construido y recondicionado plantas, similares a la contratada por Sucroquímica, en Nasik (India), Quesnoy-Sur-Deule (Francia) y Viña del Mar (Chile). La capacidad, seriedad y experiencia de esta firma, además de las garantías otorgadas por ella contractualmente, permiten que la Sociedad abrigue plena seguridad en cuanto al éxito de su industria de Acido Cítrico.

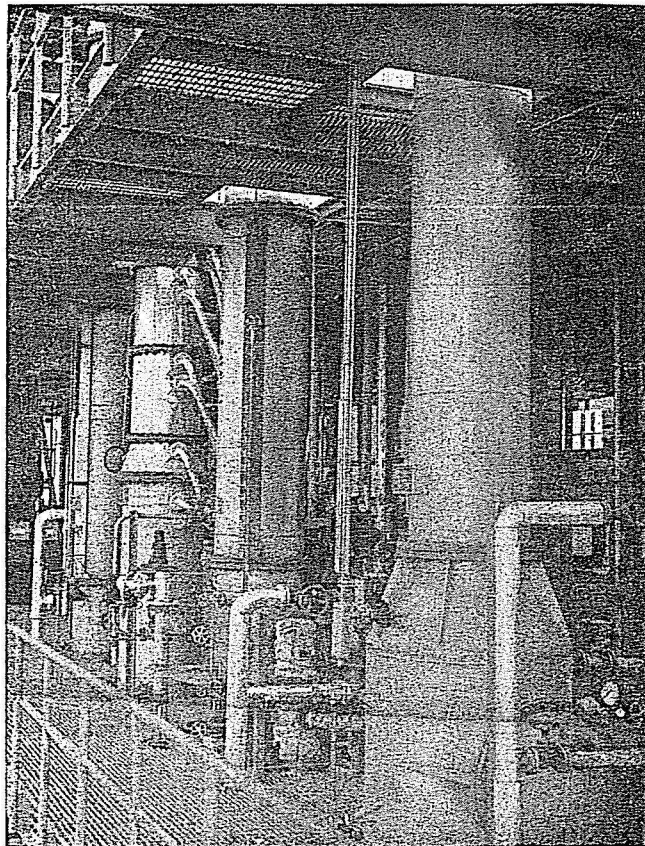
En la fecha están montados todos los equipos y elementos constitutivos de la fábrica de Acido Cítrico, tanto los contratados con la ya citada firma Standard-Messo Duisburg Gesellschaft für Chemietechnik M. B. H. & Co. como aquellos otros complementarios que hubieron de ser adquiridos en el país y de otras firmas extranjeras.

En la actualidad la planta está produciendo el cincuenta por ciento de su capacidad y se estima que en sesenta días se alcanzará el ciento por ciento de producción.

Proyecto Acido Acético

Fue siempre, desde la promoción de la Compañía, propósito esencial suyo la fabricación de ácido acético, de cuya planta matriz se consideró posible desprender un verdadero complejo industrial que comprendiera a más de la acetona y del anhídrido casi toda la gama de los acetatos.

Después de detenidos estudios de rigor, se seleccionó de entre



Columna de destilación
Planta de Acido Acético - Sucroquímica

las diversas cotizaciones obtenidas la de la firma Societé pour l'équipement des Industries Chimiques "Speichim" de París, Francia, con la cual se contrató el suministro de la totalidad de los equipos y maquinarias de la planta, el montaje, la puesta en marcha, el proceso y la asistencia técnica requerida por tiempo suficiente para la instrucción del personal colombiano y para el perfecto funcionamiento de la fábrica.

En la actualidad la planta se encuentra en plena producción.

La planta tiene tres secciones de producción perfectamente determinadas que, a su vez, podrían ser consideradas como fábricas independientes, y eventualmente operarse como tales, a saber:

Sección de producción de etanol,
Sección de producción de acetaldehído, y

Sección de producción de ácido acético.

Desarrollos futuros

La Compañía ha adelantado algunos contactos en orden a su progresivo desarrollo, con base en estudios preliminares que ahora van a reactualizarse, a fin de tomar las decisiones requeridas.

Del resultado de conversaciones y entendimientos ya iniciados con la industria petroquímica se espera definir campos de acción a efecto de no entorpecerse mutuamente y, sobre todo, de no duplicar esfuerzos evitando, además, las desastrosas consecuencias que una política distinta traería.

En principio la Sociedad viene contemplando la posibilidad de adquirir instalaciones para fabricar acetona, acetatos de etilo, vinilo y celulosa.

Además de lo anterior, de los subproductos de las plantas de ácido cítrico y de ácido acético pueden obtenerse, con una pequeña adición complementaria en cada caso determinado, varios elementos a su vez constitutivos de industrias, entre los cuales puede citarse principalmente la de alimentos concentrados para uso animal.

Capacidad de producción de las Plantas

La capacidad de producción de la Planta de Acido Cítrico se fijó en 900 toneladas anuales inicialmente para cubrir las necesidades del consumo nacional. Examinado el mercado interior de este producto, su crecimiento y las ventajas de una posible exportación a la Zona del Mercado Común Latinoamericano, se adquirieron



ACIDO ACETICO

Glacial 99.70% en granel o garrafas de 50 kilos netos producido ahora en Colombia por

SUCROQUIMICA COLOMBIANA S. A. - CALI

y distribuido exclusivamente por



DISTRIBUIDORA QUIMICA

H O L A N D A --- C O L O M B I A S. A.

BOGOTA
Teléfonos: 44 11 12
42 53 84
43 43 81

MEDELLIN
Teléfonos: 42 53 40
42 61 84
45 99 91

CALI
Teléfonos: 71 880
70 296

BARRANQUILLA
Teléfonos: 20 222
19 422
17 926



Los equipos de producción con un conveniente sobredimensionamiento que permite que en cualquier momento y de acuerdo con las conveniencias, mediante el solo ensanche de la Sección de Fermentación, pueda llevarse al doble y aún al triple la capacidad de producción.

Para determinar la capacidad de producción de la Planta de Acido Acético, que se fijó en 1.500 toneladas anuales, se atendió principalmente a que el ácido acético es el elemento matriz del cual va a desprenderse la fabricación de otros productos que tiene suficientemente estudiados la Compañía, como próximos pasos de su desarrollo industrial.

En efecto, la Compañía piensa integrar su producción con la elaboración de acetona y de acetatos de etilo, amilo y vinilo.

Además de esto, la circunstancia de que el consumo interno del país oscila entre 680 y 800 toneladas para el período de arranque de la fábrica y que es clara la posibilidad de exportación a la Zona del Mercado Común Latinoamericano del excedente inicial, influyó grandemente en la determinación de la capacidad productiva de la fábrica de ácido acético.

Descripción de los procesos

Acido Acético

1 - Etapa alcohol etílico:

Una cantidad de melaza final de caña de azúcar es sometida a un proceso de dilución, acidificación, clarificación y pasteurización. La solución resultante es inoculada con levaduras seleccionadas, iniciándose el proceso de fermentación alcohólica. Los mostos alcohólicos resultantes de esa fermentación pasan seguidamente a la destilería donde el etanol contenido en ellos es depurado, destilado y rectificado.

2 - Etapa acetaldehído:

El etanol producido anteriormente es sometido a un proceso de deshidrogenación; una mezcla gaseosa de aire y etanol a alta temperatura es pasada a través de una celda de plata que actúa como catalizador. El acetaldehído resultante, junto con el etanol no reaccionado, pasa a una columna de absorción. Esta columna, a su vez, alimenta la columna de destilación de acetaldehído. El acetaldehído producido pasa al almacenamiento o directamente a la etapa siguiente. El alcohol no reaccionado es devuelto al proceso después de ser rectificado.

3 - Etapa ácido acético:

El acetaldehído producido anteriormente alimenta a dos reactores donde se efectúa la oxidación del acetaldehído a ácido acético. Una corriente de aire es inyectada a presión a una mezcla líquida de acetaldehído; un poco de ácido acético (autocatalizador) más sales de manganeso, actúan como catalizadores de la reacción. El ácido acético resultante pasa a una columna de destilación y de ahí a almacenamiento.

Acido Cítrico

1 - Pretratamiento:

Una cantidad determinada de melazas finales de caña es acondicionada para la fermentación mediante tratamiento con lechada de cal en caliente, adición de bicarbonato de sodio y separación de los sólidos formados. Posteriormente se añade carbón activado y, así mismo, también es separado. La solución resultante es diluida hasta contener aproximadamente 15% de azúcar, sometiéndola inmediatamente a un proceso de pasteurización. Sales nutrientes varias son adicionadas quedando la

solución lista para ser enviada a las cámaras de fermentación.

2 - Fermentación:

La solución anterior es enviada a las cámaras de fermentación, donde es distribuida en bandejas de aluminio y seguidamente inoculada con esporas de un hongo seleccionado. A partir de este momento se inicia el proceso de fermentación superficial con una duración de diez días. La rata de aireación, temperatura y humedad relativa en las cámaras de fermentación es controlada cuidadosamente durante ese tiempo.

3 - Recuperación:

Al terminarse la fermentación, la solución contenida en las bandejas es enviada a la estación de filtración, donde se le separa el micelio (el hongo en su forma vegetativa) pasando seguidamente a los reactores de citrato. Aquí se adiciona lechada de cal hasta obtener todo el ácido cítrico contenido en la solución bajo la forma de citrato de calcio, que es posteriormente separado en un filtro rotatorio. El citrato de calcio es reaccionado con ácido sulfúrico diluido, liberando el ácido cítrico, y con la formación de yeso que es separado en otro filtro rotatorio. La solución cítrica resultante de esta última filtración es sometida a un proceso de descoloración con carbón activado y concentrada al vacío en un evaporador de doble efecto.

La solución concentrada pasa a los cristalizadores, los cristales resultantes a su turno pasan a una centrífuga donde son separados, pasando inmediatamente a ser redisoluertos para ser sometidos a una segunda cristalización para (calidad U. S. P.). Los cristales de la segunda cristalización, a la salida de la centrífuga, pasan a un seca-

(Pasa a la página 38)

EL MEJOR ALCOHOL ANTISEPTICO

es el de

RENTAS DE ANTIOQUIA

por las siguientes razones:

Su absoluta pureza lo hace más eficaz.

Su grado exacto de 70% es lo máximo en poder desinfectante.

Su calidad, buen olor y transparencia lo destacan como el mejor alcohol familiar, indispensable en todos los hogares.

*Los mejores alcoholes del país son
garantizados por:*



Rentas Departamentales de Antioquia

NOTAS SOBRESALIENTES EN LA HISTORIA DE LA ALALC



Javier Suárez P.

Ing. Q. Director del Depto. de Exportaciones de Coltejer, nombrado recientemente Presidente de la Sociedad de Ing. Químicos de la U. P. B.

Para llegar al Tratado de Montevideo, firmado el 18 de febrero de 1960 por los Gobiernos de Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguay, Perú y Uruguay (Colombia depositó el instrumento de ratificación en noviembre 30 de 1961, y Ecuador en diciembre 3 del mismo año, completando, así, el grupo de 9 países que hoy conforman la Asociación), hubo de transcurrir bastante tiempo en la historia de nuestra América, y fue necesario de un proceso largo en el tiempo, con orígenes que se van hasta los días iniciales de la Independencia.

Efectivamente, en el año de 1825 y no por la primera vez, Simón Bolívar, soñador y quijote como grande hombre que fue, repetía un pensamiento suyo, que se iba elaborando con el paso del tiempo, en carta dirigida al argentino Pueyrredon: "Cuando el triunfo de las armas de Venezuela complete la obra de su independencia, o que circunstancias más favorables nos permitan comunicaciones más frecuentes y relaciones más estrechas, nosotros nos apresuraremos con el más vivo interés, a entablar por nuestra parte el pacto americano, que formando de todas nuestras Repúblicas un cuerpo político, presente la América al mundo con un aspecto de majestad y grandeza sin ejemplo en las naciones antiguas".

No es pues, algo de última hora, ni calcado de experiencias ajenas, ese ideal de la integración, pero algo que tiene raíces hondas en nuestra historia y que, si hoy apenas comienza a tener forma, se debe al tradicional retardo con que vamos nosotros ingresando a las corrientes de la evolución que nos ha tomado una ventaja a primera vista difícil de descontar.

Pero no se quedó en el simple terreno abstracto de los planteamientos aquella idea integracionista, sino que siguió buscando el terreno de las realizaciones para lo cual se estructuró y convocó el bien

conocido Congreso de Panamá, Anfictiónico, por otro nombre, y el cual, si bien no logró cuanto de él se esperaba, sí dejó sentada la etapa inicial de un proceso que ya va siendo largo.

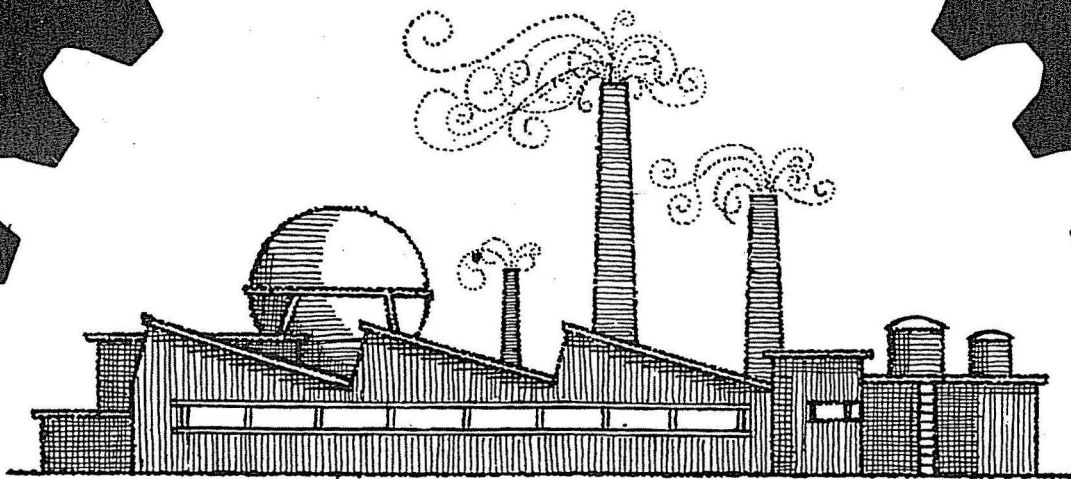
En dicho congreso no se pudo contar con la presencia de representantes de la Provincia de Buenos Aires, y los Estados Unidos —invitados por Santander contra la voluntad de Bolívar— justificaron su ausencia argumentando que dentro del presupuesto de su país no se disponía de una partida que cubriese los gastos de su delegación.

Ese tropiezo inicial, y la resistencia de México y Perú para establecer libertad de comercio entre las partes contratantes, fueron causas eficientes del fracaso que enmarcó esa reunión, en la cual, nótese muy bien, se tuvo como tema de discusión el de la liberación comercial.

No murió allí la iniciativa pero, al contrario, tuvo eco en un Ministro de Relaciones Exteriores de México, Lucas Alaman, quien convocó el Congreso de Tacubaya —ciudad que había sido señalada desde Panamá para una próxima reunión americana— y en donde logró concentrarse una Liga Aduanera, cuya operancia no tuvo efectividad por virtud de las convulsiones políticas que signaron una época larga de nuestro pasado.

Se relata lo anterior para aclarar un equívoco común, al asociar la ALALC con integraciones multinacionales recientes, cuando ella tiene un definido acento nuestro americano, con raíces históricas innegables y con el matiz de una autenticidad tal vez más definida en aquel pretérito que en los días presentes, como que era la época de conformación de las nacionalidades que por reacción al régimen colonial exageraban una personalidad apenas en formación.

Desde ese entonces, hasta años muy próximos en el pasado, hubo un largo estancamiento en las ideas



Para prolongar la vida de su maquinaria...

SHELL le ofrece su plan exclusivo de lubricación industrial

- 1 - SHELL le ofrece visitar su fábrica, aconsejándole, sin compromiso de su parte, sobre la mejor manera de lubricar técnicamente su maquinaria.
- 2 - SHELL le ofrece asistencia técnica permanente, con asesoramiento internacional. También le ayuda al entrenamiento de su personal.
- 3 - SHELL le ofrece gratis los servicios de su laboratorio. En él se analizarán los lubricantes en uso en su maquinaria, para controlar técnicamente su comportamiento.
- 4 - SHELL cuenta con una gama completa de productos, distribuidos a través de una amplia red nacional de oficinas y distribuidores.

El Plan SHELL representa para Ud:

- Economía de Costos.
- Solución de problemas delicados de lubricación.
- Prolongación de la vida de su maquinaria.
- Tranquilidad por servicio eficiente.
- Lubricación ininterrumpida de su maquinaria para un funcionamiento continuo.

Vaya seguro... vaya con SHELL



que dieron origen y vida a los congresos mencionados, y su latente permanencia vino a surgir en forma de perspectivas cuando la CEPAL (Comisión Económica para la América Latina) —quien ha llevado de su mano a la ALALC en esta su etapa de niñez— convocó, en agosto de 1958, una reunión de expertos, a la cual asistieron representantes de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay, y quienes, ante la peligrosa realidad de una marcada contracción del comercio regional, propusieron para solucionarla la adopción de una política de liberación e intercambio; como también el estudio que condujese al implantamiento de un sistema de preferencias regionales.

En octubre de ese mismo año, y en Río de Janeiro, los embajadores latinoamericanos declararon conjuntamente su intención de promover el establecimiento de preferencias tarifarias regionales. Coincidiendo en fechas, Chile y Brasil, con apoyo de Uruguay, presentaron a la XII conferencia de las partes contratantes del GATT (sigla del nombre inglés del Acuerdo General sobre aranceles aduaneros y comercio) la intención de sus gobiernos de promover condiciones favorables para la integración de sus economías; esa intención fue recibida con simpatía por las demás partes contratantes.

En el mes de abril de 1959, auspiciada por la CEPAL, se realizó una reunión de consultores en política comercial de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay, en la cual se aprobó un anteproyecto de Zona de Libre Comercio que sería presentado a la consideración de los respectivos gobiernos.

Dio base dicho anteproyecto para una reunión con el Secretario Ejecutivo del GATT, efectuada en Río de Janeiro en junio del mismo año de 1959, para examinar su compatibilidad con el Acuerdo General, dada la circunstancia de que Brasil y Chile son partes contratantes del GATT; hechas las modificaciones requeridas se recomendó iniciar, en sep-

tiembre de ese año, las primeras negociaciones, ya en el plano gubernamental.

En junio, y en Lima, se reunieron consultores de los gobiernos de Bolivia, Paraguay y Perú para estudiar y presentar modificaciones al anteproyecto.

En septiembre, y por aceptación de lo acordado al redactarse el anteproyecto, se reunió la primera Conferencia Intergubernamental para el establecimiento de una Zona de Libre Comercio entre los países latinoamericanos. Asistieron delegaciones de Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Paraguay y el Perú; observadores de México y Venezuela así como de los siguientes organismos: CEPAL, CIES (Consejo Interamericano Económico y Social), FMI (Fondo Monetario Internacional) y FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).

A principios de 1960, y en Montevideo, que debe llamarse con razón el año de ALALC, se realizó la segunda reunión de la Conferencia Intergubernamental con asistencia de delegados de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, México, Paraguay, Perú y Uruguay; de observadores de Colombia, Panamá y Venezuela, como también de los organismos que asistieron a la primera reunión.

El día 18 de febrero de 1960, la Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguay, Perú y Uruguay, firmaron el Tratado de Montevideo al cual adhirieron en 1961 Colombia y el Ecuador, y cuya vigencia comienza en mayo de 1961 cuando los siete países primeros depositaron en Montevideo, ante el Gobierno de Uruguay tal como lo dispone el mismo tratado, sus instrumentos de ratificación.

Hasta aquí, y en apretada síntesis, la enumeración de los hechos más importantes dentro del proceso espacio-temporal que ha enmarcado un penoso caminar hacia las metas de la integración.

Javier Suárez P.

GENERALIDADES Y ANTECEDENTES....

(Viene de la pág. 34).

dor de capa turbulenta y de ahí a la estación de empaque.

La capacidad de producción diaria de la planta, actualmente es

de tres toneladas de ácido cítrico monohidratado; aumentando el número de cámaras de fermentación y trabajando en tres turnos de

ocho horas en las Secciones de pretratamiento y recuperación se puede obtener una producción diaria máxima de nueve toneladas.



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 312-422

Bogotá

Apartado Aéreo 14069

Teléfonos 420-648 y 342-884

NOTA DE ACTUALIDAD

INFORMES Y ANUNCIOS

"PUBLICACIONES TÉCNICAS"

AP. AEREO 3058 MEDELLIN

**LA
INTERCONEXION
ELECTRICA
EN COLOMBIA**

PROXIMA EDICION

Integral Industrial



INDICE DE ANUNCIANTES

| | |
|--|----|
| ANDINA DE CURTIDOS - Ap. Aéreo N° 1137 - Medellín | |
| AGENCIAS BETA - Ap. Aéreo N° 2088 - Medellín | |
| ALMACEN "EL SURTIDOR" - Carrera 53 N° 50-52 - Medellín | |
| ACEROS DE COLOMBIA - Ap. Aéreo N° 4329 - Medellín | |
| ATERMICOS - Calle 30 A N° 57-07 - Medellín | |
| BROWN BOVERI COLOMBIANA S. A. - Ap. Aéreo N° 1055 - Medellín | |
| BLOQUES INDURAL - Edif. Bco. Central Hipotecario, Of. 401 - Medellín | 31 |
| BAYER QUIMICAS UNIDAS LTDA. - Ap. Aéreo N° 4164 - Bogotá | |
| COMPANIA COLOMBIANA DE TEJIDOS - COLTEJER - Ap. Aéreo N° 636 - Medellín | |
| CARBONES SAN FERNANDO S. A. - Carrera 50 N° 39-58 - Medellín | |
| COLOMBIANA DE TUBOS LTDA. - Edif. Bco. Central Hipotecario, Of. 402 - Medellín | 27 |
| CERAMITA S. A. - Ap. Aéreo 3147 - Medellín | |
| CEMENTOS ARGOS - Calle 50 N° 52-76 - Medellín | |
| CONTROLES ELECTRICOS LTDA. - Ap. Aéreo N° 3031 - Medellín | |
| CORNING GLASS INTERNATIONAL - Bogotá | 2 |
| DETERGENTES INEXTRA - Ap. Aéreo N° 3063 - Medellín | 10 |
| EXCARBON S. A. - Ap. Aéreo N° 4040 - Medellín | |
| EQUIPOS TECNICOS LTDA. - Calle 50 N° 64 B 63 - Medellín | |
| ESSO COLOMBIANA - Carrera 50 N° 19-15, - Bogotá | |
| EMPRESA SIDERURGICA S. A. - Ap. Aéreo N° 955 - Medellín | |
| EL REBAÑO LTDA. - Amador N° 55-19 - Medellín | |
| ELECTROPORCELANA GAMMA S. A. - Ap. Aéreo N° 1046 - Medellín | 39 |
| ERECOS - Calle 24 N° 44-01 - Medellín | 4 |
| GRULLA S. A. - Calle 21 N° 8-68 - Medellín | 25 |
| HONEYWELL INC. - Ap. Aéreo N° 1486 - Medellín | |
| HOLANDA - COLOMBIA S. A. - Ap. Aéreo N° 1432 - Medellín | 33 |
| INDUSTRIAS HACEB - Ap. Aéreo N° 1986 - Medellín | |
| FIGLAS - Ap. Aéreo N° 2038 - Medellín | 15 |
| INTEGRAL LTDA. - Carrera 52 N° 50-20 Of. 11 P. - Medellín | |
| JOHN SIMON & CIA. - Calle 17 N° 32-20 - Bogotá - Medellín | |
| KALIOQUIMICA S. A. - Ap. Aéreo N° 4468 - Medellín | |
| LARCO S. A. - Ap. Aéreo N° 3204 - Medellín | 20 |
| PLANTA COLOMBIANA DE SODA - Ap. Aéreo N° 6365 - Bogotá | |
| PRODUCTOS ALKALINOS S. A. - Ap. Aéreo N° 4274 - Medellín | 13 |
| PRODUCTOS BAR - B. Q. - Ap. Aéreo N° 4818 - Medellín | |
| PROELECTRICO LTDA. - Ap. Aéreo N° 4346 - Medellín | |
| PEDERNAL CORONA - Carrera 52 N° 50-46 - Medellín | |
| PUBLICACIONES TECNICAS - Ap. Aéreo N° 3058 - Medellín | 24 |
| RENTAS DEPARTAMENTALES DE ANTIOQUIA - Medellín | 35 |
| SHELL COLOMBIANA S. A. - Carrera 64 C N° 89-02 - Medellín - Carátula interior | 37 |
| SINTETICOS S. A. - Ap. Aéreo N° 839 - Medellín | 8 |

ANALISIS INDUSTRIALES

LA FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA DE LA U. P. B.

INFORMA A LA INDUSTRIA QUE ESTA PRESTANDO
LOS SIGUIENTES SERVICIOS EN SU LABORATORIO DE
ANALISIS INDUSTRIALES

Análisis químico de agua

- ” de zeolita
- ” de grasas y aceites
- ” a) titre
- ” b) índice de yodo
- ” c) punto de saponificación.
- ” d) humedad
- ” e) material volátil
- ” de Estearato de Pb.
- ” de Cloruro de vinilo
- ” de Baños Electrolíticos
- ” de Proteínas.

Preparación y Standarización de Soluciones.

ESTOS SERVICIOS SERAN AMPLIADOS PROXIMAMENTE Y
SERAN ATENDIDOS DURANTE TODO EL AÑO.

DIRIGIRSE AL ENCARGADO

Ing. Químico: José Barrientos, Jefe del Laboratorio de Análisis Industriales.

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA - U. P. B. - MEDELLIN

Apartado Aéreo 1178

LA COMPETENCIA COMIENZA EN EL LABORATORIO
