

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

*se asocia a la celebración de las Bodas de
Plata de la Facultad de Ingeniería Química
de la Universidad Pontificia Bolivariana.*

*Y felicita a la Universidad por su inaprecia-
ble colaboración al engrandecimiento
Patrio.*

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

Londres



Universidad de Antioquia



6-311277

17 1638

ALCOHOLES PLASTIFICANTES

REFRIGERANTES "ARCTON"

CENIZA DE SODA

SODA CAUSTICA

PARAFINA CLORADA "CERECLOR"

DISOLVENTES

FENOLES

Y TODA CLASE DE PRODUCTOS QUIMICOS

AGENTES PARA COLOMBIA

JOHN SIMON & CIA. LTDA.

Apartado Aéreo 3850

BOGOTA

TRACEY & CIA. S. A.

Apartado Aéreo 91

BARRANQUILLA

RODRIGO AGUDELO O. S. A.

Apartado Aéreo 1698

CALI

WALTER BRIDGE & CO.

Apartado Aéreo 649

MEDELLIN

Handwritten mark or signature.



INDUSTRIA BASICA

PRODUCTOS:

Acero en Varillas para Refuerzo de Concreto

Acero en Perfiles

Tubería Galvanizada para Agua

Tubería para Conducción de Redes Eléctricas (Conduit)

Tubería Sanitaria de Hierro Fundido

Accesorios de Hierro Fundido para Tubería Sanitaria

Accesorios de Hierro Maleable para Tubería Galvanizada

Maquinaria para Ingenios Azucareros y Paneleros y sus Piezas de Repuesto.

Piezas de Fundición de Hierro y Acero

Piezas Fundidas para Vagones de Ferrocarril

Ruedas de Acero para Vagones de Ferrocarril

Trabajos Especiales de Taller

APARTADO AEREO 955 — APARTADO NAL. 2033

MEDELLIN - COLOMBIA

“INDUSTRIAS EXTRACTIVAS LTDA.”

INEXTRA

14 años de Experiencia

en la Producción de:

Detergentes y Jabones -

para uso Doméstico e Industrial.

*Nuestra calidad se ha impuesto
en todos los Mercados de la República.*

Dirección: Carrera 52 N° 7-72 (Guayabal)

Teléfonos Nos. 604-55 y 626-44

Apdo. Aéreo 30-63 - Nal. 154.

AGENCIAS BETA

IGNACIO BETANCUR A.

Ed. Fabricato N° 614 - Medellín.

Apartados: Aéreo 2088 - Nacional 116.

Cables: B E T A — Teléfono: 517-69

IMPORTACIONES — REPRESENTACIONES

DE: Productos Químicos y Materia Prima

PARA: Las Industrias en General.

NUESTRAS ESPECIALIDADES:

Tops de TERYLENE en colores y sus mezclas con Lana.
Lana en Masa y Tops de Lana: JOHN M. POTTER.

Espesantes para Estampación.
Emulgadores — Estabilizadores para Pinturas.

Esencias de Perfumería Fina: GIVAUDAN.
Sabores Concentrados y Pulverizados.

Polvos Moldeables — UREA y FENOLICOS.
RESINAS SINTETICAS.

FERTILIZANTES — Insecticidas — Fungicidas.

GOMAS Naturales y Sintéticas.

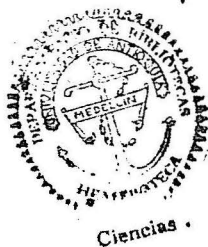
PIGMENTOS METALICOS Para Vinilo y Plasticos.

Pastas de Colores Calibrados para Polyester, Celofán, Epoxy,
Polietileno, etc.

AUXILIARES TEXTILES — Aprestos — Suavizantes.

Aparatos Opticos de Laboratorio.

Proyectoress Industriales: PROJECTINA.



Nuestro saludo y felicitación
cordiales, a la
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
DE LA U. P. B.
En sus Bodas de Plata

1938

1963

Editorial y Tipografía Bedout

75 AÑOS DE PRESTIGIO EDITORIAL EN AMERICA

1888

1963

SEGUNDA

**EXPOSICION DE LA INDUSTRIA
QUIMICA COLOMBIANA**

TERCER

**CONGRESO NAL. DE INGENIEROS
QUIMICOS Y QUIMICOS**

Barranquilla Oct. 30 - Nov. 3 de 1.963

TECORIN

TECNICAS DE ORGANIZACION INDUSTRIAL

Estudios de movimientos y tiempos

Normalización de métodos

Establecimiento de incentivos

Distribución de plantas

Evaluación de oficios

Control de costos y producción

Calle 48 N° 49-42 — Oficina 716

Teléfono 123-23. - Apartado Aéreo 3402

MEDELLIN - COLOMBIA

XI CONVENCION ANUAL

DE LA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

y celebración de las

BODAS DE PLATA

de la

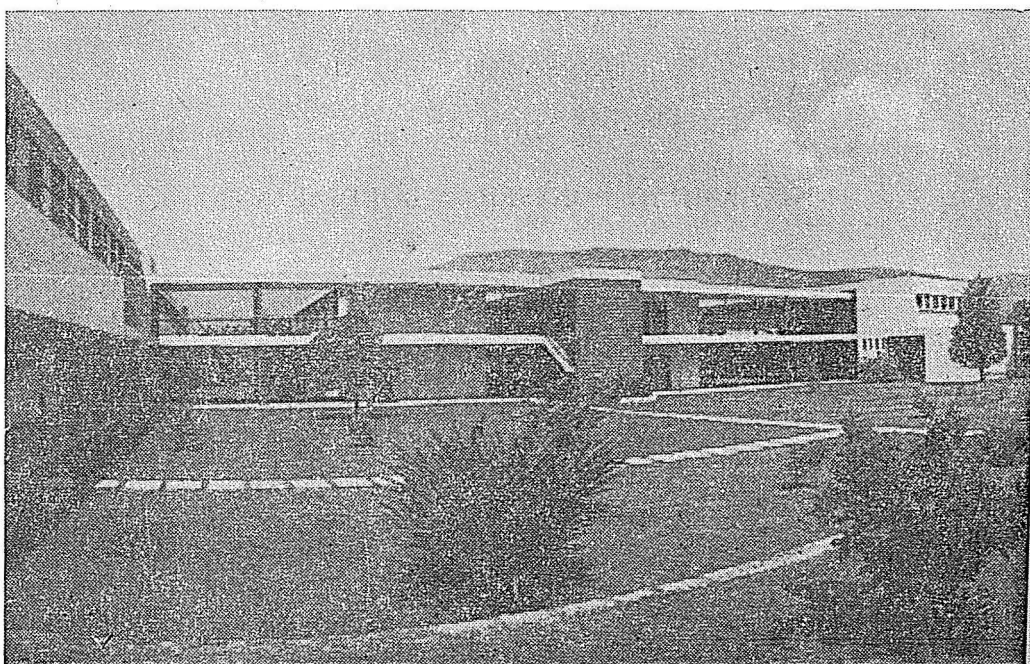
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

Medellín, Septiembre 13 — 15 de 1963

Antiguo local que ocupó la Facultad de Ingeniería Química hasta 1958.



Moderno Edificio que ocupa actualmente la Facultad de Ingeniería Química de U. P. B.



Integral Industrial

SOCIEDAD DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA U. P. B.

Tel. 45-72-41 — MEDELLIN

Calle 54 N° 50-12 Of. 303

— Telégrafo "Químicos"

— Apartado Aéreo 17-83

Biblioteca de
RES ANTIQUENO.
Biblioteca General
U. de A.

Septiembre de 1963 — DISTRIBUCION GRATUITA — NUMERO 13

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

JUNTA ASESORA: I. Q. Ricardo Jaramillo L. - I. Q. Neil Gilchrist L.

I. Q. Gabriel Poveda R. - I. Q. Iván Amaya V.

DIRECTOR: I. Q. Raúl Aguilar R.

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

BODAS DE PLATA — 1938 - 1963

La Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Pontificia Bolivariana, la primera en su género establecida en el país, inició labores en Febrero de 1938 con 25 alumnos y un cuerpo docente formado por profesores europeos y colombianos. Su fundación obedeció a la necesidad urgente de técnicos que para su desarrollo tenía la industria nacional.

En los 25 años de existencia, la Facultad ha entregado al país 243 Ingenieros Químicos en 21 promociones.

En el año de las BODAS DE PLATA, cuenta con 219 alumnos y 35 profesores.

LA PROFESION DE INGENIERO QUIMICO

En último análisis, un profesional es aquél que sirve al género humano por medio del estudio y de la práctica en el campo elegido; su trabajo requiere la aplicación de ideas fundamentales a la solución de nuevos problemas.

Corresponde al Ingeniero Químico la rama de la Ingeniería que trata del desarrollo y aplicación de los procesos de fabricación en que intervienen la Química o ciertos cambios físicos. Para su formación, la educación del Ingeniero Químico comprende 4 partes: 1ª *científica* (Química, Física y Matemáticas); 2ª *técnica*; 3ª *Social-humanística* y 4ª *Económica*. Su labor se desarrolla en los siguientes campos: la *investigación*, básica y aplicada; la *planta piloto*, llamada también sección de desarrollo puesto que su papel es el desarrollo del producto; la *planta de producción*, que elabora el producto para el mercado; el *Diseño* o planeación de la planta de producción; el *servicio técnico*, cuya labor es la de mejorar los procesos existentes; por último, las *ventas*.

EL INGENIERO COMO INDIVIDUO

I. Q. Raúl Aguilar R.

ELECCION VOCACIONAL

La elección vocacional de los estudiantes de secundaria, en la mayoría de los casos, no está determinada por un estudio concienzudo, por un análisis de aptitudes o por cualquier otro factor completamente serio, sino por otros factores, tales como que su padre tiene determinada profesión, o que cierto profesor a quien admiran les inculcó interés determinado, que no fueron admitidos en otras carreras, etc. Concretamente en la ingeniería, la elección muchas veces se determina porque el individuo encuentra atractiva la clase de física y química y tiene facilidades para las matemáticas.

En realidad el estudiante no conoce qué es la ingeniería, y la imagen que se forma está determinada por el comportamiento de algunos individuos y por las lecturas generales, no de orientación. Así al ingeniero civil se le concibe como un individuo de vestido de dril, delante de un teodolito, trazando carreteras o ferrocarriles, el cual en sus ratos de descanso se dedica a cálculos complicadísimos. Al ingeniero químico se imagina de delantal blanco, en un laboratorio de investigaciones, el cual vive abstraído pensando sólo en sus proyectos e inventos. Del ingeniero electrónico no se tiene en nuestro país una concepción definida, porque no conocemos individuos con tal especialización, pero cuando se habla de él, es imaginado "reparando radios y televisores".

Esa es pues la explicación de por qué razón tantos estudiantes de universidad se sienten frustrados y abandonan o descuidan sus estudios. He tenido el cuidado de preguntar en estos días a estudiantes de varias facultades sobre el concepto que tienen de la carrera que escogieron, y piensan lo mismo que la mayoría de los de mi tiempo: "descubren a qué se metieron, aproximadamente en el tercer año de su carrera". Pero estoy seguro que en el quinto año volverán a descubrir otras facetas y cuando empiecen a trabajar continuarán descubriendo.

Hace tan sólo un mes, uno de mis compañeros de estudio y quien es hoy un brillante químico, me dijo:

"Tú te dedicaste a la administración de fábricas, es que definitivamente vas a abandonar la ingeniería química? Yo sí me dediqué a la química y vivo

en mi laboratorio de la fábrica, del cual salgo para el pequeño laboratorio que tengo en casa”.

Veamos pues que ni aún entre los mismos profesionales hay un concepto acertado sobre su carrera y que entre los estudiantes de secundaria hay mucha ignorancia, la cual debe combatirse con instrucción apropiada, sea haciendo que los profesores de la facultad vayan al bachillerato a dictar las cátedras de ciencias o por medio de conferencias de orientación.

Para el bien de la profesión, para el prestigio de la Universidad, para el bien del propio individuo, no debiera permitirse que éste escogiera una carrera sin saber qué cosa es, qué aptitudes tiene para ella y cuál es el porvenir que le espera. En el mejor de los casos el individuo que no sabe qué escogió, es rechazado durante la carrera, lo cual significa que ha perdido algunos años y será marcado como “que no fue capaz”. En el peor de los casos, termina sus estudios y es un profesional mediocre, que apenas subsiste como tal.

PREPARACION UNIVERSITARIA

La preparación que trae el bachiller es la base sobre la cual se levantará la educación universitaria, por lo cual si aquella es pobre o inadecuada, será prácticamente imposible elevar el nivel profesional del individuo.

Con la tecnificación acelerada, las universidades americanas proyectaron su influencia hacia las escuelas de segunda enseñanza, con el fin de poner un piso técnico apropiado a las enseñanzas de la universidad. La super especialización determinó que la educación del joven se hiciera “funcional”, o sea que se canalizara hacia la carrera que fuera a seguir, eliminando en esta forma una serie de conocimientos que tradicionalmente se daban en secundaria, y a los cuales ninguna importancia se les daba en las facultades técnicas. Así nació lo que algunos llaman el bachillerato técnico.

La secuela de tales métodos no tardó mucho en sentirse, y así, con la escasez de ingenieros y técnicos, la super especialización ha sido un obstáculo, encontrándose que aquellos individuos a quienes se había canalizado su educación, carecían de versatilidad, de iniciativa, de poder de adaptación y trajeron la necesidad de nuevas especializaciones.

Por otra parte el ritmo vertiginoso de la ciencia, la complementación de todas sus ramas, la interdependencia de las mismas, lo cual día a día se hace notorio, ha puesto a tales individuos en una posición de desventaja tremenda, siendo cierto, como lo anota el Instituto Tecnológico de Massachusetts, que a los dos años de haber egresado, tienen un atraso en sus conocimientos, el cual día a día se acrecienta.

La solución a tal situación la han encontrado los norteamericanos en la enseñanza europea, pues en ella la formación del individuo como elemento social integrado es la base, y la enseñanza en bachillerato y universidad, tiene sólidas bases humanísticas y científicas.

Desafortunadamente, aplicando el remedio como cataplasmas, se ha confundido la enseñanza integral, y la formación humanística de la personalidad, con el conocimiento superficial de historia, literatura y arte. Se han introducido cátedras de historia y de arte como paréntesis en las de ciencias, pero aún se sigue dejando a un lado la formación de la personalidad, la cual se inicia desde el hogar.

Quiero resaltar este aspecto de la educación, porque indudablemente también nosotros pecamos por defecto en la formación integral, con el agravante de que en ciencias y en tecnología no somos ni siquiera especializados. Debemos comprender que en el ejercicio de la vida la personalidad es lo que nos destaca, nos identifica y nos hace adelantar, y que ella está compuesta de muchos elementos, uno de los cuales es preparación técnica.

El pénsum universitario debe tener una adecuación orientada a la atención de las necesidades del país, naturalmente dentro del ámbito de la profesión de Ingeniero Químico. Los mismos adelantos tecnológicos exigen que permanentemente se estén ampliando conceptos y por lo tanto haciendo modificaciones pertinentes en los programas de enseñanza. En resumen, el pénsum debe ser dinámico, como dinámica es la profesión, sin que yo pretenda que en los cinco años de carrera se hagan especializaciones, ni que la facultad misma se especialice en uno de los tantos campos de la Ingeniería Química.

La preparación académica es base para conocer y profundizar en las especializaciones, por lo que puede decirse con fundamento que el egresado de la universidad está preparado para comprender ciertos problemas técnicos y tiene base para estudiarlos a fondo. Por ello, las bases deben ser apropiadas a las necesidades técnicas del país, de la industria y de la ciencia, en el momento que se vive y para el futuro próximo.

De acuerdo con lo anterior, el vínculo entre la universidad y los centros industriales y científicos debe ser estrecho y permanente, con el fin de que el centro docente conozca las necesidades y los problemas de aquellos y especialmente conozca el medio en el cual se aplicarán los conocimientos que suministra. El estudiante aprende en el campo del trabajo, lo cual ayuda a que cuando se vincula definitivamente al trabajo, no sea un extraño en él. Por otra parte, las entidades que "necesitan ingenieros" tienen oportunidad de conocer las necesidades de la universidad y pueden contribuir a dotarla de los elementos necesarios y adecuados para sus propias necesidades, suministrando profesores, equipo, bibliotecas, ayudas especiales y consultándolas.

Hace algunos años tuve oportunidad de vincular a la empresa que dirigía cuatro estudiantes de último año de I. Q., los cuales siguieron un plan detallado de conocimiento de la empresa, en forma tal, que cuando terminaron sus estudios pudimos darles cargos definidos y de gran responsabilidad, en los cuales habíamos tenido problemas de entrenamiento con otros ingenieros ya con experiencia. Naturalmente la selección de tales estudiantes fue muy cuidadosa, pero fueron orientados de acuerdo con el "modus operandi" de la empresa y durante un año conocieron, al par que los problemas técnicos, las modalidades de manejo de personal, política salarial, sistema de organización, etc., ventajas que tenían sobre los otros ingenieros con más experiencia, pero en otras empresas.

Estos planes de cooperación entre la industria y la universidad para la formación de los Ingenieros, son ventajosos para las tres partes, por lo que todas ellas los deben buscar y no esperar a que los demás tengan la idea. En los Estados Unidos y en Europa existen desde hace mucho tiempo y todos los días se robustecen, porque traen grandes economías a todos y especialmente mejoran el nivel académico y la capacidad técnica de la universidad, de la industria y de los profesionales.

Como ejemplo, desde hace 35 años la International Steel Company se empeñó en un programa de cooperación con la universidad, con el fin de que los ingenieros fueran entrenados en administración general y las conclusiones las sintetizó Hohn F. W. Kock, Ingeniero jefe de diseño:

"Nuestra razón para continuar este tipo básico de programa de cooperación es simple: de los seis empleados que hace 30 años tenía el departamento de ingeniería, cuatro llegaron a alcanzar las siguientes posiciones dentro de la empresa: Presidente, Vicepresidente, Ingeniero Jefe de toda la empresa y asistente del Ingeniero jefe. No fue fácil camino para ninguno de ellos, pero su entrenamiento lo hizo".

IMAGEN:

La humanidad ha tenido sus especializaciones a través de su historia y la que nos ha tocado vivir a nosotros es eminentemente técnica. En lo que llevamos corrido del presente siglo, se han hecho más descubrimientos y más inventos que en todos los siglos anteriores y todo ello se ha debido a los adelantos científicos y técnicos y a que contamos con hombres suficientes y capaces para hacerlo.

La ingeniería ha contribuido en gran parte a este adelanto y ella es la que se ha fijado en la mente de los hombres como símbolo o imagen de la era moderna. En esta forma, el ingeniero se ha convertido en centro de atención y

por ello unas veces es considerado un superhombre y otras es criticado acremente sea por su trabajo o su manera de ser.

El activo crecimiento de la industria y de los centros de investigación exige tal número de ingenieros, que día a día estos escasean más, porque las universidades no alcanzan a preparar el número que se necesita.

La carrera científica que tienen los EE. UU. y Rusia, la han podido sostener gracias a sus ingenieros y ya conocemos ampliamente las preocupaciones de los norteamericanos porque los rusos preparan 60.000 al año y los norteamericanos sólo la mitad. Nuestro país aproximadamente 200.

Esta necesidad y la alta demanda, han determinado que sea una profesión muy solicitada, de la cual se habla cuotidianamente por muchos motivos, en la cual los individuos son pagados en mejor forma que en otras y son "robados" frecuentemente por otras industrias.

Tal estado de cosas ha determinado una imagen distorsionada, aún por los propios ingenieros, la cual muchas veces no nos favorece, y en cambio determina resentimientos en otros profesionales. Las agremiaciones de ingenieros son las más conocidas y son las que se preocupan más por la defensa de la profesión, lo cual no siempre es bien visto.

Así el ingeniero siempre se identifica como tal dentro del grupo de trabajo, siendo más destacada su profesión que su categoría dentro de la empresa, o al menos así es considerada frecuentemente. Esta identidad se llega al extremo de tratarlos como si no fueran personas corrientes e inclusive creer que son "entes superiores".

La idea que se ha ido formalizando sobre el ingeniero es corriente en todos los países y en realidad forma una estereotipia deforme y muchas veces contrapuesta, que no propiamente define ni determina tal profesional. Tal idea pudo haber nacido de la observación de varios individuos, pero el identificar su manera humana de obrar, con su profesión, es un error.

El concepto más general es que es un individuo exacto, de conceptos exactos, de palabras exactas, más exacto que el contador o el abogado, por lo cual sus opiniones son tenidas como asertos. Esto determina que deba ponerse mucho cuidado en la emisión de juicios y aún en la conversación corriente, porque son muchos los que creen *todo* lo que dice el ingeniero. Obviamente esta es una falsa generalización.

Igualmente se piensa que su mente es privilegiada y que su inteligencia es superior, atribuyéndole una conciencia "logística" y extraordinario poder de análisis y síntesis. En verdad la educación matemática desarrolla la capacidad analítica, pero no puede identificarse al individuo con el análisis mismo. La inteligencia y la mente no son sólo atributos de una profesión.

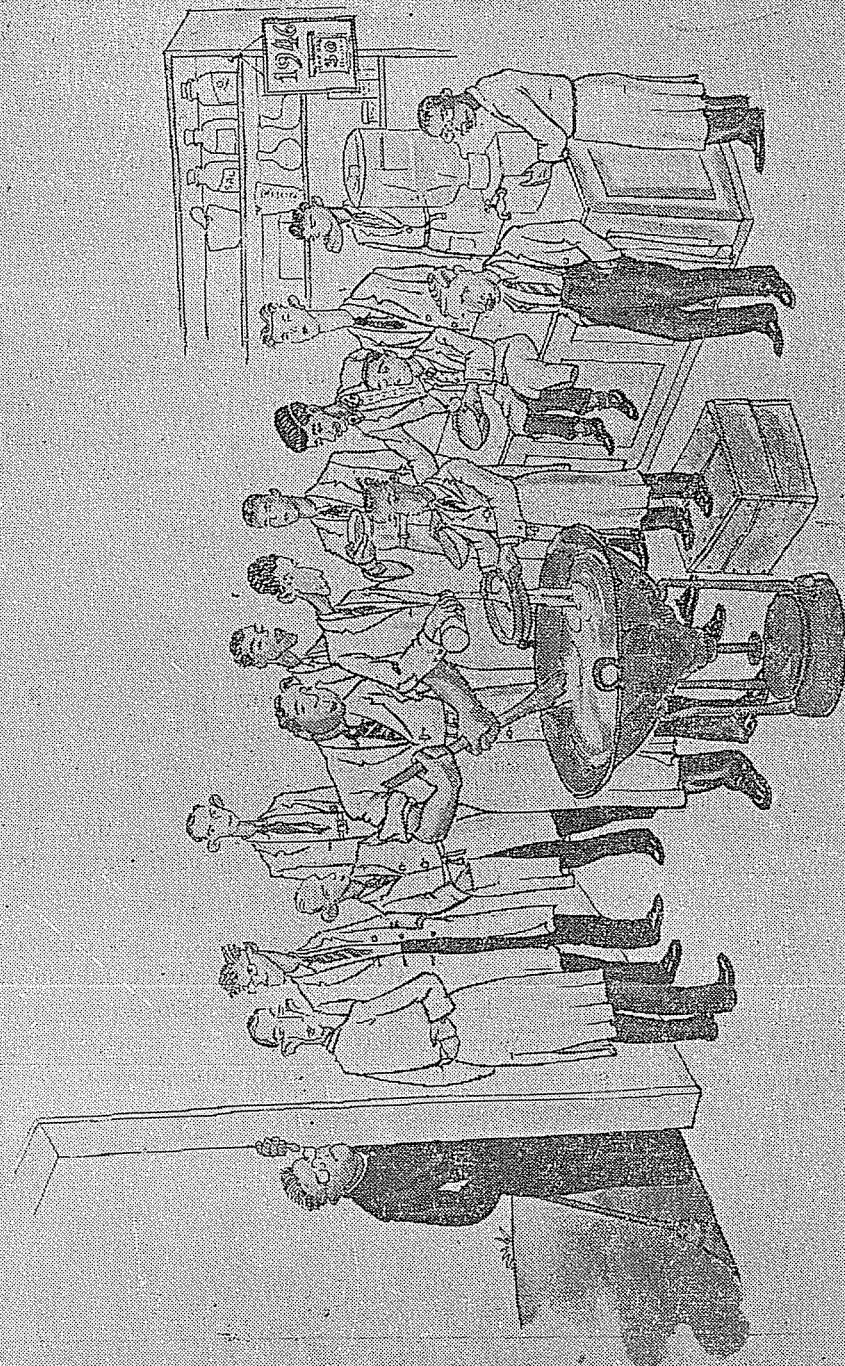
Quizás por la simplicidad del léxico o por falta de educación humanística en la escuela de ingeniería, lo cierto es que se supone que el ingeniero es pobre en palabras, tiene dificultad para expresarse sea por escrito o verbalmente, no lee más que libros técnicos e ignora las artes. Este concepto es tan universal, que no hace mucho algún colega, con motivo de haberme hecho cargo de la publicación de la sociedad de ingenieros, me preguntó "si era que me estaba volviendo literato o abogado". Es evidente que muchos ingenieros, igual que muchos abogados o médicos o filósofos, tienen dificultad para expresarse, tienen deformación profesional o son simplemente callados, pero ello no puede apropiarse a una profesión.

Como consecuencia de las ideas anteriores, se agrega que es incapaz de manejar personal porque es intransigente, inflexible, aún tirano en su exactitud y sobre todo que como están acostumbrados a trabajar con cosas inanimadas o máquinas, ignora el compartamiento humano y no se preocupa por las relaciones humanas. Esta es quizás la idea más errada, porque el ingeniero se ha convertido en el profesional que más contacto tiene con otros hombres, especialmente en el grupo de trabajo, y ya tenemos una especialización denominada "Ingeniería Humana", como consecuencia de la necesidad de que los psicólogos fueran ingenieros para conocer el campo del trabajo.

NECESIDAD SOCIAL

El status social que alcanza el ingeniero, determina que éste necesita de ciertos sentimientos sociales, como el reconocimiento a su labor y a su posición, una imagen apropiada de su profesión, de acuerdo con sus conocimientos y actitudes y no con los otros individuos, seguridad profesional acorde con su contribución al grupo, un estatus elevado no sólo por sus aptitudes y dotes personales, sino también por su profesión, y la oportunidad de participar en la dirección general de la comunidad.

No siempre estas necesidades son sentidas y manifestadas por cada individuo, pero subconscientemente existen y aparecen especialmente cuando su falta es notoria. Dentro de la fábrica o de la oficina, cada ingeniero desea que esas necesidades sean satisfechas y aunque muchas veces adopte "poses" no apropiadas, siempre desea que sea tratado y considerado como una persona.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA BOLIVARIANA FAC. DE QUÍMICA

EL SENTIDO HUMANO DE LA INGENIERIA

I. Q. Ramiro Restrepo R.

Al analizar el trabajo de todas las carreras técnicas, me encuentro siempre con el profundo problema de darle sentido (fin meta) humano ya que la civilización las ha reducido al uso de tablas, fórmulas, gráficos que conducen a la mecanización de lo único que hasta ahora las máquinas no pueden hacer: pensar.

Sin embargo parece que la naturaleza humana se rebela contra esto y en su rebelión golpea a la *técnica pura* con una fuerza tal que siempre la ha hecho fracasar. Un ejemplo claro de esto lo hemos vivido en la mayoría de nuestras industrias con la implantación de los sistemas de Ingeniería Industrial que no han tenido en cuenta el punto de vista humano del problema de la productividad.

Otro ejemplo talvez más crítico, lo constituye el fracaso de aquellos quienes tienen a su cargo puestos de producción en los cuales deben tratar personal ya que en dichos cargos debe tenerse en cuenta el sentimiento de los obreros muchas veces "poco racional" pero no por ello menos "humano" y quizás sí más verdadero. Aquí la falta de entendimiento entre la fría lógica y el sentimiento hace crisis cuando el llamado a comprender la situación humana no es capaz de hacerlo y el problema se convierte en un círculo vicioso sin salida.

Quizá alguno piense que aquellos quienes se dedican a trabajos menos directamente conectados con personal tales como Deptos. de asesoría, investigación o servicio se pueden escapar a los contragolpes que la naturaleza humana lanza a la técnica, pero en realidad quizá la situación de estas personas puede ser más difícil pues deben en muchos casos *vender ideas* sin tener el elemento *autoridad* en sus manos. Creo firmemente que los ingenieros que se dedican a este campo triunfan como *personas* y no como *técnicos*.

Y qué decir de los ingenieros que tienen como oficio la administración de empresas y no tienen en cuenta la influencia del *factor humano* en la economía y menos aún en el hecho de que en realidad *el hombre no es un factor de la economía* sino que ésta es sólo un medio para la realización de las posibilidades humanas.

En otras palabras, quien tenga en sus manos el tomar decisiones en una empresa, debe tener en cuenta que toda empresa debe cumplir *primordialmente un fin social* y que los fines económicos no se justifican en sí mismos.

En las frases anteriores se ha planteado un problema cuya solución no se escapa a aquella ley muy general que todos hemos probado experimentalmente al discutir cualquier problema nacional (y talvez mundial) que dice: "El problema se soluciona con educación" (y aquí rara vez hay desacuerdo). Quiero por lo tanto entrar en algunos detalles de como debe darse dicha educación en la Universidad.

La Universidad Colombiana en sus facultades técnicas carece en tal forma de una orientación humana que el estudiante ni siquiera entiende el por qué algunas veces se trata de introducir materias de humanidades y se pregunta "por qué me quieren meter esas bobadas en lugar de enseñar algo práctico".

Por qué entonces no dar una cátedra de Orientación Humana tanto a estudiantes como a profesores desde el primer año; por qué no insistir en que los profesores encargados de cátedras relacionadas con el ejercicio de la profesión traten detalladamente al lado de los problemas técnicos los problemas humanos del trabajo; por qué no efectuar *mesas* redondas en las cuales se discutan los objetivos de la ingeniería tales como la Verdad y la Creatividad y la comparación entre la *ingeniería como fin* y la *ingeniería como medio para la realización de las capacidades del hombre*? Por qué no mostrar que la búsqueda de la verdad técnica es incompleta sin la búsqueda de las verdades más trascendentes tales como el sentido del trabajo y el sentido de la vida?

Creo en fin que los medios esbozados pueden cumplir su fin de orientación humana sólo si ellos se convierten no en otra actividad más de la Universidad sino en el fondo que dirija todas las actividades y cree la conciencia de una búsqueda honesta de la verdad.

LA TÉCNICA Y SUS FACTORES DINAMICOS

I. Q. Mario Beuth

INTRODUCCION

No pretendemos en un pequeño trabajo como el presente, tratar este importante tema de la Técnica en forma integral, tan sólo, esbozar algunas ideas que se nos ocurren al respecto y que, aunque no sean nuevas, al presentarlas en forma ordenada y práctica, sirvan para ilustrar sobre los factores que facilitan el avance y actualización de las Técnicas, en vista a la aplicación en nuestro medio.

El progreso de la humanidad a través de los tiempos, se ha realizado al aprovechar mejor los recursos de la naturaleza por los conocimientos y experiencias adquiridos y acumulados por el hombre en su transcurrir y gracias a su discernimiento y acción. Es tanto como decir: gracias a la técnica adquirida en el manejo de los elementos que Dios puso a nuestra disposición y luego de la caída del hombre que originara el trabajar para su propio sustento.

Tenemos pues, que, la técnica, nació con el hombre, o mejor, con su caída y necesidad de buscar entonces su bienestar. De ahí que, con propiedad, dijese Ortega y Gasset: "hombre, técnica y bienestar son, en última instancia, sinónimos". Así, en aquella búsqueda el hombre usó primero su propia fuerza, luego utilizó materiales como la piedra y los árboles, modelándolos para facilitar sus labores, descubrió cómo hacer el fuego y aprovechó los elementos como el aire y el agua. Más tarde aplicó en la práctica leyes elementales de la física como la gravedad, la palanca, la inercia, etc. Creó la rueda y siguió poco a poco descubriendo y aplicando las posibilidades ilimitadas de todos estos elementos.

En la Edad Media se aprovecharon y perfeccionaron las artes manuales y luego del Renacimiento, con la investigación y mayor conocimiento de las propiedades físicas y químicas de los materiales, se entró a utilizarlos científicamente. Evolucionó "la técnica" y el hombre, "el técnico", creó entonces herramientas, aparatos y máquinas e hizo aparecer las industrias organizadas y complejas y con ellas, la competencia. Fue entonces cuando "la técnica moderna" en el manejo y utilización de toda clase de elementos y materiales entró a ejercer el papel preponderante que hoy en día tiene, constituyéndose en el factor más trascendental del progreso humano.

Hablamos ahora de "técnica moderna" porque, como ya se dijo, la técnica siempre existió desde el principio del hombre y fué evolucionando con

él y por él. Aceptando a Ortega y Gasset, tal evolución siguió este ciclo: "primero fue la técnica del azar, luego vino la técnica del artesano y hoy tenemos la técnica del técnico, o mejor, la técnica del tecnicismo".

Ahora bien, a lo largo de la historia del mundo y sobre todo en nuestro mundo de hoy, son precisamente aquellos pueblos que han aplicado técnicas más modernas en todos sus campos y que se preocupan por renovarlas y tenerlas al día, en suma, los de mayor adelanto técnico, los que han demostrado mayor desarrollo y progreso, y poseen más altos niveles de vida.

El problema del momento en nuestro país y en los países llamados subdesarrollados, nuestro problema, es la lucha contra ese subdesarrollo. Es lógico que para lograr éxitos en esa lucha, es factor primordial el mejorar y actualizar técnicas y métodos aplicados en todos los campos: Sociales, Políticos, Científicos, Industriales, etc. Este es un axioma indiscutible y sobre su importancia y urgencia de soluciones es inútil extendernos. Así pues, con esta suficiente introducción, pasemos al tema concreto.

Hagamos en primer lugar, un planteamiento analítico en su esencia, definiendo qué entendemos por técnica, cuáles son sus factores dinámicos, quién puede considerarse como verdadero técnico, y luego, tratemos de sacar algunas conclusiones prácticas y aplicables a nuestro medio.

QUE ES TECNICA

Técnica, diremos que es: la especialización y perfeccionamiento en un ramo del saber, para lograr, en la aplicación práctica, los mejores resultados con la mayor eficiencia, es decir, el tratar de dar las mejores soluciones a toda clase de necesidades, siempre con la finalidad de conseguir el mejor estar humano. O en forma metafísica con Ortega y Gasset: "Técnica es la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades".

FACTORES DE AVANCE TECNICO

La técnica es algo dinámico, siempre ha estado en movimiento y evolución, en dependencia del grado de conformidad del hombre con su bienestar en cada época. Esta evolución es, para nosotros, forzada por diversos factores tales como:

- a) Los que podríamos llamar factores humanos. La vida moderna crea nuevas necesidades que es necesario satisfacer y resolver con nuevas técnicas.
- b) Factores científicos. Nuevos medios, procesos y materiales más adecuados.
- c) Los factores políticos, muy frecuentes hoy en día y que son acicate de las grandes potencias para mantener su influencia y prestigio, y

d) Los que podríamos llamar factores de competencia comercial. Muy comunes y que obligan a mejores técnicas para poder sostenerse en el mercado, en un momento dado.

QUIEN ES UN TECNICO?

“No hay técnica sin Técnico”, por lo tanto cuando se habla de técnica se supone el Técnico, el hombre, y hay que hablar de él. Para que de una persona pueda decirse hoy día que es realmente un técnico, en tal o cual especialidad, se nos hace que debe llenar las siguientes condiciones:

1º. Preparación teórica y práctica suficiente que otorga títulos de idoneidad y capacitación para ser, hasta ahí, lo que podríamos llamar un técnico en potencia.

2º. Observar una trayectoria con suficientes oportunidades de aplicación práctica en la especialidad.

3º. Mantener información continua, así como hacer ensayos y prácticas de actualidad en el ramo, a fin de sostenerse en la dinámica de la técnica moderna.

Quedarían así incluídos, no sólo la preparación teórica y práctica, sino también la labor especial que tal persona debe efectuar para estar al día en la técnica de su ramo y atento a las nuevas perspectivas y campos de acción que en él puedan presentarse, condiciones éstas que consideramos esenciales para ser un verdadero técnico.

CONCLUSIONES

Como conclusiones prácticas de este trabajo, trataremos de analizar, someramente, estos puntos:

1º. Qué factores deberían tenerse en cuenta para el impulso tecnológico en nuestro medio.

2º. Cuáles serían las condiciones para lograr éxitos en la aplicación de nuevas técnicas.

1º. FACTORES NECESARIOS PARA EL IMPULSO TECNICO EN NUESTRO MEDIO: Partiendo del principio, que es básico, de que se cuenta con el elemento humano que llena los requisitos ya enumerados para ser verdaderos técnicos, los demás factores serían:

a) Dotar toda entidad de fuentes de información y bibliografía de actualidad. Especialmente de revistas técnicas sobre el ramo, las cuales constituyen en nuestro medio, una de las fuentes de información más al día.

b) Dotar tales entidades de campos de experimentación y ensayos, o de los laboratorios o plantas pilotos que fueren necesarias.

c) Estimular el personal idóneo y facilitarle el campo de acción, creándole ambiente de estudio, incentivo en la investigación, y experimentación, a la vez que oportunidades de intercambio, prácticas y observaciones con personal y en medios más avanzados.

d) Dar crédito al personal técnico idóneo, el más valioso en toda entidad. Esto es muy importante por parte del personal administrativo que así debe facilitar el campo de acción necesario para que el personal técnico pueda aplicar y demostrar en la práctica sus capacidades.

2º. CONDICIONES PARA APLICAR CON EXITO NUEVAS TECNICAS: Deberán llenarse previamente los siguientes requisitos:

a) Tener todos los Datos. Suficiente información y bibliografía sobre el ramo. Hacer consultas y reunir todos los datos posibles.

b) Ensayar y Observar. Hacer ensayos previos en laboratorios y en plantas piloto, si ello fuere posible. Observar cuidadosamente los resultados y hacer los cálculos previos de costo, rendimientos, calidades, etc.

c) Concluir y Aplicar. Estudiar la adaptabilidad o transformaciones que la nueva técnica acarrea en el medio de actuación, y con estos factores juzgar y definir en último término la conveniencia o no de adoptarlo.

Para finalizar, es conveniente, recordar, al respecto del tema aquí tratado, que en Colombia contamos con una entidad bien organizada y orientada en este sentido, a la cual le haya faltado quizás mayor divulgación: se trata del Instituto de Investigaciones Tecnológicas, entidad de orientación y consulta en campos investigativos, estadísticos e industriales, especialmente en los últimos, siendo del mayor interés y utilidad en los casos de nuevas industrias. Esta entidad es de carácter semi-oficial y todo ciudadano tiene derecho a consultarla y utilizarla para aspectos técnico-industriales específicos.

Esperamos que este sencillo trabajo despierte alguna inquietud de utilidad práctica para así estar colaborando con el granito de arena que a todos nos obliga, especialmente en estos momentos en que tenemos el llamado urgente de "luchar contra nuestro subdesarrollo". Y, se nos ocurre que, si esta lucha fuese organizada y metódica en todas nuestras instituciones y niveles sociales, encabezada por las entidades oficiales dando ejemplo de técnica, organización y seriedad en el manejo de los intereses ciudadanos, y de parte de estos últimos, todos nosotros, mostrando un poco más de amor patrio y colaboración práctica; este sería el medio más eficaz para sacar a nuestro país de la encrucijada económica y social en que se encuentra actualmente y de colocarlo en el nivel que le corresponde en el concierto mundial, por los derechos de su origen claro, por los derechos de sus riquezas naturales y por tantos otros derechos y capacidades que nos empeñamos en desconocernos.

LA VISCOSIDAD, FACTOR EN EL CONTROL DE PRODUCCION

I. Q. Alonso Muñoz C.

PARTE I - INTRODUCCION

QUE ES VISCOSIDAD?

Cualquier artículo que trate sobre medidas de viscosidad nos define rápidamente esta propiedad. Pero pongamos un poco la definición formal y digamos que "viscosidad es la medida de la fricción interna de un fluido". Hay cierta resistencia mesurable cuando una capa de fluido se mueve sobre otra. La fuerza necesaria para vencer esta resistencia es la llamada fuerza viscosa. La viscosidad puede asociarse, además, con la conductibilidad térmica ya que aquella es una medida de la transferencia de momento molecular en algunos fluidos.

POR QUE SE MIDE VISCOSIDAD?

El medir viscosidad es útil por una de tres razones. En cualquier instalación de equipo para medir viscosidad se puede aplicar una o varias de ellas.

1°. La viscosidad es una medida directa de la calidad del fluido en servicio. En cualquier operación en que se aplique un fluido su viscosidad determina la efectividad de la

operación y la calidad del producto terminado. Como ejemplo tenemos dos casos: la viscosidad o las propiedades del flujo de una cubierta para papel determina lo pareja que quede la superficie y la calidad del papel recubierto. Las propiedades del tejido de una fibra de algodón están muy relacionadas con la viscosidad del baño de la engomadora.

2°. Un cambio en la viscosidad puede indicar variaciones fundamentales en el material que se prueba. Un cambio en la transferencia del momento molecular puede indicar cambios en la molécula. Los cambios de viscosidad pueden indicar el grado de polimerización de una resina o el grado de cocción de un almidón. Puede también indicar un cambio en el grado de emulsificación o de homogenización. En muchos procesos el mejor método para seguir el cambio en una reacción es medir viscosidades.

3°. La viscosidad puede ser a menudo una medida indirecta, muy sensible, de otra propiedad. Algunas propiedades como contenido de sólido, concentración de cristales, color y gravedad específica son a veces más

fácilmente mesurables y con mayor sensibilidad por medio de mediciones de viscosidad que por medio de otros métodos convencionales. En ninguna forma es cierto lo anterior para todos los procesos, pero muchas veces se ha encontrado que es válida la relación.

RESUMEN

Para el control de procesos pueden ser tan importantes las mediciones de viscosidad como las de temperatura o presión. Hasta ahora quizá no se le ha dado tanta importancia por las dos siguientes razones: (1) no ha habido aparatos apropiados para medir viscosidad en condiciones industriales, y (2) el comportamiento viscoso de la mayoría de los materiales es muy complejo y no muy claro. Pero hoy en día se están solucionando ambos problemas (lo que no indica que se deben dejar a un lado al comprar o vender viscosímetros).

PARTE II - FLUJO NO NEWTONIANO

La gran mayoría de los flúidos a los que se les mide viscosidad son de naturaleza "no - Newtoniano". Prácticamente en todas las ramas de la industria, con excepción de las de petróleo, los no Newtonianos constituyen la regla, no la excepción. Definamos formalmente viscosidad y exploremos los efectos que tales materiales pueden tener sobre su medición.

Newton definió viscosidad basado en el siguiente modelo. Dos planos

paralelos de líquido de área "A" y a una distancia "dx" el uno del otro moviéndose con una velocidad diferencial "dv". Newton supuso que la fuerza F requerida para mantener esta diferencia en velocidad es proporcional al gradiente de velocidad dv/dx a través del material.

$$\text{Entonces, } \frac{F}{A} = \eta \frac{dv}{dx}$$

o

$$\eta = \frac{F/A}{\frac{dv}{dx}} = \text{viscosidad.}$$

En nuestra discusión podemos reducir la fórmula a

$$\eta = \frac{F^1}{S} = \frac{\text{Fuerza deformante}}{\text{Deformación proporcional}}$$

Un material que requiera una fuerza deformante de una dina por centímetro cuadrado para producir una deformación proporcional de un segundo, tiene una viscosidad de un poise o 100 centipoises. Ocurre que el agua ambiente tiene una viscosidad de un centipoise.

Newton fue aún más lejos y supuso que la viscosidad, o el coeficiente de fricción interna de un flúido no depende de la deformación proporcional. Los materiales para los cuales es cierta esta suposición son los llamados "Newtonianos". Su viscosidad es independiente de la deformación pro-

porcional: si se cambia la deformación proporcional la fuerza deformante debe cambiar en la misma proporción.

Al graficar "viscosidad" contra "deformación proporcional" para uno de dichos materiales se obtiene un gráfico como el de la figura 1.

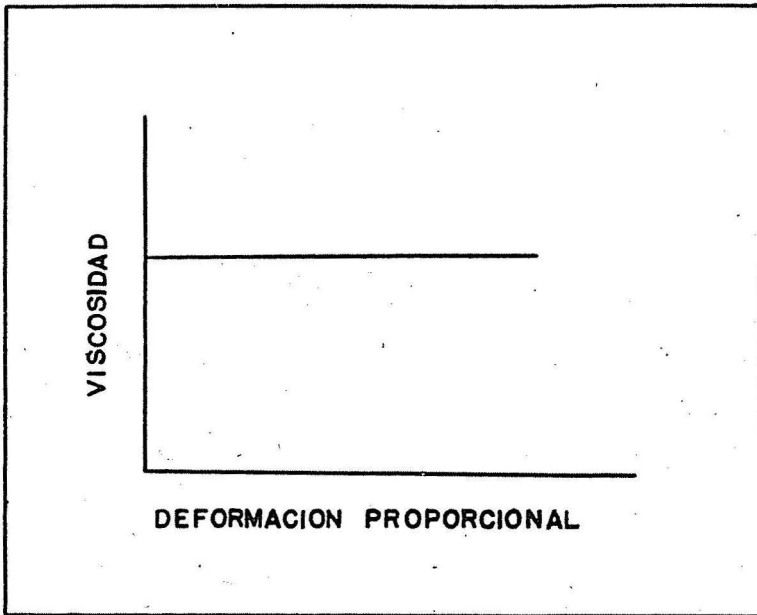


FIGURA I FLUIDO NEWTONIANO

Si al aumentar la deformación proporcional, la viscosidad permanece constante, la curva de fuerza defor-

manente contra deformación proporcional será la que se muestra en la fig. 2.

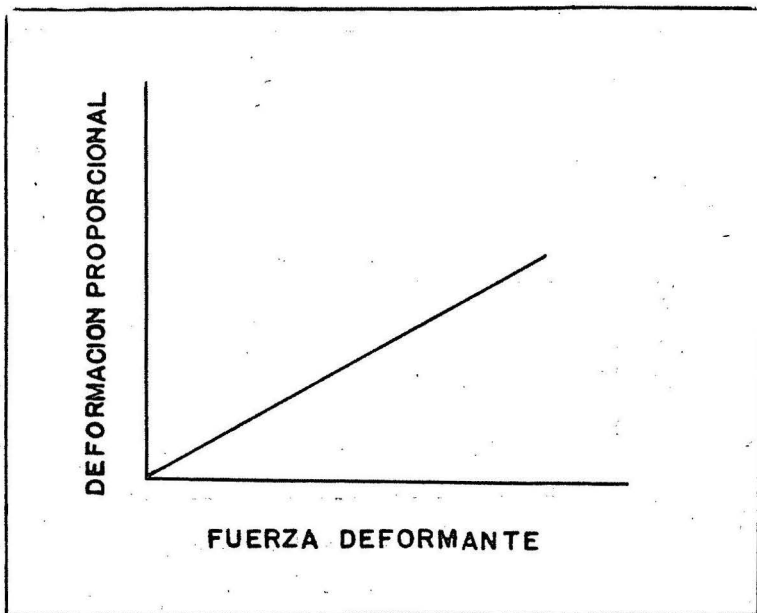


FIGURA 2 FLUIDO NEWTONIANO

Esta es una "curva de flujo" o "reograma" para un fluido Newtoniano —muestra que si se quiere mover el fluido con doble velocidad se le debe empujar con una fuerza doble— o sea que la deformación proporcional aumenta en la misma proporción en que lo hace la fuerza deformante. Entre tales "Newtonianos"

están el agua, el mercurio, el petróleo y otros fluidos "sencillos".

Los materiales no Newtonianos se pueden agrupar en tres categorías según el tipo de flujo que exhiban: pseudoplástico, dilatante y plástico. En los párrafos siguientes se ilustrarán estos tipos de flujo (Figs. 3, 4 y 5).

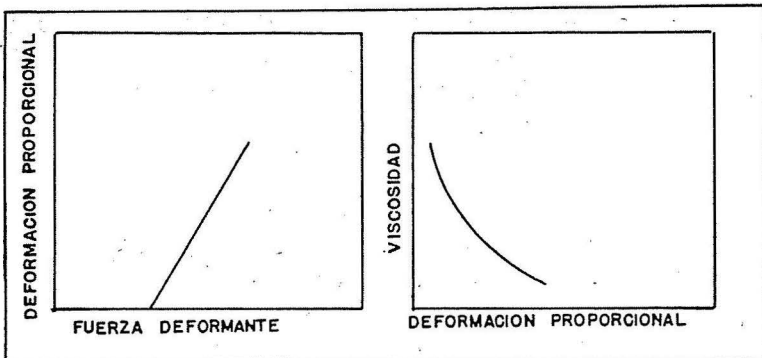


FIGURA 3 MATERIAL PLASTICO

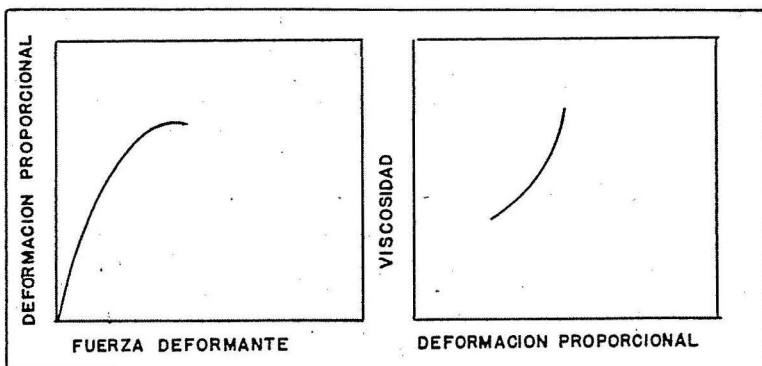


FIGURA 4 MATERIAL DILATANTE

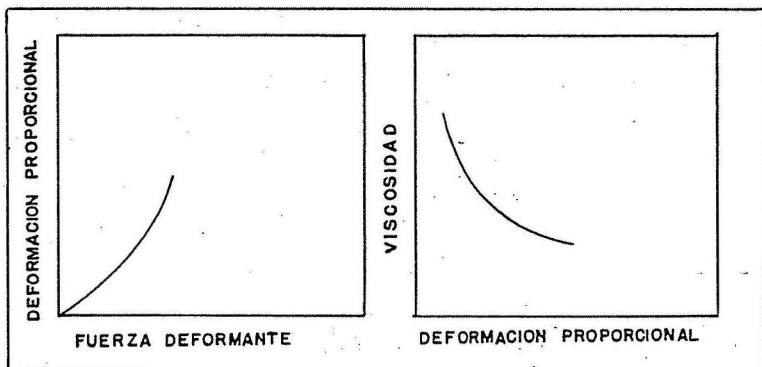


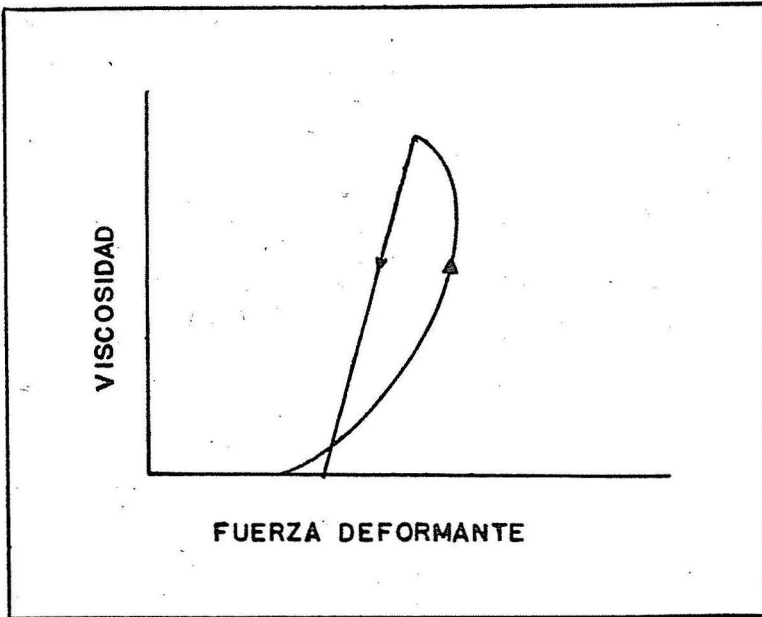
FIGURA 5 MATERIAL PSEUDOPLASTICO

En los materiales pseudoplásticos disminuye la relación F^1 a S al aumentar S , o sea que la viscosidad disminuye al aumentar la deformación proporcional.

Un material dilatante ofrece un comportamiento opuesto. La relación F^1/S aumenta al aumentar S . La viscosidad aumenta al aumentar la deformación proporcional y se llega a un punto en el cual el material se solidifica. Un plástico muestra una disminución en la relación F^1/S . Este tipo de comportamiento está caracte-

rizado por el "punto de cesión" ya que para iniciar el flujo se debe aplicar una cierta fuerza y la viscosidad se aproxima a infinito al disminuir la deformación proporcional.

Otro fenómeno es la tixotropía. Definida como una "transición reversible gel - sol - gel" la tixotropía introduce el factor tiempo en las medidas de viscosidad. En la fig. 6 se muestra que las medidas de fuerza deformante se han tomado continuamente al paso que la deformación proporcional ha aumentado hasta un valor particular para disminuir luego.



**FIG 6 COMPORTAMIENTO
TIXOTROPICO**

Las medidas hechas con deformaciones proporcionales que aumentan no coinciden con las hechas con deformaciones proporcionales que disminuyen. La duración de la fuerza deformante y la velocidad de la aplicación suya afectan la viscosidad.

Hay evidencia para sugerir que un material tixotrópico es básicamente similar a otros no newtonianos que difieren únicamente en que el intervalo de tiempo o histéresis de los materiales tixotrópicos es de magnitud suficiente para hacerla detectable en la práctica.

La "viscosidad aparente" de un newtoniano es la relación esfuerzo deformante a deformación proporcional expresada en unidades absolutas su resistencia a la deformación a una velocidad dada de esfuerzo deformante.

Las aplicaciones prácticas de la discusión anterior son de gran importancia. Todo aquel que tenga que ver con mediciones de viscosidad debe entenderlas y apreciarlas. De lo contrario se tendría una situación embarazosa, y que conduce a pérdida de tiempo. Quizá dos ejemplos sencillos prueben lo anterior.

1º. Si se mide con una magnitud baja de deformación proporcional una cubierta para papel dilatante, seguramente no se detectará su dilatación. Al pasar esta cubierta por una bomba que la somete a una alta de-

formación proporcional se solidificará y la bomba se romperá.

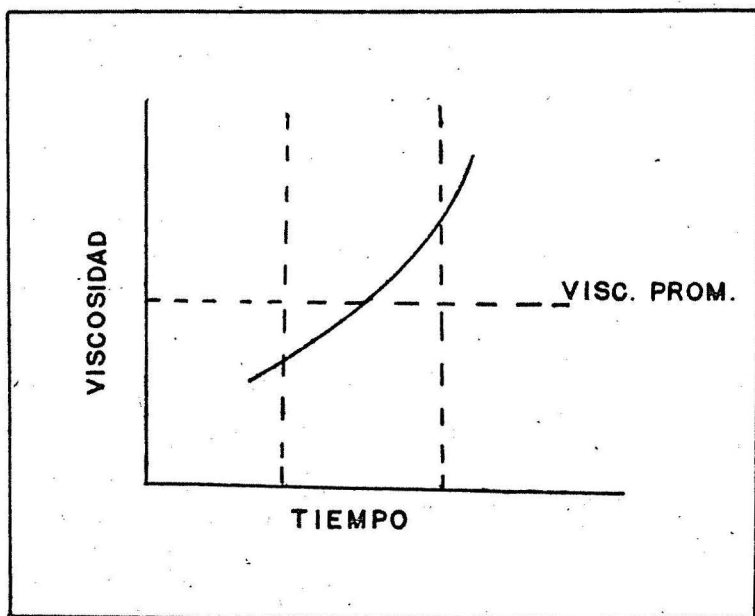
2º. La salsa de tomate fría es generalmente un plástico. Si se mide con una deformación proporcional alta no se detectará la fuerza de cesión, o sea aquella fuerza necesaria para romper su estructura sólida, o el número de veces que debe golpearse la botella por su base para hacer que salga la salsa necesaria para aderezar un plato.

Los dos ejemplos anteriores muestran que al considerar el equipo necesario para mediciones de laboratorio o de producción deben tenerse en cuenta todas las propiedades reológicas.

DEFORMACION PROPORCIONAL CONSTANTE CONTRA VARIABLE. Los viscosímetros pueden dividirse en dos tipos principales —los que miden fuerza y los que miden tiempo— quedarán ligadas estas dos variables a la viscosidad según el aparato usado.

En general, aquellos viscosímetros industriales en que se hace que una medida de tiempo sea proporcional a la viscosidad, no guardan una deformación proporcional constante. Con algunos no newtonianos esto puede conducir a mediciones erróneas.

Consideremos un material no newtoniano típico y pongamos su viscosidad en función de la deformación proporcional. (Fig. 7).



**FIG 7 MEDICIONES DE TIEMPO
VISCOSIDAD**

Si la deformación proporcional del material cambia durante el curso de la medición, es claro que también la *viscosidad* cambiará. El aparato en cuestión dará entonces una viscosidad *promedia* para el intervalo de tiempo.

$$\eta_{\text{promedia}} = \frac{\int_{T_1}^{T_2} \eta(t) dt}{t_2 - t_1}$$

No se puede garantizar que $\eta(t)$ permanece constante y es posible que se den valores iguales para "viscosidad promedia" de 2 materiales que tienen curvas de flujo completamente diferentes. En los viscosímetros en que se mide la deformación proporcional

con esfuerzo deformante constante se pueden calibrar las unidades de fuerza para que den directamente unidades de viscosidad. En este método se tiene la ventaja de que la "viscosidad aparente" del material bajo prueba puede conocerse bajo una deformación proporcional dada. Esto elimina la ambigüedad resultante de medir promedios de una curva de flujo desconocida con deformaciones proporcionales desconocidas. Aún queda un problema.

Ambos materiales mostrados tienen la misma viscosidad aparente a S_0 y sin embargo tienen curvas de flujo completamente distintas. Esto pue-

de causar problemas. Hay dos formas de salirse de esta situación.

Se puede escoger en tal forma el valor de S_0 que se puede hacer cualquier medición bajo cualquier deformación proporcional, caso en el cual es inmaterial el que las dos curvas no coincidan, o se pueden hacer dos mediciones simultáneas bajo deformaciones proporcionales diferentes, obteniéndose la viscosidad aparente del material en dos puntos diferentes, y por lo tanto sus propiedades de flujo.

En vista de que la mayoría de los materiales que entran en los procesos industriales son newtonianos, los métodos de medida con deformación proporcional constante parecen más compatibles con la teoría actual.

CONDICIONES DEL VISCOSÍMETRO IDEAL. Habiendo explorado brevemente las complejidades de la viscosidad bosquejemos las condiciones del viscosímetro industrial que trabaje satisfactoriamente bajo condiciones de operación universales y con todos los tipos de materiales.

1°. El aparato debe cubrir un intervalo amplio de condiciones: desde el vacío hasta altas presiones; temperaturas, digamos, de menos 40 a 2.800 grados fahrenheit.

2°. Debe ser capaz de soportar condiciones extremadamente corrosivas; en caso necesario todas las partes del aparato en contacto con el fluido deben ser fácilmente reemplazables con

partes hechas con un material que resista el ataque.

3°. El viscosímetro debe tener medios para poder cambiar su intervalo fácil y rápidamente.

4°. Debe ser apropiado para el uso bajo condiciones explosivas.

5°. Debe evitarse en lo posible las partes que requieran limpieza. Como muchos materiales tienen la propiedad de endurecerse, empastarse y adherirse a las porciones sumergidas, estas deben tener la sencillez y resistencia suficientes para aguantar el abuso en la limpieza. El aparato debe ser aplicable a instalaciones con exigencias sépticas o sanitarias.

6°. El diseño del viscosímetro debe ser tal que pueda instalarse fácil y universalmente.

7°. La precisión, la reproducibilidad y la sensibilidad deben ser buenas. Debe recordarse que los viscosímetros actuales tienen, en su mayoría, mucha mayor reproducibilidad y precisión de lo que exigen las aplicaciones actuales.

8°. El viscosímetro debe ser capaz de medir una gran variedad de materiales, desde aceites lubricantes sencillos hasta pesadas soluciones de almidón, desde salsa de tomate hasta crema de maíz; desde nylon hasta asfalto; desde colas hasta soluciones de polivinyl acetato. Debe estar diseñado para operar en un sistema total.

La medición de una suspensión de arcilla, por ejemplo, debe reflejar las propiedades del flujo de partículas de arcilla, así como las del agua.

9°. La mayoría de los materiales industriales son no newtonianos. Como ya se dijo, deben medirse bajo de-

formación proporcional constante si se quiere obtener resultados válidos. Debe ser posible ajustar la magnitud de la deformación proporcional a cualquier proceso dado para poder hacer las mediciones bajo condiciones de deformación similares a las que el material experimenta en uso.

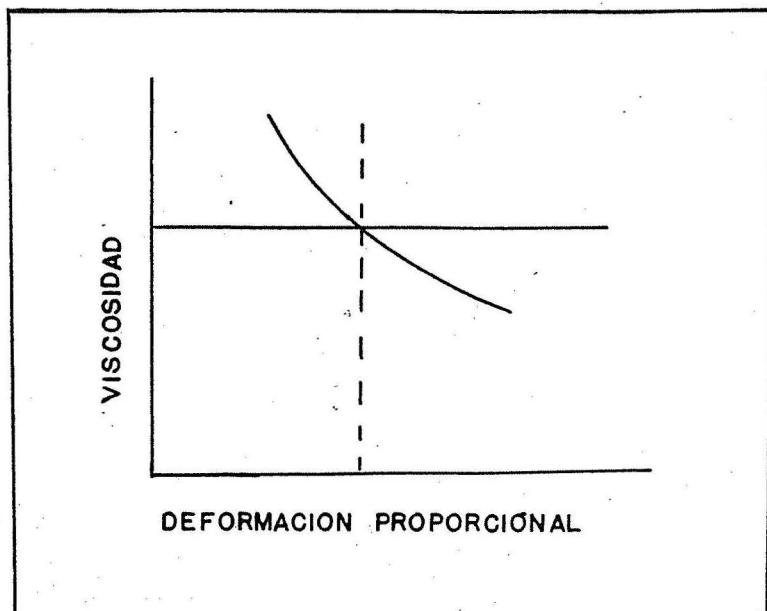


FIG 8 MEDICION DE UN PUNTO

UN PASO ADELANTE EN LA MEDICION DEL TRABAJO

I Q. Enrique Villa A.

La medición del trabajo en la Industria viene siendo motivo de profundo interés por parte de los Administradores, que tienen en ella un arma de tremenda eficiencia para el control de sus costos de producción, desde cuando Taylor definió la "Administración Científica".

Desde aquella época de Taylor (fines del siglo pasado y comienzos del actual) mucho es lo que se ha experimentado, escrito y dicho sobre lo que es, lo que debe ser y lo que puede hacer la medición del trabajo en bien de la producción y, por ende, en bien de la comunidad. A los trabajos de medición de Taylor, por medio del cronómetro, y a sus famosas teorías administrativas, siguieron las notables investigaciones de los esposos Gilbreth, relacionadas con los movimientos de los miembros del cuerpo humano, su facilidad o dificultad de ejecución, la fatiga que de ellos deriva el individuo, etc....

A estas magnos estudios siguieron muchísimos otros que abrieron a los administradores un fabuloso campo de perspectivas económicas, nunca antes sospechadas, y dieron a los estudiosos una magnífica oportunidad para entrar de lleno a una actividad que fue ignorada, aunque siempre fue presentida, por quienes veían como problema casi insoluble los crecimientos desproporcionados de la demanda por bienes de consumo en relación con las ofertas de los mismos.

Estas nuevas formas de Simplificación del Trabajo (que en verdad lo son) despertaron tan vivo interés que, en muchísimos casos, por no decir en la totalidad de los casos, los administradores que las adoptaron como armas defensivas contra los costos crecientes, les dieron prioridad sobre otras actividades en la Empresa, anteponiéndolas al Control de la Calidad, y aún sobre-estimándolas.

En no pocas ocasiones la propia medición del trabajo ha llegado a ocupar tanto personal especializado, que su costo mismo ha empezado a preocupar a los directivos. Por esta causa se ha hecho indispensable el que los sistemas de medición del trabajo sean, a la vez que enteramente dignos de crédito, satisfactoriamente prácticos, rápidos y económicos.

Esta misma inquietud agitó a muchos Ingenieros Industriales, allá por los años veinte, y les indujo a buscar métodos de medida que no fuesen tan costosos como los estudios de tiempos con cronómetros. Ya por los últimos años treinta y los primeros cuarenta, los frutos de aquella búsqueda hacían vislumbrar una nueva era en la medida del trabajo. Fue entonces cuando aparecieron varios sistemas de datos de tiempos, para la ejecución de los movimientos básicos de las manos, los brazos y el cuerpo. Tales sistemas fueron conocidos como "Sistemas predeterminados de tiempos de movimientos". Entre estos, los prime-

La medida de los Movimientos (Motion Analysis) de la cilla, el sistema del Factor-proporcionado (Factor System), de arco...

...8, apareció, bajo las firmas de...ynard, Stegemerten, y Schwaz, hoy muy conocido y muy famoso MTM (Medida del Tiempo de los Métodos).

Estos sistemas prometían librar al Estudiante de Tiempos, de una vez por todas, de su absoluta dependencia del cronómetro, ya que eliminan la necesidad de valorar ("calificar" o "ratear") la actuación de los operarios, y hacen posible el establecimiento de tiempos tipo —(tiempos "standard") aún antes de entrar a la producción, cosa por cierto imposible de lograr con Estudios de tiempos que "sólo pueden llevarse a cabo si alguien está haciendo el oficio".

Pero... ocurrió inesperado: sólo uno de cada 20 Ingenieros, quizás menos, abandonó el estudio de tiempo y abrazó decididamente los sistemas predeterminados de tiempos de movimientos. Por qué? Demasiado complicados? Demasiado costosos? Antieconómicos? De ninguna manera. Sin embargo hemos tenido que esperar por algún tiempo la respuesta (o respuestas) a este hecho.

Pero podemos repetir con Crossan y Nance: "Si 1 de cada 20 Ingenieros puede usar satisfactoriamente los sistemas predeterminados de tiempos, debe deducirse que en 19 de cada 20 casos no son los sistemas predeterminados de tiempos los que no trabajan".

Ante el hecho cumplido de la poca aceptación de los predeterminados, los Ingenieros Industriales Richard M. Crossan y Harold W Nance, de la SERGE A. BIRN Company, decidieron buscar una respuesta y una solución.

La respuesta: "mal uso de los predeterminados", - La solución: un nuevo sistema: el "Master Standard Data" (Principales Datos Tipo).

Estos Ingenieros, profundos conocedores del MTA, el WFS. y el MTM, hallaron que todos estos sistemas eran empleados con criterio errado, en la mayoría de los casos, quizás porque resultaban un poco complicados, un poco difíciles y demasiado detallados. Quisieron entonces obviar estos inconvenientes y fué así como dieron a luz, sacado de la pura esencia del MTM, su "Master Standard Data" (Mc Graw Hill Book Company, Inc N. Y. 1962).

Y a fé nuestra que han logrado su propósito, al menos en un 80%. Su "Master Standard Data" (MSD) realmente simplifica la medición del trabajo; la hace práctica, eficaz y económica.

MSD ha eliminado la medición de las distancias, esas pequeñas grandes variables que siempre han constituido para el analista de movimientos un verdadero y permanente motivo de queja.

MSD ha eliminado para el analista la confrontación de un mundo de cosas, entre las cuales debía escoger sólo una y adoptarla para su tiempo tipo final. MSD, ha dicho: "una cosa

es o no es"; "y Ud. sólo tiene que seleccionar entre dos cosas".

MSD ha revelado que, bajo el 90% de las condiciones del trabajo de cualquier ser humano, las distancias que las manos recorren (realmente) son sólo unas pocas; tan pocas, que si Ud las cuenta en sus dedos de la mano izquierda, le sobra un dedo.

MSD permite a Ud. ir al lugar de trabajo de cada operario de la fábrica,

sin más implementos que su hoja de registro de movimientos y tiempos y un afilado lápiz; para, al cabo de pocos minutos, poder decirle al operario observado: "Estos son sus movimientos; estos sus tiempos, y este el tiempo tipo para su operación".

MSD hace realmente fácil, eficaz, exacta y económica la medición de los métodos. Es por esto por lo que MSD constituye un paso adelante en la medición del trabajo.

Refer to: H-63-16
March 4, 1963

Dear Sir:

The Library of Congress has in its collections a copy of N° 9 of the review **Integral Industrial**, corresponding to the month of March, 1961. If possible, we should like to receive copies of all other issues published to date, and of future issues as published, on the basis of exchange. For your convenience, we are enclosing several addressed mailing labels.

We are also enclosing a circular describing our exchange program and a list of publications of the United States Government which we have available for exchange. You are invited to make one or more selections from this list.

We look forward to your reply, and trust that we shall be able to establish a continuing exchange relationship.

Sincerely yours,
Nathan R. Einhorn
Assistant Chief
Exchange and Gift División

Enclosures
Señor Presidente
Sociedad de Ingenieros Químicos de la
Universidad Pontificia Bolivariana
Edificio Salo Glottman 601
Medellín
Colombia, S. A.

AIRMAIL

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

P E N S U M

La primera columna indica las horas semanales de teoría y la segunda las horas semanales de práctica.

CURSO PRIMERO

Algebra Superior	4	0
Dibujo Lineal	0	4
Física General I	4	2
La Cuestión Social	2	0
Orientación Jurídica (Semestre 1º)	4	0
Química General	4	6
Trigonometría (Semestre- 2º)	4	0

CURSO SEGUNDO

Cálculo Diferencial e Integral	5	0
Dibujo Industrial I	0	4
Física General II	4	0
Geometría Analítica	4	0
Geometría Descriptiva	3	0
Química Analítica Cualitativa (Semestre 1º)	3	9
Química Analítica Cuantitativa (Semestre 2º)	3	9
Química Inorgánica (Semestre 1º)	4	0
Química Orgánica I (Semestre 2º)	4	0

CURSO TERCERO

Cálculos Numéricos (Semestre 1º)	3	0
Dibujo Industrial II	0	4
Ecuaciones Diferenciales (Semestre 2º)	3	0
Electricidad Industrial	3	2
Físico-Química I	3	2
Geología (Semestre 2º)	3	0
Mecánica Analítica (Semestre 1º)	4	0
Mineralogía (Semestre 1º)	3	0
Operaciones Unitarias I	3	4
Química Industrial I	3	2
Química Orgánica II	4	4

CURSO CUARTO

Análisis Industriales	0	4
Concreto (Semestre 2º)	3	0
Economía Industrial (Semestre 1º)	3	0
Estadística Industrial (Semestre 2º)	3	0
Físico-Química II (Semestre 1º)	3	0
Metalurgia	3	2
Operaciones Unitarias II	4	4
Química Industrial II	3	0
Resistencia de Materiales (Semestre 1º)	3	0
Termodinámica	4	0

CURSO QUINTO

Administración Industrial (Semestre 1º)	3	0
Conferencias de Etica Profesional	1	0
Contabilidad Industrial (Semestre 1º)	4	0
Diseño Industrial	3	0
Legislación Social (Semestre 2º)	2	0
Operaciones Unitarias III	3	3
Química Industrial III	3	2
Seguridad Industrial (Semestre 2º)	2	0

Durante el segundo semestre de quinto año los alumnos deben elaborar un trabajo de tesis, de acuerdo con los reglamentos de la Facultad.

PROFESORADO

DECANO:

I. Q. Guillermo Maya Arango

Profesor de Trigonometría y de Operaciones Unitarias II y III

SECRETARIO:

.. Dn. Javier Escobar M.

JEFE DE LABORATORIOS:

I. Q. Oscar González P.

Profesor de Análisis Industriales y de Química Analítica

PREPARADOR:

Sr. Alberto Laverde G.

BIBLIOTECARIA:

Srta. María Mercedes Restrepo R.

PROFESORES:

Mons. Félix Henao Botero	Ética Profesional
I. C. Luis Santiago Botero O.	Geometría Analítica y Cálculo Diferencial e Integral.
I. Q. Alirio Correa M.	Física General I.
I. Q. Hernán Londoño R.	Diseño Industrial.
I. C. Bernardo Jaramillo R.	Resistencia de Materiales
I. C. Humberto Lemus	Concreto
Arq. Gustavo Moreno LL.	Dibujo Lineal, Dibujo Industrial I y II, y Geometría Descriptiva.
I. Q. Alberto Ortiz B.	Álgebra Superior.
I. Q. Mario Betancourt O.	Química General.
I. Q. Augusto Cook A.	Físico-Química II y Metalurgia.
I. Q. Hernando Valencia O.	Estadística Industrial
I. Q. Javier Molina G.	Química Industrial I.
I. Q. Alvaro Velásquez O.	Administración Industrial
I. Q. Rodrigo Múnera O.	Química Industrial III.
Econ. Jorge I. Castaño	Economía Industrial
I. Q. Pablo Sierra M.	Química Industrial III
Dr. Pablo Córdoba Soto	Orientación Jurídica
Geol. Octavio Gartner	Mineralogía y Geología
Dr. Gustavo Varón B.	Cálculos Numéricos
Dr. Antonio Osorio I.	Seguridad Industrial
I. Q. Alonso Muñoz C.	Termodinámica
Dr. Mario Velásquez S.	Legislación Social
I. Q. Luis Guillermo Ortiz C.	Química Orgánica II.
I. Q. Iván Amaya V.	Contabilidad Industrial
I. M. Javier de Villa.	Mecánica Analítica
I. Q. Rodrigo Velásquez R.	Físico-Química I, Operaciones Unitarias I y Química Orgánica I.
Pbro. Darío Múnera	La Cuestión Social
I. E. Leopoldo Sochim R.	Electricidad Industrial
I. Q. Luis F. Montoya M.	Química Inorgánica
I. Q. Gabriel Poveda R.	Ecuaciones Diferenciales
I. Q. Ovidio Escobar C.	Química Industrial II
I. M. Elkin Baena S.	Trigonometría
I. Q. Luis F. Jaramillo A.	Física General II.

R E G L A M E N T O

PARA LAS FACULTADES TÉCNICAS Y DE ARQUITECTURA

El individuo que solicite matrícula por primera vez estará obligado a comprobar previamente que ha hecho el bachillerato en un colegio facultado oficialmente para otorgar el título. Si se desea ingresar a un curso distinto al primero debe presentar además el certificado, debidamente autenticado, sobre las materias que ha cursado y aprobado en facultades distintas a las de la Universidad Pontificia Bolivariana.

La matrícula extraordinaria tendrá un recargo especial sobre el valor de la matrícula ordinaria. El Consejo determinará el tiempo hábil para matrícula extraordinaria, pasado el cual no podrá ser matriculado ningún alumno, y en el caso de que se efectuase alguna matrícula será absolutamente nula.

EXAMENES

En las Facultades Técnicas y en Arquitectura, habrá los siguientes exámenes:

a) de admisión - b) intermedios - c) finales - d) supletorios - e) de habilitación - f) de validación.

Existen, además, notas de interrogaciones orales o escritas del profesor.

a) Se entiende por exámenes de admisión aquellos que por disposición del Consejo Directivo podrán ser exigidos en la respectiva Facultad. Las materias correspondientes serán determinadas de acuerdo con el Decano, así como la fecha y lugar en que han de verificarse las pruebas. Se siguen las reglamentaciones del Ministerio.

b) Se entiende por exámenes intermedios los presentados en los trimestres primero y tercero. El Decano por decreto especial, fijado con mínimo de veinte días de anticipación, hará convocatoria y señalará las fechas correspondientes. Los exámenes intermedios versarán sobre la materia vista en el trimestre correspondiente.

c) Se entiende por exámenes finales, los que se presentan al terminar cada semestre y versarán sobre la materia vista en este período.

d) Exámenes supletorios son aquellos que tienen lugar en fecha distinta de la señalada por la Facultad. Sólo pueden presentarse a ellos los alumnos que por circunstancias especiales obtengan la autorización previa del Decano. Estos exámenes causarán derechos fijados por el Consejo Directivo.

e) Exámenes de habilitación son los presentados por los estudiantes que en su nota final han resultado aplazados; para su calificación no se tendrá en cuenta la nota previa. En los exámenes de habilitación la calificación inferior a tres (3) significa reprobado. Este examen causa un derecho fijado por el Consejo Directivo y no se podrá conceder a los alumnos que no hayan aprobado los cursos previos.

f) Exámenes de validación son los concedidos por el Decano para admitir materias que el alumno ha cursado fuera de la Facultad. Para la presentación de estos exámenes se necesita haber aprobado las materias básicas. Estos exámenes causan los mismos derechos que los de habilitación y en ellos se aplicará una norma de particular rigidez.

Exámenes orales:

La duración de los exámenes orales será de quince minutos. En estos exámenes el jurado, compuesto por el profesor de la materia y por otro profesor nombrado por el Decano, puede antes de levantar la sesión llamar al alumno e interrogarlo de nuevo por su propia iniciativa o a solicitud razonada del estudiante.

Exámenes escritos:

La duración mínima de los exámenes escritos será de dos horas, contadas a partir de dictado el tema. Si en la calificación de los exámenes escritos el alumno considera justo algún reclamo, puede apelar por escrito al Decano en las veinticuatro horas siguientes al conocimiento de la nota.

Para los exámenes escritos habrá un jurado que actuará en caso de reclamo y con autorización del Decano.

El profesor debe dar a conocer las notas a los alumnos y admitirles reclamos sobre las mismas antes de pasarlas a la Secretaría; veinticuatro horas después de pasadas las actas a la secretaría las notas son definitivas, en caso de que no haya habido reclamo.

De cada examen debe levantarse un acta que estará firmada por el profesor o por éste y el jurado según se trate de examen escrito u oral, en la cual debe constar el día, la forma del examen, la calificación obtenida por cada uno de los alumnos que se hubieren presentado a rendirlo y demás circunstancias dignas de anotar. El profesor debe presentar el acta de examen diez días después de presentado éste, con todo, este plazo podrá ser ampliado por el Decano en casos especialísimos. Las notas de clase deben presentarse ocho días (8) antes del examen final.

El alumno que sin justa causa no se presentare a examen el día señalado, se entenderá que perdió dicho examen y será calificado con cero (0). La justa causa será apreciada por el recto criterio del señor Decano de la Facultad y deberá presentarse en el término de 48 horas, después de presentarse el examen.

Al estudiante que sea sorprendido copiando, o ayudando a hacer fraude en un examen, se le anulará éste; si fuere estudiante de otro curso distinto se le anulará el examen de la materia que vaya a presentar inmediatamente después. La reincidencia hará que la matrícula quede condicional hasta que el Consejo Directivo resuelva sobre el particular.

Toda solicitud elevada ante el Honorable Consejo Directivo deberá ser hecha por escrito, directamente por el solicitante, con manifestación clara y concisa de la petición y de las razones que la acompañan.

COMPUTO DE NOTAS

Para efectos de cómputos, las materias se dividen así: teóricas, teóricas con aspecto práctico y esencialmente prácticas.

Materias Teóricas:

Las notas de las materias anuales o semestrales, se computarán por semestre así: el examen intermedio valdrá 30% y el final 50%; el 20% restante lo constituirán las notas de clase.

Si por cualquier circunstancia no hubiere nota de clase, el 20% será el promedio de las notas de los exámenes intermedio y final, o sea que el examen intermedio valdrá el 40% y el final 60%.

La calificación final para una materia anual será el 40% para el primer semestre y el 60% para el segundo semestre.

Materias teóricas con aspecto práctico:

En las materias cuyos programas exijan prácticas de laboratorio, trabajos de consulta, etc., se calificará este aspecto práctico, y será indispensable obtener una nota no inferior a tres (3) para poder presentar el examen teórico final. En caso contrario deberá repetirse la materia. Si la calificación es de tres (3) o más valdrá un 25% de la nota definitiva. El aspecto práctico se calificará de acuerdo con las normas establecidas para materias esencialmente prácticas. El aspecto teórico se calificará de acuerdo con las normas prescritas para materias teóricas y equivaldrá al 75% de la nota definitiva. De estas materias es habilitable el aspecto teórico. La nota de habilitación no es computable con la práctica y su pérdida es causa de la repetición de ambos aspectos.

Materias esencialmente prácticas:

En las materias esencialmente prácticas se sumarán las calificaciones de los trabajos o proyectos ejecutados durante el semestre con la nota del trabajo final; el promedio será la nota definitiva. Si la materia es anual, la nota definitiva será el promedio de los dos semestres.

Estas materias no son habilitables en ningún caso.

Si por la naturaleza de la materia, y a juicio del señor Decano de la Facultad, no fuere necesario más que un examen en el semestre, éste valdrá el 100% cuando no haya otra nota; en el caso contrario valdrá el 80% y el 20% será para la nota de clase.

PERDIDA Y APLAZAMIENTO DE MATERIAS

Pérdida de una Materia:

a) Por faltas: el alumno que haya faltado, por causa justificada o no, a más del 20% de las clases que se deban dictar en una asignatura, se entenderá que perdió esa asignatura y será calificado con cero (0).

La Secretaría de la Facultad deberá llamar la atención a los alumnos recargados de faltas.

Cuando al computar el 20% de las faltas resulte una cifra con una fracción inferior a media falta, se tomará como norma la cifra inmediatamente inferior; pero cuando la fracción sea superior a media falta, se tomará la cifra inmediatamente superior.

El siguiente cuadro da el número de faltas con las cuales se cancela una materia, con base en un año lectivo de 33 semanas de clase.

Nº de clases por semana	Nº de faltas para cancelar
	<i>Materias Anuales:</i>
5	33
4	26
3	20
2	13
1	7

Materias Semestrales:

5	17
4	13
3	10
2	7
1	4

- b) Por obtener en el cómputo final una calificación inferior a 2.
 - c) Caducación en el plazo de habilitación.
 - d) Otras causas previstas en el reglamento.
- La pérdida de una asignatura en ningún caso admite habilitación.

Aplazamiento de una Materia:

El alumno queda aplazado por haber obtenido en el cómputo final la calificación de dos (2), u otra mayor que no llegue a tres (3).

El alumno aplazado en una o dos asignaturas puede habilitarlas por una sola vez dentro de un plazo no menor de un mes, a contar de la fecha del respectivo examen final. Cuando se tratase de materia anual, la habilitación se hará en las fechas que el Decano señale y antes de vencerse el plazo de matrícula ordinaria. Vencido este plazo caduca el derecho de habilitación.

Normas comunes a aplazamiento y pérdida:

Una materia se considerará ganada con una calificación de tres (3) o más; aplazada, con una nota entre dos (2) y dos noventa y nueve (2.99); reprobada con una calificación inferior a dos (2). En caso de que el estudiante haya aprobado todas sus materias, a excepción de una sola, cuya calificación fluctúa entre dos noventa y cinco (2.95) inclusive, y dos noventa y nueve (2.99), tendrá derecho a que esta nota sea aproximada al tres (3).

Ningún alumno podrá tomar materias sino en dos años consecutivos. El alumno que repita alguna materia no podrá tomar en el curso siguiente aquella o aquellas materias que requieran la aprobación previa de la repetida. El alumno que tenga materias en dos años consecutivos podrá completar el número de materias equivalentes al año en que está matriculado, más una por semestre. Dichas materias serán fijadas el día de la matrícula. Se considera matriculado un alumno en el curso que tenga mayor número de materias. En caso de igualdad, quedará matriculado en el curso inferior.

Los alumnos matriculados en el último año, podrán tomar hasta dos materias por cada semestre del año anterior.

El alumno que perdiere dos veces una misma asignatura podrá tomar al año siguiente, hasta cinco materias en total, por semestre, no incompatibles por horario ni por la naturaleza misma de las materias.

El alumno que no pasare en tres (3) asignaturas, por pérdida o aplazamiento, no podrá habilitar ninguna de ellas y al año siguiente podrá completar hasta cinco (5) materias por cada semestre según el párrafo anterior. Se entiende que un alumno no pasa en una asignatura cuando por cualquier motivo la pierda o resulte aplazado en ella.

El alumno que perdiere o aplazare cuatro (4) materias o más, quedará fuera de la Facultad al clausurarse el año escolar en que ello ocurra y en ningún tiempo se le admitirá nuevamente.

El alumno que no pasare, *por pérdida o aplazamiento*, en dos o más asignaturas que haya repetido por cualquier causa, quedará fuera de la Facultad al clausurarse el año escolar en que ello ocurra y en ningún tiempo se le admitirá nueva matrícula.

El alumno que perdiere o aplazare por tercera vez una misma asignatura quedará fuera de la Facultad al clausurarse el año escolar en que ocurra la tercera pérdida o aplazamiento y en ningún tiempo se le admitirá nueva matrícula.

Cancelación voluntaria de matrícula o de materias:

Todo alumno puede cancelar matrícula por escrito ante el señor Rector y el señor Decano, antes de presentar exámenes finales; y puede cancelar cualquier materia antes de haber obtenido alguna nota parcial. El alumno de primer año que cancele matrícula antes de los exámenes finales y desee ingresar de nuevo a la Universidad en un próximo año deberá, salvo caso muy grave a juicio del señor Rector y del señor Decano, presentar y aprobar los exámenes de admisión que exijan los estatutos universitarios en el año que desee volver a ingresar.

REGLAMENTACION DEL LAURO PARA UN TRABAJO DE TESIS

Cuando un tribunal de tesis solicite el lauro para un trabajo de grado, el Secretario de la respectiva Facultad pasará dicho informe al Honorable Consejo Directivo de la Universidad para que éste estudie la solicitud.

Si el Honorable Consejo resuelve darle curso, el señor Decano de la Facultad quedará comisionado para nombrar un jurado, integrado por dos profesores de la misma Facultad, para que estudien el mérito extraordinario de la tesis, vistas su originalidad, su erudición, sus merecimientos, su estilo, etc. Dichos profesores rendirán informe reservado al Señor Decano; el graduando deberá ignorar los nombres de dichos profesores así como el informe. El Secretario pasará este informe al Honorable Consejo para que éste decida en última instancia si concede o no el lauro. En caso de ser concedido el lauro, el beneficiado podrá conocer el informe y los nombres de los profesores.

En caso de que los profesores rindieren informe por separado y contrario, el señor Decano de la respectiva Facultad nombrará un tercero que dará su concepto por escrito y en forma reservada.

PROGRAMAS, EN RESUMEN, DE LAS MATERIAS QUE COMPONEN EL PENSUM

ADMINISTRACION INDUSTRIAL

Texto: Modern Production Management-Elwood Buffa.

Programa: Empresa - Industrias - Sociedades - Desarrollo de la organización científica - Control de calidad - Ingeniería Industrial - Costos directos de producción - Costos indirectos de planta - Costo total de los productos

ALGEBRA SUPERIOR

Texto: College Algebra - Palmer.

Programa: Operaciones fundamentales - Gráficos - Exponentes y radicales - Ecuaciones de primer grado con una incógnita - Ecuaciones cuadráticas con una incógnita - Razón, proporción y variación - Teorema del binomio y su prueba por inducción matemática - Progresiones aritméticas, geométricas y armónicas - Números complejos - Desigualdades - Teoría de las ecuaciones - Permutaciones, combinaciones y probabilidades. - Fracciones parciales - Series - Teorema de Taylor.

ANALISIS INDUSTRIALES

Texto: No hay texto oficial.

Programa - Muestreo - Pesada - Determinación de materia volátil - Microscopía - Fraccionación - Determinación del ph - Gravedad específica - Colorimetría - Extracción - Análisis de aguas - Análisis de gases - Calor de combustión - Suelos - Grasas - Leche.

CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Texto: Calculus - Thomas.

Programa: Sucesiones numéricas - Series numéricas - Funciones - Límite de las funciones - Continuidad - Derivadas - Propiedades de las funciones derivables - Aplicación de las derivadas - Integración - Desarrollos en serie - Funciones hiperbólicas - Generalidades sobre las funciones de varias variables - Derivadas parciales - Integrales múltiples.

CALCULOS NUMERICOS

Texto: Cálculos Numéricos y Nómografía - Jhonson.

Programa: Escalas - Gráficos logarítmicos - Nomografía - Resolución numérica de ecuaciones.

CONCRETO

Texto: Simplified Design of reinforced Concrete - Harry Parker.

Programa - Materiales - Proporciones y mezclas - Fuerzas cortantes y momentos flectores en las vigas - Fórmulas para la flexión - Esfuerzos cortantes y de adherencia - Diseño de vigas rectangulares - Diseño de vigas T - Vigas reforzadas a la compresión - Sistemas de pisos de Concreto reforzado - Columnas de concreto reforzado - Fundaciones - Muros de contención.

CONTABILIDAD INDUSTRIAL

Texto: Contabilidad Industrial - S. W. Specthrie.

Programa: Ecuación Contable - Rendimientos y gastos - La cuenta - El diario - El libro mayor - Diarios especiales - Balance de comprobación - Criterios contables - Estado a diez columnas - Documentos contables - Asientos de cierre - Sistemas de valorización de inventarios - Situación financiera - Goodwill - Costos de fabricación - Métodos de distribución de gastos de fabricación.

DIBUJO INDUSTRIAL I

Texto: Mechanical drawing - French and Svensen.

Programa: Estudio de una sección - Trabajos de media sección y sección girada y desplazada - Secciones alineadas y nervaduras en sección - Representaciones convencionales de agujeros taladrados y vistas interrumpidas en secciones giradas - Ejercicios preliminares de dimensionamiento y acabado.

DIBUJO INDUSTRIAL II

Texto: Mechanical drawing - French and Svensen.

Programa: Principios sobre descripción del tamaño - Técnicas del acabado en dibujo - Dibujo de máquinas - Dibujo de conexiones y soldaduras - Dibujo e interpretación de planos - Estudio de las estructuras y sus convenciones - Principios de dibujo arquitectónico - Problemas.

DIBUJO LINEAL

Texto: Mechanical drawing - French and Svensen.

Ejercicios para regla T, escuadra y escala - Ejercicios de líneas horizontales y verticales - Figuras de entrelazamiento a base de horizontales y verticales - Ejercicios con base en escuadra de 45° - Ejercicios con empleo del compás - Problemas de geometría - Proyecciones diédricas en general - proyecciones de elementos y perspectiva de los mismos - Perspectiva axonométrica - Ejercicios de complementación.

DISEÑO INDUSTRIAL

Texto: No hay texto oficial.

Programa: Diseño y planeamiento de plantas industriales - El producto - Los procesos - Las materias primas - Los equipos y la maquinaria - El personal - Los servicios - La distribución de la planta - La construcción - Las instalaciones - La localización de la planta - Los presupuestos - La presentación de los informes.

ECONOMIA INDUSTRIAL

Texto: Análisis Económico - Kenneth Boulding.

Programa: Fenómenos, cantidades y organismos económicos - Métodos del análisis económico - Teoría del cambio - Concepto de precio - Curvas de demanda y oferta - Arbitraje - Especulación - Mercado de futuros - Producción y consumo - Precio normal - Elasticidad - Impuestos y aranceles - Subsidios - Principios sobre sociedades.

ECUACIONES DIFERENCIALES

Texto: Ecuaciones Diferenciales - Ramírez - Takenchi Ruiz.

Programa: Concepto de solución - Ecuaciones de primer orden - Ecuación lineal con coeficientes variables - Método de variación de parámetros - Sistemas lineales - Soluciones en serie - Métodos gráficos y numéricos de solución.

ELECTRICIDAD INDUSTRIAL

Texto: Electrotecnia - Wallace.

Programa: Materias y electricidad - Magnetismo e imanes - Fuerza electromotriz - Circuitos eléctricos y resistencia - Circuitos magnéticos - inducción mutua y autoinducción - Teoría de la conmutación - Teoría del Funcionamiento de los motores de corriente continua - Dinamos - Corriente alterna - Dinamos - Pilas y acumuladores - Pérdidas y rendimiento.

ESTADÍSTICA INDUSTRIAL

Texto: Elementary Statistical Analysis - S. S. Wilks.

Programa: Distribuciones de frecuencia - Desviación standard - Probabilidades - Distribución binomial, de Poisson y normal - Elementos de muestreo - Límites de confianza en los parámetros de población. - Pruebas estadísticas de valor - Pruebas al azar en las muestras - Análisis de pares de medidas.

FISICA GENERAL I

Texto: Física General - Sears - Semansky.

Programa: Unidades - Vectores - Movimiento - Leyes de la Mecánica - Estática - Trabajo, energía y potencia - Eficiencia - Elasticidad - Hidrostática - Hidrodinámica.

FISICA GENERAL II

Texto: Física General - Sears - Semansky.

Programa: Temperatura - Calor - Trabajo exterior - Leyes de Boyle, Gay Lussac - Segundo principio de la Termodinámica - Cargas eléctricas - Energía potencial - Capacidad - Electroquímica y termoelectricidad - Campo magnético - Movimiento armónico - Naturaleza de la luz - Óptica - Iluminación - Colorimetría - Espectrofotometría - Difracción.

FISICOQUIMICA I

Texto: Principles of Physical Chemistry - Prutton and Maron.

Programa: Estructura atómica - Estructura molecular - Estado gaseoso - Primera ley de la Termodinámica - Estado líquido - Estado sólido - Soluciones - Propiedades coligativas - Coloides - Termoquímica - Segunda y tercera leyes de la Termodinámica - Energía libre - Equilibrio químico homogéneo - Equilibrio heterogéneo - Regla de fase.

FISICOQUIMICA II

Texto: Principles of Physical Chemistry - Prutton and Maron.
Ingeniería Electroquímica - L. C. Mantell.

Transferencia y conductancia electrolíticas - Fuerza electromotriz de las celdas - Electrólisis y polarización - Trabajos de Investigación sobre la industria electroquímica.

GEOLOGIA

Texto: Geology - Richard M. Pearl.

Programa: Atmósfera - Litósfera - Hidrósfera - Endósfera - Geomorfología - Geología histórica - Relaciones geológicas.

GEOMETRIA ANALITICA

Texto: Analytic Geometry - Edward S. Smith.

Coordenadas - Lugar, ecuación, gráfico - Línea recta - Secciones cónicas - El círculo - La parábola - La elipse - La hipérbola - Transformación de coordenadas - Ecuación general de segundo grado - Tangentes y normales - Curvas planas - Coordenadas polares - Ecuaciones paramétricas - Ecuaciones empíricas - Lugares en el espacio - El plano - Superficies.

GEOMETRIA DESCRIPTIVA

Texto: Cours de Géométrie Descriptive - Par une réunion de professeurs.

Programa: Planos de proyección y cuadrantes - Proyección del punto - Rebaticimientos, y su aplicación - Proyección de la línea y sus posiciones - Problemas relativos a los planos - Determinantes del plano - Intersecciones de planos - Proyecciones de los diversos cuerpos geométricos - Intersección de cuerpos geométricos.

LA CUESTION SOCIAL

Texto: La Cuestión Social - Mgr. Félix Henao Botero y Pbro. Alfonso Londoño.

Programa: Importancia y períodos de la Cuestión Social - El Capitalismo - El Socialismo - Reforma Social cristiana - Nuevos aspectos de la Cuestión Social - Función social de la Universidad y la profesión.

LEGISLACION SOCIAL

Texto: No hay texto oficial.

Programa: Justicia social - Trabajo - Contrato de trabajo - Obligaciones del patrono y del trabajador - Sustitución de patronos - Períodos de prueba y aprendizaje - Reglamento del trabajo - Salario - Prestaciones sociales comunes - El sindicalismo.

MECANICA ANALITICA

Texto: Analytical mechanics for engineers - Seely.

Programa: Magnitudes escalares y vectoriales - Teorema de Varignon - Resultantes de sistemas de fuerzas - Equilibrio en los sistemas de fuerzas coplanares - Fuerzas internas en los miembros de estructuras y máquinas - Equilibrio en un sistema de fuerzas no coplanares - Fricción - Momentos y centroides - Momentos de inercia.

METALURGIA

Texto: Metalurgia física - Albert Guy.

Programa: estructura cristalina - Vacancias - Metalografía - Diagramas de equilibrio - Sistemas de peritéctico - Sistemas ternarios - Equilibrio gas-metal - Propiedades físicas de los metales - Plasticidad - Pruebas de dureza - Pruebas de impacto - Corrosión y oxidación - Difusión en metales - Combustibles y refractarios - Metalurgia extractiva.

MINERALOGIA

Texto: No hay texto oficial.

Programa: Cristalografía - Mineralogía física - Mineralogía química - Mineralogía descriptiva - Empleo de los minerales - Minerales utilizados en la industria química - Menas metálicas.

OPERACIONES UNITARIAS I

Texto: Unit Operations - Brown.

Programa: Tamizado - Molienda - Manejo de los sólidos - Flúidos - Flujo de sólidos a través de flúidos - Clasificación - Flotación - Sedimentación - Relaciones energéticas en el transporte de flúidos. - Medida de caudal en los flúidos - Bombas y compresores.

OPERACIONES UNITARIAS II

Textos: Unit Operations - Brown.

Process Heat Transfer - Kern.

Programa: Conducción - Convención - Radiación - Temperatura - Intercambiadores de calor - Procesos de régimen variable - Condensación de vapores y ebullición de líquidos - Evaporación - Cristalización - Flujo de flúidos a través de medios porosos - Filtración - Centrifugación - Fluidización de sólidos - Balance económico.

OPERACIONES UNITARIAS III

Texto: Unit Operations - Brown.

Programa: Extracción sólido-líquido - Extracción líquido-líquido - Destilación - Diseño y control de una torre de fraccionamiento - Absorción - Ecuación de transferencia de masa - Coeficientes de transferencia en torres empacadas - Transferencia simultánea de masa y calor - Secado.

ORIENTACION JURIDICA

Texto: No hay texto oficial.

Programa: Derecho, Justicia - Derecho natural - Derecho objetivo - Derecho positivo - Pueblo, nación, soberanía, estado - Ramas del poder público - Concepto de sociedad perfecta - Intervencionismos de estado - Teorías modernas del derecho.

QUIMICA ANALITICA CUALITATIVA

Texto: Bruce E. Hartsuch.

Estudio de cationes - Grupo de la plata - Grupo del ácido sulfhídrico - Grupo del hierro - Grupo del calcio - El grupo alcalino - Estudio de aniones -

Sustancias que interfieren un análisis general - Micro y semi-micro análisis - Técnicas y equipo - Diferencias con el sistema clásico.

QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA

Texto: Pierce - Haenisch - Sawyer.

Programa: Equipo - Análisis gravimétrico - Análisis volumétrico - Análisis colorimétricos y titulaciones potenciométricas - Precipitaciones típicas en el análisis gravimétrico - Alcalimetría - Permanganometría - Dicromatometría - Yodometría.

QUIMICA GENERAL

Texto: Química General - Babor - IBARZ.

Programa: Teoría atómica - Símbolos, fórmulas, ecuaciones - Clasificación periódica de los elementos - Nomenclatura y función química - Estado líquido - Estado sólido - Estado gaseoso - Cálculos estequiométricos - Cambios de energía en los procesos químicos - Equilibrio químico - Teoría de Arrhenius - Acidos, bases y sales - Soluciones - Solubilidad - Titulación - Electroquímica - Química coloidal - Iones complejos.

QUIMICA INDUSTRIAL I

Texto: Industrias de proceso químico - Shreve.

Programa: Combustión y combustibles - Estudio sobre el vapor de agua - Calderas - Acido sulfúrico - Acido nítrico - Amoníaco - Fertilizantes - Cloruro de sodio - Acondicionamiento industrial del agua - Acondicionamiento del agua potable - Proceso de ablandamiento y desmineralización del agua - Destilación - Agua para calderas - Agua de enfriamiento - Tratamiento de aguas negras y desechos industriales.

QUIMICA INDUSTRIAL II

Texto: Industrias de proceso químico - Shreve.

Programa: Gases combustibles - Gases industriales - Industria cerámica - Industrias del vidrio - Explosivos - Industrias electrolíticas y electrotérmicas - Industrias de la pintura, barnices y afines Industrias del cuero - Parasiticidas y germicidas - Industrias de pasta química y papel - Cinética (Fundamentals Principles of Physical Chemistry - Prutton - Maron).

QUIMICA INDUSTRIAL III

Texto: No hay texto oficial.

Programa: División de las fibras textiles - Generalidades sobre fibras sintéticas - Manufactura de las telas - Procesos de acabado - Teoría de los colores - Tintura de la lana - Teoría del teñido - Origen del petróleo - Equipos - Métodos de perforación - Producción - Refinación - Petroquímica - Aprovechamiento de los subproductos de refinación - Tratamiento del crudo - Plásticos vinílicos.

QUIMICA INORGANICA

Texto: Química General - Babor.

Programa: Sistema periódico - Hidrógeno - Oxígeno - Metales alcalinos -

Elementos de transición - Elementos de los grupos I, II, III, y IV - Elementos del grupo V y VI - Halógenos - De cada uno de estos elementos se debe estudiar sus propiedades, ocurrencia, preparación propiedades y usos, principales compuestos.

QUIMICA ORGANICA I

Texto - Organic Chemistry - Brewster.

Programa: Funciones orgánicas y nomenclatura - Isomería - Alcanos - Alquenos - Alquinos - Petróleos - Alcoholes - Derivados halogenados de los hidrocarburos - Compuestos polihalogenados.

QUIMICA ORGANICA II

Texto - Organic Chemistry - Brewster.

Programa: Eteres - Aldehídos y cetonas - Ácidos monobásicos - Clasificación de los compuestos alifáticos - Cloruros de ácido - Anhídridos de ácido - Esteres - Jabones - Amidas - Ácidos sustituidos - Ácidos polibásicos y derivados - Urea - Carbohidratos - Nitrocompuestos - Nitro - aminas - Colorantes - Proteínas.

RESISTENCIA DE MATERIALES

Texto: Resistencia de materiales - Seely.

Programa: Esfuerzo y deformación - Juntas remachadas y soldadas - Cargas de torsión - Cargas transversales - Esfuerzos en las vigas - Deformación por flexión en las vigas - Vigas estáticamente indeterminadas - Miembros a compresión Columnas.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Texto - No hay texto oficial.

Programa: Concepto moderno de empresa - Chequeo preocupacional - Selección y ajuste profesional - Alimentación del obrero - Estadísticas sobre accidentalidad - Costos de un accidente - Investigación y causas de los accidentes - Enfermedades profesionales - Estudio del edificio y de la Fábrica - Ubicación de la empresa - Iluminación y color en los talleres - Maquinaria y seguridad - Organización de la seguridad en la empresa - Primeros auxilios y botiquines de seguridad.

TERMODINAMICA

Texto: Thermodynamics for Chemical engineers - H. Weber.

Programa: Primera ley de la Termodinámica - Equilibrio - Sistemas abiertos - Capacidad calorífica - Gases perfectos - La Segunda ley - Entropía - Funciones de trabajo - Ciclos de potencia - Máquinas y turbinas - Refrigeración - Fugacidad y actividad - Equilibrio homogéneo y heterogéneo.

TRIGONOMETRIA

Texto: Plane and spherical trigonometry - Palmer, Leigh and Kimball.

Programa: Ángulos - Coordenadas - Funciones trigonométricas - Exponentes de las funciones - Relaciones entre las funciones trigonométricas - Fórmulas fundamentales - Identidades - Funciones inversas - Empleo de los logaritmos - Representación gráfica de las funciones trigonométricas - Funciones y curvas periódicas - Series trigonométricas - Solución de triángulos oblicuángulos.

TESIS DE GRADO, PRESENTADAS HASTA JUNIO 20/63

A U T O R

T E S I S

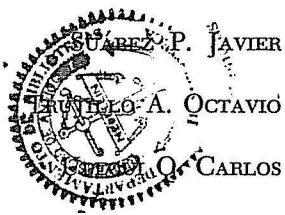
- | | |
|----------------------|---|
| AGUILAR R. RAÚL | El ingeniero, líder Industrial. Junio 20/63. |
| ALVAREZ G. JAIRO | Anotaciones sobre el diseño moderno de laboratorios y diseño de los laboratorios para la Facultad de Ingeniería Química. Marzo 21/60. |
| ALVAREZ V. SAMUEL | Industria de la fabricación de Azúcar. Dic. 5/42. |
| AMAYA P. GUILLERMO | Manufactura de Rayón Acetato y recuperación de subproductos. Nov. 24/50. |
| AMAYA V. IVÁN | Lana y lavado de lana. Junio 1º/63. |
| ANGEL V. CARLOS | El Xantato de Celulosa en la producción de Rayón. Marzo 31/50. |
| ARANGO A. MARIO | Soda Cáustica Electrolítica. Marzo 24/47. |
| ARANGO O. OSCAR | Algunos tópicos de interés en la Cerámica. Marzo 10/62. |
| ARELLANO A. HERNANDO | Obtención de Manteca Vegetal a partir de la semilla de algodón. Nov. 19/51. |
| ARIAS N. PEDRO | Características, investigación y control de las materias primas empleadas en la Industria Cerámica. Dic. 6/58. |
| ARBELÁEZ R. JAVIER | Tratamiento del agua para abastecimiento público. Nov. 28/57. |
| ARANGO G. JOSÉ | Sulfonación del aceite de castor. Dic. 7/51. |
| BEDOYA V. LUIS E. | Sulfonación de aceites, alcoholes e hidrocarburos aromáticos. Dic. 10/59. |
| BERNAL A. EDUARDO | Producción de Acido Clorhídrico. Nov. 19/48. |
| BERNAL J. PEDRO | La Industria en sus diversos aspectos. Mzo. 3/47. |
| BERNAL R. JAVIER | Túnel a nivel para la explotación de las minas de carbón de San Jorge. Nov. 22/48. |
| BETANCOURT A. JAIME | Síntesis y análisis de seis sulfonamidas. Feb. 13/48. |
| BETANCOURT O. MARIO | Destilación de la Hulla e industrias derivadas. Octubre 6/47. |
| BETANCUR A. IGNACIO | La lana y su transformación industrial. Feb. 23/45. |
| BEUTH M. MARIO | Hidrogenación de Aceites Grasos. Nov. 26/46. |

- BLUM M. HERMANN Obtención de azúcar a partir de caña de azúcar. Dic. 7/44.
- BOTERO B. GUILLERMO Química y elaboración de cosméticos. Sept. 13/46.
- BOTERO G. AUGUSTO Proceso y control de la hidrogenación de aceites vegetales. Abril 26/62.
- BOTERO H. JAIME Cálculo y Diseño de una planta para tratamiento de aguas para la Industria. Dic. 5/50.
- CABAL P. FABIO Sistema de control químico para ingenios azucareros. Nov. 5/48.
- CABRALES M. ORLANDO Craqueo Catalítico. Dic. 17/62.
- CADAVID G. HERNÁN Alcohol Etilico. Nov. 14/45.
- CADAVID S. HERNANDO Tecnología Química del algodón. Dic. 7/44.
- CARDONA B. JORGE Tratamiento de pieles y cueros. Julio 19/61.
- CASTAÑO G. RUQUET Colorantes ácidos y reconocimiento de colorantes sobre fibras textiles. Mzo. 10/62.
- CASTRO B. SERGIO Proyecto de Planta piloto para la producción del Acido 7 yodo 8 hidroxiquinolín 5 sulfónico. Dic. 11/45.
- COCK A. AUGUSTO Proyecto de Planta para la fabricación de vidrio soluble. Mayo 25/54.
- COCK O. JAIME Proyecto de Planta para la fabricación de vidrio soluble. Mayo 25/54.
- CORTÉS C. DIEGO Seguridad Industrial. Dic. 1º/60.
- CORREA B. GABRIEL Seguridad Industrial. Dic. 1º/60.
- CHALITA F. ROBERTO Proyecto para el montaje de una planta de extracción de aceites por disolventes. Dic. 6/58.
- DE BEDOUT T. IVÁN Apuntes sobre el curtido de Pieles. Mzo. 24/47.
- DE ZUBIRÍA G. NICOLÁS Obtención de Manteca Vegetal a partir de la semilla de algodón. Nov. 19/51.
- DE ZUBIRÍA M. ALFREDO Estudio general sobre lubricación técnica. Dic. 9/55.
- DELGADO E. RODOLFO Trabajo sobre acondicionamiento de aire. Marzo 2/50.
- DURÁN S. BUENAVENTURA Proyecto para una planta de hielo seco. Nov. 5/48.
- ECHAVARRÍA V. JAIME R. Fertilizantes. Dic. 11/45.
- ESCOBAR M. MANUEL Anotaciones para un estudio laboral y técnico en la navegación del Río Magdalena. Julio 5/54.
- ESCOBAR R. JOSÉ M. Generalidades sobre el curtido de las pieles. Curtido al cromo y curtido al tanino. Mzo. 22/43.
- FERRANS B. JOSÉ G. Industria del jabón de lavandería. Mzo. 14/45.
- FORSTEN K. ERNESTO La curtición vegetal para cueros de suela. Mayo 8/50.
- GALINDO H. GUILLERMO Industria del alcohol etílico y cálculo de una parte del equipo. Nov. 22/48.
- GAÑÁN G. ABELÍAS Tintorería y aguas en la industria químico-textil. Dic. 10/57.

- GAVIRIA G. WILLIAM Algunas anotaciones sobre pintura. Agosto 19/48.
- GILCHRIST L. NEIL Estudio de algunos aspectos relacionados con la industria de la quinina. Feb. 15/51.
- GIRALDO P. OSCAR Manufactura de pulpas químicas a partir de la madera. Nov. 24/50.
- GÓMEZ B. LIBARDO El almidón y sus derivados. Marzo 13/43.
- GÓMEZ E. LUIS B. Manufactura del Whisky y del alcohol de granos. Dic. 16/49.
- GÓMEZ G. GUSTAVO Obtención de glicerina C. P. de los residuos glicerosos de las jabonerías. Abril 26/50.
- GÓMEZ L. AMAURY Obtención de sulfato de cobre a partir de mineral de Calcopirita. Dic. 10/59.
- GÓMEZ O. ALFONSO Aprovechamiento del pergamino del café en plásticos fenólicos. Nov. 17/49.
- GONZÁLEZ A. NÉSTOR Proceso y control de la hidrogenación de aceites vegetales. Abril 26/62.
- GONZÁLEZ C. ROMÁN Estudios sobre planta para el aprovechamiento de residuos de matadero, y de la industria pesquera. Dic. 10/59.
- GONZÁLEZ G. OSCAR Teñido continuo con colorante tina de telas de algodón. Octubre 3/52.
- GONZÁLEZ R. ALVARO Estampación al cuadro de rayón viscosa. Dic. 11/45.
- HABIBE G. NICOLÁS Superfosfato. Mayo 14/48.
- HAIMCHICK R. MOISÉS Lana y su beneficio indústro-textil. Nov. 5/51.
- HARRY H. CARLOS Procesos continuos y discontinuos en el acabado del algodón. Nov. 20/56.
- HENAO G. ALFONSO Celulosa y fabricación de pulpas industriales. Septiembre 3/48.
- HENAO M. LUIS E. Aspecto industrial de la manufactura de leche desecada. Nov. 12/48.
- HERNÁNDEZ V. OKARIS Colorantes ácidos y reconocimiento de colorantes sobre fibras textiles. Mzo. 10/62.
- HOYOS M. LEONARDO El acero, tratamientos térmicos. Dic. 11/61.
- IBÁÑEZ C. GERMÁN Craqueo catalítico. Dic. 17/62.
- JARAMILLO A. LUIS F. Estudio sobre el Nylon textil. Dic. 6/61.
- JARAMILLO C. ALFREDO Fabricación del ácido sulfúrico por el método de contacto. Nov. 8/47.
- JARAMILLO E. LUIS A. Resinas sintéticas aplicadas en acabados textiles. Dic. 13/62.
- JARAMILLO L. RICARDO Procesos continuos y discontinuos en el acabado del algodón. Nov. 20/56.
- JARAMILLO S. BERNARDO Naftol A. S. en el estampado del algodón. Dic. 10/43.
- JARAMILLO R. RODRIGO Acueducto para Santo Domingo. Marzo 26/54.
- JELKH B. SALOMÓN Proyecto para la obtención de aceite esencial y ácido cítrico a partir del limón. Nov. 19/43.

- JOVES F. JOSÉ I. Estudio sobre planta para el aprovechamiento de residuos de matadero y de la industria pesquera. Dic. 10/59.
- KARPF LI. AUGUSTO Producción de peróxido de hidrógeno. Dic. 16/49.
- LALINDE G. JORGE Los fermentos y sus aplicaciones en la industria. Marzo 13/43.
- LONDOÑO G. GUILLERMO Refinación de aceites lubricantes y proyecto de una planta de extracción. Sep. 10/55.
- LONDOÑO M. JAIME El Acero. Tratamiento térmico. Dic. 11/61.
- LONDOÑO R. HERNÁN Fabricación de vidrios planos. Nov. 16/48.
- LONDOÑO R. OSCAR Proyecto de una planta para la obtención de gelatina comestible. Nov. 9/51.
- LÓPEZ A. MARIO Obtención industrial de tanoides vegetales. Nov. 19/48.
- LOURIDO G. LUIS E. Estudio del electrón y sus funciones físico-químicas. Mayo 14/45.
- LÜCHAU C. CARLOS Subproductos del limón y obtención industrial del ácido cítrico. Feb. 18/50.
- MANEVICH R. CÉSAR Aplicación de colorantes ácidos a los tejidos de lana. Nov. 27/51.
- MARTELO F. CARLOS Sulfonación de aceites, alcoholes e hidrocarburos aromáticos. Dic. 10/59.
- MARTÍNEZ V. LELIO La industria de los aceites y mantecas vegetales alimenticios a partir de semillas oleíferas. Abril 13/45.
- MAYA A. GUILLERMO Análisis y cianuración de un mineral de oro. Dic. 9/55.
- MEDINA G. MARIO Procesos anteriores a la vulcanización y vulcanización. Dic. 13/60.
- MESA G. LÁZARO Tecnología de vinos. Dic. 3/55.
- MOLARES M. RAMÓN Tecnología de las resinas alquídicas. Oct. 5/62.
- MOLINA G. JAVIER Tratamiento del agua para abastecimiento público. Nov. 28/57.
- MONSALVE P. DARIO Gasolina natural. Oct. 7/54.
- MORALES N. LUIS C. Anotaciones sobre el diseño moderno de laboratorios y diseño de los laboratorios para la Facultad de Ingeniería Química. Mzo. 21/60.
- MUÑOZ C. ALONSO Estudios sobre reducción de sólidos, Clasificación y Flotación. Operaciones básicas en el beneficio de minerales. Abril 23/57.
- NÚÑEZ B. ANGEL Tecnología de vinos. Dic. 3/55.
- OBANDO M. HORACIO Horno eléctrico en la producción de acero. Mayo 30/47.
- ORTIZ C. LUIS G.MO. Anotaciones sobre laboratorio. Dic. 5/42.
- ORTIZ S. ELÍAS Proceso para la obtención del nitrato de amonio. Octubre 10/55.

- PALACIO L. CÉSAR Las industrias del Cacao. Dic. 5/50.
- PEÑA H. HERNANDO Eter sulfúrico. Dic. 10/43.
- PÉREZ M. CARLOS A. Estudio teórico-práctico del moldeo por inyección de altos polímeros. Nov. 27/59.
- PIEDRAHITA M. LUIS A. Blanqueo de fibras textiles de algodón. Pequeña planta de hipoclorito. Dic. 5/42.
- PIEDRAHITA V. CARLOS Estudio comparativo de ablandamiento de aguas por sosa cal en frío y en caliente. Oct. 29/48.
- PIMIENTA L. ALBERTO F. Fibras sintéticas y algunos problemas de química textil. Dic. 6/45.
- PORTO R. ALVARO Estudio de algunos sistemas de control neumático y su aplicación a columnas de destilación fraccionada. Agosto 1º/55.
- POVEDA R. GABRIEL Algunas notas teóricas y experimentales sobre rectificadores electrolíticos. Sept. 25/53.
- PUCCINI B. UGO Estudio teórico-práctico del moldeo por inyección de altos polímeros. Nov. 27/59.
- QUINTERO L. GASPAR Aguardientes y licores destilados. Enero 4/45.
- RAMÍREZ C. GERMÁN Aspectos técnicos y económicos en la industria de aceite de ricino. Octubre 25/48.
- RESTREPO A. MARCO T. Resinas sintéticas aplicadas en acabados textiles. Dic. 13/62.
- RESTREPO H. CARLOS A. Fabricación de ácido acético a partir de carburo de calcio. Octubre 20/50.
- RESTREPO S. EUSTORCIO Apuntes de maltería. Mayo 21/56.
- RESTREPO R. RAMIRO Estudios sobre reducción de sólidos —Clasificación y Flotación— Operaciones básicas en el beneficio de minerales. Abril 23/57.
- RESTREPO Z. RAMÓN Industria del ácido acético. Nov. 27/46.
- REYES M. FRANCISCO J. Proyecto para una Planta para elaboración de cola. Nov. 5/48.
- RIBALDO C. BENJAMÍN Hidrogenación de aceites vegetales para usos comestibles. Nov. 12/48.
- RICAUARTE G. SALVADOR Alcohol para whisky a partir de maíz. Dic. 3/55.
- RIVERA D. HORACIO Galvanostegia del níquel. Mayo 24/50.
- RODRÍGUEZ C. JORGE I. Naranja II. Julio 6/51.
- ROLDÁN V. VIRGILIO Novalacas como típicas resinas fenol-formaldehído y su aplicación a polvos moldeables. Dic. 11/61.
- RUIZ N. ELIÉCER Estudio sobre la fabricación industrial de acetato de celulosa. Dic. 13/62.
- SÁENZ U. DIEGO Estudio de las materias primas nacionales para la fabricación de pulpa para papel. Nov. 23/45.
- SÁENZ U. ENRIQUE Proyecto para una Planta de bisulfuro de carbono. Marzo 3/44.
- SALCEDO C. GERMÁN Producción industrial de (dicloro-difenil-tricloroetano) DDT. Dic. 5/50.



- SOLÍS M. ADOLFO Extracción de taninos de la corteza del Mangle. Nov. 10/49.
- URIBE P. JAVIER Obtención de Manteca Vegetal a partir de la semilla de algodón. Nov. 19/51.
- URIBE A. OCTAVIO La industria de la curtición de pieles al cromo. Agosto 22/52.
- URIBE O. CARLOS Obtención de sulfato de cobre a partir de mineral de calcopirita. Dic. 10/59.
- URIBE B. ALFONSO Algunos apuntes sobre el carbón. Nov. 23/45.
- URIBE B. JULIO Proyecto de Planta para la fabricación de vidrio soluble. Mayo 25/54.
- URIBE B. REBECA La Quina y su elaboración industrial para la obtención de la quinina y otros alcaloides. Oct. 19/45.
- URIBE V. HERNÁN Procesos continuos y discontinuos en el acabado del algodón. Nov. 20/56.
- URIBE V. NOLASCO La Química en el arte de fabricar cerveza. Julio 3/43.
- VALENCIA O. HERNANDO Apuntes de control de calidad en acabados. Sept. 3/56.
- VELÁSQUEZ O. ALVARO Apuntes de control de calidad en acabados. Sept. 3/56.
- VELÁSQUEZ R. RODRIGO Espectrofotometría y algunas de sus aplicaciones. Dic. 13/62.
- VÉLEZ A. LÁZARO Novalacas como típicas resinas fenol-formaldehído y su adecuación a polvos moldeables. Dic. 11/61.
- VÉLEZ P. ALEJANDRO Fabricación del Cemento Portland. Oct. 29/47.
- VÉLEZ S. DARÍO Caucho. Dic. 5/42.
- VILLA A. ENRIQUE Almidón y su producto de hidrólisis, la glucosa, Nov. 19/48.
- VILLA R. MARTÍN Derivados de la madera. Nov. 23/47.
- VILLEGAS C. OCTAVIO Tratamiento de pieles y cueros. Julio 19/61.
- VIVAS L. ALFREDO Fabricación del cemento Portland, por vía húmeda y en circuito cerrado. Junio 12/50.
- YEPES Y. JORGE I. Propiedades físicas y químicas de las arcillas. Mayo 25/60.
- ZAPATA O. ROBERTO Refinación de aceites lubricantes y proyecto de una planta de extracción. Sept. 10/55.

LISTA DE EXALUMNOS Y EMPRESAS DONDE TRABAJAN

<i>Aguirre Restrepo Carlos E.</i>	CERAMICA SABANETA
<i>Aguilar Rodas Raúl</i>	ESPIRAL MEDELLIN.
<i>Alvarez Gaviria Jairo</i>	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Universidad del Valle CALI.
<i>Alvarez Vélez Samuel</i>	CABARRIA LTDA. CALI
<i>Amaya Ponce Guillermo</i>	Calle 15 N° 9-13 BOGOTA.
<i>Amaya Villegas Iván</i>	PAÑOS VICUÑA SANTA FE
<i>Angel Villegas Carlos</i>	Edf. San Roque Of. N° 611 MEDELLIN.
<i>Arango Pizano Augusto</i>	FABRICATO
<i>Arango Greiffenstein José</i>	FABRICATO
<i>Arango Arango Mario</i>	VIDRIERIA FENICIA S. A. BOGOTA.
<i>Arango Chamorro José Miguel</i>	PANTEX Ciudad.
<i>Arango Osorio Gilberto</i>	SHELL COLOMBIA, S. A. BOGOTA
<i>Arango Ospina Oscar</i>	ESSO MEDELLIN.
<i>Arango Paucar Hernán</i>	FABRICATO MEDELLIN.
<i>Arbeláez Ramírez Javier</i>	PLANTA DE FILTROS "El Pedregal" MEDELLIN.
<i>Arellano Angel Hernando</i>	UNIVERSIDAD DEL VALLE CALI.
<i>Arias Nieto Pedro</i>	FACULDADE DE HIGIENE E SAUDE PUBLICA SAO PABLO - Brasil.

Artunduaga Paredes Hernando

TEXTILES MIRATEX
BOGOTA

Atehortúa Restrepo Delio

CENTRO QUIMICO INDUSTRIAL
Ciudad.

Barac S. Idel

SEDALANA
BOGOTA.

Bedoya Vargas Luis Eduardo

GRULLA, S. A.
Ciudad.

Bernal Arango Eduardo

EMPRESA COLOMBIANA DE
CURTIDOS
BOGOTA

Bernal Jaramillo Pedro

BANCO DE BOGOTA
Ciudad.

Bernal Restrepo Javier

EXPLOTACIONES INDALES
Ciudad.

Betancourt Arango Ignacio

AGENCIAS BETA
Ciudad.

Betancourt Giraldo José

INKALIO LTDA.
Ciudad.

Betancourt Jaramillo Iván

CELANESE
VALENCIA - Venezuela.

Betancur Osorio Mario

ESCUELA DE ADMON. Y FINANZAS
Ciudad.

Betancur Tolosa de M. Olga

Beuth Monsalve Mario

FABRICA DE PAÑOS VICUÑA
SANTA FE
Ciudad.

Blum Mejía Hermann

Botero L. Carlos E.

COLTEJER
Ciudad.

Botero García Augusto

IMUSA
Ciudad.

Botero Botero Guillermo

CONSORCIO DE CERVECERIA
BAVARIA
MANIZALES.

Botero Hernández Jaime

Calle 38 N° 8-12 Apto. 302
BOGOTA.

Botero Ramírez Uriel

MALTERIAS UNIDAS
BOGOTA.

<i>Buitrago Gutiérrez Bernardo</i>	GRULLA S. A. Ciudad.
<i>Bustamante Madrid Gilberto</i>	ALMACEN EVERFIT BOGOTA.
<i>Bustamante Velásquez Guillermo</i>	Edf. Genaro Gutiérrez N° 412 Ciudad.
<i>Cabal Plaza Fabio</i>	CONSORCIO DE CERVECERIA BAVARIA BOGOTA.
<i>Cabarcas González Pedro</i>	CELANESE COLOMBIANA BARRANQUILLA.
<i>Cabrales Martínez Hernán</i>	SINTETICOS S. A. BARRANQUILLA.
<i>Cabrales Orlando</i>	REFINERIA INTERCOL CARTAGENA.
<i>Cadavid Gónima Hernán</i>	DISTRIBUIDORA CORONA BOGOTA.
<i>Caicedo González Antonio J.</i>	FABRICA LEVAPAN TULUA (V.)
<i>Cardona Benjumea Jorge</i>	TIPOGRAFIA BEDOUT Ciudad.
<i>Castaño García Rouquet.</i>	CELANESE COLOMBIANA S. A. CALI.
<i>Castro Brandón Sergio</i>	LABORATORIOS VICAR BOGOTA, D. E.
<i>Cock Alvear Augusto</i>	Edf. Central Of. 412 Ciudad.
<i>Cock Ochoa Jaime</i>	TEJIDOS UNICA S. A. MANIZALES.
<i>Cortés Cortés Diego</i>	BAVARIA S. A. SANTA MARTA.
<i>Correa Bastidas Gabriel</i>	BAVARIA S. A. PEREIRA.
<i>Correa Mejía Alirio</i>	FABRICA SOTIL Ciudad.
<i>Crismatt Araújo Wladimir</i>	Crra. 86 N° 42C-70 Ciudad.
<i>Chalita Fajel Roberto</i>	FABRICA DE HILAZAS "VANYLON" S. A. BARRANQUILLA.

Chavarriaga Lema Manuel

Chavarro Rivera Luis Enrique

Choperena Ospino Germán

De Bedout Tamayo Iván

Delgado Echeverri Rodolfo

De Zubiría Gómez Nicolás

De Zubiría Merlano Alfredo

Dorronsoro Hernán

Duque Botero Leonidas

Duque Duque Gabriel Amado

Durán Solarte Buenaventura

Echavarría Villegas Jaime R.

Echeverri González Arturo

Escobar Mesa Manuel

Escovar Restrepo José María

Escobar Ovidio

Echeverry Olano Roberto

Estrada Ruiz Gabriel

VIDRIERA DEL VALLE
"VIDROVAL"

CALI.

INGENIO ORIENTE
PALMIRA.

FABRICATO
Ciudad.

TIPOGRAFIA BEDOUT
Ciudad.

Apdo. aéreo 6567
BOGOTA.

Calle 34 N° 6-59
BOGOTA.

REFINERIA INTERCOL
CARTAGENA.

MAIZENA
CALI.

EMPRESA COLOMBIANA DE
CURTIDOS
BOGOTA.

URIGO LTDA.
Ciudad.

LADRILLERA "LA SULTANA S. A."
CALI.

PRODUCTOS ALKALINOS
Ciudad.

VALLAS COLOMBIANAS LTDA.
Ciudad.

PUERTO DE COLOMBIA
TERMINAL MARITIMO
BARRANQUILLA.

Apdo. aéreo 20-92
Ciudad.

COLTEJER
Ciudad.

PROCAUCHO
Ciudad.

SERVICIO GESCO
Ciudad.

<i>Forsten Krug Ernesto</i>	CURTIMBRES DE ITAGÜI S. A. Ciudad.
<i>Galeano Echavarría Alvaro</i>	FABRICA DE PAÑOS VICUÑA SANTA FE Ciudad.
<i>Galindo Herrera Guillermo</i>	CERVECERIA UNION Ciudad.
<i>Gañán González Abelías</i>	PRODUCTOS NACIONALES S. A. "PRONOC" Rep. (El Salvador).
<i>García Velásquez Jaime</i>	GRULLA S. A. Ciudad.
<i>Gaviria Gaviria William</i>	GRULLA S. A. Ciudad.
<i>Gaviria W. Fernán</i>	ACUEDUCTOS MUNICIPALES PEREIRA.
<i>Giraldo Escobar Javier</i>	SINTETICOS S. A. Ciudad.
<i>Giraldo Prieto Oscar</i>	PLANTA DE SODA BOGOTA.
<i>Gilchirish Leighton Neil</i>	COLOMBIANA DE FERTILIZANTES BARRANCABERMEJA.
<i>Gómez García Marcos</i>	MINISTERIO DE HACIENDA BOGOTA.
<i>Gómez Ochoa Alfonso</i>	GRABATEX Ciudad.
<i>Gómez León Amaury</i>	SHELL COLOMBIA S. A. BOGOTA.
<i>Gómez Salazar Arturo</i>	COLTEJER Ciudad
<i>Gómez Zuleta Carlos José</i>	PLANTA DE SODA BOGOTA.
<i>Gómez Gómez Gustavo</i>	MANUFACTURAS MAYELA ARMENIA (c.)
<i>Gómez Henao Humberto</i>	SINTETICOS S. A. Ciudad
<i>Gómez Botero Libardo</i>	INKALIO LTDA. Ciudad
<i>Gómez Estrada Luis Bernardo</i>	FADALES S. A. Ciudad

Gómez Polo Rafael

JEFE DE MANTENIMIENTO
Emp. Col. de Puertos
Terminal Marítimo
CARTAGENA

González Restrepo Alvaro

TEJICONDOR
Ciudad

González Angel Ariel

CONSORCIO DE CERVECERIA
BAVARIA
BUCARAMANGA

González Angel Néstor

MANUFACTURAS PLASTICAS
Ciudad

González Restrepo Gustavo

SHELL COLOMBIA S. A.
CALI

González Gutiérrez Juan

LONDRES

González González Oscar

PROBST CIA. LTDA.
Ciudad

González Posada Oscar

U. P. B.
Ciudad

González Cabrerías Román

FADALES S. A.
Ciudad

Harry Hinestrosa Carlos

LOCERIA COLOMBIANA S. A.
Ciudad

Haimchick Rabinovich Moisés

ANDINA DE CURTIDOS LTDA.
Ciudad

Henao Giraldo Alfonso

INDUSTRIA NAL. DE
FERTILIZANTES
BARRANCABERMEJA

Henao Mejía Luis Eduardo

CONSORCIO DE CERVECERIA
BAVARIA
ARMENIA (C.)

Herrera Uribe Ignacio

PLANTA DE SODA
BOGOTA

Hernández Vergara Okariz

PRODUCTOS QUIMICOS
"GAMMA" LTDA.
BOGOTA

Hoyos Jaramillo Fabio

CIA. COLOMBIANA DE TABACO
Ciudad

Hoyos Hoyos Héctor

CERVECERIA UNION
Ciudad

<i>Hoyos Medina Leonardo</i>	CABARRIA LTDA. BOGOTA D. E. REFINERIA INTERCOL CARTAGENA
<i>Ibáñez Camacho Germán</i>	DISTRIBUIDORA DE PINTURAS LTDA. CALI
<i>Jaramillo Correa Alfredo</i>	COLTEJER "SEDECO" Ciudad
<i>Jaramillo Salazar Bernardo</i>	Colombia x El Palo N° 43-135 Ciudad
<i>Jaramillo Posada Fabio</i>	Calle 57-A N° 45-A-118 Ciudad
<i>Jaramillo Hernando</i>	CIBA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Jaramillo Aristizábal Luis Fernando</i>	TEJIDOS UNICA S. A. MANIZALES
<i>Jaramillo Estrada Luis Alberto</i>	SOTIL Ciudad
<i>Jaramillo Lalinde Ricardo</i>	CERAMITA S. A. Ciudad
<i>Jaramillo Restrepo Rodrigo</i>	Apartado Aéreo 8256 BOGOTA
<i>Jelk Boom Salomón</i>	ACERIAS PAZ DEL RIO BELENCITO (Boyacá)
<i>Jiménez Arrieta Dimanch</i>	FABRICA DE PAÑOS VICUÑA SANTA FE Ciudad.
<i>Joves Fiallo José Ignacio</i>	CELANESE COLOMBIANA BARRANQUILLA
<i>Karpf Llanos Augusto</i>	CABARRIA LTDA. BOGOTA
<i>Lalinde Gómez Jorge</i>	Carrera 13 N° 27-00 BOGOTA D. E.
<i>Londoño Gómez Guillermo</i>	LOCERIA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Londoño Restrepo Hernán</i>	CABARRIA LTDA. Ciudad
<i>Londoño Mejía Jaime</i>	SHELL COLOMBIA S. A. CALI
<i>Londoño Sierra Jaime</i>	

Londoño Restrepo Luis Fabio

INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
"INEXTRA"
Ciudad

Londoño Restrepo Oscar

INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
"INEXTRA"
Ciudad

López Arana Mario

GRANJA AGRICOLA
CHINCHINA - (C.)

Lourido Giraldo Luis Eduardo

VARELA L. HNOS. LTDA.
CALI

Luchau Cuervo Carlos

INDUSTRIAS ALBION LTDA.
BOGOTA

Manevich Rabinovich César

ANDINA DE CURTIDOS LTDA.
Ciudad

Martelo Fernández Carlos Eduardo

REFINERIA INTERCOL
CARTAGENA

Martina Capriles Edgar

UNIVERSIDAD DEL VALLE
CALI

Martínez Villalba Lelio

INDUSTRIAS ALIMENTICIAS
"LA CONSTANCIA"
BUCARAMANGA

Martínez de la Hoz Manuel

REFINERIA INTERCOL
CARTAGENA

Martínez Sanabria Roberto

URIGO LTDA.
BOGOTA

Maya Arango Guillermo

FACULTAD ING. QUIMICA "U.P.B."
Ciudad

Maya Muñoz José Ignacio

CEMENTOS SAMPER
BOGOTA

Medina Gómez Mario.

BAVARIA S. A.
BOGOTA

Mejía Toro Germán

GRULLA S. A.
Ciudad

Mesa Guazo Lázaro

SHELL COLOMBIA S. A.
BARRANQUILLA

Molares Muñoz Jaime

MOLARES HNOS. LTDA.
CARTAGENA

Molina Giraldo Javier

Teléfono Fáb. 776-344
Ciudad

<i>Molares Muñoz Ramón</i>	MOLARES HNOS. LTDA. CARTAGENA
<i>Monsalve Pulgarín Darío</i>	INDUSTRIA NAL. DE ABASTECIMIENTO "INA" BOGOTA
<i>Morales Morales Bernardo</i>	"INA" BOGOTA
<i>Montoya Luis F.</i>	CERAMICA SABANETA Ciudad
<i>Morales Naranjo Luis Carlos</i>	FABRICATO Ciudad
<i>Moreno Alvarez Abel</i>	Edf. Bco. de Colombia N° 1006 Ciudad
<i>Múnera Osorio Rodrigo</i>	MANUFACTURAS SEDECO (COLTEJER) Ciudad
<i>Muñoz Castaño Alonso</i>	LOCERIA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Núñez Babot Angel</i>	LICORERA COLOMBIANA CARTAGENA
<i>Obando Navarro León</i>	INDUSTRIAS DE TEJIDOS INDULANA Ciudad
<i>Obando Muñoz Horacio</i>	PRODUCTOS ALKALINOS LTDA. BOGOTA
<i>Ochoa Cuartas Jairo</i>	MALTERIAS DE MANIZALES MANIZALES
<i>Orozco Londoño Hernán</i>	EMPRESA COLOMBIANA DE CURTIDOS BOGOTA
<i>Ortiz Betancur Alberto</i>	Cl. 44-A N° 90-A-35 Ciudad
<i>Ortiz Sierra Elías</i>	COLOMBIANA DE FERTILIZANTES BARRANCABERMEJA
<i>Ortiz Campuzano Luis Guillermo</i>	INDUSTRIAS "EL REBAÑO" Ciudad
<i>Ortiz Sierra Marta</i>	LOCERIA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Ossa Gómez Evelio</i>	CALCETERIA PEPALFA S. A. Ciudad

<i>Palacio Londoño César</i>	Edf. San Roque Of. 601 Ciudad
<i>Palacio Uribe Darío</i>	MICRO PLAS Ciudad
<i>Palacio Vélez Luis Bernardo</i>	INKALIO LTDA. Ciudad
<i>Pérez Escalante Alvaro</i>	COLTEJER Ciudad
<i>Pérez Mejía Carlos</i>	ELECTROQUIMICA COLOMBIANA Ciudad
<i>Piedrahita Moreno Alfonso</i>	CARIBE MOTOR Ciudad
<i>Piedrahita Vélez Carlos</i>	AVIANCA BARRANQUILLA
<i>Porto Rodríguez Alvaro</i>	FARMACIA PORTO CARTAGENA
<i>Poveda Ramos Gabriel</i>	ANDI Ciudad
<i>Prieto Ocampo Luis</i>	TEJIDOS UNICA S. A. MANIZALES
<i>Puccini Banfi Hugo</i>	ITALIA
<i>Quintero Luzardo Gaspar</i>	VENEZUELA
<i>Ramírez Calle Germán</i>	CENTRIFUGAS COLOMBIANAS LTDA. BOGOTA
<i>Rendón Jairo</i>	ABOCOL CARTAGENA
<i>Restrepo Hernández Carlos Alberto</i>	CALCETERIA PEPALFA S. A. Ciudad
<i>Restrepo Maya Christian</i>	Carrera 39 N° 23-64 BOGOTA
<i>Restrepo Sierra Eustorgio</i>	CERVECERIA UNION Ciudad
<i>Restrepo Marco Tulio</i>	ECOPETROL REFINERIA. BARRANCABERMEJA
<i>Restrepo Restrepo Ramiro</i>	LOCERIA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Restrepo Zuleta Ramón</i>	TEJIDOS UNICA S. A. MANIZALES

<i>Reyes Madriñán Francisco</i>	Carrera 9ª Sur N° 9-56 CALI
<i>Ribaldo Caballero Benjamín</i>	TEJIDOS MARISOL S. A. BARRANQUILLA
<i>Ricaurte González Salvador</i>	EMPRESA COLOMBIANA DE CURTIDOS BOGOTA
<i>Rivera Díaz Horacio</i>	PRODUCTOS QUIMICOS Ciudad
<i>Rodríguez Castaño Jorge Iván</i>	LOCERIA COLOMBIANA Ciudad
<i>Roldán Vélez Virgilio</i>	ERECOS S. A. MEDELLIN
<i>Ruiz Núñez Eliécer</i>	ABOCOL CARTAGENA
<i>Sáenz Uribe Diego</i>	SINTETICOS S. A. Ciudad
<i>Sáenz Uribe Enrique</i>	CONSORCIO DE CERVECERIA BAVARIA CALI
<i>Salcedo Collante Germán</i>	EE. PP. MM. Acueducto Municipal BARRANQUILLA
<i>Saldarriaga Calle Marcos</i>	TAPAS Y ENVASES S. A. BARRANQUILLA
<i>Santacruz de la C. José</i>	Cl. 92 N° 8-43 BOGOTA
<i>Serret Martínez Félix</i>	CELANESE COLOMBIANA S. A. BARRANQUILLA
<i>Sierra Mesa Pablo</i>	LOCERIA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Solis Manzano Adolfo</i>	UNIVERSIDAD DEL VALLE CALI
<i>Soto Giraldo Aurelio</i>	COLCERAMICA BOGOTA
<i>Suárez Panesso Javier</i>	COLTEJER Ciudad
<i>Toro de Wills Elwira</i>	Calle 54 N° 50-12 Ciudad
<i>Trujillo Agudelo Octavio</i>	Carrera 23 N° 21-13 MANIZALES

<i>Uribe Botero Alonso</i>	CRISTALERIA PELDAR S. A. MEDELLIN
<i>Uribe Vélez Carlos</i>	CERVECERIA UNION Ciudad
<i>Uribe Arias Darío</i>	CURTIMBRES DE ITAGÜI S. A. Ciudad
<i>Uribe Velásquez Hernán</i>	FABRICATO Ciudad
<i>Uribe Botero Julio</i>	VOLUNTAD Apartado Aéreo 4356 BOGOTA
<i>Uribe Velásquez Nolasco</i>	CABARRIA LTDA. Ciudad
<i>Uribe Bone Rebeca</i> <i>Upegui Quijano Carlos</i>	Calle 30-A N° 57-07 Ciudad
<i>Upegui Quijano Gloria</i>	FABRICATO Ciudad
<i>Valencia Ortiz Hernando</i>	COLTEJER Ciudad
<i>Velásquez Ochoa Alvaro</i>	LOCERIA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Velásquez Morales Juan de J.</i>	TEJIDOS UNICA S. A. MANIZALES
<i>Velásquez Ruiz Rodrigo</i>	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA Ciudad
<i>Vargas Francisco</i>	CURTIMBRES ITAGÜI Ciudad
<i>Vélez Posso Alejandro</i>	CEMENTOS DEL VALLE YUMBO (v.)
<i>Vélez Saldarriaga Darío</i>	Calle 34 N° 77-48 Ciudad
<i>Vélez de la Cuesta Fernando</i>	SHELL COLOMBIA S. A. CARTAGENA
<i>Vélez Francisco</i>	SEDECO Ciudad
<i>Vélez Arzoaga Lázaro</i>	BAVARIA S. A. VILLAVICENCIO
<i>Vélez Ruis León Jairo</i>	BAVARIA S. A. BARRANQUILLA

<i>Villa Arango Enrique</i>	Edf. San Roque, Of. 716 Ciudad
<i>Villa Restrepo Martín</i>	CABARRIA LTDA. BOGOTA D. E.
<i>Villegas Rivera Gilberto</i>	PAÑOS VICUÑA SANTA FE Ciudad
<i>Villegas Cardona Octavio</i>	TINTORERIA INDAL. CRISTAL LTDA. BOGOTA
<i>Vivas León Alfredo</i>	FABRICA DE LICORES CALI
<i>Yépes Yépes Jorge Iván</i>	LOCERIA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Zapata Villegas Francisco</i>	LOCERIA COLOMBIANA S. A. Ciudad
<i>Zapata Osorio Roberto</i>	CONSORCIO DE CERVECERIA BAVARIA VILLAVICENCIO

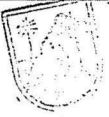
ESTUDIANTES MATRICULADOS EN 1938

Samuel Alvarez Vélez	Ricardo Mejía Correa
Otoniel Amaya Gómez	Abel Moreno Alvarez
Darío Arango Gaviria	Alejandro Múnera Tobón
Roberto Arias Moreno	Juan de Dios Ochoa
Alirio Correa Mejía	Luis Guillermo Ortiz Campuzano
Ignacio De Márquez	Bernardo Peláez Vallejo
Arturo Echeverri González	Luis Alfonso Piedrahita Moreno
José María Escovar Restrepo	José T. Ramírez
Federico Franco Delgado	Ignacio Restrepo A.
Eduardo Góez Gutiérrez	Jorge Toro Ossa
Libardo Gómez Botero	Nolasco Uribe Velásquez
Jorge Lalinde Gómez	Darío Vélez Saldarriaga
Rafael Martínez V.	

PROFESORES DE LA FACULTAD, EN EL TRANCURSO DE LOS 25
AÑOS DE SU EXISTENCIA

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Dr. J. Acosta A. | Dr. Hernán Garcés G. |
| I. C. Pedro Aguilar C. | Geol. Octavio Gartner |
| I. Q. Raúl Aguilar R. | I. C. Guillermo Gaviria E. |
| I. Q. Jairo Alvarez G. | Dr. Neil Gilchrist Leighton |
| I. C. E. Alvarez U. | I. E. Bernardo Giraldo G. |
| I. Q. Iván Amaya V. | I. C. Olaff Gómez |
| Dr. Roberto Arango | I. Q. Luis B. Gómez E. |
| Arq. Iván Arango | I. Q. Amaury Gómez G. |
| Dr. Ignacio Arango A. | I. Q. Humberto Gómez H. |
| Dr. Carlos Arango Hoyos | I. Q. Carlos Gómez Z. |
| Arq. Cóstar Arango M. | I. Q. Román González |
| I. E. J. Eduardo Arango O. | I. Q. Néstor González A. |
| I. Q. Gilberto Arango O. | I. Q. Oscar González P. |
| I. Q. Hernando Arellano Angel | I. Q. Moisés Haimchick R. |
| Dr. Alberto Arenas B. | I. Q. Carlos Harry H. |
| I. Q. Hernando Artunduaga P. | Mons. Félix Henao Botero |
| I. Q. Delio Atehortúa R. | Arq. Henry Henao J. |
| I. M. Elkin Baena S. | I. C. Diego Henao L. |
| I. Q. Idel Barac | I. Q. Germán Ibáñez |
| I. Q. Eduardo Bernal Arango | I. Q. Ricardo Jaramillo L. |
| I. Q. Pedro Bernal Jaramillo | I. C. Bernardo Jaramillo R. |
| I. Q. Jaime Betancourt Arango | I. Q. Bernardo Jaramillo S. |
| I. Q. Mario Betancout Osorio | Dr. Guido A. Jorquera |
| I. E. Jaime Botero | I. Q. Kurt Karner |
| I. Q. Augusto Botero G. | I. C. Antonio Castilla R. |
| I. Q. Leopoldo Botero J. | I. Q. Sergio Castro B. |
| I. C. Luis Santiago Botero Ospina | I. C. Víctor M. Ceballos |
| I. Q. Hernán Cadavid Gónima | Arq. R. Cepeda Torres |
| Dr. Francisco A. Calle G. | I. Q. Augusto Cock A. |
| I. C. Antonio Cano Alvarez | Dr. Juan Consuegra de la Cruz |
| I. C. Fernando Cano Echandía | Dr. Pablo Córdoba Soto |
| I. C. Guillermo Cardona | I. Q. Alirio Correa Mejía |
| Dr. Pedro Nel Cardona C. | I. Q. Germán Choperena O. |
| Econ. Jorgé I. Castaño | Dr. Robert Dardennes |
| I. C. Carlos De Greiff | I. Q. Augusto Karpf LL. |
| I. M. Javier De Villa | Dr. Octavio Klinkert E. |
| I. Q. Nicolás De Zubiría | Dr. Leo Lanau |
| Dr. Enrique Ehrensperger | I. Q. Carlos A. Lema V. |
| Dn. Gustavo Escobar | Pbro. Alfonso Londoño B. |

I. E. José Luis Escobar
 I. Q. Simón Farberoff
 I. Q. Guillermo Galindo H.
 I. Q. Abelías Gañán G.
 Dr. Guillermo Garcés A.
 I. Q. Camilo Mejía
 I. C. Jorge Mejía R.
 I. C. Florencio Mejía V.
 I. C. Gilberto Melguizo M.
 I. C. Javier Mesa S.
 I. Q. Ramón Molares M.
 I. E. César Molina
 I. C. Adolfo Molina C.
 I. Q. Javier Molina G.
 I. Q. Luis F. Montoya M.
 I. Q. Luis Carlos Morales N.
 Arq. Gustavo Moreno LL.
 I. C. Eliseo Moreno P.
 I. C. Raúl Moreno Uribe
 I. Q. Rodrigo Múnera O.
 I. Q. Alonso Muñoz C.
 Econ. Hugo Muñoz E.
 I. Q. Horacio Obando M.
 Dr. Juan A. Ormaechea
 I. Q. Alberto Ortiz B.
 I. Q. Luis Guillermo Ortiz C.
 I. Q. Hernán Orozco L.
 Dr. Luis F. Osorio
 I. C. Jorge Osorio C.
 Dr. Antonio Osorio Isaza
 I. C. Oscar Palacio G.
 I. Q. César Palacio Londoño
 Dr. Jesús Peláez D.
 I. Q. Alberto Flaviano Pimienta L.
 Dr. Antonio Pocoví
 I. C. Jaime Posada Angel
 I. Q. Gabriel Poveda Ramos
 I. Q. Boris Rabinovich
 I. Q. Germán Ramírez Calle
 I. C. Álvaro Restrepo
 I. Q. Marco Tulio Restrepo A.
 I. C. Juan Guillermo Restrepo Jaramillo
 I. Q. Hernán Londoño R.
 I. Q. Oscar Londoño R.
 I. C. Stanley Martina C.
 I. C. Javier Martínez
 I. Q. Guillermo Maya Arango
 I. C. Eduardo Restrepo Maya
 Dr. Alfredo Restrepo P.
 I. Q. Ramiro Restrepo R.
 Mons. Eugenio Restrepo Uribe.
 I. Q. Benjamín Ribaldo C.
 Dr. Emilio Robledo
 Dr. Jorge Rodríguez
 I. Q. Alberto Saldarriaga D.
 Dr. Jesús María Sierra
 I. Q. Pablo Sierra M.
 I. C. Víctor Suárez
 I. Q. Javier Suárez P.
 Dr. Hans Szczepankiewicz F.
 Dr. Otto Thiel
 I. C. Mario Tobón C.
 Dr. Jaime Tobón Obregón
 I. C. Alfonso Upegui B.
 Dr. Rodrigo Uribe Echavarría
 I. C. Rafael Uribe U.
 I. Q. Hernán Uribe V.
 I. Q. Nolasco Uribe V.
 I. Q. Carlos Uribe V.
 I. Q. Hernando Valencia O.
 Dr. Gustavo Varón B.
 Dr. Darío Velásquez
 I. C. Rubén D. Velásquez
 I. Q. Alvaro Velásquez O.
 I. Q. Rodrigo Velásquez R.
 Dr. Mario Velásquez S.
 I. E. Antonio Vélez M.
 I. Q. Darío Vélez S.
 Dr. José María Vieira J.
 Dr. Manuel T. Yepes
 I. Q. Jorge Yepes Y.
 I. Q. Francisco Zapata V.
 I. E. Iván Zuluaga P.



AUTORES EDITORES

FABRICA DE HILAZAS

VANILON S. A.

Barranquilla - Colombia

PRODUCTOS CORONA

- AZULEJOS

- PEDERNAL

- PORCELANA

- SANITARIOS

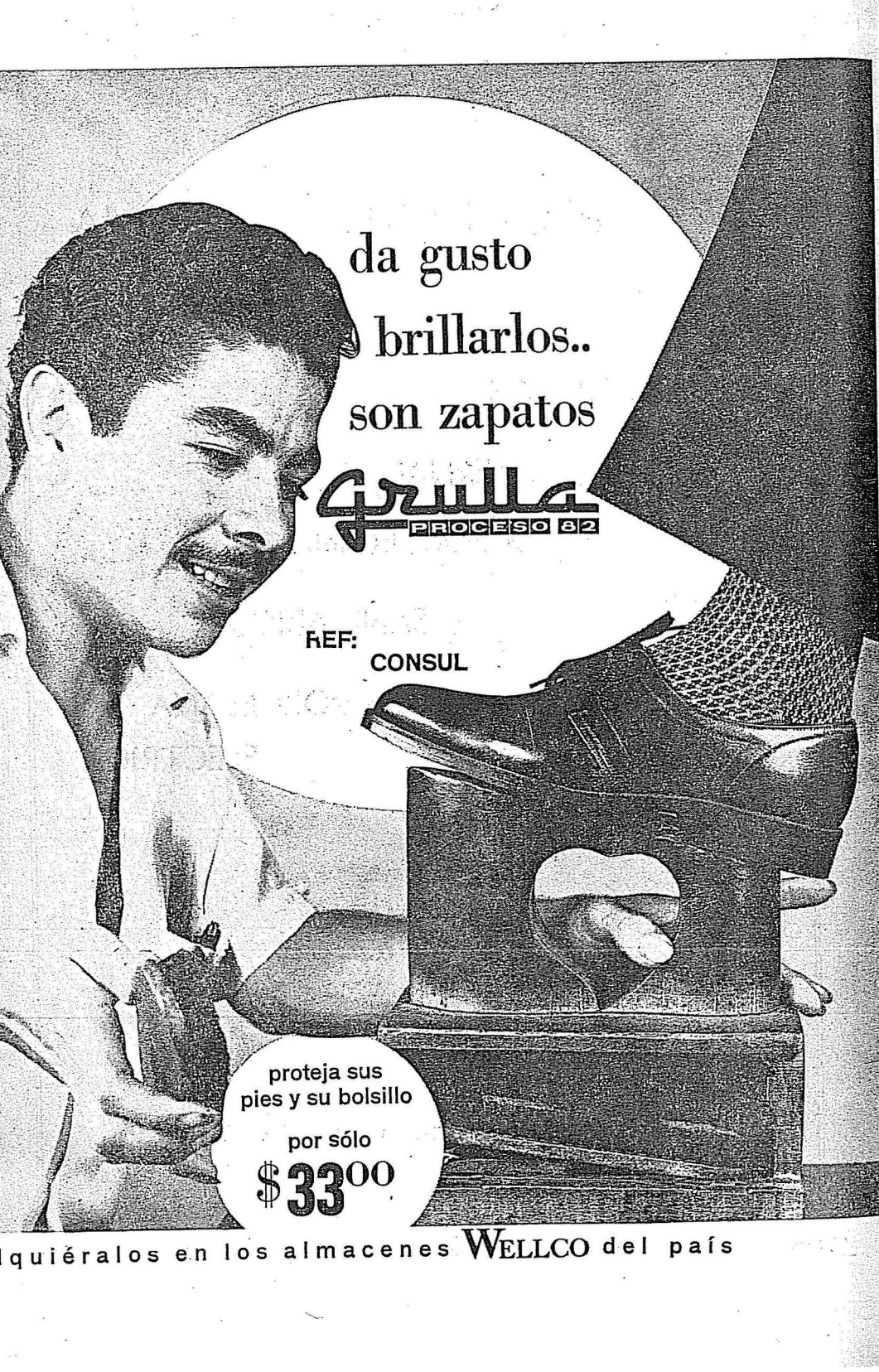
- PORCELANA

ELECTRICA

Y

- CERAMICA

Productos Colombianos de alta Calidad



da gusto
brillarlos..
son zapatos

علا
PROCESO 82

REF:
CONSUL

proteja sus
pies y su bolsillo

por sólo

\$ **33⁰⁰**

quiéralos en los almacenes **WELLCO** del país

SILICATOS DE SODIO

Sólidos y líquidos, Super-Neutros, Neutros y Alcalinos

METASILICATOS

Endurecedores a base de Sílice

Para las industrias de:

Jabonerías

Refractarios

Textiles

Detergentes

Adhesivos

Lavandería y desengrase

Fundición

y

Construcción

PRODUCTOS ALCALINOS LTDA. (ALKON)

Apartado Aéreo. 8135

Teléfonos 438936

y 439778

BOGOTA

SOCIEDAD TECNICO INDUSTRIAL LTDA.

SOTIL

MINERALES PULVERIZADOS

Carbonato de calcio

Cuarzo

Caolín

Talco

Arcilla, etc.

Agentes exclusivos para Colombia

de

GENERAL DYESTUFF COMPANY

Y

ANTARA CHEMICALS

Anilinas para textiles, cueros, cosméticos,
plásticos, caucho, pinturas.

Productos auxiliares para textiles, cueros,
cosméticos, farma, etc...

OFICINAS:

Carrera 49 (Junín) N° 50-30
OF. 508 - Medellín — Teléf. 424515

Cable
SOTIL

La Química al servicio de la
Industria Lechera y Porcina

MULTI LECHE Y MULTI CERDOS

(Contenido mínimo de proteínas 20%)

Un alimento equilibrado para
multiplicar la producción le-
chera de su Hato.

No se conforme con aumentar
su producción, multiplíquela
asombrosamente con

MULTI LECHE

Industrias El Rebaño Ltda.

Luis Guillermo Ortiz

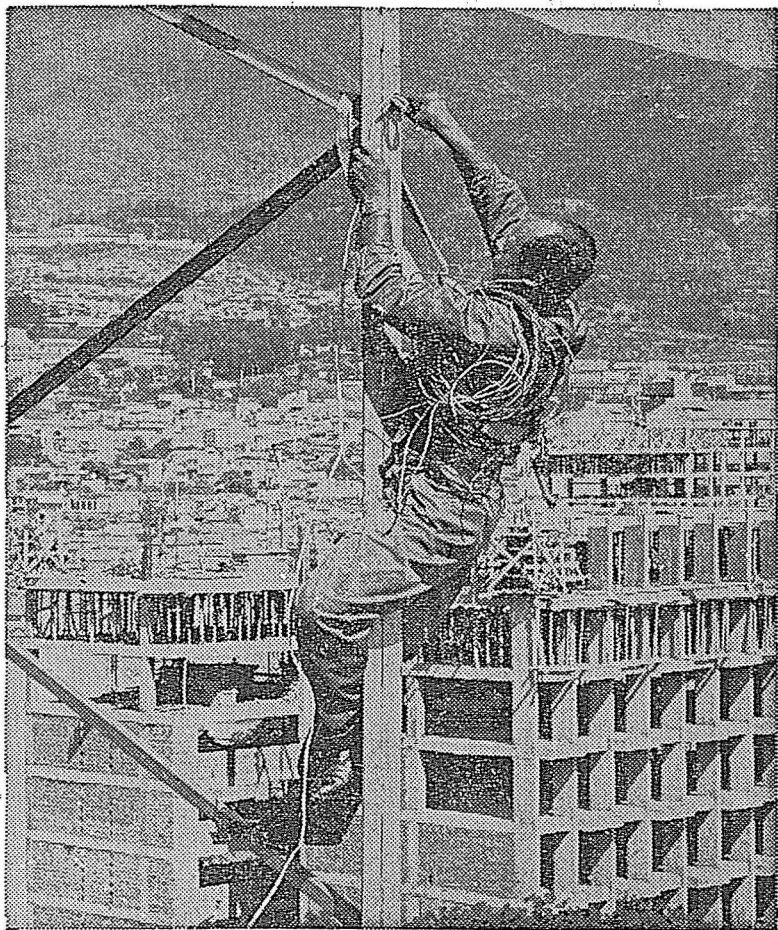
Amador N° 55-19 - Medellín

Teléfonos: 224-61 y 146-35

MULTI CERDOS

ALIMENTO COMPLETO PARA SUS CERDOS

el secreto de la economía es...



los driles NAVAL y SUPERNAVAL, son los servidores del hombre de trabajo porque su calidad y colores resisten las más duras pruebas y poseen el secreto de la economía.

Fabricato

LA CALIDAD DEJA UNA ESTELA SI ES TELA FABRICATO

INDURAL

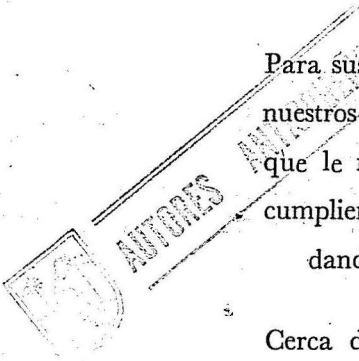
UN BLOQUE DE CEMENTO
INSUSTITUIBLE EN TODA CONSTRUCCION

Explotaciones Industriales Ltda.

Teléfono: 215-65 – Medellín

GRANJAS INFANTILES J. O.

“Hogares Campestres para niños sin Hogar”



Para sus compromisos sociales utilice
nuestros BONOS Y SUFRAGIOS
que le reportarán doble satisfacción
cumpliendo con sus relaciones y ayu-
dando a nuestra Obra Social.

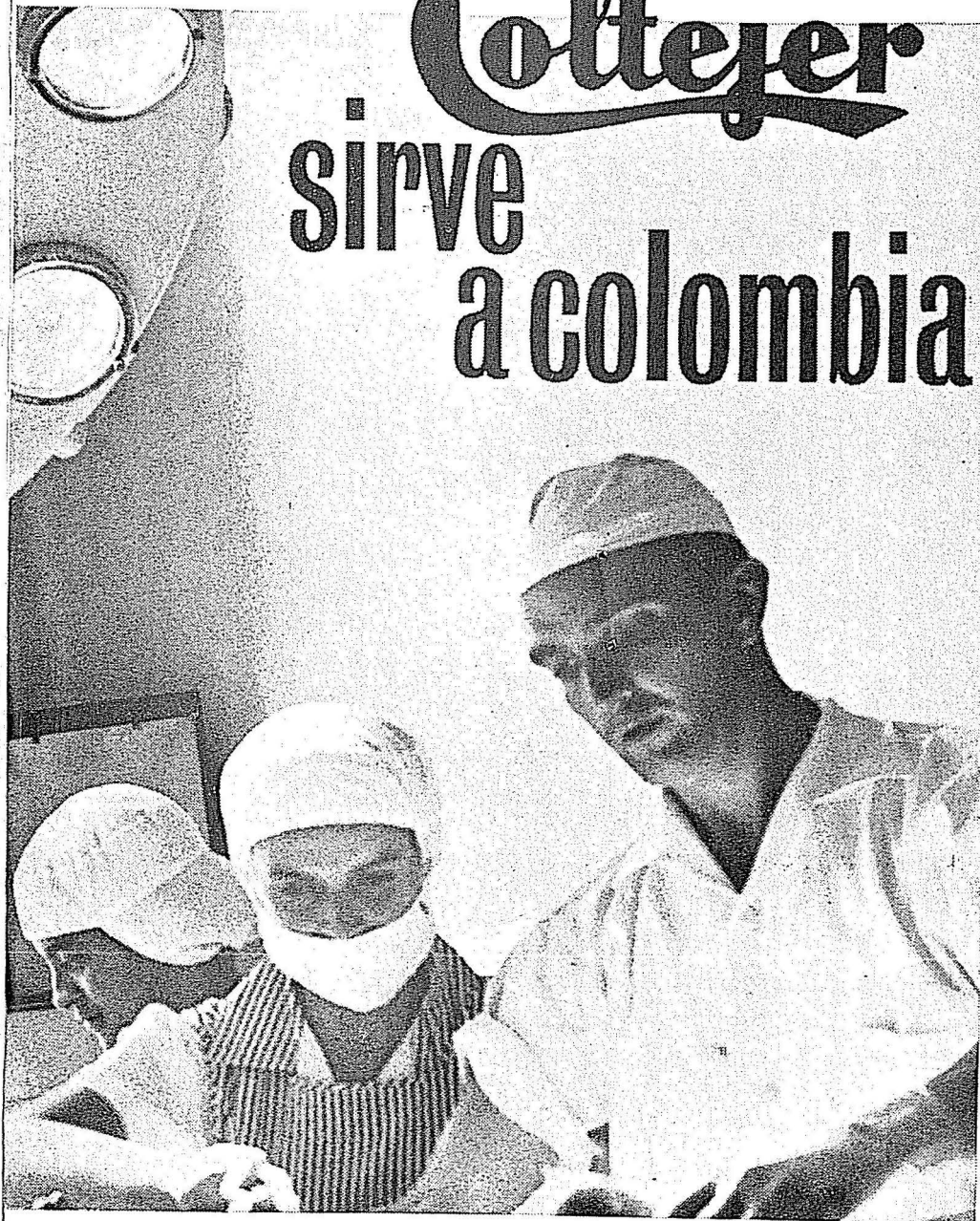
Cerca de su residencia tenemos un
expedio; o le ofrecemos nuestro ser-
vicio a domicilio, llamando a los te-
léfonos: 251-14, 263-16 o 173-98.

DIOS LE PAGARA

Cortesía: CIBA COLOMBIANA S. A.

Coltejer

sirve
a Colombia



para Hospitales y Clínicas
Popelinas - Géneros - Toallas - Sobrecamas - Cobertores