



Unidad de Industria
Regional Valle

INFORMADOR TECNICO

CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO CDT-ASTIN

Servicio de información y divulgación tecnológica

Nº 28 SEPTIEMBRE-OCTUBRE 1986

Terminología de los procesos de transformación. Extrusión

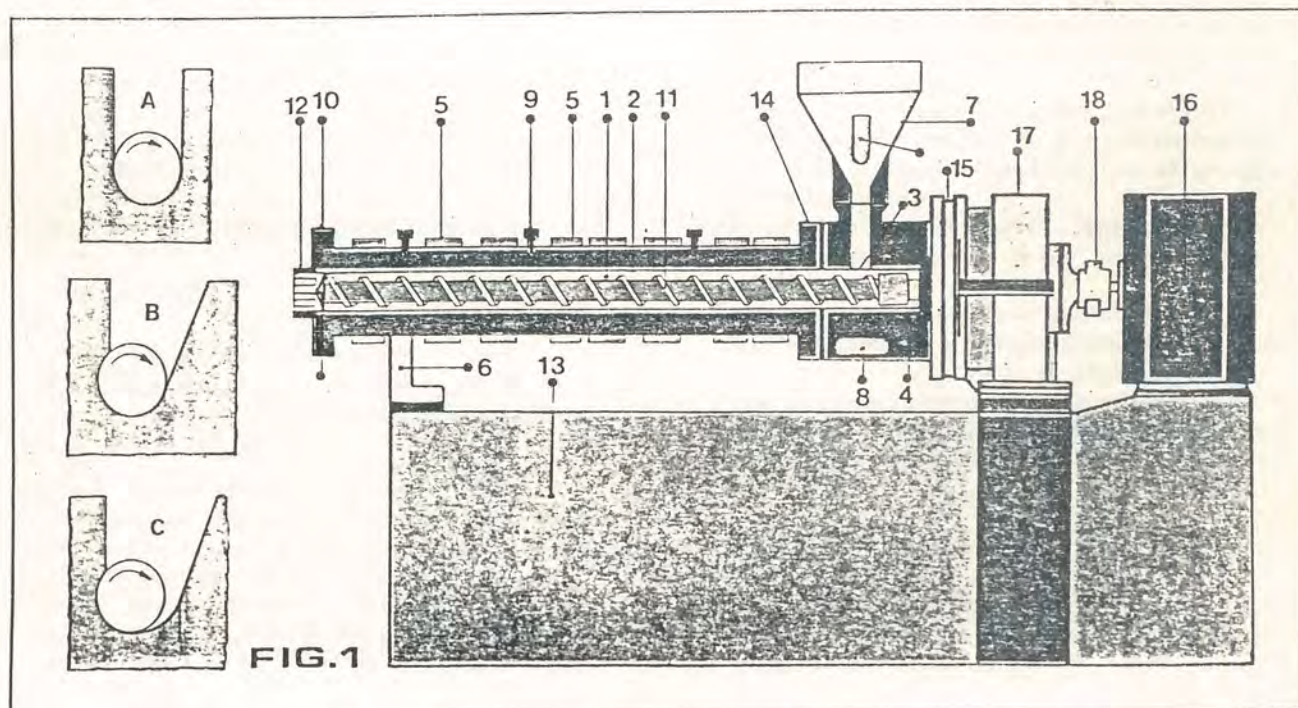
O. LAGUNA CASTELLANOS*

A) MAQUINARIA Y PROCESO (fig. 1).

- Acoplamiento flexible (Rotary Union) (18).
- Apoyo del cilindro (Barrel support) (6).
- Bastidor de la extrusora (Extruder base or stand) (13).
- Estructura metálica sobre la que se montan los componentes básicos: cilindro, caja de cambios, reductora, etc.
- Brida (Front Barrel Flange) (10).
- Dispositivo al final del cilindro para sujetar la boquilla y/o adaptadores.
- Carga (Stock).

- Material, mientras está siendo procesado en la extrusora.
- Cilindro plastificador (Barrel) (1).
Zona cilíndrica, con o sin encamisado, dentro de la cual gira el tornillo.
- Cojinete de empuje (Thrust Bearing) (15).
Cojinete utilizado para absorber la fuerza de empuje ejercida por el cilindro.
- Encamisado acanalado (Grooved liner).
Encamisado con canales axiales.
- Encamisado del cilindro (Barrel liner) (2).
Manguito desmontable del cilindro.
- Encamisado rayado (Rifled liner).
Encamisado con canales helicoidales de dirección opuesta al fileteado del tornillo.

* Instituto de Plásticos y Caucho.



- Envoltura del cilindro (Barrel jacket) (14).
Encamisado exterior del cilindro para la circulación de un medio transferidor del calor.
- Engranaje reductor (Gear reducer) (17).
Sistema para reducir la velocidad entre el motor y el tornillo. Puede haber además otros reductores de velocidad suplementarios (correas, poleas, etc.).
- Extrusión (Extrusion).
Conformado continuo de un material moldeable por el paso forzado a través de una boquilla.
- Extrusión adiabática (Autothermal extrusion).
Extrusión en la que la única fuente de energía calorífica es la conversión de la energía mecánica aportada por el sistema motriz a través de la resistencia viscosa de la masa plástica contenida en la extrusora.
- Extrusión fundida (Melt extrusion).
Proceso de extrusión en el cual la alimentación se realiza con material fundido.
- Extrusión seca (Dry extrusion).
- Extrusora (Extruder).
Máquina para extruir.
- Extrusora de fundido elástico (Screwless extruder or elastic melt extruder).
Extrusora que utiliza la energía elástica característica de los polímeros fundidos para conseguir el mezclado y la extrusión.
- Extrusora de tornillo (Screw extruder).
Extrusora en la que el transporte de material desde la zona de alimentación a la boquilla se realiza por medio de un tornillo sinfin.
- Fluctuaciones (Surging).
Variaciones pronunciadas en el rendimiento de la máquina durante pequeños periodos de tiempo, sin cambios deliberados de las condiciones de procesado.
- Fuerza de empuje (Thrust).
Fuerza total axial, ejercida por el tornillo sobre el cojinete de empuje.
A efectos prácticos, se calcula multiplicando la presión de extrusión por el valor del área de la sección transversal del cilindro.
- Garganta de alimentación (Feed opening or Feed throat) (3).
Orificio en el cilindro para introducir el material.
 - A) Garganta de alimentación vertical.
 - B) Garganta de alimentación inclinada.
 - C) Garganta de alimentación prolongada por debajo del tornillo.
- Orificio de desgasificación (Vent).
Abertura en una zona del cilindro para expulsar el aire o gases producidos durante el procesado del material.
- Plato rompedor (Breaker plate) (12).
Placa metálica con orificios colocada perpendicularmente a la dirección de flujo del material, entre el final del tornillo y la boquilla. Normalmente soporta el paquete de rejillas.
- Presión de extrusión (Extrusion pressure).
Presión hidráulica creada en el material al final del tornillo.
- Presión en la boquilla (Die Pressure).
Presión hidráulica del material inmediatamente detrás de la boquilla.
- Rejilla (Screens).
Mallas metálicas o similar soportada por el plato rompedor, para retener partículas sólidas y/o incrementar la presión de retroceso (contrapresión).
- Rendimiento (Out put).
Peso de material descargado por la extrusora en unidad de tiempo.
- Sistema de calefacción (Barrel heaters) (5).
Resistencias eléctricas o sistemas de inducción montados sobre o alrededor del cilindro.
- Sistema de refrigeración del cilindro (Barrel Coolers).
Sistemas (aire o líquido) para eliminar el calor del cilindro.
- Sistema de refrigeración de la Tolva (Hooper cooling) (8).
- Sistema motriz (Drive) (16).
Sistema eléctrico y mecánico utilizado para suministrar energía mecánica al engranaje reductor. Incluye motor, sistema de correas del variador de velocidad, acoplamientos flexibles, equipo de arranque, etc.
- Tamaño de la extrusora (Extruder size).
Diámetro interior nominal del cilindro de la extrusora.
- Termopar (Thermocouple) (9).
- Tolva de alimentación (Feed Hopper) (7).
Embudo montado sobre la abertura de alimentación para almacenar el material de alimentación de la máquina.
- Tornillo de extrusión (Extruder screw) (11).
Tornillo sinfin que cuando gira trabaja mecánicamente y avanza el material que se procesa hacia la boquilla.
- Velocidad del tornillo (Screw Speed).
Número de revoluciones por minuto del tornillo.
- Zona de alimentación (Feed section) (4).
Sección separada e independiente del cilindro que contiene la garganta de alimentación.
- Zona de calentamiento (Heating zone).
Partes del cilindro provistas de controles independientes de temperatura.

B) TORNILLO (fig. 2)

- Angulo helicoidal (Helix angle) (7).
Angulo del fileteado en su periferia, según un plano perpendicular al eje del tornillo.

ANALIZADO

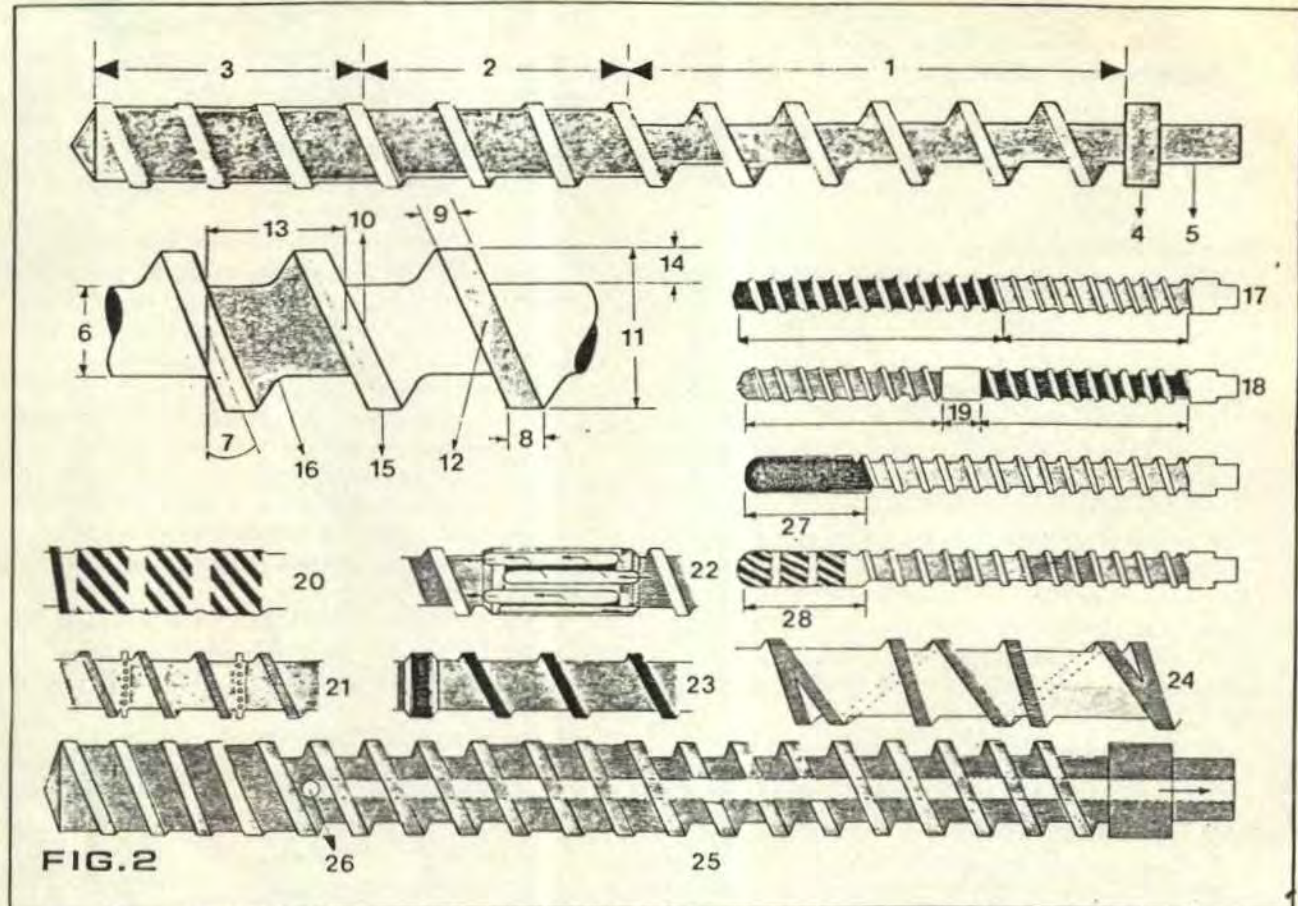


FIG. 2

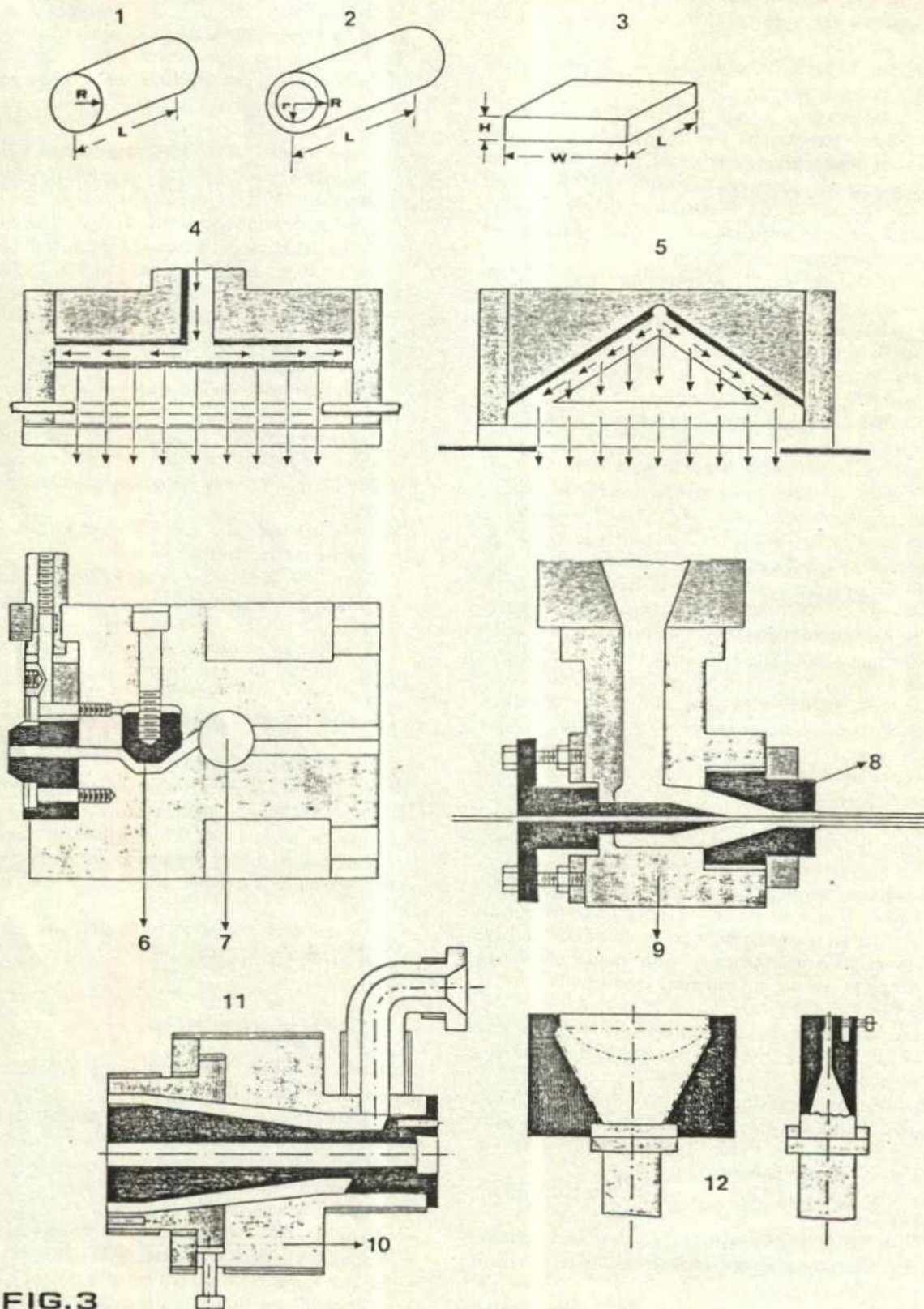
- Anchura del filete (Flight land) (15).
Superficie en la extremidad radial del filete que constituye la periferia o diámetro exterior del tornillo.
- Anchura del filete en dirección axial (Axial flight land width) (8).
- Anchura del filete en dirección perpendicular (Normal flight land width) (9).
- Anillo de regulación o retención (Choke ring).
Porción intermedia del tornillo que presenta una resistencia al flujo del material.
- Borde de salida (Trailing Edge or Rear Face of Flight) (10).
Superficie lateral del fileteado, en la dirección de descarga del tornillo, que se extiende desde el fondo del mismo hasta la superficie superior del filete.
- Canal del tornillo (Screw channel).
Espacio limitado por las superficies de dos filetes contiguos, el vástago del tornillo y la parte interior del cilindro de extrusión, a través del cual el material es transportado y bombeado.
- Collarín de retén (Screw hub) (4).
Parte posterior del tornillo inmediata al fileteado, que evita el escape de material.
- Culatín del tornillo (Screw shank) (5).

- Parte posterior del vástago del tornillo sobre la que se aplica la fuerza motriz.
- Diámetro del tornillo (Screw diameter) (11).
Diámetro desarrollado por la anchura del filete, al girar el tornillo sobre su eje.
- Eficiencia del tornillo (Volumetric).
Volumen de material descargado por la máquina durante una revolución del tornillo, dividido por el volumen del último canal y expresado en tanto por ciento.
- Fileteado del tornillo (Screw flight) (12).
Roscado metálico helicoidal del tornillo.
- Flujo de fricción (Drag Flow).
Flujo producido por la acción de transporte hacia adelante, producida por el movimiento relativo entre el tornillo y el cilindro.
- Flujo de pérdidas (Leakage Flow).
Es el producido por las fugas entre los bordes del filete del tornillo y el cilindro, a causa de la presión de retroceso en la boquilla y la diferencia de presión entre cada dos vueltas sucesivas del tornillo.
- Flujo de retroceso (Pressure Flow).
Flujo en el canal del tornillo, causado por la presión existente en el cabezal de la extrusora.
- Holgura (Diametral Screw clearance).

- Diferencia de diámetro entre cilindro y tornillo.
- Longitud del tornillo (Effective screw length).
Distancia entre el collarín de retén y el final del torpedo.
- Paso del tornillo (Screw Lead or Screw Pitch) (13).
Distancia, según el eje del tornillo, entre los centros geométricos de dos filetes contiguos de un mismo fileteado (Lead), o de dos filetes contiguos de distinto fileteado (pitch) en el caso de tornillo con fileteado múltiple. En tornillos de un solo fileteado, «Lead» o «Pitch» son una misma cosa.
- Profundidad del canal (Screw flight depth) (14).
Diferencia entre el diámetro del vástago del tornillo, en cada una de las secciones, y el diámetro desarrollado por el fileteado.
- Radio entre el vástago y el fileteado (Bottom radius) (16).
Chafán entre el fileteado y el vástago del tornillo.
- Razón de compresión (Compression ratio).
Relación de volumen entre un canal de la zona de alimentación y el último (con fileteado) de la zona de dosificación, anterior a la descarga.
- Relación L/D (L/D ratio).
Relación entre la longitud de la parte fileteada del tornillo y el diámetro interior del cilindro. Se expresa reduciendo el diámetro a la unidad (ejemplo: 25 : 1).
- Sección de alimentación (Feed Section) (1).
Sección del tornillo que toma el material a través de la abertura de alimentación y que tiene profundidad y paso de tornillo constante.
- Sección de compresión (Transition or compression section) (2).
Sección entre las de alimentación y dosificación, en la cual la profundidad del fileteado disminuye según la dirección de descarga.
- Sección de dosificación (Metering section) (3).
Parte del tornillo relativamente poco profunda, al final de la descarga, con profundidad y paso de tornillo constante y que comprende una longitud de, por lo menos, tres filetes.
- Tornillo (Screw).
Eje con fileteado helicoidal que cuando gira trabaja mecánicamente y avanza el material que se procesa.
- Tornillo con desgasificación (Vented Screw) (25).
Tornillo de dos fases con orificio en la segunda de ellas para la salida de gases (26), a través del núcleo del mismo.
- Tornillo con eje de diámetro creciente (Constant taper Screw).
Tornillo de paso constante y aumento uniforme del diámetro del eje (root) según la longitud total del fileteado.
- Tornillo con fileteado múltiple (Multiple Flighted Screw).
Tornillo con dos o más fileteados.
- Tornillo con fileteado simple (Single Flighted Screw).
Tornillo que tiene un solo fileteado helicoidal.
- Tornillo con refrigeración interior (Core Screw).
Tornillo con una perforación a lo largo de su eje, para la circulación de un medio de transferencia de calor.
- Tornillo de dos fases (Two-stage Screw) (17).
Tornillo construido con una sección inicial de alimentación seguida de una sección de restricción, aumentando, a continuación, el volumen del canal para permitir una descompresión del material en una zona intermedia del tornillo.
- Tornillo de dosificación (Metering Screw).
Tornillo de extrusión con profundidad constante y pequeña, y paso de rosca constante en toda la sección de los últimos 3 ó 4 filetes.
- Tornillo de fases múltiples (Multiple-stage Screw) (18).
Tornillo con dos o más etapas, mediante el diseño de secciones especiales de mezclado (19, 20, 21, 22, 23, 24), torpedos o anillos de regulación.
- Tornillo de paso constante (Constant Lead Screw, Uniform Pitch Screw).
Tornillo con paso de ángulo helicoidal constante.
- Tornillo de paso decreciente (Decreasing Lead Screw).
Tornillo en el que el paso disminuye a lo largo de todo el fileteado (en general con profundidad constante).
- Tornillo refrigerado (Water Cooled Screw).
Tornillo con núcleo capaz de ser refrigerado por circulación de agua.
- Torpedo (Torpedo or Spreader) (27, 28).
Porción cilíndrica (sin fileteado) del tornillo, al final de la descarga. En tornillos de fases múltiples puede haber torpedos en otras zonas.
- Vástago o tronco del tornillo (Screw Root or Stem) (6).
Eje central continuo, normalmente de forma cilíndrica o cónica.

C) BOQUILLAS (fig. 3)

- Barra de regulación o retención (Choke bar) (6).
- Boquilla (Die) (8).
Util con un orificio de forma determinada, a través del cual fluye una corriente uniforme del fundido, y cuya forma determina la de la sección extruida.
- Boquilla ancha (Wide-slot die).
- Boquilla anular (Annular orifice die) (2).
- Boquilla cilíndrica (Round orifice die) (1).
- Boquilla distribuidora (Manifold die).
Boquilla de ranura en la que la alimentación se realiza con el material fundido procedente de



- una tubería, canal o distribuidor, que corre paralelo a la ranura.
- Boquilla en «cola de pescado» (Fantail die) (12).
- Boquilla de ranura (Rectangular orifice die) (3).
- Boquilla tipo «T» para filme («T» die) (4).
- Boquilla en forma de ranura alimentada por el centro y que, en combinación con el cabezal parece una «T» invertida.
- Boquilla con distribuidor en forma de «cola de pescado» o «percha» (Coat hanger die) (5).
- Cabezal (Head).
- Cabezal angular (Angle head).
- Cabezal de extrusión (Extruded head).
- Cabezal recto (Straight line head) (10).
- Cabezal transversal (Cross head) (9).

- Distribuidor (Manifold) (7).
- Cabezal soplador (Blowing head) (11).
- Flujo monodimensional (Monodimensional flow).
- Tipo de flujo en una boquilla, en la que el cambio de velocidad tiene lugar solamente en una dirección.
- Flujo bi-dimensional (Bidimensional flow).
- Tipo de flujo en una boquilla, en la que el cambio de velocidad tiene lugar en dos direcciones.

NOTA: Para la traducción de los vocablos ingleses hemos seguido el criterio (después de numerosas consultas en diccionarios técnicos y libros de la especialidad) de ajustarnos a la definición que se da de los mismos, ya que en algunos casos se viene haciendo uso, a nuestro juicio equivocado, de términos castellanos que no se ajustan exactamente a estas definiciones (Ej.: Husillo y Tornillo).

TECNOLOGIA Y PRODUCCION DE BIENES DE CAPITAL

Doctor JOAQUÍN ROMERO

CONCEPTOS CORRIENTES*

El 97.2% ¹² de todos los recursos destinados en el mundo a investigación y desarrollo están concentrados en los países desarrollados.

Del 100% ¹² de la producción industrial mundial, los países en desarrollo contribuyen con el 7%.

Brasil, China, Corea, México y Yugoslavia producen aproximadamente el 80% ¹¹ de la industria de bienes de capital del total de los países en desarrollo. Colombia, en relación al valor de la producción, ocupaba el puesto 11 a final de la década de los setenta.

Estos tres indicadores reflejan la situación en cuanto a producción industrial y de bienes de capital en la que se encuentran los países "subdesarrollados". Mirando documentación relevante en relación al título de esta sección encontramos una serie de conceptos, que han variado con el tiempo.

Hemos seleccionado algunos que han demostrado más consistencia por su consenso de utilización en los análisis del proceso de desarrollo industrial en bienes de capital del tercer mundo. Estos son:

- Los países subdesarrollados que han logrado un relativo éxito en la producción de bienes de capital han tenido como base una explícita, firme y continuada voluntad política para desarrollar este sector industrial.
- El desarrollo tecnológico conducente al fomento de la industria de bienes de capital se basa en un proceso de autogestión, definido como un esfuerzo creativo conjunto, fruto de la vinculación de las fuerzas productivas industriales y científicas que establece las bases de la capacidad autónoma local para toma de decisiones en tecnología.
- Una de las causas principales de las diferencias existentes entre los países desarrollados y "subdesarrollados" está en la distribución desigual del conocimiento científico y tecnológico que permite que un limitado número de países haga un eficiente uso de sus riquezas nacionales y mundiales.
- La transferencia de tecnología para la producción de bienes de capital es un imperativo para el desarrollo de este sector de los países del tercer mundo, y durante años, estos países se verán obligados a seguir importando tecnología.

* Estos conceptos corrientes han sido extractados de la bibliografía presentada al final de este trabajo. Algunos mencionados en la nota bibliográfica No. 11 no han sido incluidos por haber perdido validez en el tratamiento del tema.

- Un denominador común de los países en desarrollo es la inexistencia de políticas tecnológicas que consideren conjuntamente factores internos y de vinculación interna de las fuerzas científicas-productivas para el desarrollo de la capacidad tecnológica, dentro de un marco de autonomía local que condicione la toma de decisión sobre transferencia de tecnologías de acuerdo con necesidades internas y su asimilación nacional.
- La fabricación de bienes de capital relativamente simples no asegura ni conlleva la fabricación de maquinaria compleja. La reproducción de prototipos incrementa la capacidad tecnológica por ejemplo de tecnología de producción en relación a procesos, ordenamiento de procesos de producción y la producción en serie.

Las labores de mantenimiento y reparación de bienes de capital no conllevan necesariamente al grado de especialización que se dan en los países desarrollados que fortalece las capacidades tecnológicas nacionales.
- La tecnología de producción, fruto casi exclusivamente de la actividad fabril en la producción de bienes de capital relativamente sencillos, conlleva en la mayoría de las áreas a productos costosos, de poca calidad y demorados en la entrega. Generalmente esta situación está vinculada al poco desarrollo de la infraestructura industrial y limitada capacidad tecnológica nacional que descansa en el caso industrial en técnicas sencillas y dominadas.
- La no dominación de tecnologías de producción conlleva al fracaso de producción de maquinaria y equipo complejos aún contando con la asistencia técnica derivada del uso de licencias.
- Aún contando con algunos de los requisitos tecnológicos básicos tal como los diseños de productos, partes y componentes, es necesario la importación de partes sujetas a procesos complejos para la producción de maquinaria y equipo sofisticado y de tecnología "intangible" vinculada a procesos productivos.
- Aún contando con los requisitos tecnológicos principales (capacidad de manejo de máquinas + tecnología de fabricación + el proyecto técnico desarrollo + el producto desarrollado) y asistencia técnica extranjera para la fabricación de un determinado grupo de productos o producto, la capacidad tecnológica no se incrementa puesto que el objetivo esencial a largo plazo es generar capacidad nacional de diseño de maquinaria y equipo complejos.
- La alternativa de obtener licencias de metodología de diseño, más diseños básicos de productos, partes y piezas, no contribuye a la creación de la capacidad nacional de diseño. De hecho, puede sustituir la creación de la capacidad nacional de diseño en vez de complementarla como podría inicialmente considerarse.
- Se ha dado una creciente difusión en la producción y uso de bienes de capital automatizados o controlados por tecnologías microelectrónicas (máquinas herramientas con control numérico, robots y diseño y manufactura asistido por computador). Esta difusión mejora la posición de firmas establecidas productoras de bienes de capital en cuanto a incrementos de la tasa de ganancia y productividad del trabajo, disminuyendo las posibilidades para que las firmas recién llegadas tengan acceso a mercados diferentes a los internos o subregionales.

CONCEPTOS CONSCIENTES Y ELEMENTOS DE POLITICA TECNOLÓGICA DE ALGUNOS PAISES "SUBDESARROLLADOS" "EXITOSOS" EN LA PRODUCCION DE BIENES DE CAPITAL

De lo expuesto en la sección anterior surgen una serie de interrogantes:

¿Qué se entiende por una explícita, firme y continuada decisión política para el fomento de la industria de bienes de capital?

¿Cómo se caracteriza el proceso de autogestión que da las bases de autonomía local para toma de decisiones en tecnología?

¿Cómo soslayar la distribución desigual del conocimiento científico y tecnológico?

¿Ante la necesidad de seguir importando tecnología, cuáles deben ser los requisitos de esta transferencia?

¿Cuáles son los prerequisites para una política tecnológica de apoyo al sector de maquinaria y equipo?

¿Cuáles son los mecanismos básicos para fortalecer las tecnologías de producción de las firmas?

¿Qué se debe entender por racionalización de asistencia técnica industrial que de lugar a una asimilación nacional de tecnología de fabricación?

¿Cómo incrementar la potencialidad de generación y asimilación de tecnología?

¿Cómo generar la capacidad nacional de diseño de

maquinaria y equipo complejo?

¿Qué pasos deben darse para adecuar el sector de maquinaria y equipo a los presentes retos generados por la difusión de la electrónica en la producción de bienes de capital?

Nuestro propósito no es dar contestación definitiva a estas preguntas, por razones obvias. Comentaremos algunos elementos de política tecnológica entresacados de la experiencia "exitosa" de algunos países subdesarrollados que se relacionan directamente con las preguntas que se acaban de formular.

En China, India, Brasil y Corea,⁵ el desarrollo de la industria de maquinaria y equipo se basó en políticas gubernamentales explícitas, en las cuales se conjugaron los esfuerzos individuales de diferentes agencias que definieron como prioridad principal el desarrollo de este sector. Los planes quinquenales de desarrollo de China (primer plan quinquenal 53-57) y del (segundo plan quinquenal 56-61) definieron claramente políticas considerando el sector como eje del desarrollo industrial. Corea, estableció el programa de desarrollo de las industrias pesadas y químicas hace 12 años y fue la culminación de una serie de esfuerzos nacionales llevados a cabo en la década de los sesenta. Por el mismo período, Brasil estableció programas nacionales que contaban con un gran apoyo intersectorial gubernamental puesto que consideraba acciones en comercio exterior, inversión pública y financiamiento externo para planes plurianuales.

Desde la década de los cincuenta, India definió los subsectores de máquinas herramientas y equipo eléctrico como base del desarrollo de la industria pesada. El propósito era autosuficiente local y se establecieron programas específicos de transferencia tecnológica a través de asistencia técnica de los países socialistas básicamente y posteriormente se empleó el uso de acuerdos de licencias para transferencia de tecnología.

China definió los subsectores químico, metalúrgico e industrias de petróleo y carbón como prioritarios. Inicialmente se importaron plantas completas. En una segunda etapa utilizaron el mecanismo de acuerdos de usos de licencia.

Tanto China como India partieron de la base de no permitir que fuera su mercado sujeto a negociaciones indiscriminadas de tecnología dentro de la oferta mundial. Los acuerdos de transferencia fueron sujetos a control estatal. Los propósitos básicos estaban dirigidos a disminuir la incidencia de las cláusulas restrictivas en la merma de la capacidad tecnológica nacional y establecer condiciones por el pago de su uso. Brasil

posteriormente innovó este procedimiento agregando un tercer elemento de control: tiempo.

India dió énfasis también a las labores de investigación y desarrollo, especialmente a través del Instituto Central de Maquinaria y el Instituto Central de Energía. Estos institutos de investigación y desarrollo complementaron la acción gubernamental en los subsectores previamente seleccionados. La acción de fortalecer la investigación y desarrollo a nivel de la firma fue también fortalecido mediante incentivos fiscales principalmente. China desarrolló una política similar y las Naciones Unidas en un documento reciente¹ cita que adscritos al Ministerio de Producción de Maquinaria, hay 61 institutos de investigación, otros 54 dependiendo de las administraciones locales y 91 pertenecientes a Empresas. Como es conocido por ustedes, Brasil ha enfatizado las acciones de investigación y desarrollo en las agencias estatales (especialmente de petróleo, energía y teléfonos) conjuntamente con la orientación del poder de compra estatal hacia la oferta interna. Fondos para el desarrollo tecnológico sectorial han sido creados con el propósito de mejorar la competitividad de la industria local no solo para el desarrollo tecnológico sino para la asimilación importación de tecnología.

La transferencia está regulada por dos formas contractuales: contratos de cooperación industrial usualmente a 5 años para el desarrollo de un conjunto de productos y contratos de servicios técnicos generalmente por menos de 2 años para el desarrollo de un producto. No sólo el tiempo está considerado dentro de los términos y condiciones de estas formas contractuales sino también la reducción de las prácticas restrictivas y el control por pagos de uso de tecnología.

En Corea, después de una década en la cual se favoreció de manera general la importación de bienes de capital, en la década de los setenta ('73) se modificó esta política para proteger la industria nacional propiciando la transferencia de las últimas tecnologías.

Los elementos de política tecnológica mencionados divergieron de los utilizados por Brasil e India, puesto que Corea desde principios de la década de los sesenta comenzó apoyando la exportación de bienes de capital para lo cual creó fondos especiales de crédito a mediano y largo plazo. En el caso coreano, el mecanismo básico utilizado para la transferencia de tecnología ha sido por medio de acuerdos de uso de licencias sujetos a control gubernamental. La asimilación de tecnología para la producción de bienes de capital se ha dado principalmente a través del apoyo a los institutos y actividades de investigación y desarrollo dentro de los que conviene destacar el Instituto Coreano para

Materiales y Maquinaria y el Instituto Avanzado para Ciencia y Tecnología. A nivel de la firma, el gobierno promueve la investigación, desarrollo, asimilación de tecnología utilizando una política de préstamos a largo plazo, bajos intereses y concesiones fiscales. La transferencia de tecnología para diseño se ha enfatizado en India y Brasil; algunos sectores de punta de Corea y Brasil han progresado en la asimilación de tecnologías de diseño y producción. Sin embargo, el problema persiste para obtener diseños y tecnologías de producción recientes en el mercado internacional. El objetivo en cuanto a diseño, es emplear las nuevas técnicas de diseño asistido por computador (Brasil y Corea) con un énfasis de este objeto en los centros de investigación y desarrollo aptos para que la transferencia de tecnología en diseño no sustituya los esfuerzos locales sino que los complementa.

EL PROGRAMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE BIENES DE CAPITAL

Parece ser un hecho recurrente mostrado en el numeral 2 que los elementos de política tecnológica hacia el desarrollo de la industria de bienes de capital están estructurados sobre la base de un plan de desarrollo industrial que tiene como eje el desarrollo de la industria de maquinaria y equipo. Los objetivos de la "política" tecnológica coadyuvaría los definidos en el plan nacional de desarrollo.

La "política" tecnológica se ha basado en la definición de subsectores en los que se establecen alternativas para el desarrollo de la capacidad tecnológica en tiempos definidos con el propósito de cumplir metas de producción y/o sustitución. Se ha contado con una voluntad política de reorientación del poder estatal de compra. El desarrollo de la industria de bienes de capital en estos países, se dió como un proceso en el cual se ha logrado cierto nivel de interrelación entre la industria y los elementos de política tecnológica establecidos por el gobierno. Estos elementos los podemos clasificar como activos y pasivos. Activos como el establecimiento de programas de asistencia técnica; entrenamiento avanzado a ingenieros; creación de centros sectoriales de investigación y desarrollo; mecanismos dinámicos para el control de transferencia de tecnología; subsidios progresivos o regresivos para compra de maquinaria; gastos de operación, formación de ingenieros y científicos; apoyo a la creación de bolsas de subcontratación; mecanismos de difusión de conocimientos tecnológicos (seminarios, ferias); fondos sectoriales para la investigación y desarrollo; promoción del desarrollo tecnológico de la demanda estatal conjuntamente con la oferta nacional; estableciendo programas de

exportación de bienes de capital de alta tecnología.

Pasivos como el establecimiento de cronogramas de protección selectiva; creación de incentivos fiscales para promocionar la investigación y desarrollo a nivel de la firma; legislación para orientar la capacidad estatal de compra hacia la oferta nacional.

En general, la combinación de una serie de los mecanismos citados han dado respuesta a las preguntas formuladas al comienzo de la sección. Por ejemplo, el proceso de autogestión y aumento de la capacidad local se ha correlacionado con actividades de promoción a la investigación y desarrollo en institutos especializados en bienes de capital; la distribución desigual del conocimiento científico y tecnológico se ha tratado de contrarrestar con apoyos financieros y económicos a las instituciones de investigación avanzada y con una definición de las tecnologías requeridas y medidas de desarrollo tecnológico de la demanda; los requisitos de transferencia tienden a una rápida asimilación nacional utilizando los mecanismos citados. Los programas de asistencia técnica buscan resolver problemas de procesos industriales y su ordenamiento en la producción; estudios de prospectiva tecnológica buscan definir elementos para toma de decisiones en tecnología.

A continuación resumiremos brevemente el PBC como proyecto de apoyo al desarrollo de la industria de maquinaria y equipo.

El Programa Nacional para el Desarrollo de la Industria de Bienes de Capital es un proyecto del Instituto Colombiano de Comercio Exterior (Incomex), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU-DI) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual coordina sus actividades con las entidades del Estado relacionadas con la protección y el fomento de la industria nacional.

Este resumen presenta los aspectos conceptuales del Programa (objetivos) y los resultados esperados de algunos de los proyectos que lo componen.

PROMOCION INDUSTRIAL

Objetivos

El proyecto de Promoción Industrial — PROIN — recoge las experiencias que en el campo de la desagregación tecnológica de los proyectos de inversión del Estado ha desarrollado Colciencias y pretende promover

la ampliación de este tipo de acción hasta la normalización y homologación de las compras del Estado, el análisis de las posibilidades de sustitución de algunas de sus importaciones y la creación en un mediano plazo de centros de desarrollo de productos (CDP'S) y Núcleos de Articulación con la Industria (NAI'S) en dichas empresas.

Con la información proveniente de las actividades realizadas con las empresas del Estado, unida a los resultados de los proyectos de "monografías de oferta y demanda" e "infraestructura en procesos de producción", el proyecto adelantará labores de promoción para alcanzar desarrollos industriales en las empresas privadas fabricantes de bienes de capital.

Igualmente sobre la base de los análisis anteriores, el proyecto promocionará el desarrollo de procesos, productos o componentes en la industria nacional.

En estos términos, los objetivos concretos del proyecto son:

- Promocionar la creación de mecanismos institucionales de fomento para el desarrollo de la industria de bienes de capital en las empresas del Estado.
- Promocionar el desarrollo de nuevos proyectos industriales en el sector de bienes de capital.
- Promocionar el desarrollo de procesos, productos y componentes que sustituyan importaciones y que contribuyan a las exportaciones.

En lo que respecta al sector público, se promoverán las siguientes acciones:

Desagregación tecnológica

Planes plurianuales de sustitución de importaciones

Normalización

Promoción del análisis de oferta

Realización de muestras de productos sustituibles en las empresas del Estado.

Núcleos de Articulación con la Industria (NAI'S)

Plan de promoción de exportaciones

En el ámbito de la industria privada el proyecto se dirige a promocionar nuevos desarrollos industriales y sustitución de las importaciones de aquellos productos que puedan fabricarse en el país.

Resultados esperados

- Informe de avance sobre promoción de productos prioritarios.
- Informe sobre promoción en empresas estatales analizando la marcha de los proyectos de desagregación, planes de sustitución de importaciones, núcleos de articulación, normalización, muestras y centros de desarrollo de productos.
- Informe sobre actividades de promoción con Proexpo (Plan de Promoción de Exportaciones) para exportación de productos seleccionados por el Programa de Bienes de Capital.
- Informe sobre promoción en la empresa privada de: la utilización de capacidades disponibles, diversificación de producción, combinaciones horizontales de fabricación, creación de laboratorios de control de calidad en la industria y centros de desarrollo de productos.

MONOGRAFÍAS DE OFERTA Y DEMANDA

Objetivos

El objetivo general del programa bienes de capital es desarrollar en el corto y mediano plazo, capacidad de producción de maquinaria y equipo en el país. En particular las monografías tienen como objetivos:

- Identificar los productos que pueden ser desarrollados en el país, teniendo en cuenta las expectativas de demanda.
- Identificar los problemas relacionados con dichos productos y con sus productores y efectuar las recomendaciones para superarlos, haciendo énfasis especial en las tendencias tecnológicas internacionales.

Resultados esperados

- Funciones de consumo aparente para cada posición del ámbito y proyecciones cuantitativas para los próximos 5 años.

- Listado de empresas productoras, principales usuarios y comercializadoras de máquinas-herramienta.
- Informes técnicos por producto y empresas:
- Informe consolidado conteniendo aspectos cualitativos y cuantitativos de la producción y el ajuste de la proyección cuantitativa de demanda (5 años).
- Informe final incluyendo todos los resultados de las etapas anteriores con un listado de productos a sustituir y los problemas de la oferta.
- Equipos de comunicación y aparatos profesionales de radio y televisión.
Componentes y materiales electrónicos.
Electrónica de consumo.
Cálculo y tratamiento de la información.
- Equipo electromédico.
Instrumentación, medida y control: 39 ítems, 8 empresas.

INFRAESTRUCTURA EN PROCESOS DE PRODUCCION

LISTA DE MONOGRAFIAS

- Máquinas-herramienta: 78 ítems Nabandina, 90 empresas.
- Máquinas motrices y mecanismos para transmisión: 71 ítems, 50 empresas aproximadamente.
- Calderería y estructura: 25 ítems, 100 empresas.
- Maquinaria y equipos parafluídos: 50 ítems, 100 empresas.
- Maquinaria para peso y manejo de bienes: 33 ítems, 60 empresas.
- Hornos industriales y de laboratorio, 17 ítems, 36 empresas.
- Maquinaria y equipo para trabajo del suelo y materiales sólidos: 59 ítems, 70 empresas.
- Calandras, laminadoras, centrifugadoras y aparatos para filtrado: 11 ítems, 17 empresas.
- Maquinaria y equipo para uso específico sectorial: 159 ítems, 103 empresas.
- Equipo y material de transporte: 57 ítems, 50 empresas.
- Máquinas y aparatos mecánicos y otras partes y piezas: 21 ítems, 25 posiciones.
- Maquinaria y equipo electromecánico: 76 ítems, 95 empresas.

Objetivos

Identificación de los problemas tecnológicos de la industria de bienes de capital por producto y por proceso en una muestra empresarial seleccionada.

- En cuanto al producto. Análisis sobre el estado del diseño, materias primas, componentes, investigación, desarrollo del producto, normalización, control de calidad, metrología y necesidades de asistencia técnica.

Las deficiencias detectadas en cada una de las empresas se transmitirán al Proyecto de Promoción Tecnológica, con el objeto de que se establezcan acciones con las entidades competentes para facilitar la asistencia técnica y el desarrollo de tecnología.

- En cuanto a la producción. Análisis de los procesos de fabricación correspondientes a los productos prioritarios y de la capacidad instalada, grado de utilización y disponibilidad para cada uno de ellos.

Se debe evaluar cada uno de los procesos en su parte cualitativa, es decir, si el proceso tal como se está efectuando es el correcto o existen deficiencias y de qué naturaleza con patrones internacionales. Se debe hacer énfasis en los equipos y máquinas-herramienta que se están utilizando y efectuar recomendaciones pertinentes para mejorar tanto el proceso como los equipos asociados.

En lo cuantitativo se medirán, entre otras variables, la capacidad instalada de los equipos y su rango de aplicación.

- Proposición de fórmulas innovadoras de organización de la producción y la comercialización.
- Se deben establecer opciones operativas específicas de combinaciones horizontales de procesos de producción, con el objeto de incrementar el agregado nacional, la productividad o fabricar nuevos productos.
- Evaluación del control de calidad y recomendaciones
 - Materiales
 - Procesos
 - Producto
 - Dotación de laboratorio y confiabilidad
- Evaluación del mantenimiento del equipo de producción y recomendaciones.

Resultados esperados

Presentación de informes individuales por producto sobre:

- Tecnología de producto
 - Diseño
 - Investigación y desarrollo de producto
 - Manual de funcionamiento y mantenimiento del producto
- Tecnología de proceso
 - Proceso
 - Etapas o fases
 - Equipo y maquinaria
 - Herramental
 - Materiales
- Control de calidad
 - Materiales
 - Proceso
 - Producto
 - Equipo que existe en el laboratorio, su calibración y mantenimiento.

- Mantenimiento del equipo de producción

El informe final deberá contener los siguientes análisis cualitativos y cuantitativos por empresa, por el agregado en ciudades y para el país.

- Análisis de la tecnología de producto y recomendaciones
 - Diseño
 - Investigación y desarrollo de producto
 - Manual de funcionamiento y mantenimiento del producto
- Análisis de la tecnología de proceso y recomendaciones

Proceso
Etapas y fases
Maquinaria y equipo
Herramental
Materiales

- Lista de cuellos de botella cualitativos y cuantitativos con recomendaciones.
- Lista de necesidades de asistencia técnica.
- Lista de prioridades para desarrollo de tecnología.
- Lista de opciones operativas que permitan la combinación horizontal de los procesos analizados para la fabricación de nuevos productos y su comercialización.
- Un sistema o forma de retroalimentación del proyecto con el objeto de evitar su obsolescencia.
- Otras recomendaciones.

PROMOCION TECNOLOGICA

Objetivos

- Realización de actividades de promoción tecnológica, incluida la formulación de propuestas para la reorganización institucional, reestructuración administrativa, dotación en equipo y creación de centros de investigación.
- Identificación de las necesidades de capacitación de recursos humanos para satisfacer la demanda en investigación, desarrollo de tecnología y asistencia técnica con propuestas para suplir estas necesidades.
- Identificación de la capacidad instalada y disponible de cada uno de los laboratorios, de los centros de investigación y desarrollo y asistencia técnica institucional, incluido el equipo asociado, especialización y servicios por ciudades y para el país.

Resultados esperados

- Propuestas para apoyo e impulso de los proyectos y estudios de creación de centros de investigación y desarrollo, laboratorios y organismos asociados institucionales.

- Lista por sectores, ciudades y para el país de centros de investigación y desarrollo, laboratorios de pruebas y ensayos institucionales.
- Elaboración de informe por centro.
- Listado clasificando necesidades de dotación física, tecno y de recursos humanos por sectores, ciudades y para el país.
- Documento recopilando documentos con recomendaciones junto con expertos internacionales, incluyendo propuestas de creación de centros de investigación y desarrollo, propiedad industrial normalización y calidad.

BIBLIOGRAFIA

1. "The Capital Goods Sector in Developing Countries: Technology Issues and Policy options. Naciones Unidas 1985".
2. The capital goods and industrial machinery sector in developing countries: Issues in the transfer and development of technology. Naciones Unidas 1982".
3. Fostering the capital goods sector in LDCS: A survey of evidency and requeriments. Banco Mundial 1980.
4. Cambio tecnológico en la industria metalmecánica latinoamericana. Jorge Katz. Naciones Unidas 1982.
5. Inter-sectoral linkages in the metal engineering industry in Kanpur, India. T.S. Papola; Es Mathor 1979.
6. Technological innovations in Korea's capital goods industry: a micro analysis. Linsu Kim. 1982.
7. Automatización y transnacionalización: el caso de la industria de bienes de capital: Daniel Chudnousky en Economía de América Latina, 1er. semestre 1984.
8. Problemas de tecnología en el sector de los bienes de capital: estudio monográfico sobre los principales productores de maquinaria de la India. Naciones Unidas 1983.
9. The capital goods sector y LDCS: A case for state intervention? Banco Mundial. 1979.
10. El sector de los bienes de capital de los países en desarrollo: problemas tecnológicos que requieren nuevas investigaciones. Naciones Unidas. 1980.
11. Capital goods industry (estudio preliminar). ONUDI. 1978.
12. La Transformación del Mundo. Ciencia y Tecnología. Siglo XXI. Universidad de las Naciones Unidas. 1982.

Tomado de : REVISTA AIMUN
Vol. 01 No. 02
Oct. -Dic. 1985

Adaptado para el "INFORMADOR TECNICO" por : Ing. RODRIGO CABAL H.
-Asesor de Empresas - Unidad de Industria
-Coordinador Proyecto "Desarrollo de los Bienes de Capital".

¡IMPORTANTE! SR. EMPRESARIO

Por considerarlo de su interés, nos permitimos comunicarles que PROEXPO suscribió un convenio con el ICONTEC, mediante el cual se dispuso que esta última entidad suministrará gratuitamente a los exportadores que las soliciten las normas internacionales ISO y colaborará en la consecución de normas por país, mediante su servicio de bibliografías especializadas.

INFORMACION TECNICA A DISPOSICION DE LOS USUARIOS

METAL MECANICA

CEPROMA, Depto. Técnico

"Coeficiente de Material". Deformación Metálica, Barcelona (110) : 49-62, Oct. 1985. il.

Código : H01571

Idioma : Español

Valor : \$84.00

El coeficiente de material es un valor que caracteriza un material dado en lo que se refiere a su comportamiento durante la deformación en frío por rodado. A partir de este coeficiente de material, será posible establecer con una precisión suficiente para la práctica los reglajes de las máquinas, las cadencias posibles, la duración probable de las herramientas y la calidad de la pieza para una deformación dada. En este documento se mencionan únicamente datos que se puedan obtener siempre sobre el material.

Fernández Pérez, Francisco

"Modificación en las propiedades de superficie por implantación iónica". Deformación Metálica, Barcelona (110) : 76-79, Oct. 1985.

Código : H01574

Idioma : Español

Valor : \$24.00

Da una visión general del fenómeno de la implantación iónica como método para la modificación de las propiedades de las superficies; él recoge una breve descripción de la técnica empleada y algunas de sus aplicaciones más interesantes. Se hace asimismo, una diferenciación entre este método y los de recubrimiento iónico y Nitruración iónica.

Mendibel Ayastuy, Ramón

"Aplicación de las capas finas de Nitruro de Titanio (TiN). procedimiento P.V.D. en herramientas y otras piezas metálicas sometidas a desgaste". Deformación Metálica, Barcelona (112) : 33-45, Dic. 1985. il.

Código : H1584

Idioma : Español

Valor : 78.00

Con el desarrollo de las técnicas de recubrimiento por películas delgadas, se están obteniendo excelentes resultados con las herramientas de gran resistencia al desgaste con las que se obtienen espectaculares rendimientos que están influyendo claramente en aumentos de producción y reducción de costos.

Benavides C., Mariano

Evolución de las herramientas de corte y procesos para mejorar su rendimiento .
Calí, 1986. 26 p. il.

Código : 01664

Idioma : Español

Valor : \$182.00

El autor muestra que no solamente se ha trabajado en la obtención de nuevos materiales y aleaciones de corte, sino que también se han realizado investigaciones de cómo aumentar la eficiencia y resistencia al desgaste, de los útiles de corte, mediante procesos especiales. Esto demuestra el interés de los fabricantes de herramientas en perfeccionar continuamente sus productos confirmando el hecho de que la garantía y éxito de éstos no se basa en la tradición y antigüedad de la marca, sino la constante investigación de nuevos procesos, la asistencia técnica a los usuarios, la importancia de fabricar útiles de corte acordes a las necesidades que los procesos de fabricación modernos (NC, CNC) requieren.

PLASTICOS

"Los plásticos y la radiación ionizante". En : Plásticos en Colombia, 85-86, Bogotá, Acoplásticos P :101-111, 1986. il.

Código : 0663

Idioma : Español

Valor : \$66.00

El procesamiento de los polímeros mediante la radiación iónizante, ha tenido un incremento acelerado en los países industrializados durante los últimos 20 años. Este incremento se debe no sólo a las amplias ventajas que ofrece la tecnología nuclear sobre los métodos físico-químicos tradicionales de producción, sino también a los crecientes costos energéticos y a la necesidad de obtener nuevos productos con propiedades diferentes. Teniendo en cuenta que esta tecnología está completamente inexplorada en nuestro país, mediante el presente artículo se busca llamar la atención sobre sus aplicaciones y sus ventajas.

"La normalización técnica y la industria de los plásticos". En : Plásticos en Colombia, 85-86, Bogotá, Acoplásticos P:127-133, 1986.

Código : 0663-A

Idioma : Español

Valor : \$42.00

ACOPLASTICOS, consciente del compromiso que tiene para con el desarrollo del sector plástico y de la necesidad de enseñar a los consumidores a identificar artículos plásticos que le den mayor seguridad, ha unido esfuerzos con el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, para adelantar una tarea de divulgación sobre el papel insustituible de la normalización en el proceso de desarrollo del país, y en particular, en el sector de los productos plásticos. El artículo presenta además un anexo con las normas ICONTEC para el sector de plásticos.

Scheuerman, Hans Peter

Los parámetros importantes en el proceso de la extrusión, su medición y su significado para la calidad del producto. Bogotá, s.f. 22 p. il.

Código : 01680

Idioma : Español

Valor : \$132.00

El conocimiento exacto de los datos de operación de una máquina extrusora es definitivamente necesario, ya que sin este conocimiento es casi imposible, juzgar la calidad del producto y mantener una operación eficaz y económica. Los rendimientos altos que se exigen ahora de las extrusoras conducen a tolerancias muy pequeñas, para la operación y el ajuste de la máquina; solamente dentro de estas tolerancias pequeñas la calidad del producto corresponde a las altas exigencias de las normas y finalmente del cliente o consumidor.

Menges, G.

"Preparación de PVC". Plásticos Universales, Munich, 30 (1) : 19-23, 1986. il.

Código : H01741

Idioma : Español

Valor : \$24.00

La transformación de P.V.C. puede ser considerada como un proceso de tres fases, que se subdivide en preparación previa (proceso de mezcla caliente y fría), preparación final y gelificación, desarrollándose las dos últimas fases en la extrusionadora, pero diferenciándose claramente desde el punto de vista de su efecto. Se exponen las posibilidades de una valoración cualitativa y cuantitativa de las diferentes fases de la transformación y de una optimización de los equipos de transformación y del procedimiento técnico.

ADMINISTRACION

Paul, Ronald N.

La realidad sobre la planificación estratégica/ Por: Donald N. Paul, Neil B. Donavan y James W. Taylor. México : Publicaciones Ejecutivas, 1976. 8 p. (Biblioteca Harvard de Administración de Empresas, fascículo No. 209).

Código : 0635

Idioma : Español

Valor : \$42.00

Los autores identifican los dos problemas básicos inherentes a la planificación, produciendo presupuestos razonablemente precisos y malos, utilizando el plan estratégico en sí como una documentación de operación y proponen que las compañías utilicen una planificación directa que se pueda adaptar para sobreponerse a estos problemas; describen diez pasos que pueden minimizar las consecuencias de la presupuestación de errores requiriendo un proceso de revisión frecuente y detallado.

Deming, Donald D.

Cómo cambiar a una producción en línea ? México : Publicaciones Ejecutivas, 1976. 9p. (Biblioteca Harvard de Administración de Empresas, fascículo No. 231).

Código : 0675

Idioma : Español

Valor : \$48.00

Describe un nuevo enfoque que permite al gerente tomar decisiones rápidas, aunque exactas, sobre cuándo y hasta qué grado se deben establecer métodos de producción en línea.

Peredo, Luis Fernando

"¿Cómo debe planificar la pequeña empresa?; un modelo de planificación práctica."
En : Gerencia al Día, Bogotá (55) : 24-26, Oct. 1984.

Código : 01653

Idioma : Español

Valor : \$18.00

Para planificar el desarrollo de una empresa no se requiere necesariamente disponer de enorme y complicada información numérica, cuyo procesamiento sólo están en capacidad de asumir las grandes empresas. Las pequeñas y medianas empresas pueden utilizar métodos sencillos, como el que expone el autor, con base en investigaciones llevadas a cabo en la Escuela de Administración de Negocios de la Universidad de Harvard.

Focke, Carlos Germán

"Los productos también tienen personalidad. Si usted no los posiciona no los venderá". En : Gerencia al Día, Bogotá, (67) : 12-16, Abr. May. 1986.

Código : 01654

Idioma : Español

Valor : \$30.00

El autor trata sobre los aspectos relacionados con mercadeo tradicional y mercadeo moderno, orientación de la Gerencia hacia el mercadeo, personalidad del producto o marca, la función del posicionamiento, la mezcla de mercadeo, la integración de mercadeo, la clasificación básica de productos y las relaciones entre el sistema de la organización y el producto individual.

Señor Usuario :

Le agradeceríamos a ustedes se sirvan leer esta publicación cuidadosamente y seleccionar los temas de interés de acuerdo con las necesidades de su actividad, de igual manera, circularlo entre los funcionarios de su empresa o dependencia.

Para hacer uso de la información sobre los temas aquí presentados y de muchos otros existentes en el SERVICIO DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN TECNOLÓGICA -ASTIN, pueden dirigirse telefónicamente o por carta al Señor GERMAN CIFUENTES, Técnico de Información, a la siguiente dirección :

SENA - ASTIN

Servicio de Información y Divulgación Tecnológica
Teléfonos : 467182 ó 467195 Ext. 368
A. A. 8053
Cali