

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

FACULTAD DE INGENIERIA

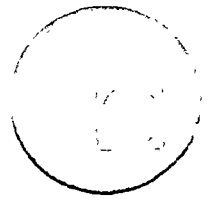
CURSO DE SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION

DTA	DURACION	TEMA	PROFESOR
Feb. 28	16 - 18:30 18:30 - 21	Introducción General El Enfoque de Sistemas	Ing. Filiberto Cepeda Tijerina Ing. Jesús Préstamo Fuerte
Mar. 1°	9 - 11:30 11:30 - 14:00	Metodología para el diseño de Sistemas de Información. Diseño de Sistemas de Información - para la planeación.	M. en I. Ricardo Guerra Quiroga Ing. Aedil Suárez Torres
Mar. 7	16:00 - 18:30 18:30 - 21:00	La computación como herramienta en la operación de Sistemas de Información. Un sistema de información en una empresa descentralizada.	Ing. Dá,aso López M. en I. Miguel Alonzo Calles
Mar. 8	9 - 11:30 11:30 - 14:00	Caso práctico (Sistema de Información SOP) Caso práctico (Sistema de Información DINA)	Ing. Jorge Vega Jiménez Ing. Aurelio Ahumada
Mar. 14	16:00 - 18:30 18:30 - 21:00	El diseño de sistemas de documentación para las organizaciones productivas. Los servicios de información para la industria en México	Ing. Filiberto Cepeda Tijerina Ing. José Quevedo Procel
Mar. 15	9 - 11:30 11:30 - 14:00	Situación actual y Perspectivas de los sistemas de información en México. Conclusiones y discusión final.	Ing. E. Jimenez E. Ing. Filiberto Cepeda Tijerina.





centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



SISTEMAS DE SERVICIOS DE INFORMACION.

" INTRODUCCION".

ING. FILIBERTO CEPEDA TIJERINA.

TEMA #1 -INTRODUCCION GENERAL- Profr.: F. Cepeda T.

El Concepto de Información en Ingeniería

Se ha señalado numerosas veces que la ingeniería y en forma más general, la tecnología son fenómenos sociales, es decir que son el resultado de las condiciones estructurales de un determinado momento histórico. Para explicarnos porqué en nuestra época se manifiestan determinadas características y conceptos en el campo de la ingeniería es necesario observar el contexto del que forma parte. La primera etapa está relacionada con el trabajo de los materiales, con la transformación manual o con máquinas simples de las diferentes formas materiales que ofrece la naturaleza. Esta etapa se da condicionado a una determinada forma de producción de la riqueza y a una serie de características económicas y sociales. El control y conservación de la energía puede considerarse como una segunda etapa que se manifiesta a través de la revolución industrial y que es producto y ha colaborado a forjar el desarrollo de los últimos dos siglos de la historia de la humanidad. Pero en los últimos años una nueva transformación se ha gestado en el seno del mundo de la energía, se pasa de la ingeniería de la energía a la ingeniería de las comunicaciones, un nuevo concepto surge en la sociedad e invade todos los campos de la ciencia y de la tecnología: el concepto de información.

El flujo de información es uno de los componentes fundamentales para la concepción y diseño de los sistemas de ingeniería. Como en cualquier organismo vivo, la información es la base para el funcionamiento de cualquier organización y más aún en los que el hombre interviene. El flujo de información constituye además la base de todas las formas de control necesarias para el funcionamiento de los organizadores.

Sistemas.

Como en el caso de los materiales y la energía, la información es susceptible de adquisición, transmisión, almacenamiento, recuperación y procesamiento. El aspecto de la transmisión se ha desarrollado rápidamente a partir del uso del telégrafo, pero fue hasta 1948 cuando C. Shannon planteó <sup>el</sup> fundamento <sup>de</sup> todos los avances en este campo. Simultáneamente a la solución de los problemas de transmisión se hicieron avances importantes en la solución de los referentes a procesamiento. Como en el caso de los materiales, la información se procesa por separación, combinación o transformación de sus partes. Uno de los campos del procesamiento de información más importantes en los sistemas de información es el procesamiento numérico o computación.

El hombre, usuario de herramientas, desarrollo auxiliares mecánicos para la computación desde las primeras etapas de la civilización. Pascal, Leibnitz, Carlos Babbage, H. Hollerith, V. Bush, A.M. Turing,

H. Aiken, J. W. Mauchly, J. Presper Eckert, son algunos de los nombres que la historia de las máquinas de procesamiento numérico nos señala. Su desarrollo y plena utilización ha sido un constante recurrir a las ideas más generales y tratar de ubicar esta herramienta en el contexto de la ingeniería. Quienes trataron de encajar simplemente la computadora en un sistema existente para realizar con mayor rapidez las antiguas operaciones, pronto comprendieron que no llegaban a aprovechar sino una pequeña parte de la capacidad potencial de la computadora. Tan revolucionario fue el impacto de esta máquina como componente del sistema que ella exigió no sólo importantes reformas en los sistemas que la incorporaban, sino sobre todo, una aplicación y profundización de los conceptos básicos de sistemas.

#### DEFINICION DE INFORMACION, COMUNICACION Y SISTEMAS.

La palabra latina "informare", de la que nació la palabra información, significa dar una forma o un aspecto, formar, crear, o también representar. Se ha generalizado definir el concepto información como algo que está en orden, es decir, poner algunos elementos (materiales o in materiales) en algún orden, bajo algún sistema de clasificación. Desde este punto de vista general la información es tanto la clasificación de símbolos y de sus relaciones, como la organización de los órganos y las funciones de un ser vivo, o la organización de un sistema social o de una comunidad. La información expresa pues la organización de

Es en esta forma como es posible expresar, en base a los trabajos de Boltzmann, la medida de la organización de las moléculas en un recipiente que contiene un gas, en base a los trabajos de Shannon la medida de la organización de un mensaje, y con los trabajos de Bertalanffy la medida de la organización de un organismo vivo. La información es, en su forma más general, la cualidad de la realidad material de estar organizada y en proceso de organización.

La comunicación para ser definida requiere de el concepto de sistema, es un agregado de varios elementos que se unen a través de flujos de información. Mientras la información es un concepto que se define a partir del orden de símbolos y de un cierto nivel de abstracción, la comunicación es un sistema que incluye elementos muy concretos. Podemos definir la comunicación, en el plano más general, como la relación informativa entre un transmisor y un receptor a través de un canal, es decir hablar de comunicación implica la transmisión y recepción de información. Este sistema va complicándose al incluir nuevos elementos para resolver los problemas que surgen en este planteamiento elemental. El primero de ellos es la posible existencia de una incompatibilidad entre el transmisor y el canal, o sea que la forma en que se da la información por el transmisor, no puede fluir por el canal. Esto exige un elemento que elimine esta incompatibilidad, a éste se le da en llamar codificador. Un ejemplo muy claro es el teléfono que transforma la voz humana en pulsaciones, es un

codificador que hace compatible la señal del transmisor con el canal. Posteriormente en la recepción se requiere un decodificador.

Existe otro elemento que es necesario incluir en el caso de que no exista compatibilidad en el sistema de signos del transmisor y el del receptor, a este elemento se le llama transductor.

La calidad de la información que hace funcionar este sistema puede ser alterada por elementos extraños al sistema o por deficiencias del mismo; a esta alteración se le conoce con el nombre de ruido. Existen dos clases fundamentales de ruido en un sistema de comunicación; el que es inherente al transmisor, llamado ruido semántico y el que es inherente al receptor llamado ruido psicológico. El primero se refiere a la discrepancia que existe comunmente entre los signos y el objeto a designar, el segundo a la discrepancia que existe entre los signos y la capacidad de comprensión. Estos son los elementos fundamentales de un sistema de comunicación, explíquenos ahora el concepto de sistema.

Podemos decir inicialmente que sistema, o más bien el enfoque de sistemas no es un objeto, no es la realidad misma sino más bien una forma de ver un objeto. Es el analizar la realidad como un conjunto.



## Curso de sistemas y servicios de información industrial

### "El Enfoque de Sistemas"

#### I. - Enfoque de Sistemas vs. Ingeniería de Sistemas

A lo largo de la historia, los hombres han sentido la necesidad de explicarse los hechos cotidianos que ocurren a su alrededor. El proceso del desarrollo del pensamiento científico se ha visto influenciado en las distintas etapas históricas por diversos factores culturales, sociales o religiosos.

En el curso de éste desarrollo, que implica tanto facultades de visualización como de cálculo se refinaron cada vez más las imágenes del hombre.

A medida que éstas imágenes se hicieron más abstractas y consistentes, se convirtieron en modelos. Se deriva de aquí que todo modelo material implica tras de sí un modelo formal.

Dentro de éste contexto de abstracción en imágenes de hechos reales, surgen diversos modelos interrelativos en el pensamiento antiguo. De ésta manera por ejemplo, la pirámide egipcia con su orden riguroso de muy pocas piedras en la cúspide y muchas piedras que soportan el peso de la base, sirvió como modelo para la concepción de

una pirámide social, o en términos más generales, de una jerarquía, sea de sacerdotes o jefes militares, o de ideas, valores o propósitos como ocurrió en la filosofía de Aristóteles.

### El Modelo mecanicista

El modelo mecanicista surge en la Edad Media, con el desarrollo de las operaciones mecánicas. El enfoque de este modelo consiste en que los mecanismos pueden desarmarse y volverse a armar. La abstracción formal de la realidad por medio del enfoque mecanicista, trae consigo un gran número de proposiciones y planteamientos de diversos problemas de índole social y científico. La analogía de válvulas y bombas permite realizar la primera descripción adecuada de la circulación de la sangre, la descripción de las estrellas en el sistema de Newton, etc.

El mecanismo clásico implicaba la noción de un todo completamente igual a la suma de sus partes, que podía andar al revés, y que se comportaría de manera exactamente igual sin tener en cuenta la frecuencia con que se desarmaran y volvieran a armar esas partes é independientemente del orden en que se produjeran tales operaciones. Implicaba entonces la noción de que sus partes nunca se modificaban recíprocamente en forma significativa. Del mismo modo que tal modelo implicaba ciertos supuestos, excluía otros. No tenían lugar en él las

nociones de cambio irreversible, de crecimiento, de evolución, de no vedad y finalidad.

### El Modelo organicista

Los fracasos visibles del concepto de mecanismo se hicieron mas obvias en las ciencias sociales y en la biología, derivadas como consecuencia de la exclusión de los conceptos mecanizados anteriormente de irreversibilidad y no evolución.

El uso de conceptos como totalidad, interrelación, crecimiento, etc., durante el transcurso del siglo XIX trae como resultado la utilización del concepto de organismo como un modelo apropiado de la rea lidad.

De acuerdo con ésta posición un organismo no puede analizarse, al menos en algunos de sus partes esenciales. No puede desarmarse y volverse a armar sin que se deteriore.

El comportamiento del organismo es irreversible. Posee un pa sado significativo y una historia -dos cosas de las que carece el mecanismo clásico- pero solo es parcialmente histórico pues se creía que obedecía a su propia y peculiar ley orgánica, reguladora de su nacimiento, madurez muerte, ley imposible de analizar en función de causas mecánicas claramente identificables.

El concepto de organismo, sin embargo, parecía mas sutil que el de mecanismo, por que implicaba dos supuestos' justificados que existían detalles estructurales muchísimos mas intrincados, y que había muchas mas clases diferentes de estructuras que las que se podían encontrar en la mecánica y en las ciencias poco desarrolladas de la época.

Los modelos organicistas cumplieron un propósito útil en la biología, en la sociología educacional é incluso en la economía, al dirigir la atención de los estudiosos hacia los problemas de la interdependencia y el crecimiento.

En la actualidad la mayoría de los biólogos han abandonado sus afirmaciones sobre los imponderables de la ley orgánica, reguladora de los procesos de nacimiento, madurez y muerte de los organismos y los han reemplazado por esfuerzos tendientes al análisis estructural y la medición cuantitativa, con resultados imponentes y fructífero.

El análisis moderno del organismo se refiere a su cuadro de organización, sus puntos de decisión, sus rizados de realimentación, sus canales de flujo, así como a su comportamiento innovador, a sus objetivos y a un modelo de información: en resumen, está constuyendo un lenguaje que comparte con los modelos modernos de los procesos de comunicación y control.

El Enfoque de sistemas

Como se ha señalado, ni el mecanismo ni el organismo podían explicar a satisfacción la peculiar cohesión social que se encontraba en muchas sociedades, cultivos o pueblos; se seguiría de un nuevo enfoque.

Churchman, define un sistema como "la integración de un conjunto de elementos que trabajan agrupadamente para el objetivo general del todo". Esta definición incorpora una serie de conceptos que será necesario describir con un detalle.

En primer lugar se dice que un sistema es un conjunto de elementos integrados. La identificación de los elementos de un sistema debería obtenerse no a partir de un análisis estructural, en los casos en que tratemos con sistemas físicos, sino a raíz de un análisis funcional.

¿ Por qué la identificación de elementos a partir de un análisis funcional?. Vimos en el modelo mecanicista que éste se componía de un conjunto de partes que pueden desarmarse y volverse a armar. Esta composición estructural determinaba las nociones de evolución, de crecimiento, etc. La identificación de componentes por funciones permite la construcción de sistemas que incorpora los conceptos antes descritos.

El trabajo agrupado del conjunto de elementos integrados que componen en el sistema implica aquí el concepto de cohesión. La cohesión en este caso no la determina la estructura física del sistema, esto es, el ensamble de las piezas; en el caso del mecanismo se refiere más bien al

elemento que conecta un componente con determinadas funciones con otro. Este elemento es la información.

Se dice por último, que existe un objetivo general del sistema visto como un todo. La idea de un objetivo general justifica la existencia del sistema. El proceso de razonamiento en la solución de problemas específicos se inicia con la identificación de un objetivo central y subobjetivos adyacentes.

El enfoque de sistemas consiste en el conjunto completo de subsistemas, planes y medidas de actuación para cumplir con un objetivo general. El enfoque de sistemas es una manera de pensar acerca de estos sistemas totales y sus componentes. La característica esencial de esta forma de pensar es que el pensamiento interviene desde el inicio para dictar la manera en que nosotros describimos lo que pensamos hacer. Debemos preguntarnos desde el comienzo como pensar acerca de un sistema y nuestra forma de pensar nos dirá como describiremos el sistema. El enfoque de sistemas tendrá que modificar algunos procesos mentales típicos y sugerir algunas modificaciones radicales del razonamiento.

¿Que queremos decir con esto? antes que nada se refiere a la modificación de esquemas establecidos de la abstracción de la realidad. Si utilizamos el ejemplo del automóvil de Churchman vemos que la forma de describir un automóvil es, primeramente pensando para que sir-

ve, acerca de su función y no enumerando el conjunto de partes que integran su estructura. Si se empieza pensando acerca de las funciones del automóvil, o sea, para qué sirve (¿cuál es su objetivo?), entonces no se describiría el automóvil hablando de sus cuatro llantas, su máquina, tamaño, etc.; se comenzará pensando que un automóvil es un medio mecánico para transportar a un grupo de personas de un lugar a otro, a un costo determinado. Tan pronto como se empieza a razonar de ésta manera entonces la descripción del automóvil empieza a atacar nuevos aspectos, frecuentemente muy radicales. Este sería el enfoque de sistemas al transporte automotriz.

Hemos visto que un sistema es un conjunto de partes coordinadas para lograr un conjunto de metas.

Para poder hacer esta definición más precisa y útil, se requiere aclarar que se entiende por partes y su coordinación. Específicamente, la meta del administrador científico es explicar a detalle qué es el sistema integral, el medio ambiente en el cuál se desenvuelve, su objetivo y como está apoyado por las actividades de las partes.

Existen cinco consideraciones básicas que el administrador científico deberá considerar cuando razone acerca del significado de un sistema:

1. Los objetivos del sistema considerado como un todo y más

específicamenre las medidas de actuación del sistema completo.

2. El medio ambiente del sistema: las restricciones fijas.
3. Los recursos del sistema.
4. Los componentes del sistema, sus actividades, metas y medidas de actuación.
5. La administración del sistema.

La importancia en definir los objetivos del sistema total radica en que se pueden cometer tantos errores en razonamientos posteriores sobre el sistema, cuando se ignoran a priori los verdaderos objetivos del todo. Se requiere por otro lado evaluar si el sistema con pleno conocimiento sacrificará otras metas para lograr el objetivo principal previamente definido. Un error común que se comete al señalar objetivos es el recalcar lo que es obvio. Si nos preguntamos ¿cuál es el objetivo de un laboratorio de análisis?, se podría responder que para hacer un exámen lo más exacto posible; sin embargo, su verdadero objetivo es mejorar el diagnóstico del doctor.

La medida de actuación del sistema es lo que llamamos el estándar del sistema. Es el marcador de la eficiencia del sistema en relación a sus objetivos. No debemos confundir la medida de actuación del sistema con los objetivos de éste. Un alumno en clase puede llegar a pensar que su objetivo es el obtener la calificación más elevada posible.



así que en México muchas instituciones gubernamentales se dedican a la tarea de la salud, aún cuando su denominación pueda no indicarlo así; específicamente el departamento de tránsito a través de su acción reguladora está dedicado en cierta forma a preservar la salud evitando accidentes.

¿Para que necesitamos componentes? al administrador científico le agradecería examinar cada fase del sistema total sin necesidad de subdividir la fase. Pero esto no es posible. En consecuencia, la única razón de separar el sistema en componentes es para proporcionar al analista el tipo de información que necesita para poder decir si el sistema está operando adecuadamente y lo que se debe hacer a continuación.

La meta última del razonamiento en conjunto es descubrir aquellos componentes (o actividades) cuyas medidas de actuación están verdaderamente relacionadas con la medida de actuación del sistema en general. La importancia de este descubrimiento radica en que al aumentar la medida de actuación de un componente, aumentará la medida de actuación del sistema total, de lo contrario el componente no está contribuyendo verdaderamente a la actuación del sistema.

Hasta aquí hemos analizado tres de las cinco consideraciones básicas acerca del significado de un sistema. Estos son los objetivos del sistema como un todo y las medidas de actuación del sistema completo, los recursos del sistema y los componentes del sistema. En capítulo

Sin embargo, su objetivo es aprender y la medida de actuación es la calificación.

Los recursos del sistema son los medios que utiliza el sistema para hacer sus trabajos. Los recursos son las cosas que el sistema puede cambiar y utilizar para su propio provecho.

Para el administrador científico, el enfoque de sistemas implica la construcción de un sistema de información para la administración, que habrá de registrar la información relevante para la toma de decisiones y habrá de señalar la mejor información sobre el uso de los recursos incluyendo las oportunidades desperdiciadas.

Otra consideración importante sobre el uso de los recursos se refiere al avance de los aspectos tecnológicos. Se requiere de una atención especial a estos aspectos con objeto de aumentar considerablemente los recursos así como su máxima utilización, para crear mejores recursos en el futuro.

Las organizaciones frecuentemente se dividen en departamentos, divisiones, oficinas y grupos de personas, sin embargo, estos no son los verdaderos componentes del sistema vistos a la luz del enfoque de sistemas. El administrador científico deberá ignorar la jerarquía o las líneas tradicionales de división y considerar en cambio las actividades básicas para describir el mismo tipo de razonamiento, ésto es, la división racional de las metas que el sistema debe realizar. Observamos

aparte trataremos el medio ambiente y la administración del sistema.

Queda pendiente de aclarar ¿que papel juega la ingeniería de sistemas dentro de todo este contexto? Se define la ingeniería de sistemas como la aplicación de conceptos cuantitativos a problemas concretos.

Vemos entonces que la ingeniería de sistemas es uno de los recursos utilizados por el enfoque de sistemas bajo un contexto de eficiencia. Se refiere básicamente a la aplicación de ciertas técnicas de cálculo para mejorar la medida de actuación de los componentes del sistema y como habíamos visto de la medida de actuación del sistema total.

A través de estas técnicas se habrá de obtener la información relevante para el proceso de toma de decisiones. Veremos más adelante que la ingeniería de sistemas jugará un papel importante en la estructura funcional del análisis de los sistemas en lo que se refiere a los modelos de decisión.

## II. - Sistemas y medio ambiente

El medio ambiente del sistema es lo que está fuera del sistema. Cuando decimos que el medio ambiente es lo que está fuera del sistema, nos referimos a todas aquellas cosas sobre las que no tenemos ninguna influencia, es decir aquellos elementos o aspectos exteriores sobre los cuales el sistema no puede hacer nada respecto de sus características o comportamiento. El medio ambiente, en efecto, integra las cosas y personas que son constantes o fijas con características de imposición desde el punto de vista de sistemas.

El sistema puede formar una unidad total o tener sus partes separadas, lo cual no implica confundir cual es el medio ambiente en cada caso, ya que éste se considera de los límites del sistema hacia afuera, aún cuando éstos, las más de las veces no son físicos o tangibles.

Las variables fijas o dadas, forman las restricciones y éstas a su vez el medio ambiente. No solamente el medio ambiente es algo que está fuera del control del sistema, sino que es algo que también determina en parte, como ha de funcionar. Así, el sistema Apolo en los viajes a la Luna debe en parte su funcionamiento a la gravedad universal y a los cambios de ésta en el viaje de la Tierra a su satélite. Es algo fijo y dado que el sistema no puede controlar, pero que

lo hace ir en el espacio donde hay nulo apoyo al movimiento.

Otro aspecto del medio ambiente son los requerimientos que hace al sistema. Así, para una organización productiva los requerimientos son la demanda, debido a que está determinada por los individuos que están fuera de la organización, esto es, los clientes.

El medio ambiente no es sólo el aire que nos rodea, o nuestra sociedad o la región en que vivimos. En dado caso, podemos preguntarnos: ¿se puede hacer algo acerca de ello? y ¿tiene importancia para los objetivos del sistema?, si contestamos respectivamente no y sí, entonces éste es el medio ambiente.

Lo crítico que resulta para el administrador científico al llegar a identificar los aspectos del mundo que están fuera del sistema y sujetos a ningún control, puede significar el éxito o el fracaso de los sistemas.

### III. - Clasificación de los Sistemas

Un sistema consiste en objetos, ideas y actividades relacionadas de alguna manera que permita su identificación como un todo coherente, como una unidad lógica o funcional.

La actitud de considerar un sistema como unidad implica un interés analítico en la interrelación de sus partes. En nuestro estudio la unidad es la industria y sus partes funcionan tales como producción, comercialización, personal, etc. Sin embargo, la interrelación no es muy clara y es poco frecuente que sea aceptada como elemento componente del sistema. La comunicación es la forma más importante de interrelación en casi todos los sistemas.

Para concebir una unidad como sistema se debe considerar el grado de interés puesto en ella y dependen de éste que se considere como sistema o no, es decir, lo que para algunos es un sistema para -- otros puede ser un objeto, componente de un sistema superior. Así, por ejemplo, podemos considerar un automóvil como objeto símbolo de status social, una conveniente o necesaria comodidad, una fuente de - poder y satisfacción, o una combinación de ellos, pero también es factible considerarlo como un complicado sistema de miembros estructurales, conductos de fluídos, componentes eléctricos, cámaras de com-

bustión, engranes, flechas y un compartimiento habitable funcionalmente coordinado.

Análogamente, un hombre es en general considerado como un ente pensante, como un individuo que razona, o un operario capaz de - efectuar eficientemente un trabajo, o bien, física y fisiológicamente puede concebirse como un sistema: un complejo ensamble de huesos, redes nerviosas, estaciones de proceso alimenticio, aparatos de bombeo, control de temperatura y otras funciones interrelacionadas. Se ha dado gran importancia a este sistema y ha tomado siglos de investigación su estudio y determinación.

La macroeconomía estudia la industria formando parte de un sistema económico nacional como un elemento productor de satisfactores, no obstante lo cual para los miembros de una comunidad puede significar el lugar de trabajo de algunos de ellos. De manera similar a los - ejemplos anteriores, deseamos ver la industria como un sistema. Podemos detectar en ella estructuras, redes de información, estaciones de proceso, controles, etc., de la misma manera que en un cuerpo humano. Tal analogía es la base del diagnóstico industrial, una nueva rama de la ingeniería que ve a la industria como un organismo.

Podemos identificar un enfoque sistemático a objetos o fenómenos -

cuando el interés está en la interrelación de sus partes como un todo funcional, distinguiendo este enfoque del que define al término sistemático en el sentido de metodología u ordenamiento.

### Naturaleza de los Sistemas

Contrariamente a lo que se piensa, el estudio de los sistemas es tan antiguo como la historia misma. En Egipto, los arquitectos de la pirámide de Keops contaron con un sistema de medición para construirla. Los astrónomos fenicios estudiaron las estrellas y de su observación lograron hacer predicciones bastante aproximadas a la realidad; por su parte, Platon y otros filósofos griegos propusieron un sistema social susceptible de ser estudiado.

### Definición del sistema

Generalmente definimos sistema como una reunión de objetos con un conjunto determinado de relaciones biunívocas entre los objetos y sus atributos, con el fin de realizar un proceso encaminado a un resultado u objetivo determinado.

Los objetos son los parámetros de los sistemas. Cada parámetro puede tomar varios valores que describen un estado del sistema (uno para cada conjunto de valores). Los objetos son entradas o insumos, procesos,



salidas o resultados, retroalimentación y restricciones.

Los atributos son las propiedades de los parámetros y son constantes para cada uno. Una propiedad es la manifestación externa de la forma en que un objeto se observa, identifica o introduce en un proceso. Los atributos asignan valor y dimensiones caracterizando a los parámetros y solo pueden ser alterados como resultado de la operación del sistema.

Las relaciones son nexos que unen en un proceso los objetos y atributos, y son enunciados entre todos los elementos del sistema, entre sistemas y subsistemas y entre dos o más subsistemas.

Un proceso se define como la totalidad de los componentes formados por todos los objetos, atributos y relaciones para producir un resultado determinado.

Las restricciones son el límite que define la frontera dentro de la cual se desenvuelve el sistema.

#### Tipos de sistemas.

Podemos clasificar los sistemas de muy diversas formas y uno solo puede llegar a tener diferentes clasificaciones.

## Sistemas reales y conceptuales

Un sistema real tiene extensión en el espacio como pueden ser los sistemas geológicos y el sistema solar, etc.

Un sistema conceptual es un conjunto de ideas que no ocupa ningún espacio, trata con conceptos, planes, hipótesis e ideas sujetas a investigación.

La descripción gráfica de un sistema conceptual es la representación del sistema, pero no es el sistema en sí.

Un ejemplo de sistema conceptual es el plan o diseño de un sistema real antes de que sea creado en la misma realidad. Así, un sistema real existente puede ser simulado por un modelo matemático o cualquier otro\* conceptual para propósitos de análisis.

## Sistemas naturales y elaborados

Tan grandes como el Universo o tan pequeños como el átomo existen sis

\*Los modelos pueden ser icónicos, analógicos y simbólicos: Ackoff, "Fundamental of Operation Research", etc.

temas a los cuales los conceptos de diseño o ingeniería no han sido aplicados. Digamos que no se han diseñado sistemas planetarios o que los seis sistemas cristalográficos se forman sin planeación humana, aunque el hombre puede reproducir voluntariamente estos fenómenos.

Los sistemas se pueden clasificar en dos categorías muy amplias, dependiendo de su capacidad de ser o no diseñados: naturales y diseñados. Es difícil decir dónde terminan unos y comienzan otros, ya que constantemente la ciencia al obtener más secretos de la naturaleza, aumenta el número de los sistemas susceptibles de ser diseñados, a la vez que descubre nuevos que no lo son pero que quizás dentro de algún tiempo lleguen a ser de categoría diseñable.

Sistema natural. Es aquel que ha adquirido sus características o atributos son el concurso del hombre. Se definen estos sistemas como los que se desarrollan en un proceso natural, por ejemplo: la estructura de las flores o el cuerpo de un ser humano.

Sistema diseñado. También llamado elaborado, es aquel que ha sido afectado por el ingenio humano. Los sistemas elaborados son los cuales el hombre ha dado contribución al proceso; son a veces copias de sistemas naturales o por lo menos se han construido para satisfacer funciones análogas.

Contribuciones mecánicas y eléctricas entran en la categoría de sistemas diseñados, así como sistemas de organizaciones industriales, pero sin entenderlas como sistemas, como se verá más adelante; por ejemplo, sistemas de manejo de materiales, sistemas operativos, de procesamiento de datos, etc.

Sistemas mixtos. Algunos sistemas claramente naturales han sido sustancialmente modificados en sus características por el ingenio y esfuerzo humano. Cruzas de plantas y animales ilustran este punto. Otros que han sido grandemente diseñados dejan parte a procesos naturales de evolución, sistemas que consisten de partes que fueron diseñadas y partes totalmente naturales. Uno de estos puede ser llamado sistema mixto; un gran número de sistemas industriales están en esta clase, por ejemplo las industrias químicas.

#### Sistemas físicos y organizaciones humanas

Entre los sistemas considerados como diseñables (incluidos sistemas mixtos), dos amplias clases pueden ser diferenciadas; los que consisten solo de cosas y los que consisten de gente y objetos (la categoría de gente escasamente existe en el área diseñable).

Los sistemas físicos\* en el área diseñable son definidos como aquellos que incluyen solo componentes mecánicos, eléctricos y químicos. Estos sistemas tratan con herramientas, equipos, maquinaria y en general con objetos reales.

El hombre a través de su historia ha hecho ingeniería. El término, en su más amplia definición está involucrado en el diseño de cosas útiles. Hoy se habla de ingeniería como la disciplina que se avoca al diseño, planeación y funciones específicas de fabricación, operación y mantenimiento.

Ingeniería ha habido desde tiempo atrás pero ha tenido una tendencia deshumanizante. La rama de la ingeniería física ha sido establecida firmemente desde el siglo pasado, e incluye objetos inanimados, cosas susceptibles de ser manipuladas y transformadas. Este conjunto constituye un sistema, el cual es denominado sistema físico.

El ingenio humano ha manipulado y construido sistemas físicos como máquinas, estructuras, redes de comunicación, etc. El individuo mismo se considera como objeto en estos sistemas, sin personalidad, como un ser

\* Los sistemas físicos no están limitados a sistemas diseñados, ya que existen sistemas físicos naturales.

estructurado y con funciones específicas; sin considerar su individualidad, su talento, sus diferencias de hombre a hombre.

Los sistemas físicos tienen su base en las ciencias exactas y se han desarrollado técnicas apropiadas para su medición que los hacen lógicos. Son susceptibles de ser diseñados, controlados por el diseñador, manipulados y tienen un valor de uso o eficiencia.

El ser humano es menos tratable, muy complejo y bastante difícil de predecir en sus características operantes. Las organizaciones humanas, los sistemas sociales, no son, en contraposición, susceptibles de ser diseñados, escapan al control, y su existencia y trabajo son difíciles de cuantificar.

Recordando que la ingeniería física ha tenido su más firme establecimiento en el siglo XIX, vemos que la rama que incluye al individuo como ser humano y que consecuentemente estudia los sistemas que operan complejos de hombres, máquinas, materiales, información y energía propia es bastante reciente. Esta rama es la ingeniería de la actividad humana\*.

\*Ingeniería industrial

Otras ramas incluyen solo seres inanimados y aunque los sistemas físicos reciban en algunos casos energía de animales u hombres, estos son considerados solo como objetos.

Los sistemas de la actividad humana son aquellos que incluyen componentes físicos, sociales y algunas veces componentes animales. Son la unión de los sistemas tradicionalmente considerados como físicos con las organizaciones humanas.

Existen razones importantes que explican el porqué del retraso en el estudio de estos sistemas. En la ingeniería física, claro ejemplo de ella es la rama de la ingeniería civil, los elementos son tocables y están bajo control del diseñador.

Cuando los seres humanos son incluidos como elementos, se adiciona una nueva dimensión que dificulta el problema, ya que estos son algo más subjetivos, más complejos y menos predecibles en sus características operativas. Es más, el mismo diseñador puede ser un elemento en el diseño.

Hasta que fueron desarrolladas leyes, principios y técnicas de medición como: psicología, sociología, economía, estadística, etc., y fueron aplicada

das a la actividad humana, se desarrollaron los estudios del sistema de actividad humana como una disciplina de ingeniería. Además, las organizaciones humanas no son diseñadas, sino se obtienen por evolución; es más, no han necesitado en principio del concurso del ingeniero.

Pero existen las organizaciones humanas con máquinas a su alrededor, el complejo resultante hombre-máquina necesita de análisis y diseño.

#### Sistemas estáticos y dinámicos

Otra clasificación de los sistemas es la que los divide en estáticos y dinámicos.

Un sistema estático es aquel que tiene estructura sin acción. Uno dinámico combina partes estructurales con actividades.

Puede notarse que un sistema es estático solo en un estrecho marco de referencia. Así un puente es un elemento estático de la actividad humana, pero hay contextos en los cuales puede tener características dinámicas si lo consideramos como un servicio o con un flujo dinámico de usuarios por ejemplo.



Los sistemas dinámicos son cambiantes con el tiempo. Su condición en un momento dado es llamada el estado del sistema.

Las características dinámicas son:

- a) Componentes estructurales
- b) Componente operativos o funcionales
- c) Componente fluyentes, flujos de entrada, en proceso o tránsito y de salida
- d) Fuerza motriz que impulsa el movimiento
- e) Restricciones que limitan lo anterior
- f) Disparador (liberador de decisiones) que en un momento dado libera el movimiento.

A partir de aquí podemos decir que un sistema es una estructura que funciona. La estructura debe localizar o ubicar el sistema en una referencia dada.

### Sistemas abiertos y cerrados

En el tipo abierto existe un cambio de materiales o energía con el medio de una manera regular y comprensible.

Por su parte, los denominados cerrados operan sin intercambio o con relativamente poco, tanto de energía como de materiales con el medio.

El medio se define como el conjunto de todos los objetos dentro de algún límite que concebiblemente pueden influir en la operación del sistema. El concepto de límite presupone y prescribe un entorno dentro del cual los objetos, atributos y sus relaciones son adecuadamente explicados y manejables. Todos los sistemas operan dentro de un medio delimitado con fronteras que a su vez la delimitan.

La organización productiva puede considerarse como un sistema abierto donde existe gran intercambio de materiales, energía, información y productos con el medio. Aunque sus sistemas componentes pueden ser subsistemas cerrados. Forrester<sup>3</sup> habla de los conceptos de abierto y cerrado o de retroalimentación. Con base a una jerarquía, concepto que se verá más adelante, considera que los sistemas simples son abiertos hasta que introduce un elemento de control que los hace cerrados. Estos, al relacionarse con otros subsistemas, regresan a un estado abierto.

### El Sistema Total.

El sistema total consiste en todos los objetos, atributos y relaciones ne-

cesarios para lograr un objetivo, dado un número de restricciones. El término sistema es más frecuentemente empleado en el sentido de total o como un todo. El objetivo del sistema total define el propósito para el cual todos los objetos, atributos y relaciones han sido organizados. Las restricciones son las limitaciones puestas sobre su operación, son las que definen la frontera y hacen posible establecer la condición en la cual se pretende que el sistema opere.

#### Integrante

Para un determinado sistema, el integrante es el conjunto de todos los objetos o fenómenos exteriores a él; los cuales pueden afectarlo o bien ser afectados por la forma de comportarse del mismo. En esencia, un sistema junto con sus integrantes de lugar al universo de todos los puntos de interés en un conjunto dado.

#### Sistemas, subsistemas y componentes

Se comprende con claridad que cada sistema se puede dividir en subsistemas. Los objetos que pertenezcan a un subsistema se pueden considerar como la parte integrante de otro subsistema. Asimismo, un subsistema principal se puede dividir en subsistemas contribuyentes, y a su vez estos en componentes físicos, los cuales son también subsistemas.

Conforme a la acepción hasta aquí considerada y aceptada, un sistema se visualiza como un todo constituido de partes interrelacionadas. Igualmente, por estar constituida de miles de partes, una organización productiva viene a ser uno y como tal, deberá verse como un TODO, cuyos insumos y productos son de lo más variado.

A la vez, la organización productiva está formada por subdivisiones especialmente dedicadas a realizar ciertos tipos exclusivos de actividades, por ejemplo, ventas, compras, contabilidad, etc., a esas subdivisiones principales es a lo que suele llamarse funciones (o subsistemas). La característica primordial de los subsistemas es la estrecha coordinación que existe entre ellos, con mucha información, igualmente su funcionamiento es interdependiente, como ocurre con los órganos del cuerpo humano. En muchas ocasiones el producto de un subsistema constituye el insumo de otro.

Los subsistemas pueden subdividirse, pues si observamos dentro de cada función principal, vemos que consta de varios subsistemas adicionales; la función contabilidad, por ejemplo, contiene a los subsistemas facturación, listas de raya, cuentas por cobrar y otros. Este proceso de subdivisión puede proseguir hasta que las subdivisiones obtenidas carezcan de importancia para el sistema en cuestión, por ejemplo, aún cuando la má-

quina para escribir es un sistema, ya que está formada por cientos de piezas, pero como parte de un subsistema de compras puede que solo interese como entidad. Cualquier otra subdivisión del sistema cuyas partes constituyentes no tengan importancia se les denomina componentes del mismo.

Deberá notarse que lo que en el ejemplo anterior ha sido un sistema, bien puede darse el caso de que en otras condiciones llegue a ser un componente de un sistema mucho mayor, Así, para un economista que estudia la economía nacional, las grandes empresas industriales son simples componentes. En este caso, ninguna de las organizaciones particulares tiene importancia, por lo que vienen a ser CAJAS NEGRAS o componentes del sistema que se está considerando.

De lo anterior se puede concluir que lo que constituye un sistema es asunto arbitrario; para el biólogo, el ser humano resulta ser uno sumamente complicado, sin embargo, para el sociólogo, el hombre de negocios, o para los militares de alto grado el ser humano solo es componente de un sistema.

Puede observarse que los términos SISTEMA COMO UN TODO Y PARTE DE, son relativos; el análisis de cualquier parte mostrará que está formada

da de varios componentes, los cuales, constituyen un sistema y cualquiera de estos es a su vez, un componente de algún sistema en un nivel superior.

Dicho efecto dirige el concepto de jerarquía, un aspecto muy interesante en la consideración de toda clase de sistemas.

### Jerarquía de sistemas

En la jerarquía de sistemas reales, electrones, protones y otras partículas están complejamente relacionadas en átomos; estos forman gran variedad de moléculas y a su vez, estas combinan en sistemas cristalinos, virus y en componentes orgánicos. Las células vivas forman órganos; digestivo, circulatorio, sistema nervioso, etc., tanto en plantas como en animales.

Grupos de criaturas biológicas están relacionadas en sistemas ecológicas. El hombre como caso especial de ellas se relaciona con sistemas a la vez que crea y perfecciona otros. Todo esto sucede en nuestro planeta que con otros cuerpos circunda al Sol y comprenden el Sistema Solar, a su vez parte de una galaxia, y esta de un sistema de galaxias.

Así la jerarquía de sistemas es la dada anteriormente y va desde niveles subatómicos hasta los astronómicos.

Lo anterior cubre gran superficie, obviamente cualquiera se encuentra involucrado en sistemas de una manera u otra. Pero estando en vueltos en sistemas particulares o participando de ellos no es necesario abarcar la naturaleza sistemática con tal extensión.

#### Sistemas con retroalimentación

Son los que poseen la propiedad de introducir una parte de sus salidas o de sus procedimientos (conocimientos aplicados) a fin de afectar las salidas sucesivas.

La retroalimentación se define como la función del subsistema que compara el producto con un criterio. El control es el objetivo principal de la retroalimentación y se define como el estado de prueba de un sistema. En el estado de control, las operaciones del subsistema son mantenidas por la corrección (regulación) de diferencias entre el producto y los criterios. La retroalimentación implica la presencia de un subsistema para medir el producto con el propósito de lograr o mantener el control.

El control requiere un medio programado de medir las desviaciones del

producto respecto de lo que fue planeado como anticipación.

Norbert Wiener<sup>4</sup> asegura que todos los sistemas son de información y de retroalimentación. La principal consecuencia es que estas pueden comprenderse mejor y, por tanto, diseñarse poniendo atención hacia las entradas y salidas de información.

De ahí que el sistema se concibe a sí mismo como un procesador de información, con las conversiones de energía y materiales jugando distintos papeles subsidiarios.

#### Interés en el estudio de sistemas

El estudio es realizado por gran variedad de razones y a varios niveles. El interés puede ser particular: sistemas individuales pequeños o grandes, tales como una célula o un torno automático; o bien está puesto en grupos de sistemas, como animales o un equipo de seguridad, o llega a amplias clases de sistemas, tales como los biológicos, mecánicos o sociológicos. El interés puede ser intelectual, recreativo u ocupacional, e ir desde el uso u operación de tales sistemas, pasando por reparación y mantenimiento, hasta el diseño y evaluación de los mismos.



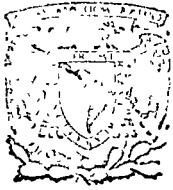
Nuestro interés es intelectual en el sistema u organización productiva tratando de abarcar diseño, mantenimiento y operación.

El sistema productivo se caracteriza por la interacción entre el equipo y sus operadores, los que deben tener un conocimiento general del sistema total del que son parte, ya que es bastante difícil comprender un sistema de equipo como uno operacional y sin incluir operadores (hombres) como parte de él. La idea de una máquina y su operador u operadores, o grupo de máquinas y sus operadores constituye un sistema HOMBRE-MAQUINA. Se hace imposible considerar un complejo de equipo y operarios, como una red de transportes o una fábrica, desde el punto de vista total sin considerar sus operarios como un componente.

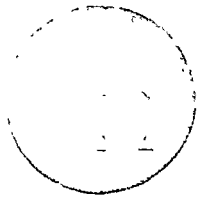
Es necesario entender las interrelaciones de varias partes y sus funciones. El conocimiento de todas las partes y sus relaciones funcionales son esenciales para poder llevar a cabo el trabajo de DIAGNOSTICO del mal funcionamiento, servicio o necesidad de mantenimiento del sistema.

Se puede decir que quien desea llevar a cabo un diagnóstico del comportamiento de un sistema debe conocer lo anteriormente expuesto; así, un mecánico automotriz necesita mayor conocimiento del funcionamiento de un automóvil que el conductor del mismo.

Quien desee diseñar un sistema debe tener mayor conocimiento, sobre todo de los principios básicos de una clase total de sistemas, a la cual pertenece el considerado bajo diseño.



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION

SISTEMAS DE INFORMACION

M. en I. RICARDO GUERRA QUIROGA.

## SISTEMAS DE INFORMACION

M. en C. Ricardo Guerra Quiroga  
Ing. Jesús Foullon Gómez  
Ing. Fausto Ramón Castaño

### 1. CARACTERISTICAS GENERALES

#### 1.1 Definición de Sistemas de Información Administrativo - (M I S)

Existe actualmente una gran inquietud por desarrollar sistemas de información administrativo (M I S, Management-Information Systems) y también una gran controversia en cuanto a su definición, sus propósitos y características.

La mayor parte de los distintos artículos, libros, simposios y seminarios que tratan de M I S, no se ponen de acuerdo en adoptar una concepción universal, ni en definir de manera común sus elementos. Esta confusión se debe fundamentalmente a los diferentes enfoques y a la terminología ambigua empleada en los esfuerzos para desarrollar e implantar un M I S en una organización. Los términos que encontramos para denominarlos son los siguientes:

- . Sistemas de Información Administrativa de Tiempo Real
- . Sistemas Integrados de Información Administrativa
- . Sistemas de información de Administración y Control
- . Sistemas de Información Administrativo Total
- . Sistema Total

En términos generales todos los autores persiguen la misma aplicación, solo que se enfatiza más en aspectos específicos de administración, de información administrativa o de sistemas; de igual manera algunos se concentran en

la introducción de equipo electrónico, mientras que otros se enfocan en mejorar las actividades funcionales o en las jerarquías orgánicas.

De lo anterior y de la inspección de los conceptos de varios autores, determinamos un amplio rango de definiciones de M I S, desde la de Asa T. Spaulding que lo define como un sistema que proporciona información relevante y oportuna a la persona que la necesite al mínimo costo posible, hasta los conceptos de Blumenthal que lo define como un marco de referencia para la planeación y desarrollo de una organización.

Antes de seguir adelante, veamos cual es el concepto clásico de administración: "El acto que es ejecutado por el hombre, y que involucra funciones de planeación, organización, dirección y control". Básicamente la labor de un administrador es el tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, con múltiples factores que se deben considerar, que hace que la administración se lleve a cabo como un arte, ó sea basada solo en la experiencia. Actualmente se encuentra en un período de transición entre arte y profesión, o sea basada en los principios de una ciencia bien estructurada.

Walter J. Kennevan en un intento por encontrar una definición universal de M I S, después de analizar numerosas descripciones, características y aplicaciones, concluye: " Un sistema de información administrativa es un método organizado para proporcionar información presente, pasada y de proyección, para describir las operaciones internas y la inteligencia externa. Este sirve de apoyo a las funciones de planeación, dirección y control proporcionando información uniforme de manera oportuna para ayudar en el proceso de toma de decisiones ".

En la definición anterior se entiende por inteligencia-

externa a la interpretación de los acontecimientos externos relevantes para la organización como pueden ser la demanda, los estados de la competencia, fluctuaciones en el precio, políticas, desarrollo tecnológico y científico, etc.

De igual manera Betiam A. Colbert, después de un detallado estudio, definió las siguientes características comunes de un M I S, en las que la mayoría de los autores están de acuerdo.

1. Considera el efecto total de una decisión al proporcionar datos completos, exactos y oportunos para usarse en la planeación y en los procesos de toma de decisiones.
2. Elimina de los procesos de planeación y toma de decisiones los problemas asociados con el uso de datos incompletos e inconsistentes mediante mecanismos que preparan y presentan la información de una manera uniforme.
3. Emplea métodos y datos comunes en la preparación de planes a corto y a largo plazo.
4. Identifica, estructura y cuantifica las relaciones importantes del pasado y pronostica relaciones futuras mediante técnicas matemáticas avanzadas.
5. Combina datos financieros y de producción (y cualquier combinación pertinente de datos) para producir medidas importantes de rendimiento para facilitar el control de los costos actuales y para facilitar las decisiones de planeación, minimizando el procesamiento de datos.
6. Reconoce las necesidades de cada una de las unidades de la organización de manera que se puedan satisfacer con mínima duplicación.

7. Reduce el tiempo y volumen de información requerida para tomar decisiones proporcionando información a cada uno de los niveles administrativos únicamente con el grado necesario de detalle.
8. Utiliza el personal y el equipo de procesamiento de datos efectivamente de manera que el óptimo de velocidad y exactitud, sea alcanzado al mínimo costo.
9. Requiere que los datos sean presentados a los responsables en los procesos de planeación y toma de decisiones en forma tal que minimice las necesidades de análisis e interpretación.
10. Provee de flexibilidad y adaptabilidad el cambio.
11. Mejora las relaciones humanas y la comunicación interpersonal.

Si hasta aquí, el Director de una organización conoce y cree en las cualidades y bondades de un M I S, lo más seguro es que piense que al fin la tecnología moderna ha encontrado la Panacea; el remedio eficaz para resolver todos sus problemas. Sin embargo nosotros como diseñadores de M I S, no debemos ser tan optimistas ni dejar creer que se haya descubierto la Panacea. Debemos de estar conscientes y reconocer que los M I S además de incluir computadoras, programas, archivos, procedimientos, etc., incluye elementos tan importantes como son el factor humano y los factores que actúan desde el medio exterior; y reconocer que el conocimiento del comportamiento exacto de tales elementos es realmente imposible.

Por lo tanto un sistema total y exacto con tales elementos no se puede diseñar. Sin embargo, si estamos conscientes de la magnitud del problema, de la complejidad de los

elementos que intervienen y con objetivos realistas, podemos aprovechar las ventajas que ofrece la tecnología moderna (la computadora y nuevos enfoques de la administración científica y de investigación de operaciones) y lograr considerables mejoras en dichas organizaciones.

Por tanto a lo que comunmente se le ha venido denominando M I S nosotros pensamos que es el sistema o sistemas de información resultantes de la aplicación de Ingeniería de Sistemas a una organización con el fin de optimizar las funciones administrativas requeridas para cumplir con los objetivos de dicha organización.

## 1.2 Evolución histórica de los M I S

Parece ser que el nuevo enfoque de M I S se inició cuando por primera vez se introdujo una computadora a una empresa. A partir de ese momento el término de sistema de información se ha ido transformando a través del tiempo.

### 1.2.1 Sistema de Procesamiento de Datos.

Este sistema básicamente consiste en transformar datos de entrada en información. Como ejemplo se puede citar el sistema de nóminas, donde los datos de entrada del personal (horas trabajadas, sueldo por hora, descuentos, etc.) se transforman en el pago mensual que debe percibir cada trabajador.

Otros ejemplos de sistemas de procesamiento de información son los sistemas de inventario, balances, órdenes de compra, créditos, cuentas por cobrar, mantenimiento preventivo, etc.

El sistema de procesamiento de datos tiene las siguientes ventajas:



- . Costo de implementación bajo. Como cada actividad es fácil de entender tanto por el grupo usuario como por el grupo analista, es relativamente fácil diseñar, programar y evaluar.
- . Costo de operación bajo. Las actividades pequeñas e independientes, se pueden llevar a cabo en equipo de procesamiento de bajo costo. Este punto ignora el costo elevado que resulta de manipular datos inadecuados.
- . Consideraciones de políticas de la organización mínimas. Dado que la mayoría de estas actividades son independientes, se evita en gran parte considerar políticas de la organización. Al cambiar éstas, los cambios que sufren los sistemas son mínimos.

La principal desventaja de los sistemas de procesamiento de información es la limitación a la simple manipulación de datos. Sus salidas siempre son reportes establecidos y nos presenta solo un aspecto de la información.

### 1.2.2 Sistema Integrado de Información

En la búsqueda de solucionar la desventaja que nos presentaban los sistemas de procesamiento de información, se desarrollaron sistemas que pudieran mezclar información de tal manera que algunos factores se recuperaran de acuerdo con una necesidad. A este tipo de sistemas se les conoce como Sistema Integrado de Información y como ejemplo podríamos imaginar un sistema que, teniendo como datos de entrada todas las características del personal, en caso de ser necesario se pudiera recuperar información y contestar, por ejemplo, las siguientes preguntas:

- . Quien tiene experiencia en varios campos en la organización

. Quien tiene experiencia de trabajos anteriores que sean útiles para la nueva línea de producción.

. Quien habla francés, es soltero, experiencia en administración y está disponible actualmente para viajar.

Sin embargo estos sistemas aun no ayudan al administrador en su actividad fundamental que es la toma de decisiones.

### 1.2.3 Sistemas de Información Administrativa

El siguiente paso fue la culminación de todos los niveles anteriores para desarrollar sistemas que tienen las características de un sistema de datos procesados, de un sistema integrado de información y además cuenta con programas que sirven al administrador como soporte en la toma de decisiones. A estos sistemas se les conoce como sistemas de información administrativa.

La diferencia esencial entre un sistema de información integrado y un M I S, es que éste no solo permite el análisis de datos históricos sino también permite la simulación, predicción y control de los resultados al tomar una decisión

Debido a estas características, varios autores proponen una descomposición de este sistema básicamente en dos subsistemas:

Subsistema de decisión

Subsistema de control

#### 1.2.3.1 Subsistema de decisión

Tomar una decisión consiste en elegir uno de los términos entre varias alternativas posibles. Con el propósito de mecanizar y simplificar el proceso de toma de decisiones, es necesario representarlo mediante símbolos. A esta - -



la toma de decisión.

La característica del subsistema de control es que provee de un ciclo de retroalimentación al administrador para que éste pueda aprender de sus propios errores y se adapte a los cambios del medio ambiente que rodea al proceso de toma de decisiones.

### 1.3 Situación actual de los Sistemas de Información Administrativa M I S

Enseguida presentaremos varios enfoques que actualmente se han venido utilizando para el desarrollo e implantación de un M I S. Hemos seleccionado aquellos que fundamentalmente sobresalen por su exclusividad en el diseño y orientación

#### Sistema Total.

Earl C. Joseph que después de un análisis del avance tecnológico del equipo de computación, preve las ventajas que tendrán los M I S en la década de los 70's.

Propone un sistema basado totalmente en el equipo de computación donde la computadora pueda tomar decisiones y mandar avisos cuando el trabajo no cumpla con el programa especificado con anterioridad. Con nuevos dispositivos de salida se podrán controlar al instante, por medio de gráficas, variables que evalúan el comportamiento de la organización. Preve reducciones significativas en el costo de la computadora en si, como también de todo el equipo periférico de ésta. Todas estas características desarrollarán el diseño y desarrollo de los M I S.

#### Criterio Funcional.

John Dearden después de examinar varias empresas que tenían implantados sistemas de información, vió que gran

parte de éstas tenían serios problemas en utilizar la computadora eficientemente para proporcionar información en la toma de decisiones y cree que ésto fundamentalmente es debido al enfoque predilecto de Sistema Total empleado en el diseño y organización de los sistemas de información que conduce precisamente a direcciones equivocadas.

Por lo tanto se requiere de un nuevo enfoque en la organización de sistemas de información tal que permita aprovechar de manera significativa las ventajas ofrecidas por los equipos y técnicas modernas de procesamiento de datos.

El enfoque propuesto por Dearden para la organización de los sistemas de información consiste en dividir vertical y horizontalmente los sistemas y actividades de procesamiento de datos. Horizontalmente las actividades de los sistemas pueden ser clasificados por el tipo de trabajo realizado; verticalmente, las actividades de los sistemas pueden ser clasificados por el tipo de información manejada.

#### Clasificación Horizontal

De acuerdo al criterio horizontal, propone tres etapas diferentes en el desarrollo de un sistema de información.

##### Etapas 1. Especificación de Sistemas

Incluye todos los aspectos del diseño, las decisiones básicas y la información que proporcionará el sistema.

##### Etapas 2. Implantación de Procesamiento de Datos

En este estado se diseña un sistema de procesamiento de datos implantando eficientemente los sistemas especificados en el estado 1

##### Etapas 3. Programación

La programación generalmente se inicia con los sistemas de diagrama de flujo y termina cuando el programa está corriendo en la computadora.

### Clasificación Vertical

Hay tres grandes sistemas de información en toda compañía. Cada uno de los cuales es diferente respecto al tipo de información que manejan.

1. Sistema de Información Financiero

2. Sistema de Información de Personal

Comprende flujos de información acerca del personal que trabaja en la organización

3. Sistema de Información de Logística

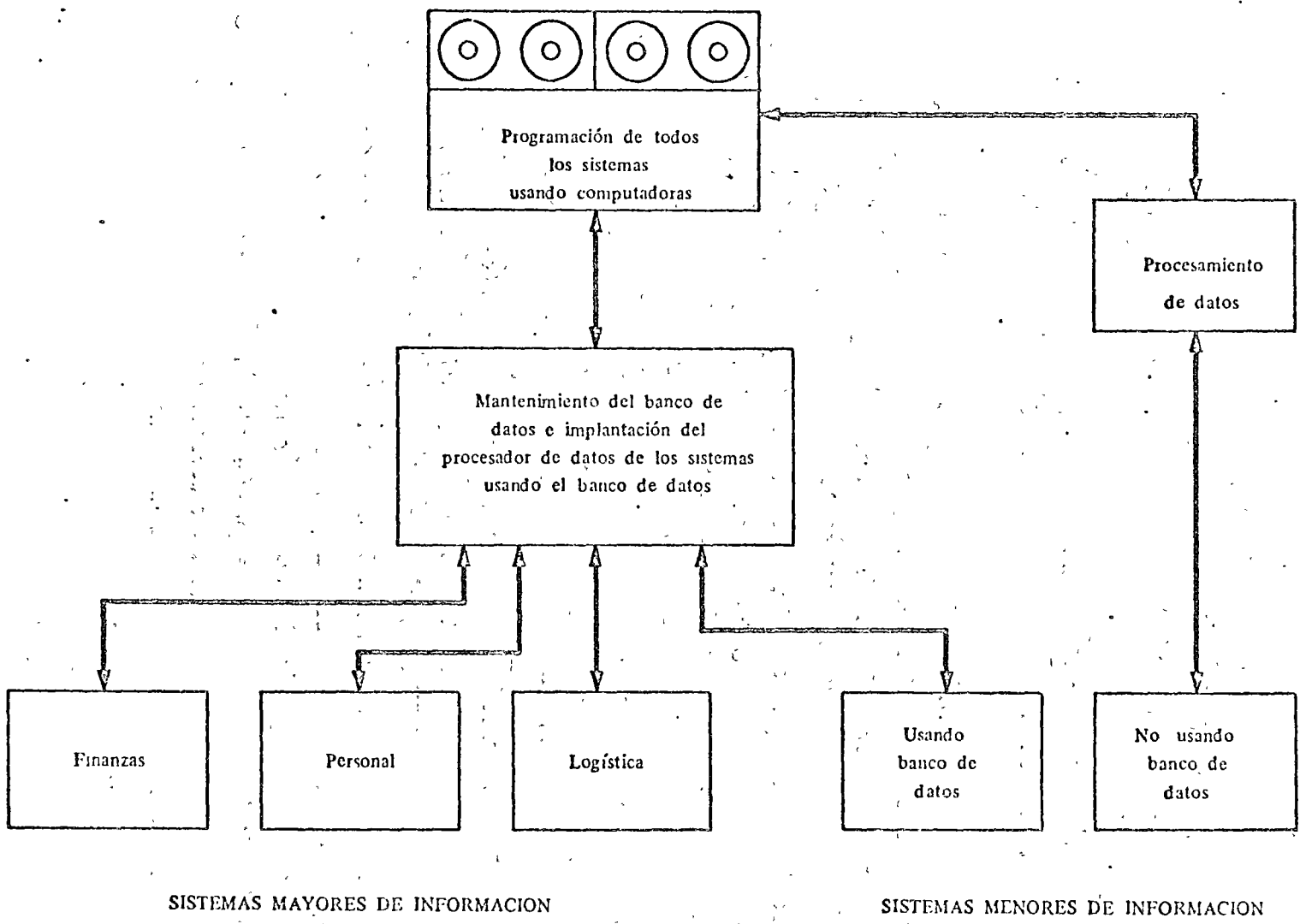
El sistema de logística comprende información de flujo de bienes físicos de la organización. Comprende el abastecimiento, producción y distribución; incluye actividades tales como control de inventario, planeación de la producción, programación y transporte.

Además existen muchos otros sistemas de información menores tales como mercadotecnia y publicidad, investigación y desarrollo, planeación, etc.

PROGRAMACION

IMPLANTACION  
PROCESADOR  
DE DATOS

ESPECIFICACION  
DE SISTEMAS



## Orientación Científica

Russell L. Ackoff propone un diseño tratando de evitar cinco postulados falsos que generalmente suponen los diseñadores de M I S. Estos postulados son los siguientes:

a) La deficiencia crítica bajo la que operan la mayoría de los administradores es la falta de información

Con respecto a este postulado se puede decir que más que falta de información, los administradores sufren de un exceso de ésta. Dándose el caso de que éstos no cuenten con tiempo suficiente para enterarse de toda la información que llega a sus manos. Por lo tanto, se puede decir que las dos funciones más importantes de un sistema de información son la filtración y la condensación.

b) La información que desea un administrador es la que necesita.

La mayoría de los administradores tiene cuando menos alguna concepción de los tipos de decisión que debe hacer, sin embargo, sus concepciones suelen ser deficientes. Mientras menos entendemos un fenómeno, más variables requerimos para explicarlo. Entonces, un administrador que no entiende el fenómeno que pretende controlar desea, para su seguridad, toda la información que se pueda obtener. Por lo tanto no se puede especificar que información se requiere para la toma de decisiones hasta que se construya y se pruebe un modelo del proceso de decisión.

c) Si un administrador tiene la información que necesita, mejorará su toma de decisiones.

Se supone que si se provee a un administrador de la información necesaria, no tendrá ningún problema en usarla. Esto no es siempre verdadero, debido a que la información



que se provee puede contener conceptos difíciles de captar - por personas que no han tenido que ver con tales conceptos. Por otra parte, muchos administradores tienden a usar más de su intuición y juicio personal que la de la información que se les proporciona. Es necesario entonces, determinar que - tan bien pueden usar los administradores la información nece- saria. Cuando por la complejidad del proceso de decisión no puedan hacer un uso adecuado de la información, se les debe- rá proveer de reglas de decisión o de retroalimentación, pa- ra que puedan identificar y aprender de sus errores.

d) Mejor comunicación entre administradores mejorará el fun- cionamiento de la organización.

Se supone que si se provee de información a los adminis- tradores acerca de lo que hacen otros administradores y de - sus departamentos, mejorará el funcionamiento de la organiza- ción como un todo. La objeción a esto radica en que cuando - las medidas de funcionamiento de las unidades organizaciona- les son inadecuadas, haciendo que ellas se pongan en conflic- to, la información entre unidades puede perjudicar el funcio- namiento de la organización. Por lo cual al abrir canales - de comunicación entre unidades debe tomarse en cuenta la es- tructura y las medidas de funcionamiento de cada una de - - ellas.

e) Un administrador no debe entender cómo trabaja su siste- ma de información, sino sólo debe usarlo.

La objeción a este postulado es que cuando esto sucede - puede requerirse del sistema más de lo que él puede dar, o - bien usársele ineficientemente. Por otro lado la evaluación del sistema se hace como un todo y se deja el control en ma- nos de operadores, lo cual no se asegura la eficiencia. Por lo tanto los administradores deben no sólo conocer el funcio- namiento del sistema, sino que cuando éste es diseñado deben

participar activamente en dicha actividad.

Con objeto de evitar estos cinco postulados falsos, Ackoff propone 1) el diseño del sistema contenga un subsistema de información, subsistema de decisión y un subsistema de control, 2) los objetivos del sistema sean compatibles con los objetivos generales de la organización y 3) en el diseño e implantación deben participar los administradores que lo van a usar.

Para evitar estas premisas falsas, Ackoff propone seguir los siguientes cinco pasos en el diseño de un M I S.

#### 1. Análisis del Sistema de Decisión

Determinar todos los tipos de decisiones requeridas por la organización e identificar las interrelaciones representándolas en un diagrama de flujo.

La ventaja de representar las decisiones mediante diagramas de flujo es que se pueden detectar las fallas principales y pensar en cambios de responsabilidades administrativas, estructura orgánica y medidas de rendimiento, los cuales pueden corregir las diferentes deficiencias citadas anteriormente.

#### 2. Análisis de los requerimientos de Información

Las decisiones administrativas se pueden clasificar en:

- a) Decisiones para las cuales existen modelos adecuados o pueden construirse para obtener decisiones óptimas. Del modelo se determina cual es la información relevante para la toma de decisiones.
- b) Decisiones para las cuales se pueden construir modelos de simulación, que nos permitan comparar los resultados de diversas alternativas. De los mismos modelos

determinan la información necesaria.

En cada uno de estos tres tipos de decisiones, es necesario introducir mecanismos de retroalimentación que permitan comparar los resultados de los resultados que se obtienen al tomar la decisión, con las predicciones hechas por el modelo o por el administrador, con el fin de corregir las desviaciones.

Cada decisión tomada, así como su resultado esperado (predicho), deberán ser introducidas en un sistema de control.

### 3. Agrupación de decisiones

Una vez que se han determinado los requerimientos de información, aquellas decisiones con las mismas necesidades deben ser agrupadas en una misma actividad administrativa. Esto reducirá considerablemente los requerimientos de un solo administrador y posiblemente aumente la comprensión que se tenga del problema.

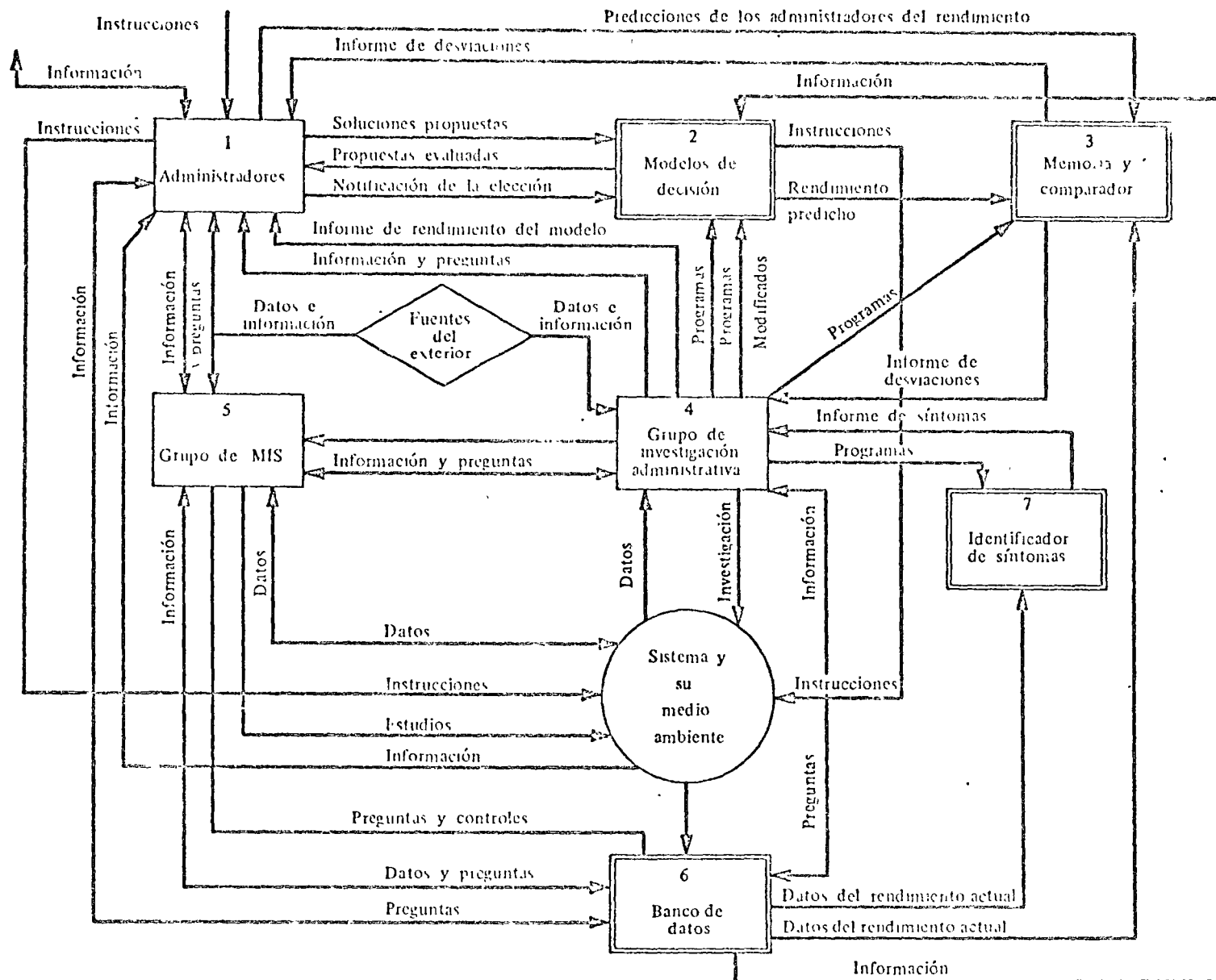
### 4. Diseño del procesamiento de Información

Una vez realizadas las tres actividades anteriores, se pueden diseñar los mecanismos para recopilar, almacenar, procesar y recuperar la información.

### 5. Diseño del Sistema de Control.

Debe suponerse que el sistema que se está diseñando será deficiente en muchos aspectos. Para poder identificar estas deficiencias, es necesario diseñar procedimientos que las detecten para posteriormente corregirlas. Por lo tanto el sistema de control debe ser flexible y adaptarse con facilidad a cualquier cambio que se haga en el proceso de toma de decisiones.

En la siguiente figura se muestra el sistema propuesto por Ackoff, considerando información, decisiones y control por separado.



¿Cuál es el mejor enfoque ?

De los enfoques vistos anteriormente y de algunos otros no menos importantes, hemos observado que todos persiguen el mismo fin, solo difieren en el alcance. Los hay desde los más ambiciosos, aquellos que pretenden un sistema total o están orientados a la planeación, hasta los enfoques más prácticos que solo consideran aspectos funcionales y de control y están orientados a incrementar la efectividad de la organización mejorando procedimientos, utilizando más eficientemente la computadora y demás ventajas que ofrece la ciencia administrativa.

El mejor enfoque será aquel que mejor se adapte de acuerdo a las condiciones propias del problema, recursos disponibles y fines que se persiguen. No hay un patrón universal para el desarrollo de un M I S, cada problema requiere un tratamiento diferente, requiere el desarrollo de una metodología propia de análisis, utilizando las técnicas y el enfoque de Ingeniería de Sistemas.

Un marco de referencia general para el diseño y desarrollo de sistemas de información será presentado a continuación; éste nos conducirá a un comprendimiento real de todos los aspectos del enfoque de sistemas y nos servirá como una guía para cubrir todos los aspectos de administración de proyectos y creación y mantenimiento de sistemas.

## 2. DESARROLLO DE LOS M.I.S.

En el desarrollo de los "Sistemas de Información Administrativos" (M I S) se considera conveniente seguir las siguientes fases en el proceso:

- . Definición del problema
- . Estudio de factibilidad
- . Análisis del sistema
- . Diseño del sistema
- . Desarrollo del sistema
- . Implantación del sistema
- . Evaluación del sistema

Estas fases del proceso de desarrollo de los M I S, serán vistas en detalle a continuación.

### 2.1 Definición del problema

En esta fase se deberá definir claramente el problema y la forma como se puede resolver, especificando claramente los objetivos del proyecto a desarrollar.

En esta etapa de definición del problema se deberán de resolver las siguientes preguntas:

- ¿ Cuáles son los principales objetivos de la dirección en este estudio ?
- ¿ Es posible la cuantificación de los objetivos ?
- ¿ Estos objetivos pueden ser divididos en necesidades específicas ?
- ¿ Se requiere de una justificación de ahorros para desarrollar el proyecto ?
- ¿ Cuáles son las limitaciones presupuestarias para el proyecto ?

¿ Cómo se organizará el proyecto ?

¿ Es el presente estudio un plan completo o parte de algún plan ?

## 2.2 Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad provee información a la dirección, para que ésta tome la decisión de si se debe empezar o no el proyecto de sistema de información.

El estudio de factibilidad debe de estar formado por un análisis preliminar y una determinación de requerimientos, los cuales deben de estar hechos con la suficiente - profundidad como para permitir una evaluación técnica y - económica del sistema propuesto.

Es decir, esta fase debe de responder preguntas básicas tales como si el sistema es factible desde los puntos de vista, económico, técnico y operacional.

### 2.2.1 Entrada al estudio de factibilidad

El estímulo para el desarrollo del estudio de facti - bilidad, viene tanto de las funciones de organización de - la firma (tales como producción y finanzas) o como de la - revisión de las funciones de administración.

### 2.2.2 Salida del estudio de factibilidad

La salida del estudio de factibilidad es un reporte a la dirección titulado "Reporte del estudio de factibili -- dad" el cual debe de responder las siguientes preguntas:

¿ Qué problema resolverá el sistema ?

¿ Cómo resolverá el problema el sistema propuesto?



- ¿ Puede ser desarrollado el sistema ?
- ¿ Será aceptado el sistema operacionalmente ?
- ¿ Cuáles son las implicaciones económicas ?
- ¿ Cuáles son las conclusiones y recomendaciones del estudio de factibilidad ?

### 2.2.3 Estándares estructurales secundarios

Los estándares estructurales que son de utilidad durante la fase del estudio de factibilidad son:

- Bosquejo del proyecto
  - Forma de evaluación de costos
  - Reporte del estudio de factibilidad

#### 2.2.3.1 Bosquejo del proyecto

El bosquejo del proyecto es una breve descripción, preparada al principio del estudio de factibilidad, para forzar a los grupos interesados a alcanzar un entendimiento común de lo que comprende dicho proyecto.

Este bosquejo se puede dividir en:

- Descripción del problema
- Alcances
- Responsabilidades de cada departamento durante las fases de desarrollo y operación del sistema.

#### 2.2.3.2 Forma de evaluación de costos.

La cual considera el estudio del sistema presente y propuesto, en sus aspectos funcionales y operacionales. Esta forma debe describir los siguientes aspectos:

- La vida operacional propuesta del sistema

- . El costo proyectado de desarrollo del sistema
- . El costo de operación del sistema actual
- . El costo de operación proyectado del sistema propuesto
- . Los beneficios de costo de operación
- . La justificación económica (mediante el análisis económico de valor presente, costo anual equivalente, <sup>x</sup>taza de retorno, o período de recuperación)

#### 2.2.3.3 Reporte del Estudio de Factibilidad

El reporte del estudio de factibilidad debe de consistir de las siguientes secciones:

- . Resumen del estudio de factibilidad
  - a) Breve descripción del problema a resolver
  - b) Naturaleza del estudio
  - c) Breve descripción del sistema solución al problema
  - d) Recomendaciones
- . Racionalización del sistema
  - a) Descripción detallada del problema
  - b) Explicación de la solución del sistema
  - c) Resumen de la forma de evaluación de costos
  - d) Criterios de mejoras
  - e) Restricciones en el diseño del sistema
- . Descripción del sistema actual
  - a) Diagramas de flujos de procedimientos y descripción

- b) Diagramas de flujo del sistema y descripción
  - c) Lista de entradas al sistema
  - d) Lista de salidas del sistema
  - e) Lista de archivos
  - f) Filosofía de control actual
- . Descripción del sistema propuesto
    - a) Diagramas de flujos de procedimientos y descripción
    - b) Diagramas de flujos del sistema y descripción
    - c) Lista de entradas al sistema
    - d) Lista de salidas del sistema
    - e) Lista de archivos
    - f) Filosofía propuesta del control
- . Necesidades de conversión.
    - a) Necesidades para el entrenamiento
    - b) Conversión y creación de archivos
- . Análisis económico
    - a) Información necesaria para la forma de evaluación de costos
- . Necesidades de planeación
    - a) Programas generalizados y recursos
    - b) Planeación detallada de la fase de Análisis del sistema

El énfasis de la función de revisión para este estudio de factibilidad es en tres áreas:

- . ¿ Es el sistema propuesto una solución al problema - actual ?
- . ¿ Existe una justificación económica para seguir - asignando recursos a este proyecto ?
- . ¿ Cómo encaja este proyecto en el plan maestro de de sarrollo del proyecto ?

### 2.3 Análisis del sistema actual y propuesto

Existen tres razones principales para analizar el siste ma actual y propuesto de la organización.

- . Obtener un panorama general y un entendimiento de la posición de la organización, su estructura y la relación entre las funciones involucradas.

- . El evaluar el sistema actual y propuesto por medio - de la determinación de su eficiencia y costo.

- . El investigar operaciones específicas en detalle de los sistemas.

#### 2.3.1 Estudio de la organización actual

Este estudio debe describir en general a la organiza -- ción, aunque lo suficientemente exacto y profundo, como para permitir la identificación de áreas problema y la evaluación al sistema actual.

Para ello el estudio de la organización lo podemos divi dir en:

- . La organización en relación a su medio ambiente y

- . La estructura de la organización

#### 2.3.1.1 La organización en relación a su medio ambiente

Para esta fase es buena práctica la de comenzar con el estudio de la posición de la compañía, con respecto a su industria.

La industria a la cual pertenece la compañía, debe ser considerada no solamente como está actualmente, sino históricamente. Para lo cual los puntos de interés a estudiar son:

- . Tecnología utilizada en la industria
- . Desarrollo industrial histórico; sus productos y servicios
- . Prácticas, patrones y problemas característicos de la industria en respuesta de nuevas tecnologías
- . Diversificación de la industria
- . Estructura económica de la industria
- . Historial del número y tamaño de las compañías
- . Patrones de demanda de productos
- . Patrones de oferta de recursos (materiales, personal etc. )
- . Inversiones y ganancias típicas de la industria
- . Patrones de productos, clientes y la penetración en el mercado
- . Regulaciones gubernamentales y factores legales
- . Desarrollos futuros, planes de expansión y futuras estructuras.

#### 2.3.1.2 La estructura de la organización

El propósito de esta fase es obtener una idea general de las políticas y estrategias de la dirección y el investigar la organización actual.

a) Políticas y estrategias

El sistema de planeación estratégica de una compañía, es la red establecida de las prácticas de administración, - cuyo propósito es controlar la planeación y desarrollo del producto, planeación de recursos, observación de mercados y la administración de los productos y servicios de la compañía de donde obtiene sus ingresos.

Esto nos conduce a una apreciación crítica de los objetivos y políticas, como preparación para la determinación de los objetivos del sistema.

Las estrategias y políticas más importantes y de las - que se debe obtener un conocimiento pleno son:

- . Estrategias y políticas generales de la Compañía
- . Estrategias y políticas de Comercialización
- . Estrategias y políticas de Producción
- . Estrategias y políticas de Compras
- . Estrategias y políticas de Contabilidad

b) Organización

El entendimiento de la estructura organizacional de la compañía permitirá analizar a la organización con respecto a los siguientes puntos:

- . Relaciones organizacionales y funcionales
- . Patrones de relaciones y responsabilidades entre la investigación, planeación, producción, comercialización y la administración.

- . Organigramas; Funciones y operaciones
- . Estructura de la localización geográfica
- . Consideraciones legales respecto a la organización

La siguiente lista ayuda en la obtención de la información necesaria con respecto a la estructura organizacional:

- . Patrón organizacional
  - . Organización de Comercialización
  - . Organización de Producción
  - . Organización de Compras
  - . Organización de Contabilidad
  - . Personal
  - . Relaciones obrero-patronal
  - . Cargas de trabajo.

### 2.3.2 Identificación del flujo de productos

En esta fase del análisis del sistema, el analista se familiariza con los procesos de producción involucrados en las operaciones de la compañía y descubre las fallas y fuerzas en el flujo de productos

El método principal utilizado en este paso es el de la visita de la planta.

Para estudiar el desarrollo de los flujos de productos, se debe analizar con respecto a:

- . Tiempos de líneas o procesos
- . Exactitud
- . Usos
- . Necesidad

- . Satisfacción de necesidades
- . Costos
- . Eficiencia

### 2.3.3 Identificación de flujos de información

En esta etapa de identificación de flujos de información incluimos documentos, informes o cualquier otra forma que contenga datos, la cual controle las operaciones de la organización.

Las técnicas utilizadas en esta fase son: Las entrevistas, los diagramas de bloque y flujo y los diagramas y tablas.

En el estudio de los flujos de información, los analistas deben relacionar el trabajo de los pasos anteriores (identificación del flujo de productos) y debe poner principal atención a los puntos de decisión (control y retroalimentación) identificados con anterioridad en el flujo de productos.

Al estudiar el flujo de información es necesario efectuar alguna clase de división conceptual de la organización como puede ser cualquiera de las siguientes:

- . Método departamental (según estructura organizacional)
- . Método de estímulo - respuesta (orden de cliente o cualquier otra actividad)
- . Método orientado a acción u operación (preparación de orden de compra, entrega de productos, etc.)
- . Método de información - objeto (productos fabricados, clientes atendidos, etc)



- . Método de análisis de salidas o productos

### 2.3.3.1 Documentación del flujo de información

Para la documentación del flujo de información podemos utilizar:

- . Hojas de funciones
- . Hoja de descripción de forma y archivo
- . Hoja de descripción de campos
- . Los principales métodos de documentación del flujo de información que son, los diagramas de flujo ( bloque ) y las tablas de decisión.

### 2.3.3.2 Análisis y descripción de documentos

Un documento es un medio durable que contiene información registrada en uno o más campos, ( papel, tarjetas perforadas, cintas, unidades de almacenamiento, etc. )

Los principales puntos a analizar en los documentos del sistema actual son:

- . Identificación
- . Origen
- . Propósito
- . Distribución y uso
- . Retención
- . Frecuencia
- . Volumen
- . Tiempos
- . Medio utilizado
- . Contenido

. Formato

2.3.3.3 Análisis y descripción de archivos

Un archivo es la colección de registros tratados como unidad y organizados de tal forma que el almacenamiento de datos es accesible para referencia y uso.

2.3.3.4 Análisis y descripción de campos

Una encuesta se hace de los campos de datos utilizados en el sistema

2.3.4 Evaluación del sistema actual

El propósito de este paso es concentrar y revisar la información obtenida en los tres pasos anteriores, en los cuales el sistema actual fue estudiado.

Con los resultados anteriores, el sistema actual debe ser evaluado desde los puntos de vista de eficiencia y costo, para lo cual podemos utilizar modelos y análisis de costos.

2.3.4.1 Modelos

La mayoría de las técnicas disponibles para la investigación del rendimiento de un sistema o parte de él, involucra la construcción de un modelo.

El propósito de construir un modelo es el descubrir las principales inconsistencias e ineficiencias del sistema actual. Es decir con el modelo facilitaremos el análisis del comportamiento del sistema.

Para ello los diferentes tipos de modelos que podemos

desarrollar para estos casos son:

- . Modelos matemáticos
- . Simuladores
- . Modelos financieros

#### 2.3.4.2 Análisis de costos del sistema actual

En la investigación de los costos del sistema actual, el analista debe de considerar no solamente los costos por procesamiento de datos directos, sino también los costos - por carencia o por mala información e ineficiente control.

Una técnica para resolver este problema es el cálculo del beneficio - costo

#### 2.3.5 Definición del comportamiento del sistema propuesto

El propósito de este paso es el especificar los objetivos del sistema propuesto y predecir el grado de alcance de estos objetivos.

Se sugiere que la definición del comportamiento se - lleve a cabo de la siguiente forma:

- . Definición de objetivos del sistema propuesto y - sus prioridades
- . Definición detallada de los objetivos
- . Determinación de métodos de medición
- . Predicción de futuros comportamientos
- . Documentación

#### 2.3.6 Identificación de necesidades organizacionales y res - tricciones del nuevo sistema.

El propósito de este paso es predecir las necesidades organizacionales y las restricciones que existirán en el momento que el nuevo sistema se opere y tiempo después de la operación.

Para lo cual se sugiere seguir los tres puntos siguientes:

- . Redefinición de políticas y objetivos
- . Adaptación de los objetivos del sistema propuesto
- . Adaptación de resultados.

#### 2.3.7 Determinación de información, y necesidades y restricciones de control

El propósito de este paso es determinar las necesidades y restricciones que serán localizadas en el nuevo sistema como resultado de la información que utilizará o generará.

Se recomienda que el siguiente método se adopte.

- . Identificar cada área problema que será incluida en el sistema y dividirlos cada uno en funciones

- . Estudiar para cada función las necesidades y restricciones puestos por:

- Las partes del sistema actual que seguirán en el sistema propuesto
- Las recomendaciones hechas por la dirección
- Las políticas legales y corporativas
- El control interno

#### 2.3.8 Determinación de las necesidades y restricciones generales de diseño

El propósito de este paso es determinar las necesidades y restricciones que limitan y regulan el diseño del nuevo sistema de información.

Se sugiere que se evalúen las necesidades y restricciones con respecto a:

- . Consistencia
- . Flexibilidad
- . Compatibilidad
- . Expansibilidad
- . Configuración de máquinas y programas (software y hardware )
- . Eficiencia del procesamiento de datos

#### 2.4 Diseño del nuevo sistema

El propósito de esta actividad es el crear un nuevo sistema de información, de acuerdo con las necesidades y restricciones establecidas en los pasos anteriores.

El diseño del nuevo sistema lo podemos dividir en los siguientes pasos:

- . Diseño del nuevo flujo de información
- . Preparación del diseño de archivos del sistema
- . Estudio de los aspectos de procesamiento de datos
- . Preparación de las necesidades y restricciones de máquinas y programas
- . Identificación de posibles divisiones en subsistemas
- . Selección de la división en subsistemas.
- . Preparación de las necesidades del subsistema

- . Revisión de las especificaciones del sistema y preparación del plan maestro.

#### 2.4.1 Diseño del nuevo flujo de información

El propósito de este paso en el diseño del sistema, es presentar el nuevo sistema en forma gráfica, en la forma de flujo de información y definiendo los elementos del flujo de información.

Este flujo de información es la base del sistema propuesto y su calidad afectará la calidad del desarrollo y operación del sistema.

Este paso puede dividirse en:

- . Construcción del flujo de información
- . Desarrollo de soluciones alternativas
- . Evaluación de soluciones

#### 2.4.2 Preparación del archivo del sistema

El propósito de este paso es únicamente el diseño de archivos del sistema. Un archivo del sistema es un archivo que será utilizado por más de un subsistema.

Un diseño de archivo general debe de ser creado con el objeto de:

- . Diseñar un flujo de procesamiento de datos
- . Preparar las necesidades de máquinas y programas
- . Dividir el sistema en subsistemas que tengan interfaces en el cambio de información

El agrupamiento de elementos de datos en archivos, debe

de estar basado en los flujos de información, los cuales muestran la relación entre funciones y define las necesidades de funciones y elementos de datos.

Las técnicas de diseño auxiliares son:

- . La tabla de evaluación de funciones
- . La tabla de evaluación de archivos
- . La tabla de uso de archivos

Para llevar a cabo este paso se deben considerar los siguientes aspectos:

- . Archivo maestro o archivo de relación
- . Efectos de almacenamiento externo
- . División de archivos
- . Organización de archivos orientados a computadoras
- . Documentación
- . Distribución detallada de archivos

#### 2.4.3 Estudio de los aspectos de procesamiento de datos

El objetivo de este paso es concentrarnos en los aspectos de procesamiento de datos del sistema con el fin de:

- . Preparar el diseño de archivos
- . Preparar las necesidades de programas y máquinas
- . Asegurar una buena división del sistema en subsistemas desde el punto de vista del procesamiento de datos.

El producto del trabajo de esta fase estará basado en

los siguientes aspectos:

- . Funciones a desarrollar en computadora
- . Funciones basadas en funciones de la computadora
- . Factores que influyen en el modo de procesamiento
- . Identificación de programas
- . Resultados

#### 2.4.4 Preparación de las necesidades de máquinas y programas ( software y hardware )

El propósito de este paso es especificar la configuración de la computadora que será adecuada para la realización del nuevo sistema.

Para lo cual es necesario desarrollar los siguientes aspectos:

- . Definir las aplicaciones
- . Definición de la configuración
- . Pedir propuestas de configuraciones y marcas
- . Evaluar las propuestas y seleccionar el equipo en base a las necesidades, a aspectos generales y aspectos económicos

#### 2.4.5 División del sistema en subsistemas

En esta etapa se determinará si es necesario dividir el sistema en subsistemas y como es posible llevarlo a cabo.

Para lo cual es necesario seguir los siguientes aspectos:

- . Clasificación de funciones



- . Secuencia de implantación
- . Creación de subsistemas
- . Programación del proyecto
- . Traslapes entre subsistemas

#### 2.4.6 Selección de la división en subsistemas

En este paso se debe decidir que división es la más adecuada a las circunstancias dadas.

#### 2.4.7 Preparación de las necesidades del subsistema

El propósito de este paso es de establecer y documentar las necesidades del subsistema, con el fin de facilitar un - desarrollo e implantación constantes.

Este se hará basados en los resultados de los puntos anteriores.

#### 2.4.8 Revisión de las especificaciones del sistema y preparación del plan maestro.

En este punto se desarrollará la revisión a las especificaciones del sistema hasta ahora desarrollado y se prepara el plan maestro.

El plan maestro deberá contener:

- . Conclusiones y recomendaciones a la dirección de si se continúa con el proyecto o no.
- . Descripción condensada de la organización y sus ca - racterísticas
- . Un resumen de necesidades y restricciones
- . Un bosquejo del diseño del sistema

- . Especificación de máquinas y programas ( S y H )
- . Justificación del proyecto
- . Un programa general de acciones futuras.

## 2.5 Desarrollo del sistema

El propósito de la fase de desarrollo del sistema es -  
llevar a la práctica y realizar el sistema diseñado en el -  
proceso de actividades del punto (2.4 )

En esta fase los subsistemas seleccionados son desarro-  
llados independientemente, con respecto a programas y proce-  
dimientos

Los resultados detallados de la fase de desarrollo del  
sistema son:

- . Descripción del sistema
- . Descripción de procedimientos
- . Descripción del programa
- . Instrucciones para el centro de cálculo

Para lo cual las actividades que se desarrollarán se -  
rán:

- . Desarrollo del sistema
- . Especificación de necesidades
- . Especificación de procedimientos y formas
- . Preparación para la conversión
- . Desarrollo de programas
- . Desarrollo de procedimientos y formas
- . Preparación de la descripción
- . Prueba del subsistema

### 2.5.1 Desarrollo del subsistema

La cual consta de los siguientes pasos:

- . Revisión de las necesidades del subsistema
- . Desarrollo del flujo del subsistema
- . Desarrollo del archivo del subsistema
- . Revisión de las necesidades de máquina y programas ( hardware y software )

### 2.5.2 Especificación de las necesidades del programa

La cual consiste en establecer en un formato estándar, la relación del programa con las otras partes del subsistema; el propósito del programa; las restricciones de desarrollo y las características del procesamiento.

Esta actividad se puede dividir en:

- . Información básica de programación
- . Necesidades y restricciones de desarrollo general
- . Necesidades para la prueba de programas

### 2.5.3 Especificación de procedimientos y necesidades de formas

El desarrollo de procedimientos y formas está relacionado íntimamente con el desarrollo de programas y se hace en paralelo con esta actividad

Esta actividad se puede dividir en:

- . Especificación de necesidades de procedimiento
- . Especificación de las necesidades de formas

Las necesidades de procedimientos son las especificaciones formales del propósito del procedimiento, su localización en el (sub) sistema y el procesamiento involucrado.

#### 2.5.4 Preparación para la conversión

El propósito de esta actividad es hacer una especificación clara del contenido del trabajo de conversión, para planear ese trabajo y desarrollar todo el trabajo preliminar.

La conversión es parte de la implantación del sistema

Esta actividad incluye:

- . Identificación de todas las representaciones de datos que serán convertidas
- . Identificación de todos los programas que serán convertidos
- . Identificación de las máquinas adicionales y de la media de almacenamiento para ser usada durante la conversión.

#### 2.5.5 Desarrollo de programas

El fin de esta actividad es el desarrollar el "estatus" de operación y de acuerdo con el programa de necesidades, un programa cuya representación sea legible tanto al hombre como a la máquina.

Los programas deben de ir acompañados por toda la documentación necesaria para su uso y mantenimiento.

Esta actividad puede ser dividida en los siguientes pasos.

- . Diagrama de flujos de los programas
- . Programas de código
- . Preparación de la primera compilación
- . Prueba de programas
- . Preparación de la descripción de programas
- . Preparación de instrucciones para el centro de cóm -  
puto.

#### 2.5.6 Desarrollo de procedimientos y formas

Esta actividad la podemos dividir en:

- . Desarrollo de procedimientos
- . Desarrollo de formas
- . Desarrollar el procedimiento
- . Preparar la descripción del procedimiento

Cuando se estén desarrollando las formas y procedimientos, se debe de considerar cuidadosamente la situación y actitudes en el usuario de la organización.

#### 2.5.7 Preparación de la descripción del sistema

La descripción del sistema será orientada al usuario - del nuevo sistema de información, por lo que el sistema se vuelve independiente de sus diseñadores y manuable para el usuario desde el momento en que es traído a operación.

La descripción del sistema es parte de la documentación del usuario.

#### 2.5.8 Prueba del subsistema

El grupo del proyecto deberá de crear y ejecutar un - procedimiento de prueba para asegurar que el (sub) sistema completado, puede operar sin problemas, que cumple con los estándares y con el conjunto de necesidades trazadas originalmente.

## 2.6 Implantación del sistema

La implantación consiste en llevar un (sub) sistema - desarrollado al uso operacional, y ser entregado al usuario. Esta actividad incluye el entrenamiento de personal, la conversión de programas y archivos y la instalación y - revisión del equipo.

La implantación incluye muchas veces, correcciones a los problemas del sistema.

Las actividades involucradas en esta fase son cinco:

- . Programas de entrenamiento
- . Instalación del equipo
- . Programas de operación
- . Conversión de programas y archivos
- . Comienzo de operaciones

### 2.6.1 Desarrollo de programas de entrenamiento

Esta actividad trata con la enseñanza y entrenamiento del personal usuario y administrativo de la organización - así como de los programadores y operadores.

Esta actividad se puede dividir en:

- . Orientación de la dirección
- . Entrenamiento de usuarios

- . Entrenamiento de programadores
- . Entrenamiento de operadores

#### 2.6.2 Instalación del equipo

El resultado de esta actividad será la prueba del equipo " in situ " listo para la prueba del sistema, conversión, entrenamiento y todas las otras actividades en la fase de implantación y evaluación del sistema.

Esta actividad consiste de los siguientes pasos:

- . Preparación del lugar
- . Instalación del equipo de procesamiento de datos
- . Verificación de máquinas y programas (software y hardware )

#### 2.6.3 Preparación de programas de operación

El propósito de esta actividad es obtener los programas de operación que asegurarán que las salidas del sistema serán producidas en el tiempo exacto y que se hará el mejor uso posible de los recursos disponibles (tiempo de computadora, personal, etc. )

#### 2.6.4 Conversión de programas y archivos

Esta actividad trata con el desarrollo de la conversión de programas y archivos.

Esta actividad consiste de los siguientes pasos:

- . Desarrollo de conversión de programas
- . Obtención de datos de conversión de archivos

- . Desarrollo de conversión de archivos
- . Verificar archivos convertidos
- . Mantener los archivos ya convertidos

#### 2.6.5 Comienzo de nuevas operaciones

Para el comienzo de nuevas operaciones, es posible hacerlo por cuatro métodos diferentes. Estos métodos son: -  
Procesamiento histórico, cambio directo, procesamiento en -  
paralelo y cambio en pasos.

Los pasos en que se puede dividir esta actividad son:

- . Comienzo de las nuevas operaciones
- . Evaluación prematura de resultados
- . Entregar (sub) sistemas al usuario
- . Mantener implantado el sistema

#### 2.7 Evaluación del sistema de información

Entre los tres y seis meses después de entregado el -  
sistema y a intervalos regulares, el sistema debe ser suje-  
to a una evaluación de implantación, para determinar a que-  
grado ha sido satisfactorio.

El objeto de esta evaluación es:

- . Establecer si los beneficios obtenidos del nuevo -  
sistema justifican el costo de institución y operación del  
sistema.
- . Verificar si el nuevo sistema cumple satisfactoria-  
mente las necesidades establecidas.



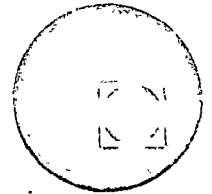
## Referencias

- " Management Information Systems Handbook "  
Hartman, Matthes, Roeme  
Mc Graw - Hill
- " Information Systems in Perspective "  
J. D. Aron  
Computing Surveys, Vol 1, No. 4, Dec. 1969
- " Management, Information and Systems: A look at Fundamentals "  
George Glasser  
Mc Kinsey & Company, Inc.
- " The Evolution of Management Systems  
Russell Ackoff  
Canadian O.R. Society Journal, Vol 8, No. 3, March 1970
- " Can Management Information Be Automated? "  
John Dearden  
Harvard Business Review, March - April 1964
- " Management Misinformation Systems "  
Russell Ackoff  
Management Science, Vol 14, No. 4, Dec. 1967
- " A Systems Approach to the Design of Information Systems "  
Liston & Schoene  
Battelle Memorial Institute - Columbus Laboratories
- " A new Approach to Management Information Systems "  
C. Lohara  
Journal Systems Management - August 1971

- " How to Organize Information Systems "  
John Dearden  
Harvard Business Review, March - April 1965
- " MIS is a mirage "  
John Dearden  
Harvard Business Review, January - February 1972
- " MIS UNIVERSE "  
Walter J. Kennevan  
Data Management, September 1970
- " The Coming Age of Management Information Systems "  
Earl C. Joseph  
Financial Executive, August 1969
- " A concept of Corporate Planning "  
Russell L. Ackoff  
Wiley - Interscience, 1970
- " Management and the Computer in Information and Control  
Systems "  
Bartow Hodge and Robert N. Hodgson  
Mc Graw - Hill, 1969
- " Computerized Management Information Systems "  
Joseph F. Kelly  
Macmillan, 1970



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



SISTEMAS DE SERVICIOS DE INFORMACION.

"DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION  
PARA LA PLANEACION.

ING. AEDIL SUAREZ TORRES.

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

Facultad de Ingeniería U. N. A. M.

Curso: Sistemas y Servicios de Información

Tema: DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION  
PARA LA PLANEACION ( S. I. P. )

Profesor: Aedil Suárez T.

Fecha: 1º de marzo 11:30 - 14:00

- I        Introducción
- II       Objetivos de un S. I. P.
- III      Diagnóstico
- IV      Proceso
- V       Regulación
- VI      Estructura de Bloques
- VII     Aplicación
- VIII    Bibliografías

# SISTEMA DE INFORMACION PARA LA PLANEACION

## I INTRODUCCION

Ing. Aedil Suárez T.

El pensamiento de cada época se ve reflejado en su técnica, siendo la nuestra la era de la información y en donde la manera más moderna y efectiva, para verla, la constituye el enfoque de sistemas, que en el fondo siempre determina que todo sistema sea un sistema de información.

Vayan estas premisas introductorias - poco originales - para dar mayor validez al objetivo de esta notas, las cuales pretenden dar una metodología práctica y efectiva, para aquellos que se ven enfrentados, a dar un aporte a los procesos de dirección de cualquier organización, a través de la información para la planeación, de manera de mejorar la toma de decisiones a niveles directivos.

Es conveniente aclarar que el término planeación, implica un intento por ver el futuro en una empresa u organismo, que no se debe confundir con planificación, que implica determinar el futuro en un país, a través del estudio y manejo centralizado de todas las variables económicas existentes.

Por consiguiente, un sistema de información para planeación, lo constituye aquel sistema, que aporta información al estudio de los pasos futuros, que determinados en el presente, permitan alcanzar los objetivos generales de una empresa u organismo, restringiendo al máximo el azar en dichas actividades.

En general los S. I. P. representan la parte más evolucionada, más ambiciosa y más discutida dentro de los sistemas de información.

Más evolucionado porque surge de un nivel de desarrollo, de los distintos subsistemas, de operaciones, de finanzas, de personal, etc., que permiten disponer de una gran cantidad de información sobre el rodaje mismo de la Compañía. Más ambicioso porque pretende dar más luz a los altos directivos, sobre los objetivos perseguidos por la empresa, en otras palabras dar información para planeación, y más discutible porque muchas opiniones estiman que esto es IMPOSIBLE, siendo los proyectos los únicos capaces de dar información para planeación.

Alcanzar tan ambicioso objetivo implica, dividir este, en objetivos más específicos, posibles de estar alcanzando en corto plazo, pero que aunados todos cumplan con el objetivo general.

Antes de enunciar estos objetivos, tanto generales como específicos es conveniente destacar que un S. I. P. necesariamente debe contemplar 3 partes consideradas como sus propias bases. Estas son:

- El diagnóstico como el análisis del problema
- El proceso como mecanismo de solución
- Regulación como sistema que permite la adaptación y aprendizaje

Todas estas contempladas en la estructura de bloque de un S. I. P.

Finalmente se presenta una aplicación de toda esta metodología, a un caso práctico, en donde se han obtenido buenos resultados, se trata del sistema de información para Planeación Estratégica de CONASUPO ( S. I. P. E. C. )

OBJETIVOS DE UN S.I.P.

OBJETIVO GENERAL.

Incrementar la probabilidad de tomar mejores decisiones a niveles directivos en una empresa u organismo.

INFORMACION (Datos o Inteligencia)	N U L A	IMPERFECTA	PERFECTA
AMBIENTE DE LA DECISION	INCERTIDUMBRE	RIESGO	CERTIDUM- BRE.
PROBABILIDAD DE TOMAR MEJORES DECISIONES.	$P=0$	$0 < P < 1$	$P=1$

(Probabilidad como un estado mental; información como percepciones operadas con inteligencia; decisión como una asignación de recursos).

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1.) Presentar a los directivos información actual y pronosticada sobre aspectos internos y externos a la empresa que afecten el resultado de sus acciones.
- 2.) Permitir a los directivos simular las diferentes alternativas de sus decisiones, para que en base a los resultados, puedan evaluar las consecuencias.
- 3.) Permitir a los directivos, medir en el tiempo los logros alcanzados por la empresa.
- 4.) Sugerir a los directivos de la empresa, algunas de las decisiones más relevantes, que deberían tomar.

## DIAGNOSTICO

Todo sistema de información debe tener necesariamente un detector de problemas, que en última instancia sea capaz de diagnosticar. Para el caso de un S.I.P., este deberá satisfacer lo anterior a niveles directivos.

Fundamentalmente esta parte de las notas, representa un posible esquema mental, para aquellos que se ven enfrentados al diseño de un S.I.P., desde sus comienzos.

Lo primero que se recomienda es la definición del objetivo general del S.I.P., que se pretende implantar, seguidamente, establecer el objetivo general, de la empresa, en donde se ubicará este S.I.P.

Establecidos estos dos polos, viene la interconexión de ambos, a través de ramas arborescentes, que configuran los niveles de la red de diagnóstico del S.I.P., hasta establecer la relación Información - Decisión Directiva cuya contradicción nos generará los diversos módulos y elementos que configurará el S.I.P.

La relación entre niveles, es cuantificada a través de la característica que encierra esta unión, pudiendo ser de carácter probabilístico o simplemente de importancia ponderada..

Probabilístico en la medida que se da en mayor o menor grado una determinada relación entre dos elementos de diferentes niveles.

Importancia, en la medida que la unión entre dos elementos de niveles diferentes, es un aporte en mayor o menor medida al alcance del objetivo general de la empresa.

En ambos tipos de características de unión, se trata de cuantificarlas de manera de poder configurar cada uno de los diagnósticos que se realicen.

Para el caso de grandes S.I.P., esto tiene la ventaja de poder manejarse a través de procesos computacionales que permiten facilitar el diagnóstico, aunque generalmente el tamaño de los S.I.P., permite que no sea necesario, un proceso computacional para el diagnóstico, sino más bien ser realizado en forma estrictamente mental, pero siguiendo en todo momento la red de diagnóstico S.I.P.





Finalmente, el diagnóstico deberá ser un proceso en espiral, o sea cíclico en su control y ascendente en sus progresos para el S.I.P. Siendo necesario para ésto una constante regulación de la red, que permita en el tiempo perfeccionar la contradicción entre la información y la decisión directiva.

### PROCESO

El procesamiento de datos, tendiente a la entrega de información para la toma de decisiones directivas, que previamente fueron detectadas por las sucesivas aplicaciones de la red de diagnósticos S. I. P., implica más que una preocupación sobre la programación numérica o aplicación de computadoras, un detallado estudio, sobre los volúmenes de datos que se deberán manejar y el grado de inteligencia que deberán alcanzar estos datos, para finalmente configurar la información confiable y oportuna que permita mejorar la toma de decisiones.

Respecto al volumen de datos, determinados previo estudio de las variables que se pretenden medir o calificar, es conveniente la aplicación de técnicas de muestreo que permitan minimizar costos en la obtención de datos, fundamentalmente en aquellas empresas u organismos donde sus actividades se extienden y diversifican a tal grado que hace que sus directivos pierdan el control, no vean el futuro de su empresa y terminen optando por contratar servicios externos costosos, que de ninguna manera solucionarán el problema en el corto plazo.

Además de minimizar costos las técnicas de muestreo permiten mayor velocidad de proceso, mayor alcance de las decisiones y la posibilidad de conectarse con modelos de pronósticos que eviten costosos sistemas a tiempo real.

Los procesos de toma de decisiones directivas, cuentan en la actualidad, con una poderosa herramienta, la Investigación de Operaciones, la cual aporta a los directivos una visión de sus problemas de decisiones, a través de los modelos. Los tipos de modelos que mejores resultados han proporcionado a los ejecutivos han sido los de: - Simulación de decisiones, que en general se constituyen de acuerdo a las necesidades de cada empresa, más que utilizando paquetes proporcionados por las compañías de computadoras.

- Programación lineal, que permiten optimizar decisiones pero con una realidad lineal. Su ventaja es que previo planteamiento del problema de decisiones como un problema de programación lineal, es posible encontrar una extensa

gama de paquetes de solución numérica del problema en cualquier computadora.

- Juegos de estrategia, con situación muy similar al de decisiones.

Finalmente dada la importancia de los recursos financieros en la dirección de una empresa, especialmente en lo referente a la optimización de la asignación de recursos por objetivos, es conveniente estar familiarizado con la Matriz Tridimensional que coordina las actividades, los recursos y los objetivos de la empresa u organismo en cuestión.

Dada la importancia de este modelo matricial financiero, se adjunta su configuración espacial, nomenclatura y fórmula.

De todas maneras, siempre, la utilización de todas estas técnicas y modelos deben estar enfocadas a cumplir con los 4 objetivos específicos de un S. I. P. , que desde el punto de vista del proceso, configuran los 4 módulos del S. I. P.

### REGULACION

El unico organismo autoregurable es el hombre, siendo de elevados costos el pretender construir sistemas capaces de autoregular procesos, por simple que estos sean. Pese a ello un sistema de información para planeación debe contemplar el aprendizaje y sensibilidad de éste, con la realidad con la que se enfrentan los directivos, Pese a que este respecto se ha escrito bastante - incluido en bibliografías - es conveniente mostrar un metodo que permita más que nada a los analistas del S. I. P. , estar siempre avanzando en los objetivos generales que con anterioridad se plantearon al S. I. P. La figura "Regulación" muestra precisamente, de una manera muy facil de entender lo que es un proceso de regulación en un S. I. P.

DETERMINACION ANUAL DEL PRESUPUESTO POR OBJETIVOS

ANTECEDENTES:  $A_{ij} \Rightarrow f ( V_{ijk}; P_{ijk}; f ( T_{ijk} ) = P_{ijk}^*$   
 donde  $f ( T_{ijk} ) = Cte$  para cada  $A_{ij}$

$$FORMULA P = \sum_{K=1}^l \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n P_{ijk} \cdot V_{ijk} \cdot f ( T_{ijk} )$$

$f ( T_{ijk} ) = 1$  ( caso simplificado )

NOMENCLATURA:

$A_i$  = Actividad genérica

$A_{ij}$  = Actividad ( actividad j de la actividad genérica i )

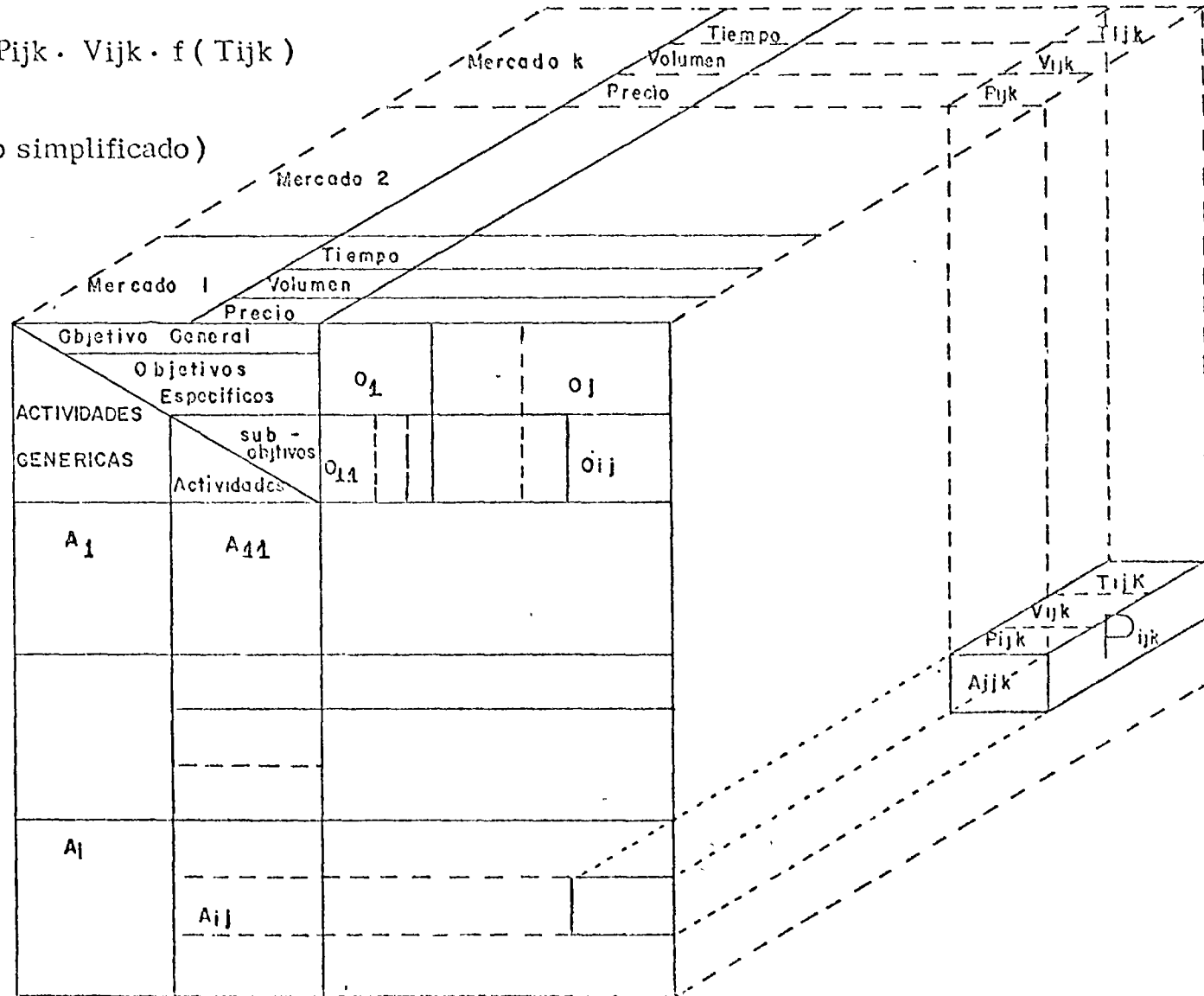
$M_k$  = Mercados

$P_{ijk}$  = Precio unitario actividad  $A_{ij}$  en mercado K

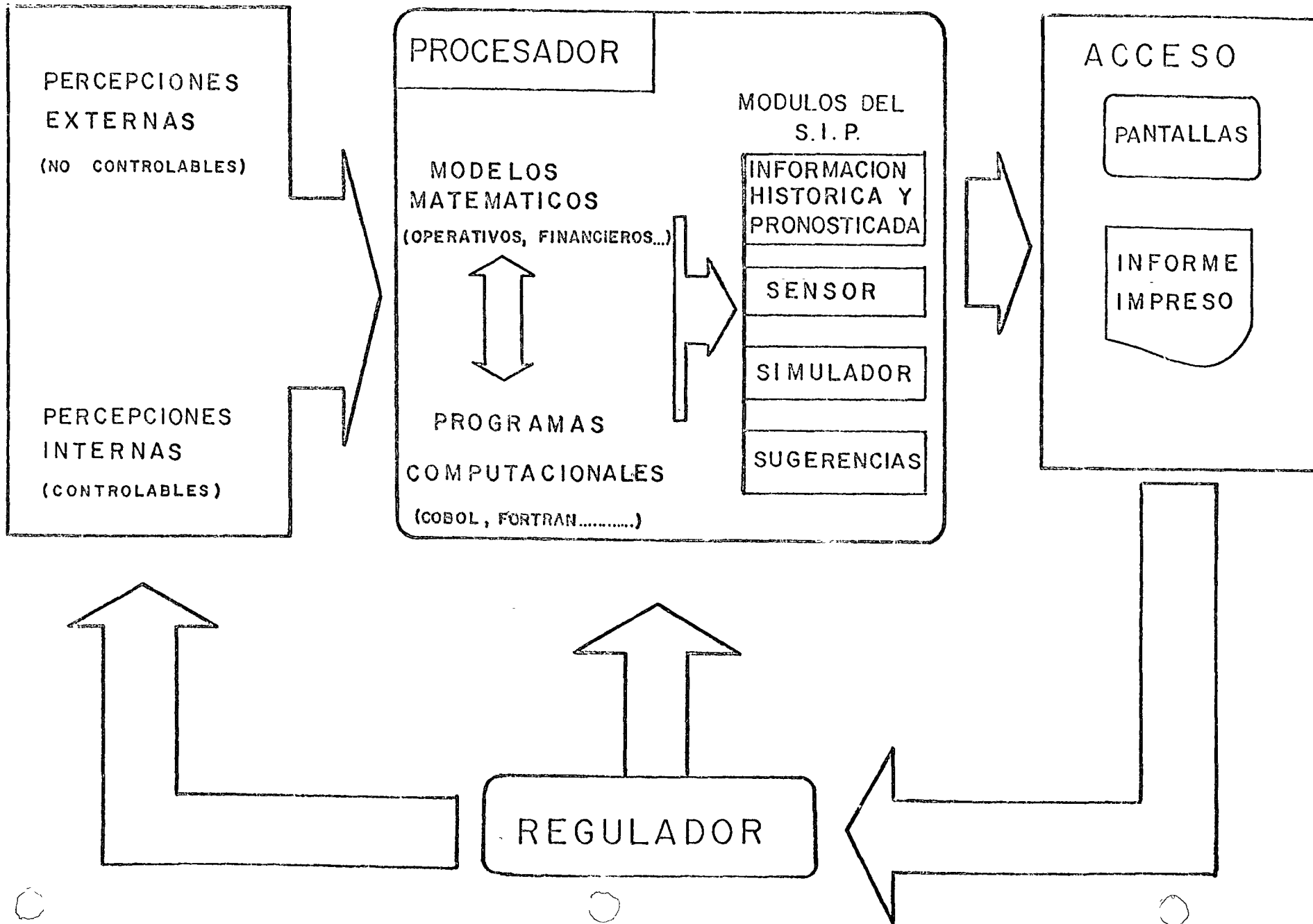
$V_{ijk}$  = Volumen total actividad  $A_{ij}$  en mercado K

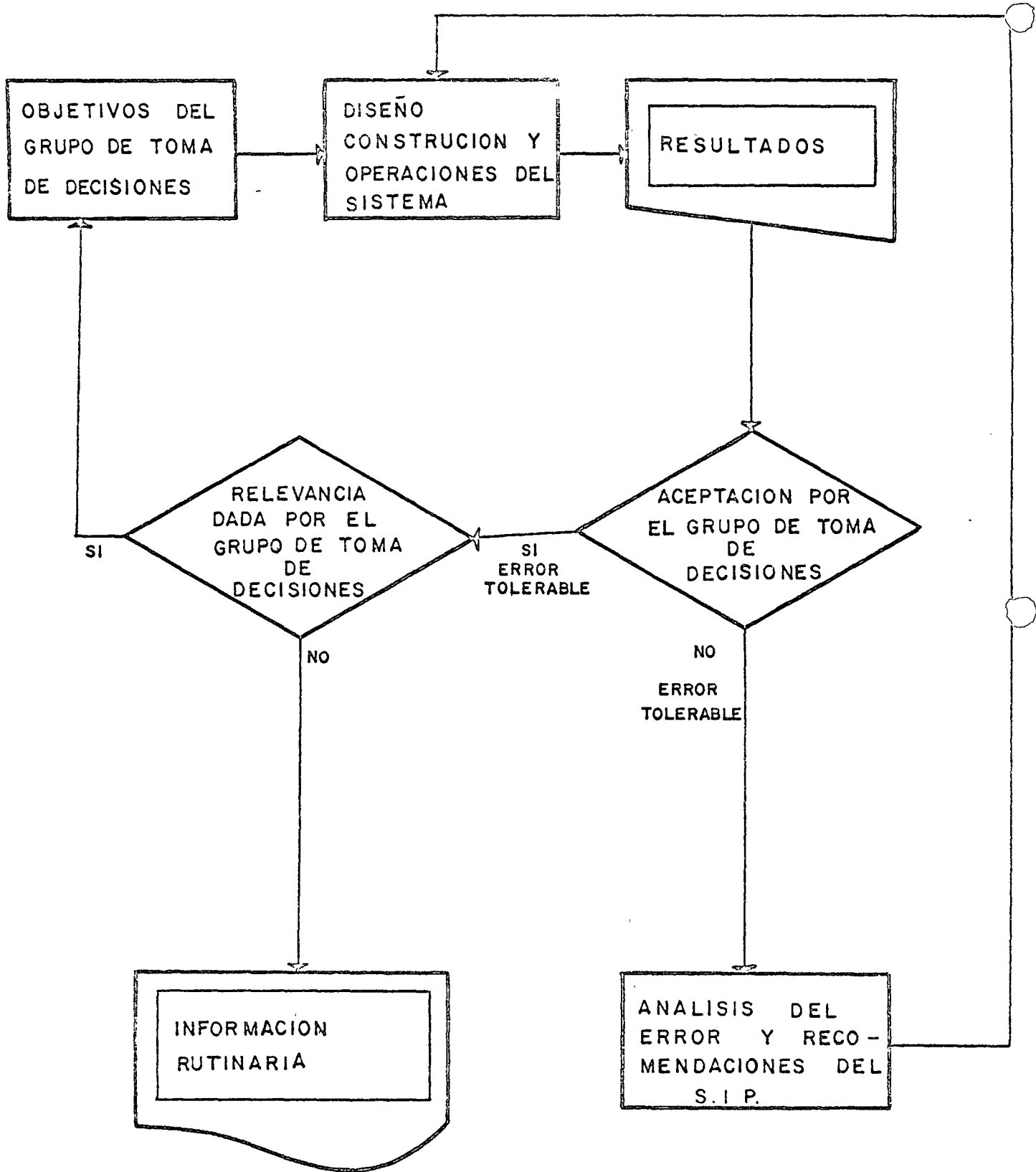
$T_{ijk}$  = Tiempo total actividad  $A_{ij}$  en mercado K

\*  $P_{ijk}$  = Presupuesto por actividad  $A_{ij}$  en mercado K



# PROCESO EN UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA PLANEACION.





## ESTRUCTURA DE BLOQUES

La estructura de bloques de un S.I.P., implica la relación entre las distintas partes que configuran el sistema en general. Dado que representa una estructura ciclica, es posible comenzarla a estudiar por cualquier punto del ciclo, en este caso la iniciaremos por las fuentes de información, las cuales pueden ser de origen interno a la compañía, que representan elementos controlables del sistema y externos a la compañía, las cuales representan los únicos elementos no controlables por el sistema, por cuanto son determinados independientemente de la compañía, pero son necesarios para el manejo de ésta.

El almacenamiento de esta información constituye el banco de datos, al cual previamente se le debe dar una estructura analítica que permita visualizar las relaciones entre los principales paquetes de datos, que configurará el banco de datos definitivo, que posteriormente, será manejado por las distintas técnicas computacionales, para la captación de datos y posterior manejo de datos en archivos.

Este banco de datos representa el horno y la materia prima que determinarán la información para la toma de decisiones, configurando en este caso, un banco de información, al cual tendrían acceso los directivos en forma rápida y sin abrumarlos de información que poco o nada les podría servir.

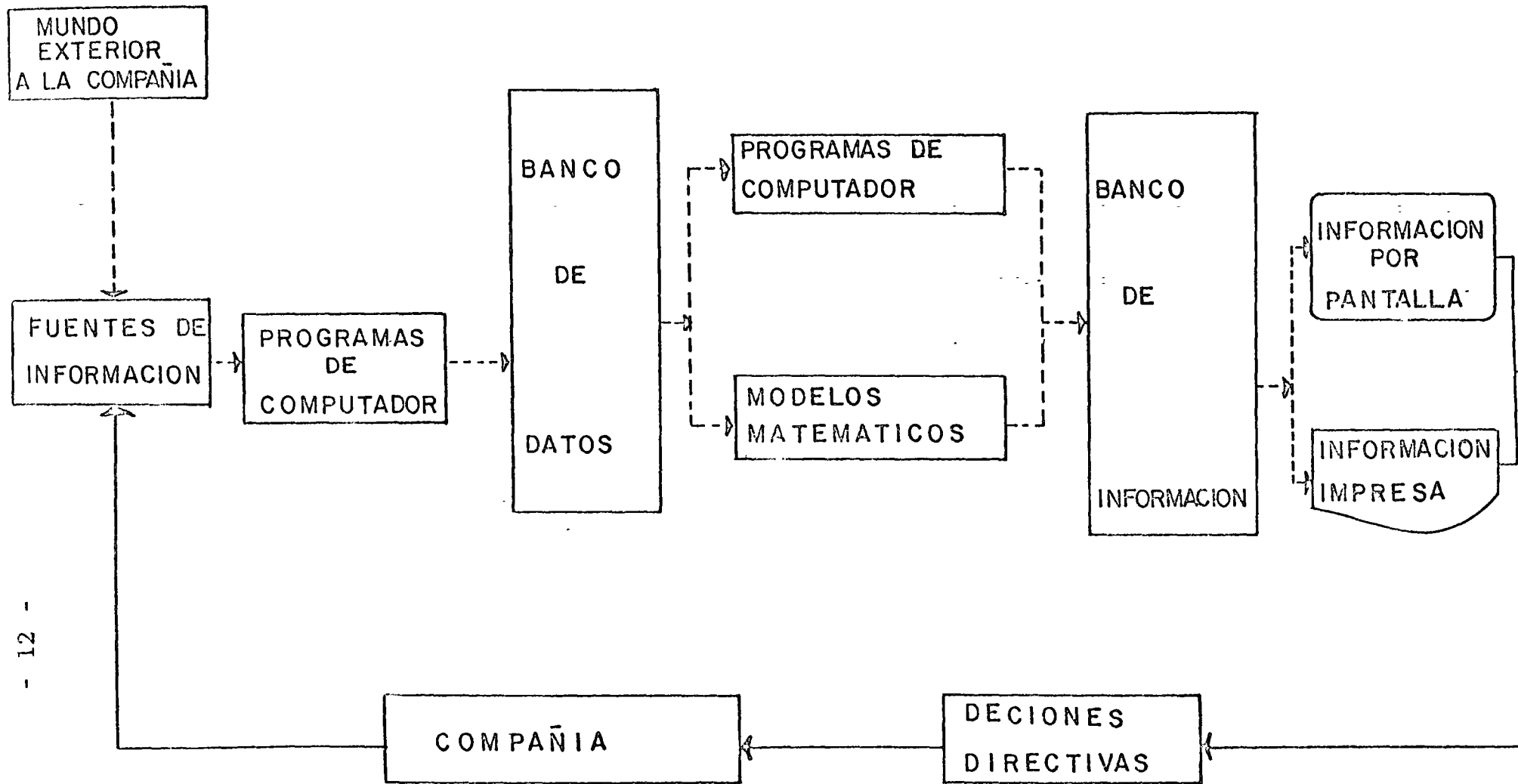
La distancia entre el banco de datos y el banco de información son todos aquellos operadores que permitan la aplicación de inteligencia a los datos, que servirán de materia prima, para obtener una información para la toma de decisiones directivas.

Estos operadores inteligentes, son representados en este caso por programas computacionales, ya sea en Cobol, Fortran, etc., que aportan un primer ordenamiento a los datos. En aquellos casos en que el volumen de datos es elevado y la inteligencia aplicada a éstos también debe ser elevada, debido a la importancia de las decisiones a tomar, se hace necesaria la aplicación de modelos cuya parte computacional corre por parte de los paquetes de métodos y programas ( software ) que posee cada computadora ( paquetes estadísticos, de simulación, de finanzas, de investigación de operaciones, etc.), o simplemente por construcción propia.

El acceso a la información es a través de dispositivos periféricos ( impresoras o pantallas ).

Finalmente tomada la decisión por los directivos, el sistema se retroalimenta con los resultados obtenidos por medio de las canales de información interna a la compañía.

# ESTRUCTURA POR BLOQUES DEL S.I.P.





## APLICACION

### SISTEMA DE INFORMACION PARA PLANEACION ESTRATEGICA DE CONASUPO

Análisis de la Empresa. Según metodología S. I. P.

## OBJETIVO GENERAL

Coadyuvar con el Gobierno Federal en el fomento del desarrollo económico y social del país en el campo de las Subsistencias Populares a través de la organización racional y eficiente de sus mercados.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. - Regular el mercado de Subsistencias
2. - Aumentar el ingreso de los productores de bajos ingresos
3. - Aumentar las posibilidades de los consumidores de escasos recursos de adquirir subsistencias.

## SUBOBJETIVOS

1. - Asegurar el abastecimiento nacional de los mercados de Subsistencias Populares.
2. - Reducir y en su caso, estabilizar los márgenes de comercialización del mercado nacional de subsistencias al mayoreo.
3. - Reducir y en su caso, estabilizar los márgenes de comercialización del mercado nacional de subsistencias al menudeo.
4. - Elevar el volumen de la producción de Subsistencias Populares de cada productor.
5. - Aumentar el valor comercial por unidad de las subsistencias que produzcan.

6. - Aumentar los ingresos adicionales efectivos de los productores y mejorar sus condiciones sociales.
7. - Asegurar la disponibilidad física de subsistencias a la población de escasos recursos.
8. - Ofrecer las Subsistencias Populares al menudeo, a precios que correspondan a la capacidad económica de los consumidores de escasos recursos.

### ACTIVIDADES

1. - Comercialización al mayoreo de : Maíz, Trigo, Sorgo, Frijol, Arroz, Cebada, Grasas, Oleaginosas, Aceites Comestibles, Leche en Polvo.
2. - Producción y comercialización de leche fluida y sus derivados.
3. - Industrialización de Trigo y Maíz.
4. - Distribución de subsistencias al menudeo.
5. - Comercialización de Fertilizantes
6. - Alimentación Popular
7. - Almacenamiento Rural
8. - Capacitación
9. - Auxilio a damnificados
10. - Otros programas

### ACCIONES

1. - Compras directas en precios de garantía
2. - Convenios con industriales y agrupaciones de consumidores.
3. - Determina y supervisa normas de calidad.
4. - Mantener reservas reguladoras de granos

5. - Ventas al menudeo a precios CONASUPO
6. - Importa y exporta subsistencias
7. - Produce pan, leche y harina de maíz.
8. - Capacita campesinos

### DECISIONES

1. - Seleccionar programas CONASUPO
2. - Sugerir precios de garantía
3. - Determinar a quien se vende.
4. - Determinar a quien se compra
5. - Determinar precios de venta
6. - Determinar volúmenes de venta
7. - Determinar volúmenes de compra de granos
8. - Determinar volúmenes de compras otros productos
9. - Determinar las reservas reguladoras
10. - Determinar las importaciones y exportaciones
11. - Determinar planes de financiamiento
12. - Determinar lugar de compra
13. - Determinar lugar de venta
14. - Fijar normas de calidad
15. - Determinar capacidad de almacenamiento
16. - Determinar períodos de compra
17. - Determinar períodos de venta
18. - Determinar programas de distribución.

19. - Determinar programas de almacenamiento
20. - Determinar procedimientos de compra
21. - Determinar procedimientos de venta

### INFORMACION

( Se analizará solamente el caso de una decisión )

1. - Selección de programas
  - a) Cuadro básico de subsistencias
  - b) Precios de subsistencias
  - c) Oferta y demanda de subsistencias
  - d) Indices de precios
  - e) Indice de costos
  - f) Nivel de ingreso del grupo, meta
  - g) Distribución del gasto
  - h) Tipos de producto
  - i) Costo de producción
  - j) Cifras relevantes en la prensa
  - k) Costos de distribución
  - l) Instituciones reguladoras.

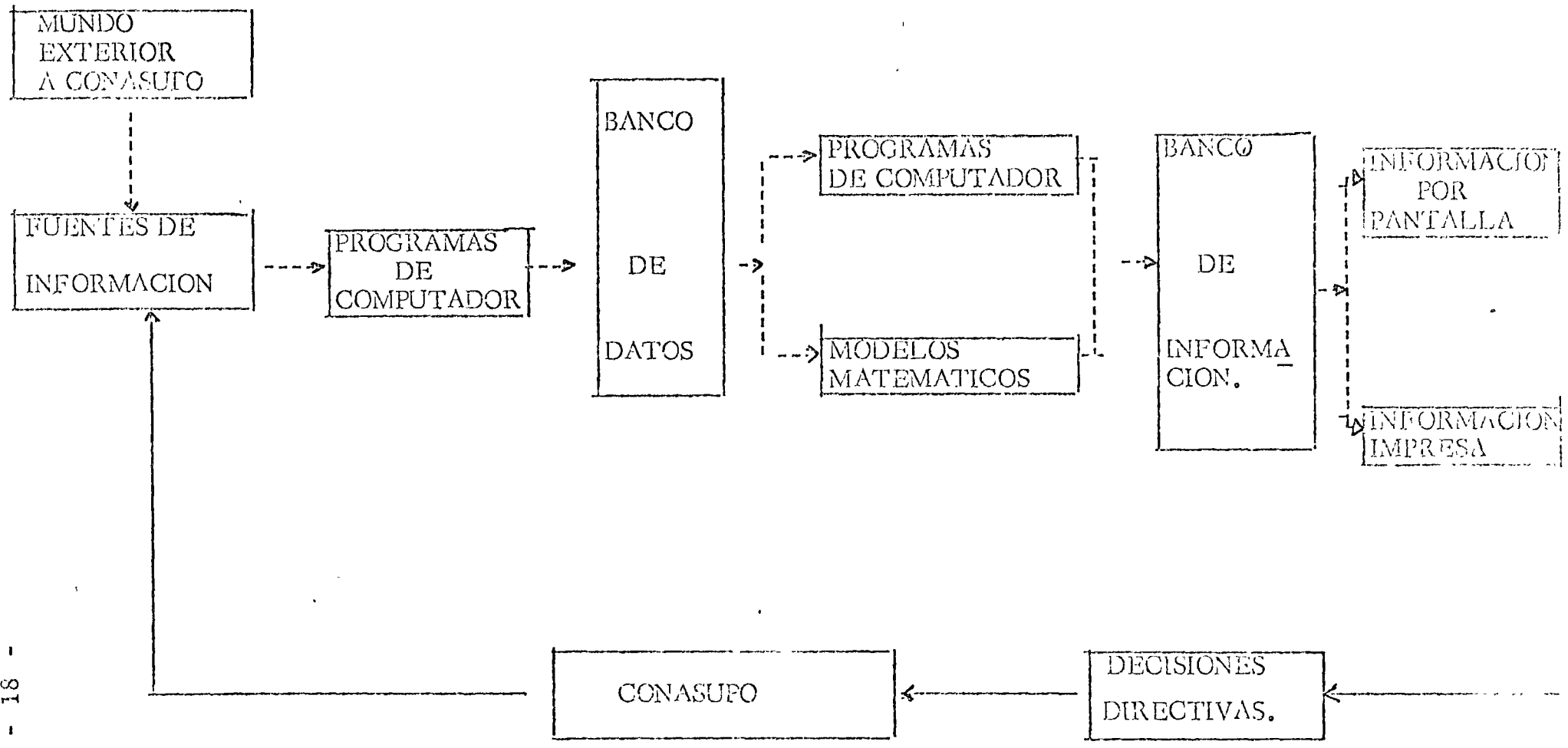
SISTEMA DE INFORMACION  
PARA  
PLANEACION ESTRATEGICA DE CONASUPO  
( S. I. P. E. C. )

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar información que permita incrementar la probabilidad de tomar mejores decisiones a los niveles directivos de CONASUPO

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Presentar información histórica y pronosticada.
- 2.- Calcular anticipadamente los resultados de ciertas decisiones.
- 3.- Medir periódicamente los logros de CONASUPO.
- 4.- Sugerir decisiones para determinadas actividades.



## ESTRUCTURA ANALITICA DEL BANCO DE DATOS.

La partícula elemental de este Banco de Datos, con todas las propiedades de este (Célula del Banco) la constituye el Programa CONASUPO \*

El desarrollo en profundidad de la Información Generada ó necesitada en el tiempo por todos los programas CONASUPO constituirá el Banco de -- Datos.

La explotación de este Banco esta orientada a satisfacer necesidades de:

### I. CONSULTA DIRECTA.

#### 1) De acceso ultra rápido.

En este caso el Banco alimenta un directorio en donde la información esta ordenada por proyecciones (establecidas por formato y datos).

Este directorio contempla información actualizada que se estima de mayor probabilidad de ser consultada. En general se trata de información, personalmente establecida por los Directivos de -- CONASUPO.

#### 2) De acceso rápido.

En este caso la señal emitida por el teclado inicia un proceso de formación de la proyección por formato y datos.

La señal puede ser emitida a través de oprimir claves numéricas o combinación de palabras.

### II. ALIMENTADOR DE MODELOS

En este caso el Banco de Datos, proporciona los datos de entrada a los modelos computacionales que dispone El Sistema de Planeación - Estrategica. Además de almacenar aquellos resultados que programáticamente o por decisión se concideren deben quedar en el Banco de Datos.

#### Tipos de Modelos

1. Simulador de decisiones Directivas
2. Sensor de Logros de los Programas de CONASUPO

\* De comercialización, Producción, Industrialización y otros servicios.

Desarrollo por Programa de la Información.

- Nivel 1 Programa
- " 2 Actividad del Programa (Información que genera e insuma).
- " 3 Característica de la actividad
- " 4 Tiempo (Periodicidad).

Caso 1 Desarrollo para el Programa de Comercialización del Maíz

- Nivel 1 Programa del Maíz
- Nivel 2 Actividades del Programa del Maíz.

GENERA

INSUMA

Compras	Existencias
Ventas	Producción
Distribución	Precios
Almacenamiento	Tarifas

Nivel 3 Características de las actividades

Compras: Nacionales de Maíz  
De Importación de Maíz  
A Proveedores y Reparación de Costaleras

Ventas: Al Menudeo de Maíz  
Al Mayoreo de Maíz  
De Costalera a Productores

Distribución: De Maíz Nacional  
De Maíz Importado  
De Costaleras

Almacenamiento: Reservas Reguladoras.

Existencias Nacio  
nales: Por Estado  
Por Población  
Por Almacenadora.

Producción: Nacional por Estado  
Nacional por Estado y Población

Precios: Nacionales Menudeo por Estado  
Internacionales.



Tarifas: Almacenamiento  
Transporte Nacional  
Transporte Internacional

Nivel 4 Tiempo (año; mes; decenal; semanal; día;)

COMPRAS

Nacionales de Maíz:	Año	Mes	Decena	(desde 1967 a 1977)
De Importación de Maíz:	"	"	"	" " "
De Costalera	"	"	"	" " "

VENTAS

Al Menudeo  
Al Mayoreo (Idem Compras)  
De Costaleras a Productores

DISTRIBUCION

De Maíz Nacional  
De Maíz Importado  
De Costalera

ALMACENAMIENTO

Reservas Reguladoras " "

EXISTENCIAS

Internacionales  
Por Estado " "  
Por Población  
Por Almacenadora

PRODUCCION

Año Mensual (Desde 1967 a 1977)

Internacional  
Por Estado  
Por Población

TARIFAS

Año; Mes; (Desde 1967 a 1977 )

Transporte  
Almacenamiento  
Control de Calidad

PRECIOS

Nacionales Al Menudeo  
Por Estado

Año; Mes; (Desde 1967 a 1977 )  
" "

Internacionales

Año, Mes, Semana, Día (Desde 1967 a 1977)

Justificación del manejo de Información por Programa CONASUPO.

- Banco orientado a los objetivos de CONASUPO definido por sus Programas -
- Cada particula del Banco participa en alcanzar los objetivos -
- Los Programas de CONASUPO cumplen: con la - Matriz y con las Filiales (excepto almacenadoras las cuales dan servicio a los Programas de granos y oleaginosas).
- No es el Banco de Datos la Compañía, sino solamente para Planeación Estratégica.

SIMULADOR DE DECISIONES DIRECTIVAS.

Caso: Modelo de Decisión de Importaciones.

I OBJETIVO: Calcular anticipadamente los probables resultados, para las diferentes, alternativas de decisión de importación de : Maíz, Trigo, Sorgo, Leche en Polvo.

II VARIABLES:

- 1 Precios Internacionales del Producto
- 2 Tarifas de Transporte Internacional y Nacional
- 3 Tarifas de Almacenamiento Internacional y Nacional.
- 4 Puntos de Entrada
- 5 Puntos de Embarque

III RESTRICCIONES:

- 1 Financiamiento
- 2 Capacidad de Almacenamiento
- 3 Capacidad de Transporte
- 4 Capacidad de Puntos de Entrada
- 5 Tiempo.

IV PARAMETROS:

- 1 Producto
- 2 Volúmen
- 3 Período.

V RESULTADOS PROBABLES:

	Cón Base a:
Costo del Producto ....	Precio Unitario ...
Costo de Transporte ..	Tarifa .....
Costo de Almacenamiento ...	Tarifa .....
Costo Total ..	

Volúmen por punto de entrada.

VI DEFINICION MATEMATICA.

$f^o = \min Z = f$  (Precio producto, tarifa flete, tarifa almacenamiento, tiempo).

Restricciones.

- 1) Financiamiento
- 2) Capacidad de Almacenamiento
- 3) Capacidad de Transporte
- 4) Capacidad Puntos de Entrada
- 5) Tiempo

VII OBSERVACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION SOBRE IMPORTACIONES.

Producción  
Demanda  
Precios  
Reservas Reguladoras  
Transporte  
Puntos de Entrada  
Puntos de Embarque.

INFORMACION REQUERIDA.

I. - PUNTOS DE ENTRADA.

A) Nombres: Mexicali; Nogales; Cd. Juárez; Piedras Negras; Nuevo Laredo; Matamoros.

1 Terrestres  
(Frontera USA)

2 Marítimos Tampico (G) Veracruz (G) Coahuila (G)  
Salina Cruz (P) Manzanillo (P) Mazatlan (P)

B) Capacidad por punto de entrada

C) Enlaces con zonas receptoras (distancias, tarifas, medios y - capacidad de transporte).

II. - PUNTOS DE EMBARQUE

A) Nombres

B) Volúmenes por punto y tiempo

C) Enlaces zonas de entrada (Distancia, Tarifa, Medio - Transporte, Capacidad de Transporte).

III. - PRECIOS NACIONALES E INTERNACIONALES DIARIAMENTE

IV. - TARIFAS DE ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE MENSUALMENTE.

## PLANEACION ESTRATEGICA

EJEMPLO DE CONSULTA SOBRE LOS RESULTADOS DE POSIBLES ACCIONES

DIGITE: SIM

RESPUESTA 1

RESPUESTA 2

SIM SIMULACION DE DECISIONES  
CLAVE  
SIM 01 Selección de Programas  
SIM 02 Precios de Garantía  
SIM 03 Importaciones  
SIM 04 Exportaciones  
SIM 05 Planes de Financiamiento  
SIM 06 Reservas Reguladoras  
SIM 07 Distribución.  
Digite la clave de la decisión que desea simular.

--> SIM 03 ----->

SIM03 IMPORTACIONES  
DIGITE EL PRODUCTO

MAIZ

RESPUESTA 4

RESPUESTA 3

SIM 03. Importaciones.  
Producto: Maíz.  
Volumen 20000 Ton.  
Volumen dentro del rango.  
Digite el período de importación ini-  
cio y termino.

SIM 03, Importaciones  
Producto: Maíz  
Clave: Valida  
Digite el volumen en Tons.

----- 20,000; -----

Inicio: 15 Enero 75 Termino: 18 Abril 75

RESPUESTA 5

RESPUESTA 6

SIM 03: Importaciones  
Producto: Maíz  
Volumen 20,000 Ton.  
Inicio: 15 Enero 75  
Termino: 18 Abril 75  
Si desea recomendaciones sobre  
puntos de entrada digite sii

FAVOR DE ESPERAR

-----> SII -----

RESPUESTA 7

EVALUACION DE LA IMPORTACION DE 20,000 TON.  
DE MAIZ ENTRE 15 ENERO 75 AL 18 ABRIL 75 CON  
RECOMENDACIONES DE PUNTOS DE ENTRADA.

1. - Costo Maíz (más probable) \$33,600,000 (US \$140/Ton)
2. - Costo Transporte. " \$ 1,500,000 (MN \$75/Ton)
3. - Costo Almacenamiento (2 meses) 280,000
4. - Recomendaciones SICO

	(\$/Ton) Precios	Demanda	Existencias.
Dic.74	1520 *	14,900	464,700
Mar.75	1570	80,600	414,800
May.75	1690	160,000*	552,100

Puntos de Entrada: Veracruz Cd. Juárez Matamoros  
10,000 Ton 5,000 Ton. 5,000 Ton.

## SENSOR DE LOGROS DE LOS PROGRAMAS DE CONASUPO

En este caso se trata de un pequeño modelo matemático computacional, el cual debe cumplir, dentro del contexto determinado, por los programas anuales de CONASUPO, en lo que respecta a medición de logros -- de cada uno y del conjunto de Programas CONASUPO.

Este modelo computacional opera todos los coeficientes técnicos -Detallados a continuación- Definidos para los Programas anuales de ----- CONASUPO que forman el presupuesto por objetivo.

Coeficientes Técnicos.	Valor Ideal	Valor Alcanzado	% Cumplimiento
1 Oferta	-	-	-
2 Demanda	-	-	-
3 Margen Comercialización	-	-	-
4. Aumento producción	-	-	-
5 -			
6 -			
	% cumplimiento total por programa		-

Para medir los logros del conjunto de Programas de CONASUPO, se calcula un promedio ponderado de los logros de cada uno de los programas. Siendo la ponderación de acuerdo a la importancia porcentual de cada -- programa manejado por CONASUPO.



## CONSULTA DE INFORMACION

Planeación Estrategica

- Consulta de Información -

Para consultar sobre cualquier tema teclear las 4 --  
primeras letras o la clave correspondiente.

Clave      Tema

Maíz, Trigo, Frijol, Arroz, Sorgo, Ce-  
bada, Leche, Sebo, Semillas Oleaginosas,  
Aceites Crudos, Aceites Refinados, Pastas  
Oleaginosas.

Diconsa, Aconsa, Arconsa, Maconsa, Mi-  
consa, Triconsa Servicios a la Producción,  
desarrollo de la comunidad, Crédito al --  
Consumo, Ceconca, Alimentación Popular,  
Ayuda a Damnificados, Boruconsa, Andsa

Dir. Directorio

Sim. Simular Decisiones

Log. Logros de los programas de CONASUPO

Com. Combinación de palabras para consultar --  
información detallada en forma directa.

## PLANEACION ESTRATEGICA.

### EJEMPLO DE CONSULTA

Al encender la pantalla aparecera la proyeccion -  
"Consulta de Informacion" quedando dispuesta para  
cualquier consulta.

- Si el tema consultado es Maiz aparecera la siguiente  
proyeccion.

#### MAIZ

Actualizado al 15-Dic.-74

- 1.1 Existencias Nacionales
- 1.2 Produccion Nacional
- 1.3 Produccion Internacional
- 1.4 Precios Nacionales
- 1.5 Precios Internacionales
- 1.6 Costos Almacenamiento
- 1.7 Demanda Nacional e Internacional
- 1.8 Distribucion
- 1.9 Compras y Ventas
- 1.10 Observaciones del SICO

NOTA: Si desea informacion sobre algunos de estos  
subtemas digite su clave y oprima XMT

Este pequeno directorio puede ser consultado:

En forma secuencial digitando C y oprimiendo XMT

En forma directa digitando la clave y oprimiendo XMT.

04 COMBINACION DE PALABRAS PARA CONSULTAR  
INFORMACION DETALLADA.

DIGITE EN FORMA CONTINUA UNA PALABRA DE CADA GRUPO.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Maíz, Trigo	Producción	Nacional
Frijol, Arroz,	Existencias	Entidades (Nombre Ent)
Sorgo, Cebada	Precios de Garantia	Año ( 1971 a 1974 )
Leche, Sebo,	Precios	Internacional
Semillas Oleaginosas	Distribución	
Aceites Crudos		
Accites Refinados		
Pastas Oleaginosas		
Diconsa, Arconsa	Ventas, Compras	Año ( 1971 a 1974 )
Aconsa, Maconsa	Inversión	
Miconsa, Triconsa	Estados Financieros.	
Servicios a la Producción		
Crédito al Consumo		
Ceconca		
Alimentación Popular		
Ayuda a Damnificados		

## REVISION DEL S.I.P.E.C.

La revisión del S.I.P.E.C., practicada al 10/1/75, si bien arroja resultados positivos acorde a los avances presupuestados, también detecto aquellos problemas que se refieren a la información para planeación que determinan los técnicos y la que determinan los altos Directivos a través del desarrollo del proyecto, lo cual no ha sido mayor problema dada la alta flexibilidad otorgada por los técnicos al proyecto.

Los avances desde el inicio del proyecto ( Julio 1974 ) hasta su revisión ( 10/1/75 ) fueron notables en lo que respecta al Banco de Información, el cual presenta aquellas proyecciones de mayor consulta de los Ejecutivos. Quedando el campo de los Modelos Matemáticos ( simuladores y sensores ), y la formación del Banco de Datos, como las tareas actuales más importantes del proyecto.

## FUTURO DEL S.I.P.E.C.

Si bien el futuro del S.I.P.E.C., se proyecta a varios años, se espera en el transcurso de este año y del próximo estar cumpliendo por lo menos en parte con los cuatro objetivos específicos planteados, además de no solamente dar servicio a la alta Dirección, sino también a todos aquellos relacionados con la planeación en todas las áreas de CONASUPO.

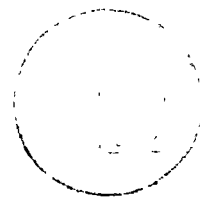
VIII BIBLIOGRAFIAS

- La Ingeniería Industrial en México, 12 temas en discusión Ediciones AMII ( en impresión )
- La Estructura del Medio Ambiente -  
Christopher Alexander  
Tusquets Editor ( ediciones de bolsillo )
- A Concept of Corporate Planning -  
Russell L. Ackoff  
Wiley - Interscience, 1970.
- Presupuesto por Programa -  
Gonzalo Martner  
Fondo de Cultura Económica
- La Técnica de Análisis de Decisiones Aplicada -  
al Problema de Desarrollo Regional -  
José L. López Léautaud  
VI Congreso Nacional de Industriales  
( Grupo Acero HYL SA ).
- El Enfoque de Sistemas -  
C. West Churchman  
Editorial Diana
- Toma de Decisiones por Medio de Investigación de  
Operaciones.  
Thierauf - Grosse ( Limusa )
- Modelos de Decisión Económica -  
James L. Riggs ( Alianza Universidad )





centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION

El enfoque de Sistemas.

ING. JESUS PRESTAMO FUERTE

Curso de Sistemas y Servicios de Información

Tema No. 2

"El Enfoque de Sistemas"

Prof: Jesús Préstamo F.  
Fecha: 28 de febrero de 1975.  
Hora: 18:30 a 21:00 p.m.

I N D I C E

	Pág.
I. Enfoque de sistemas vs. ingeniería de sistemas.	1
II. Sistemas y medio ambiente.	12
III. Clasificación de sistemas.	14
IV. Desarrollo de los sistemas administrativos.	35
V. El sistema de decisión.	44
VI. Los modelos de decisión.	52
VII. Control y retroalimentación.	57
VIII. Bibliografía	60



#### IV DESARROLLO DE LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS

La administración y los estudiosos de la administración se ven confrontados actualmente con un gran número de sistemas a base de computadoras. Estos sistemas incluyen elementos tales como el procesamiento de datos, información y sistemas de control y decisión. Si al confrontarse entre sí los sistemas resultan un poco confusos, a los ojos del observador, ésto es debido a que las diferencias y similitudes, rara vez son explícitas.

Con objeto de aclarar esta situación, discutiremos el desarrollo de estos sistemas dentro de un contexto evolutivo. Para ubicar el proceso evolutivo, lo relacionaremos con las dos revoluciones industriales.

##### Las revoluciones industriales

La primera revolución industrial fué posible debido al desarrollo de máquinas con capacidad de trabajo físico.

La sustitución de hombres y bestias como fuentes de trabajo por máquinas se llamó mecanización.

El desarrollo de tecnología y su uso efectivo en los procesos de producción requería nuevos y mejores conocimientos acerca de la naturaleza del trabajo físico así como los aspectos relacionados al trabajo conjun-

to de hombres y máquinas.

La necesidad de mecanización del trabajo hizo posible que científicos de diversas ramas acumularan un conjunto de conocimientos que institucionalizaran bajo el nombre de ingeniería industrial o de producción.

El segundo impulso más importante que recibió la ingeniería industrial fue el desarrollo tecnológico de la computadora digital a mediados de las cuarentas.

Estos dos desarrollos hicieron posible la mecanización del trabajo mental consistente en la observación o generación de símbolos, así como su manipulación. La mecanización del trabajo mental del tipo que llamamos tomar decisiones, vino a su conocida como automatización.

En la primera revolución industrial, el conocimiento y comprensión de los procesos a mecanizarse fueron llamados Ingeniería Industrial. En la segunda revolución industrial, iniciada a fines de los treinta, científicos e ingenieros aceptaron el desafío.

La actividad interdisciplinaria resultante de este proceso de conocimiento se llamó investigación de operaciones. Al desarrollarse esta nueva profesión así como otros avances tecnológicos, emergieron nuevos campos de estudio relacionados entre sí.

Esto incluía: teoría de la información, de decisión, de control, ciber-

métrica y teoría de sistemas generales. Aquí, como a menudo en el pasado, la ingeniería precedió a la ciencia.

Los investigadores de operaciones adoptaron los conceptos científicos disponibles métodos, técnicas e improvisaron algunos otros de nueva manufactura. Otros fueron desarrollados subsecuentemente en las ciencias de la comunicación, decisión, control y sistemas. De allí que la investigación de operaciones guarde la misma relación con la segunda revolución industrial que la ingeniería industrial con la primera. Esto explica el por qué de los debates en los primeros días de la investigación de operaciones acerca de las similitudes y diferencias con la ingeniería industrial.

En ese tiempo, la diferencia entre las dos revoluciones no era clara.

### Aplicaciones de la computadora

#### Procesamiento de datos

La primera aplicación de la computadora, naturalmente comprendió el tipo más simple de la manipulación de símbolos: la conversión de datos en información. Los datos consisten en símbolos que representan propiedades de objetos y eventos, por ejemplo, el contenido real o potencial de la observación.

Los datos son convertidos en información cuando los símbolos de que

están formados se transforman a una forma usable, esto es, se les agrega cierta dosis de inteligencia.

Aquellas personas cuya función es transformar los datos en información normalmente son llamados procesadores manuales de información.

El trabajo de esta gente, consiste en la manipulación de símbolos. Las primeras aplicaciones de la computadora, mecanizaron el procesamiento de datos y los convirtieron en programación. Estos procesos mecanizados vinieron a ser conocidos como sistemas de procesamiento de datos. Una representación esquemática se muestra en la fig. 1.

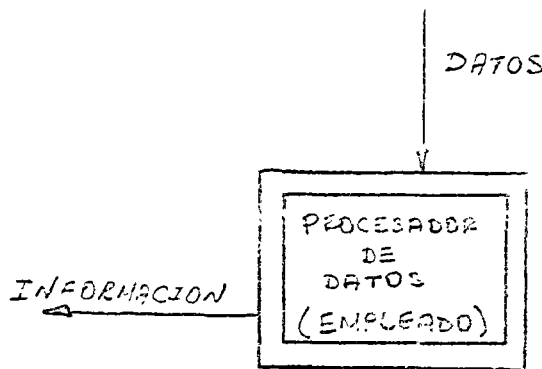


FIG. 1. SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Los sistemas de procesamiento de datos pueden usarse tanto para organizaciones comerciales como para la investigación.

Las aplicaciones comerciales incluyen la preparación de nóminas y órdenes de compras, emisión de cuentas de mantenimiento y registros contables. Las operaciones lógicas y matemáticas, comprendidas comúnmente en dichas aplicaciones son relativamente simples.

La complejidad que existe en estos procesos se deriva del gran monto de datos comprendidos y de la amplia <sup>VARIEDAD</sup> variedad de tratamientos requeridos.

La gran mayoría de aplicaciones de computadoras comunes en empresas, son del tipo de procesamiento de datos. El segundo tipo de procesamiento de datos, conocido como computación científica, comprende operaciones lógicas y matemáticas más complejas.

Las operaciones de programación asociadas con la computación científica tienden a ser menos repetitivas y rutinarias que las asociadas con empresas, pero no dejan de ser del mismo tipo.

### Sistemas de información

Los sistemas de procesamiento de datos no han reemplazado a los procesadores manuales tan rápidamente como se esperaba. Los procesadores manuales de información no solamente procesan datos, sino que

también responden preguntas a las personas que reciben la información ya procesada. El receptor de la información, puede encontrarla errónea, incompleta, inconsistente o deficiente. Cuando así sucede, solicita el esclarecimiento, conexión o suplementación en la información proporcionada.

En muchos de los primeros sistemas de procesamiento de datos, la información producida generó más preguntas que las originadas por los sistemas a los cuales había reemplazado. En consecuencia el número de procesadores manuales aumentó. Como resultado de esto, la atención de los diseñadores de sistemas de manipulación de símbolos se volvió al proceso de pregunta-respuesta.

Se observó así que la mayoría de las preguntas eran contestadas por los empleados acudiendo a los archivos donde se almacenaban los datos que se habían obtenido originalmente al proceso de información. Estas personas obtenían los datos más importantes y los reprocesaban para producir la información requerida. En algunos casos era preciso obtener datos adicionales.

Por tal motivo se desarrollaron posteriormente sistemas a base de computadoras que generaban, colectaban, almacenaban, retribuían y procesaban datos, de tal modo que podían contestar preguntas específicas. Estos se llamaron sistemas de información, y los archivos a base de computadoras que jugaban un papel central en tales sistemas, se llama-

ron banco de datos. Tal sistema se muestra esquemáticamente en la fig. 2.

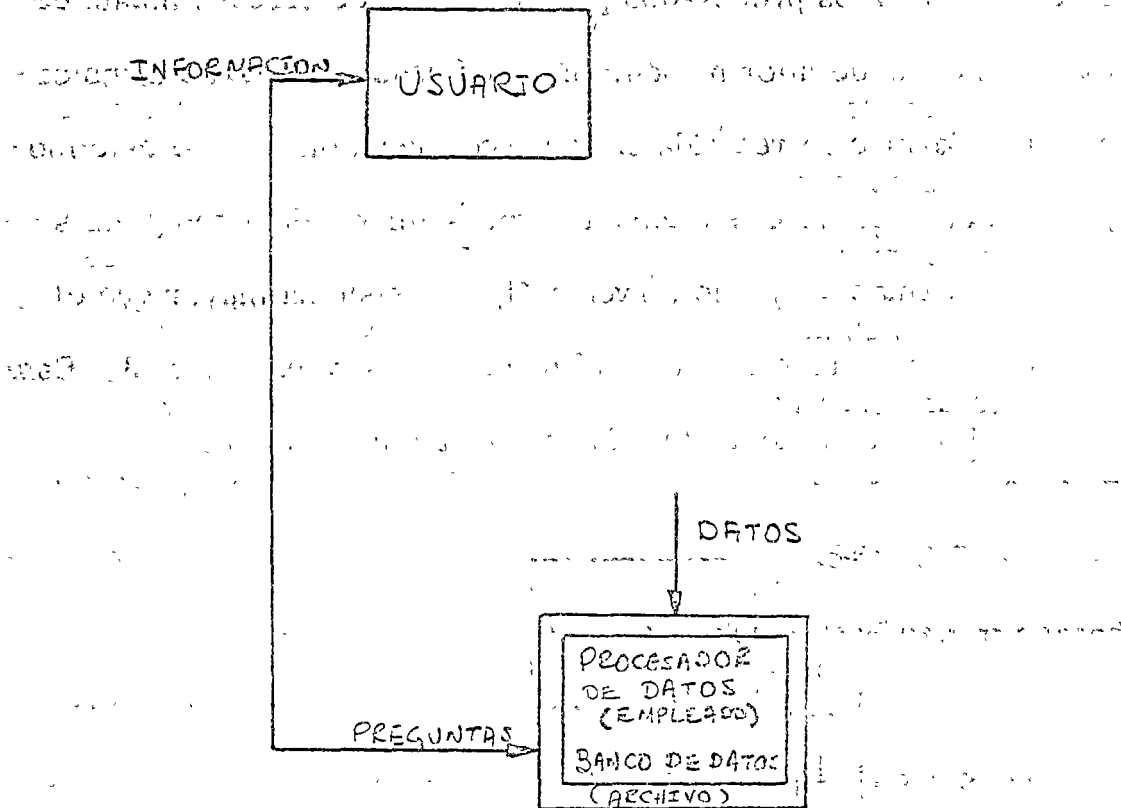


FIG. 2 SISTEMA DE INFORMACION

Sistemas de información administrativa

Enseguida, se comenzó a dar atención a una clase especial de usuarios que requerían de la información generada por los sistemas de procesamiento de datos. Estos eran los administradores de las organizaciones que utilizaban dichos sistemas.

Los administradores influyen en el comportamiento del sistema mayor

que genera los datos procesados por el sistema de procesamiento de datos: Estos eran los administradores de las organizaciones que utilizaban dichos sistemas.

Los administradores influyen en el comportamiento del sistema mayor que genera los datos procesados por el sistema de procesamiento de datos y sistemas de información. Esta influencia se ejerce transformando la información recibida en instrucciones a otros. De este modo, el administrador, el sistema de procesamiento de datos y los sistemas de información que le sirven a él, y el sistema mayor que el administra forman un ciclo como el que se muestra en la fig. 3. Este ciclo constituye un sistema de información administrativo.

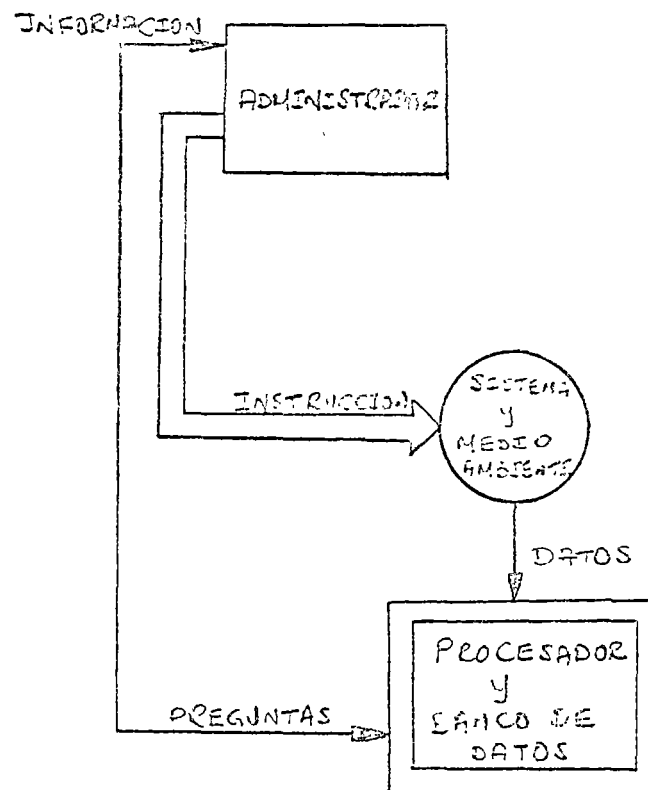


FIG. 3 SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVA



Los sistemas de información administrativa están actualmente de moda; pero sus diseñadores prometen más de lo que pueden cumplir.

En principio un buen Sistema de información administrativa reemplaza al sistema de procesamiento de datos y a los empleados de archivo, pero no releva al administrador de sus funciones; sobre todo en lo más importante que es la toma de decisiones; por ejemplo, la conversión de información en instrucciones por medio de las cuales un administrador controla el sistema del cual es responsable.

Hasta aquí hemos visto el desarrollo de los sistemas de información administrativa y su análisis. En secciones posteriores veremos el papel que juega el sistema de decisión y dentro de este los modelos de decisión, en los sistemas de información administrativa.

## V. El Sistema de Decisión

Habíamos visto como un eficiente sistema de información administrativa reemplaza los sistemas de procesamiento de datos y a los procesadores manuales de datos que transforman estos en información. Vimos también que un sistema de información administrativa no reemplaza al administrador en la muy importante función de toma de decisiones.

El próximo paso en el proceso de mecanización mental, en consecuencia, fue incluir el proceso de toma de decisiones en una computadora. Este hecho, sin embargo, requiere de un entendimiento previo de que consisten las decisiones y como deben hacerse. En este sentido era precisamente como se habría desarrollado la investigación de operaciones durante quince años, antes de que las computadoras estuvieran disponibles. Este esfuerzo de desarrollo hizo posible iniciar la mecanización del proceso de toma de decisiones. Sin embargo, dado que el proceso de toma de decisiones conduce hacia el control, la mecanización de este aspecto del trabajo administrativo constituye la automatización.

Los administradores, desde luego, no son los únicos que toman decisiones.

El operador de una máquina o el operador de un sistema de máquinas controlan la máquina o el sistema decidiendo como manejarlo.

Los investigadores de operaciones, por otro lado, enfocaron su atención

en el control de las organizaciones, por ejemplo, la administración.

La sobreposición de conceptos, métodos, técnicas e instrumentos.

Para mecanizar la toma de decisiones es necesario representar por medio de símbolos el sistema a controlar y entonces encontrar un modo de manipular estos símbolos para obtener una decisión deseada.

Una representación simbólica de este sistema que sirva a este propósito es naturalmente llamada un modelo.

La parte básica de un modelo es una ecuación matemática que relaciona una medida de actividad del sistema con variables controladas y no controladas. Además puede haber un grupo de ecuaciones y/o desigualdades que especifiquen los límites dentro de los cuales los valores de las variables controladas pueden ser situadas.

Tomar una decisión consiste en seleccionar un grupo de valores factibles de las variables controladas, por ejemplo, valores que satisfacen los límites. Una decisión óptima es aquella que minimiza o maximiza la medida de la actividad. Los investigadores de operaciones buscan procedimientos para encontrar soluciones óptimas o aproximadamente óptimas.

Cuando tales procedimientos de solución son encontrados, pueden ser programados en computador y de este modo el proceso de adopción de decisiones relacionado puede ser mecanizado. Cuando la adopción de decisiones es mecanizada tenemos un sistema de decisiones como el

que se muestra en la fig. 4. En dicho sistema, el computador, junto con sus programas reemplazan la adopción de decisiones administrativas. No reemplaza a los administradores, de cualquier modo, por razones que se consideraron más adelante.

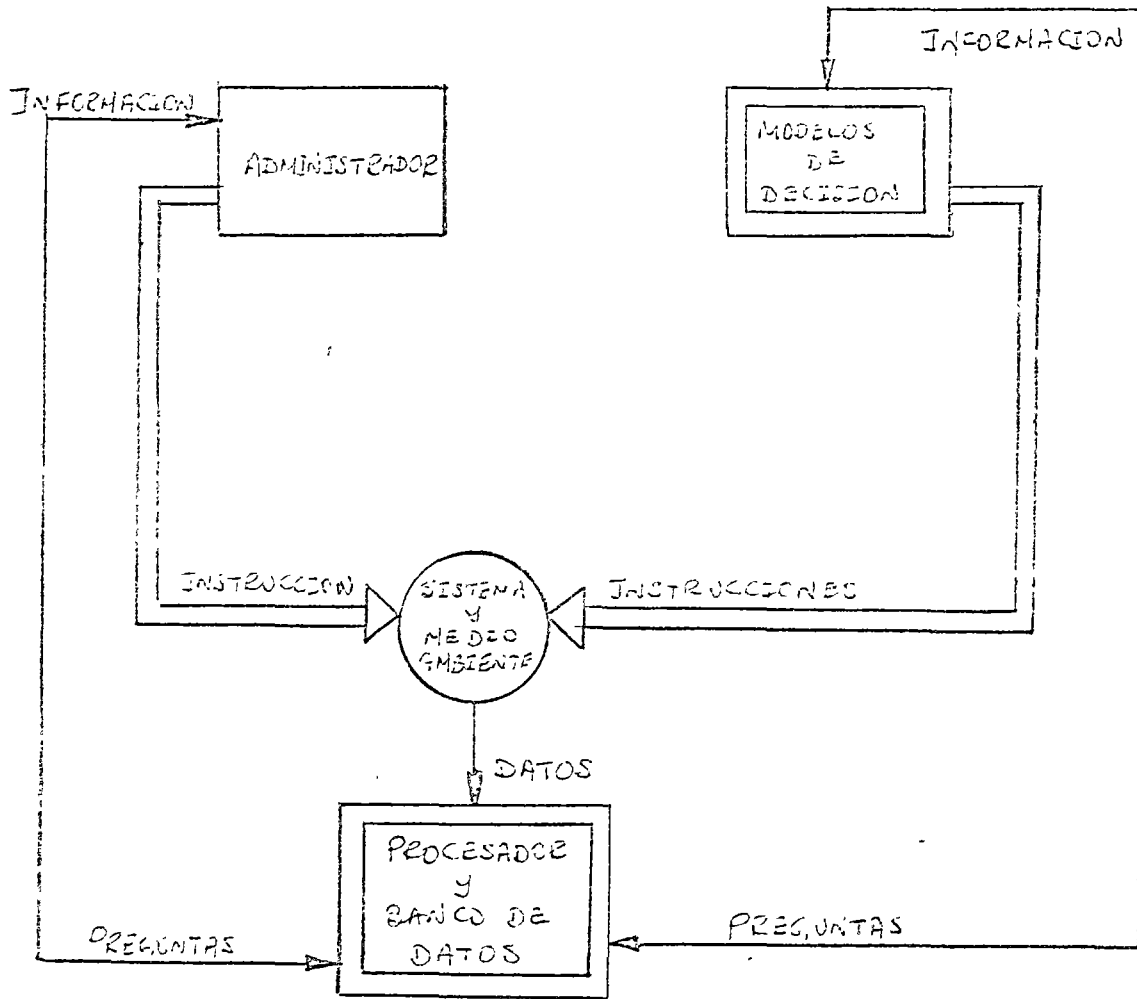


FIG. 4. SISTEMA-1 DE DECISION ADMINISTRATIVA

Las decisiones que pueden ser corrientemente modeladas y resueltas, y por ende mecanizadas, son relativamente simples, tienden a ser - decisiones comunes, rutinarias, repetitivas y tácticas. En el grado en que tales decisiones se mecanizan los administradores disponen de

más tiempo para decisiones menos rutinarias y más estratégicas, que de otro modo tienden a ser dejadas de lado por la urgencia usualmente asociada con los problemas tácticos.

Hay un número de decisiones más complicadas que pueden ser modelados pero cuyos modelos no pueden ser resueltos óptimamente, ni siquiera aproximadamente. Tales modelos, de cualquier forma pueden ser eficientemente usados para determinar la factibilidad y estimar el desempeño a lograrse por cualquier solución propuesta al problema a tratar y, de esta manera, comparar soluciones alternativas. Es posible usar tales modelos en un diálogo entre administrador y computador como el mostrado en la fig. 5.

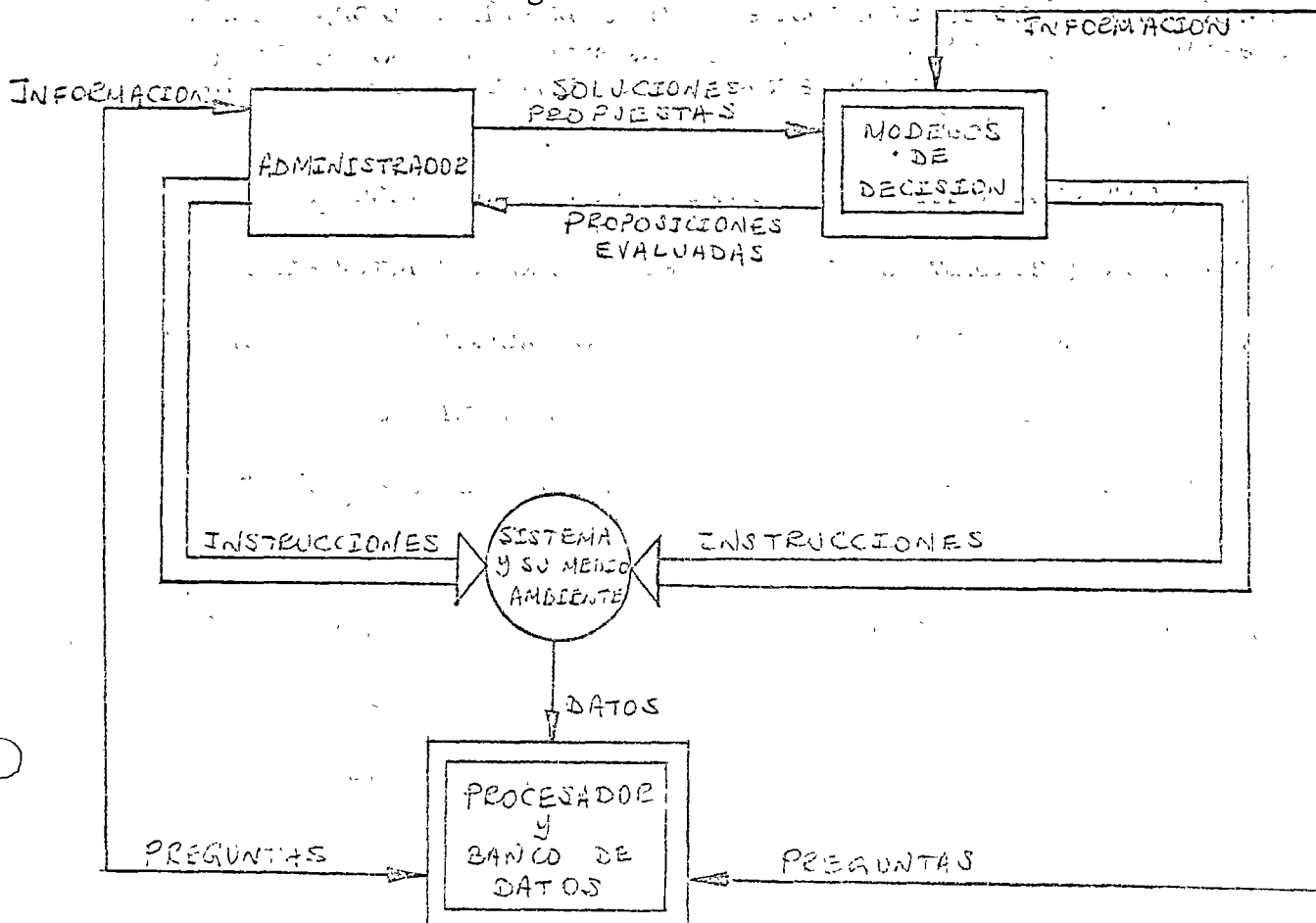


FIG. 5. SISTEMA DE DECISION ADMINISTRATIVA

En este sistema los administradores formulan soluciones alternativas a un problema y éstos se "envían" al computador.

El computador evalúa y compara las proposiciones e informa al administrador del resultado. Los administradores pueden entonces seleccionar la mejor de éstas a la luz de la información recibida, formular nuevas alternativas que son también enviadas a la computadora para su evaluación. El diálogo puede continuar hasta alcanzar un resultado satisfactorio o hasta que el tiempo se termine y se deba tomar una decisión.

Si combinamos la toma de decisiones hecha por los administradores, por la computadora y por ambos (en diálogo) y añadimos el procesamiento de datos básico, el sistema de información y el personal requerido para operar, diseñar y mantener dicho sistema, obtenemos el sistema que se muestra en la fig. 6.



En este sistema, los miembros del grupo de investigación de operaciones tienen la responsabilidad de desarrollar los modelos de decisión y programar éstos en el computador.

Al realizar esta tarea, el grupo conduce la investigación en el sistema tratado y extraen los datos directamente de él. También obtienen información de fuentes externas por ejemplo publicaciones y hacen uso del sistema de información.

Cuando se usan modelos en la toma de decisiones, la información requerida para tomar estas decisiones consiste en valores de las variables no controladas. De esta forma, el grupo de investigación de operaciones suministra al grupo de sistemas de información especificaciones de requerimientos de información para decisiones por o con el computador.

El grupo de sistemas de información tiene la responsabilidad de diseñar, programar y operar el procesamiento de datos y el sistema de información. Recaba datos e información del mismo sistema (por ejemplo, por medio de encuestas), de fuentes externas y de la administración. Puede también, desde luego, hacer uso del sistema de información que opera.

El sistema de información y los grupos de investigación de operaciones suministran información a la administración, la que a su vez los provee



con información e instrucciones. Los administradores pueden recibir información e instrucciones de otros administradores.

Hasta aquí hemos visto el sistema de decisión. En la <sup>siguiente</sup> sección trataremos sobre los modelos de decisión que forman parte del sistema de de cisión.

Posteriormente se tratará el tema del control y retroalimentación del sistema administrativo.

Habíamos mencionado que la representación simbólica de un sistema para manipular símbolos y obtener una decisión deseada, es llamada modelo.

Mencionábamos también que los tres elementos básicos del sistema de decisión lo constituían los administradores, el grupo de investigación de operaciones y los modelos de decisión elaborados por este grupo.

Con objeto de elaborar los modelos de decisión, los investigadores de operaciones necesitan investigar el sistema total y su medio ambiente.

En secciones anteriores de este trabajo, decíamos que el medio ambiente es el conjunto de elementos exteriores sobre los cuales el sistema no puede hacer nada respecto de sus características o comportamiento pero que, sin embargo, exige ciertos requerimientos del sistema; esto es, algo fijo y dado que el sistema no puede controlar, pero que no obstante, ejerce influencia sobre el sistema.

Por otra parte, decíamos que los recursos del sistema son los medios que utiliza el sistema para hacer sus trabajos. Son las cosas que el sistema puede cambiar y utilizar para su propio provecho.

El examen cuidadoso de estas consideraciones, nos hace concluir que existen variables controlables y no controlables que el sistema de deci-

sión, y en concreto, los modelos de decisión tendrán que manipular.

Existen diversos tipos de universos dentro de los cuales se desenvuelven las decisiones determinadas por el tipo de variable: controlable o no controlable. Existen, asimismo, diversos modelos de decisiones desarrollados por los investigadores de operaciones en función del ámbito de la decisión, ésto es, del tipo de universo.

A continuación, mencionaremos algunos de los modelos más importantes con objeto de ilustrar lo anterior.

Las clases de universo más comunes son: con certidumbre, con riesgo, con incertidumbre y universo competitivo.

Algunos de los modelos de decisión más importantes en un universo de certidumbre se muestran en la tabla 1.

En las tablas 2, 3 y 4 se muestran los modelos de decisión correspondientes a los universos con riesgo, con incertidumbre y universo competitivo.

Tabla No. 1  
Modelos de decisión en un  
Universo de Certidumbre

Tipo de decisión	Modelos de decisión
Inversión de capital	<ul style="list-style-type: none"> <li>- programación lineal</li> <li>- análisis marginal</li> <li>- análisis de punto de equilibrio</li> <li>- costo anual</li> <li>- valor actual</li> <li>- tasa de rendimiento</li> </ul>
Control de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- programación lineal</li> </ul>
Asignación de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- programación lineal</li> <li>- modelo de asignación</li> <li>- modelo de transporte</li> </ul>
Control de inventarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- programación lineal</li> <li>- modelos de inventario</li> </ul>
Programación de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gráficas de gant</li> <li>- gráficas de hombre-máquina</li> <li>- método de camino crítico</li> <li>- pert</li> </ul>

Tabla No. 1  
continúa

Tipo de decisión	Modelos de decisión
Reemplazo de equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reposición por desgaste</li> <li>- reposición por obsolescencia</li> <li>- reposición por inadaptación</li> </ul>
Depreciación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- programación lineal</li> <li>- saldo decreciente</li> <li>- suma de dígitos</li> <li>- fondo de amortización</li> </ul>
Planeación presupuestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- presupuesto por programas</li> <li>- presupuesto por objetivos</li> <li>- benefico-costo</li> </ul>

Tabla No. 2  
Modelos de decisión en un  
Universo de riesgo

Tipo de decisión	- modelos de decisión
Análisis de inversiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- árboles de decisión</li> <li>- programación dinámica</li> </ul>
Control de inventarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- análisis incremental</li> <li>- simulación</li> <li>- pronóstico</li> </ul>

Tabla No. 2  
continúa

Tipo de decisión	Modelos de decisión
Políticas de conservación y reposición de equipos	<ul style="list-style-type: none"><li>- teoría de colas</li><li>- cadenas de Markov</li></ul>

Tabla No. 3  
Modelos de decisión en un  
Universo de incertidumbre

Tipo de decisión	Modelo de decisión
Problemas donde se desconoce la probabilidad asociada a los resultados	<ul style="list-style-type: none"><li>- criterio de Bayes</li><li>- criterio de maximin</li><li>- criterio de minimax</li><li>- criterio de maximax</li><li>- criterio de Hurwicz</li></ul>

Tabla No. 4  
Modelos de decisión en un  
universo competitivo

Tipo de decisión	Modelo de decisión
Problemas de competencia	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estrategia mixta</li><li>- juegos de suma cero</li><li>- juegos de suma no cero</li><li>- teoría de juegos</li></ul>

VII.

Control y Retroalimentación

El sistema de toma de decisiones que se descubrió en la sección V, adolece de una grave deficiencia: ni se mejora a sí mismo por medio del aprendizaje, ni se adapta a las condiciones cambiantes del medio ambiente. La capacidad de aprendizaje y adaptación se puede integrar por medio del desarrollo de controles sobre las decisiones: Dicho sistema de control se muestra en la fig. 7

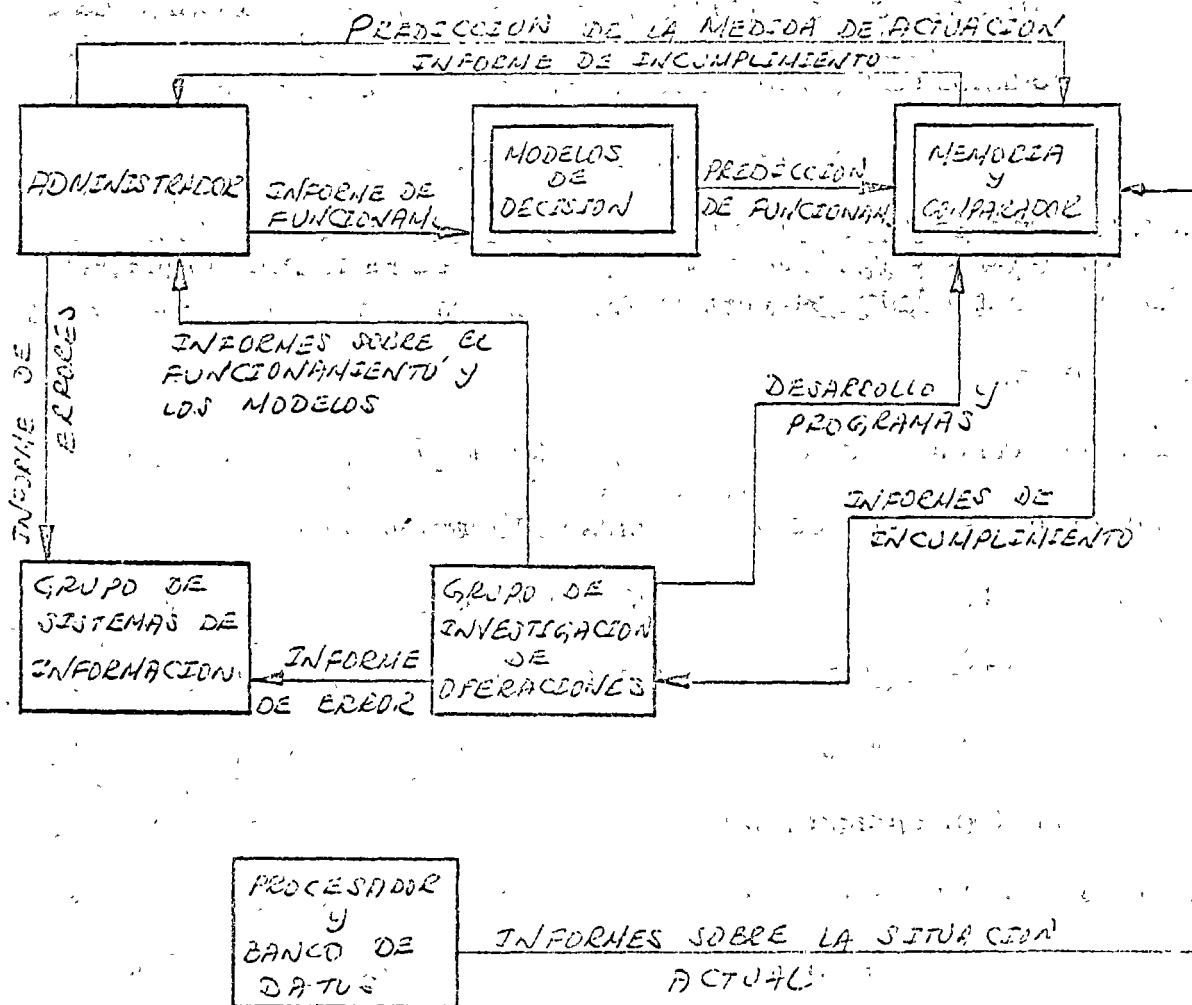


FIG. 7 SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO

Los pasos seguidos en dicho control son relativamente simples. Primero, por cada decisión que se toma, se hace también una predicción de su efecto sobre el funcionamiento del sistema. Si una decisión se toma valiéndose de un modelo computerizado, el mismo modelo provee la predicción requerida. Si ésto no sucede los administradores deben suministrar las predicciones para las decisiones para las decisiones que han tomado sin valerse del computador.

Las predicciones suministradas por administradores y modelos son almacenadas en la memoria del computador; los datos sobre la actividad real del sistema son recopilados y procesados por el sistema de procesamiento de datos quien envía la información de la actividad real más im--portante al computador, donde se compara con la actividad predicha, preferentemente valiéndose de las técnicas de la estadística matemática. Cuando la actividad predicha y la actividad real concuerdan no es necesario hacer más.

Cuando no concuerdan, es emitido un informe por el computador para el grupo de investigación de operaciones si la decisión vincula el uso de un modelo, o a la administración si se ha llegado a la decisión por otros medios. Entonces el grupo de investigación de operaciones y/o los administradores tratan de encontrar la causa del desacuerdo. La causa puede ser externa (por ejemplo, causada por información o modelos equivocados). Si los administradores tomaron la decisión sin ayuda, su concepción del sistema es errónea y requiere modificación. Una vez que se



encuentra la causa del desacuerdo, se corrige. La corrección implica un cambio en el sistema del procesamiento de datos; en los modelos o concepción del sistema usado para llegar a la decisión.

Así, un sistema de control es una curva de retroalimentación que implica la detección y corrección de errores. Un sistema con esta capacidad no solamente aprende de sus propios errores, sino que también se adapta a cambios en su medio ambiente. La experiencia indica que con dicho control, los administradores, cuya concepción del sistema es implícita e inconsciente, tienden a mejorar su toma de decisiones por ensayo y error (no existe otro método). También tienden a llevar su concepción del sistema a un terreno consciente donde es susceptible de evaluación sistemática y de mejoramiento.

Queda pendiente de aclarar la importancia del banco de datos y el módulo de almacenamiento de información en el sistema total. Como este tema forma parte de otro apartado del curso, nos abstendremos de tratarlo en estas líneas. Solo agregaremos que el diseño y construcción del banco de datos y del procesador del módulo de almacenamiento de información es responsabilidad del grupo de sistemas de información descrito en la fig. 6.

- Russell L. Ackoff, The Evolution of Management Systems,  
Canadian Operational Research Society  
Journal, Canada, Marzo 1970, vol. 8, No. 3
- C. West Churchman, El Enfoque de Sistemas, Edit. Diana,  
México, 1974.
- James L. Riggs, Modelos de Decisión Económica, Edit.  
Alianza Universidad, Madrid, 1973
- Miguel A. Cárdenas, La Ingeniería de Sistemas, Edit.  
Limusa, México, 1974.
- Jagjit Singh, Teoría de la Información, del Lenguaje  
y de la Cibernetica, Edit. Alianza Edi-  
torial, Madrid, 1972.
- Tesis: Enfoque Celular de la Producción,  
Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingenie-  
ría, UNAM, 1973.

de elementos físicos y abstractos de múltiples interrelaciones informativas y adaptándose en base a un objetivo. Sistema es una visión funcional de las estructuras. Por sistema además se entiende una serie de actos, precisamente determinados para lograr un fin deseado. En otras palabras, un conjunto de procedimientos y reglas de combinación, de un conjunto de elementos, así podemos hablar de sistemas matemáticos, lingüísticos, etc.

Desde un punto de vista concreto y práctico se ha establecido una secuencia para concepción y formulación de un enfoque de sistemas. Esta se ilustra en el cuadro siguiente:

Desde el punto de vista de un proceso de decisión, que es el principal factor a tomar en cuenta en el diseño de un sistema, podemos presentar esta etapa de la manera siguiente:

## MODELOS Y SISTEMAS:

Al definir el concepto de sistema hemos dicho que es una forma de ver la realidad, es decir un enfoque, un marco conceptual de análisis. Pero en los problemas que se plantearan no basta una interpretación cualitativa sino que es necesario llegar a conclusiones cuantitativas y cumplir así una de las funciones básicas de la ciencia aplicada que es la predicción. El modelo es el resultado de la aplicación de un enfoque determinado, es la representación simplificada de la parte de la realidad bajo estudio. Tiene la cualidad de ser fácilmente operable proporcionar resultados cuantitativos. Hay que entender claramente un hecho que comunmente no se atiende suficientemente, esto es que la formulación u operación de modelos no es todo lo que abarca el enfoque sistemas, sino solamente la representación y cuantificación. En la mayoría de los casos es más importante la parte cuantitativa la explicación conceptual del fenomeno, la identificación del problema, etc.

El desarrollo de los objetivos y alternativas es la base de todo modelo. El modelo muestra la relación causa efecto entre objetivos y restricciones, es el objeto de manipulación para mostrar el resultado que podemos esperar cuando se sigue una determinada línea de acción. La clasificación mas general de los modelos los divide en: físico, esquemático y matemáticos.

MODELOS FISICOS.- Son representaciones a escala de la realidad dando importancia a ciertas características. Los modelos físicos pueden tener las dimensiones del objeto real, ser más pequeños o ser mayores; puede utilizarse para demostración o para experimentación. Un ejemplo puede ir un globo terraqueo, una maquets, etc.

MODELOS ESQUEMATICOS.- Las representaciones gráficas o modelos esquemáticos tienen muchas características comunes con los modelos físicos; pueden

ser de cualquier tamaño, ponen de relieve un aspecto y pueden utilizarse para demostración o experimentación. Los organigramas, los diagramas de un modelo productivo, las redes son ejemplo de este tipo de modelos.

MODELOS MATEMATICOS.- Las ecuaciones y las formulas osn modelos matemáticos familiares. Son más concisos y menos expuestos a una falsa interpretación. En la adopción de decisiones, utilizamos modelos matemáticos principalmente para predecir soluciones y para evaluar cuantitativamente las operaciones en curso.

El mérito de un modelo se determina por su fidelidad para representar el modelo real. La prueba de su capacidad de predicción es posterior. Sin embargo, es conveniente someterlo a algunas pruebas previas.

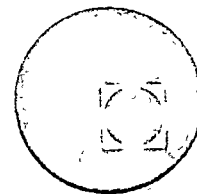
Cada clase de modelo se evalúa en forma diferente: en los modelos físicos se realizan mediciones operando bano condiciones controladas. En los modelos esquemáticos se evalúan las posiciones. En los modelos matemáticos se utilizan para este juicio previo del modelo algunos criterios decisiones, algoritmas y ciertas normas de formulación. Los elementos fundamentales para la elaboración de un modelo matemático son:

De acuerdo con la información de que se dispone podemos definir los siguientes problemas:





centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



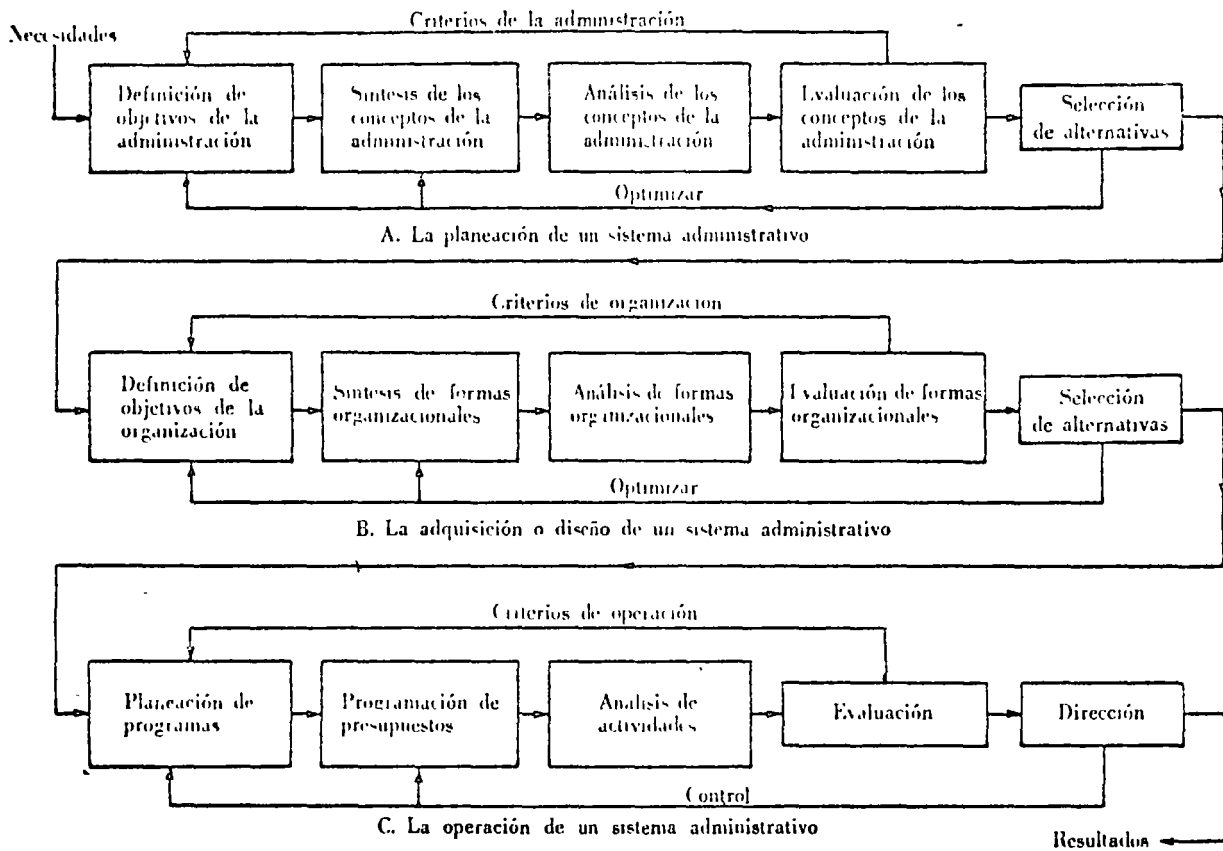
SISTEMAS DE SERVICIOS DE INFORMACION.

" G R A F I C O S "

---

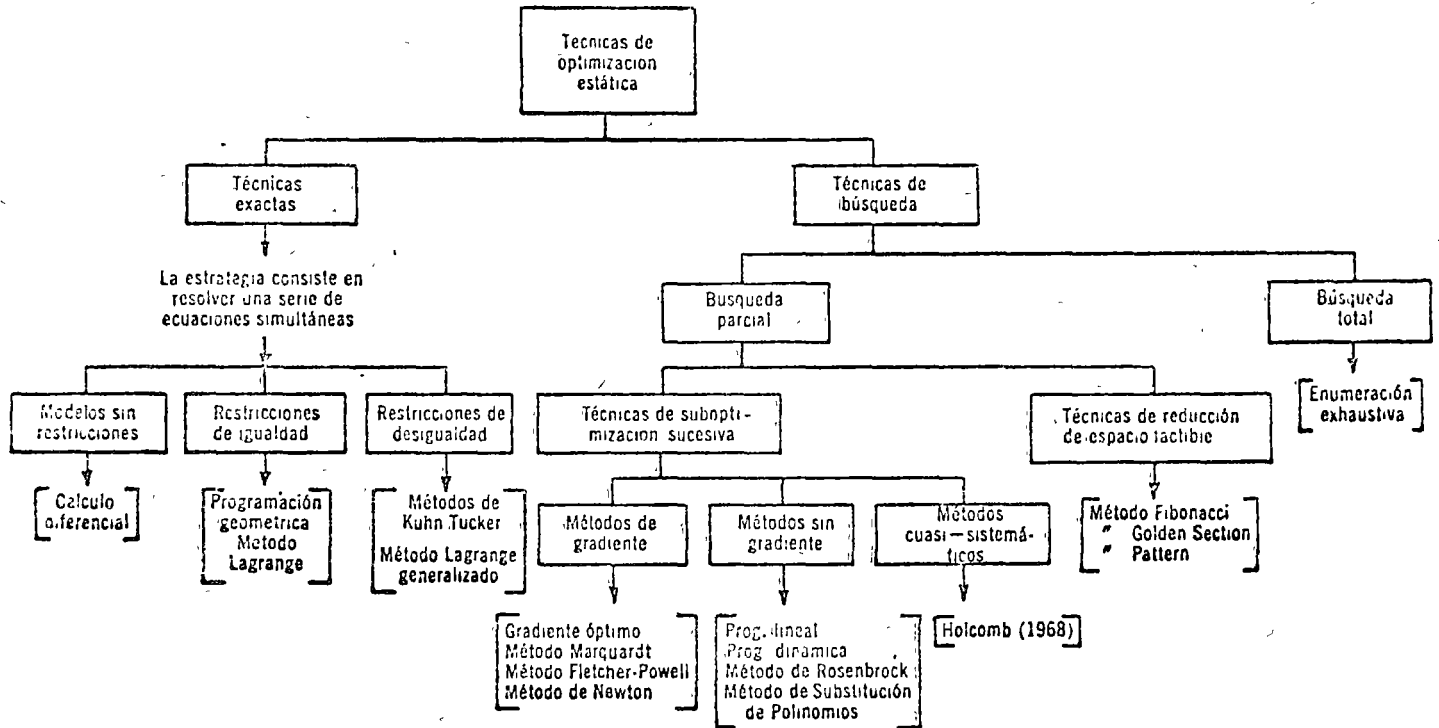
ING. FILIBERTO CEPEDA TIJERINA.

Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.  
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

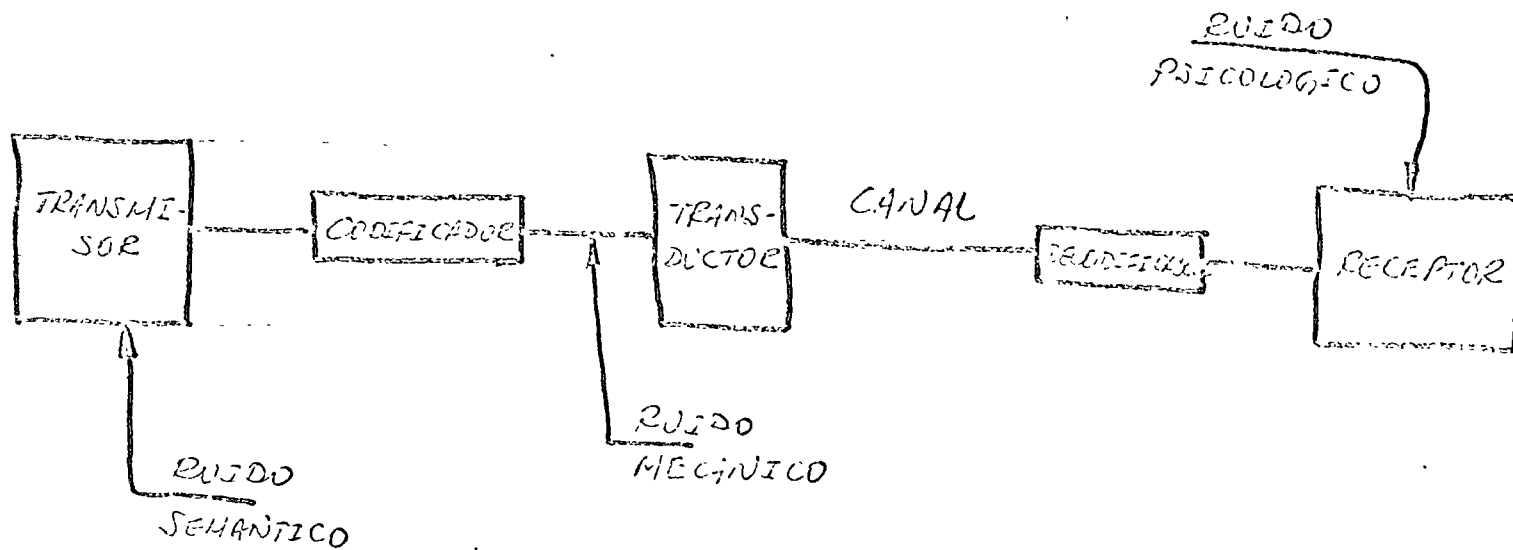


**La aplicación del proceso básico de decisiones a un sistema administrativo.**

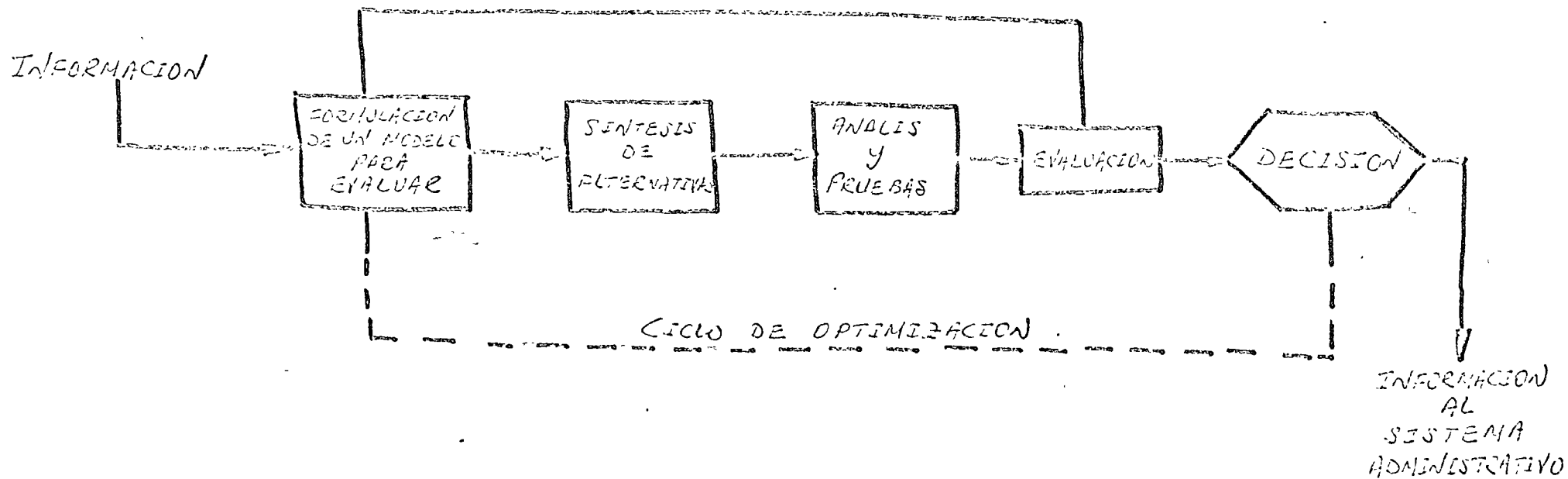




Clasificación de técnicas de optimización estática (o programación matemática).



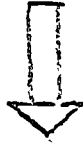
MODELO GENERALIZADO DE COMUNICACION



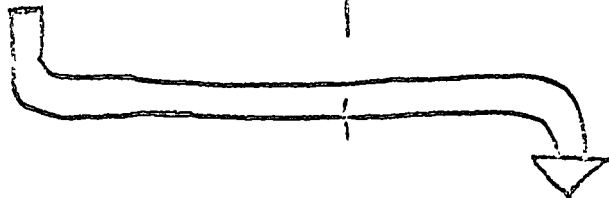
PROCESO DE DECISION EN CADA ETAPA DEL SISTEMA

MUNDO REAL      MUNDO SIMBOLICO

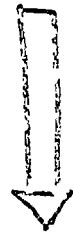
PROBLEMA



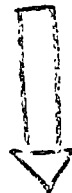
DATOS



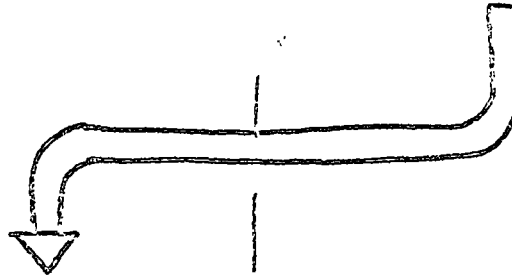
HIPOTESIS



EXPERIMENTACION

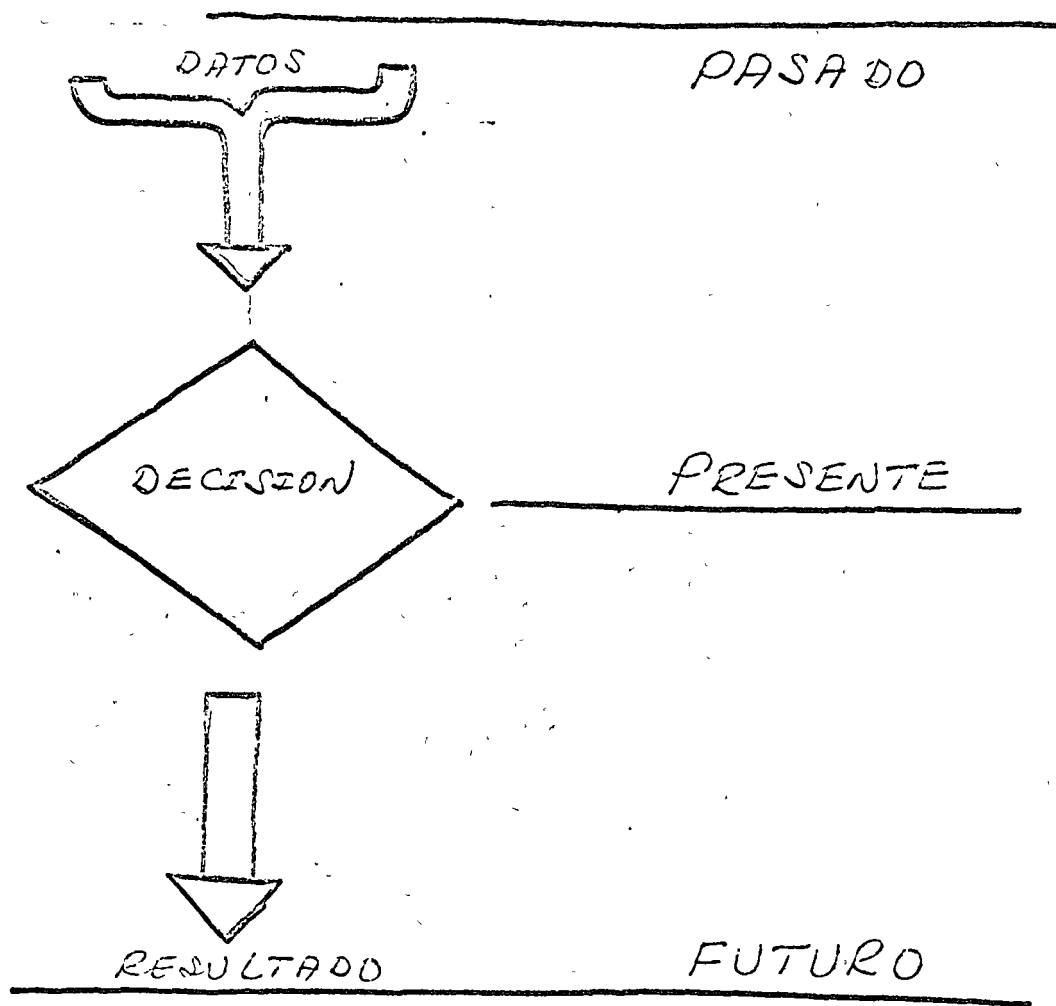


PREDICCION

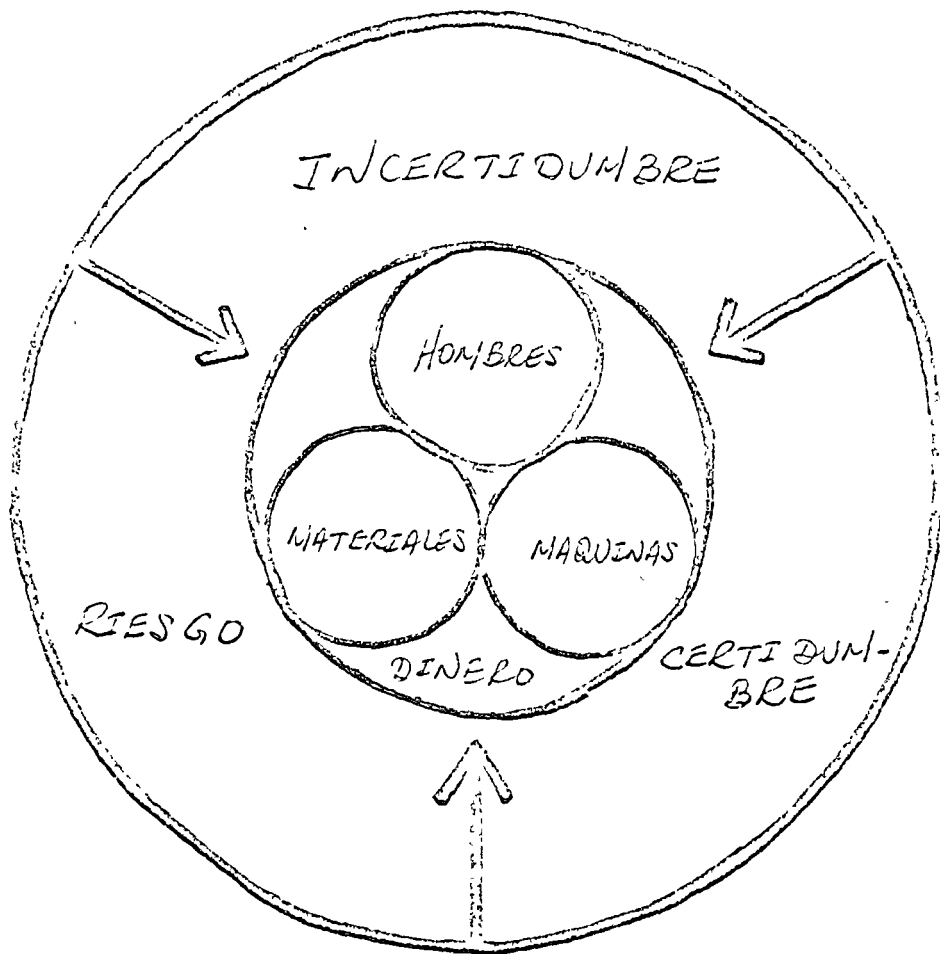


VERIFICACION

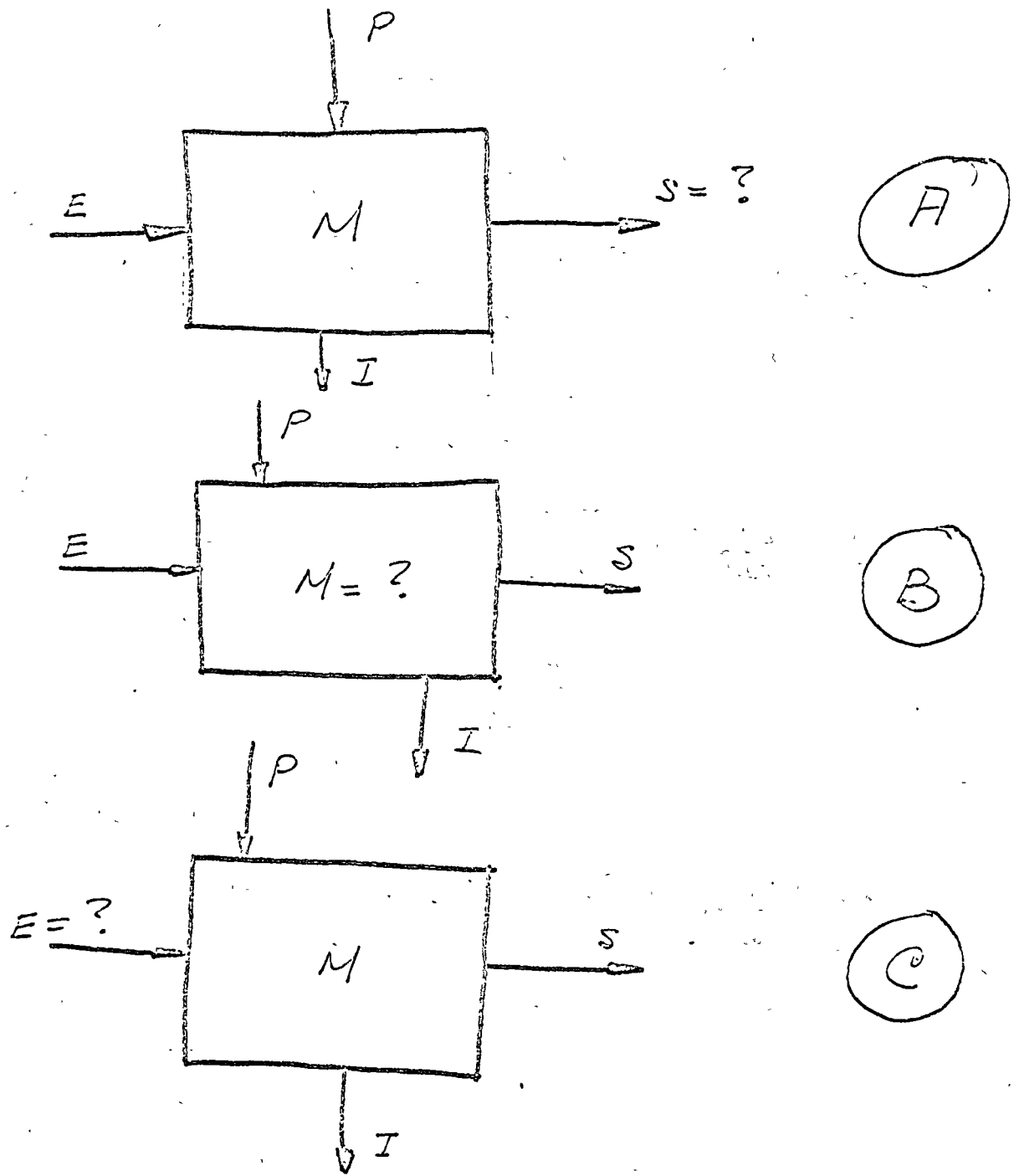
PROCESO DE DECISION



SECUENCIA DE LA ADOPCION DE DECISIONES



CLASIFICACION DE MODELOS DE DECISION  
ECONOMICA



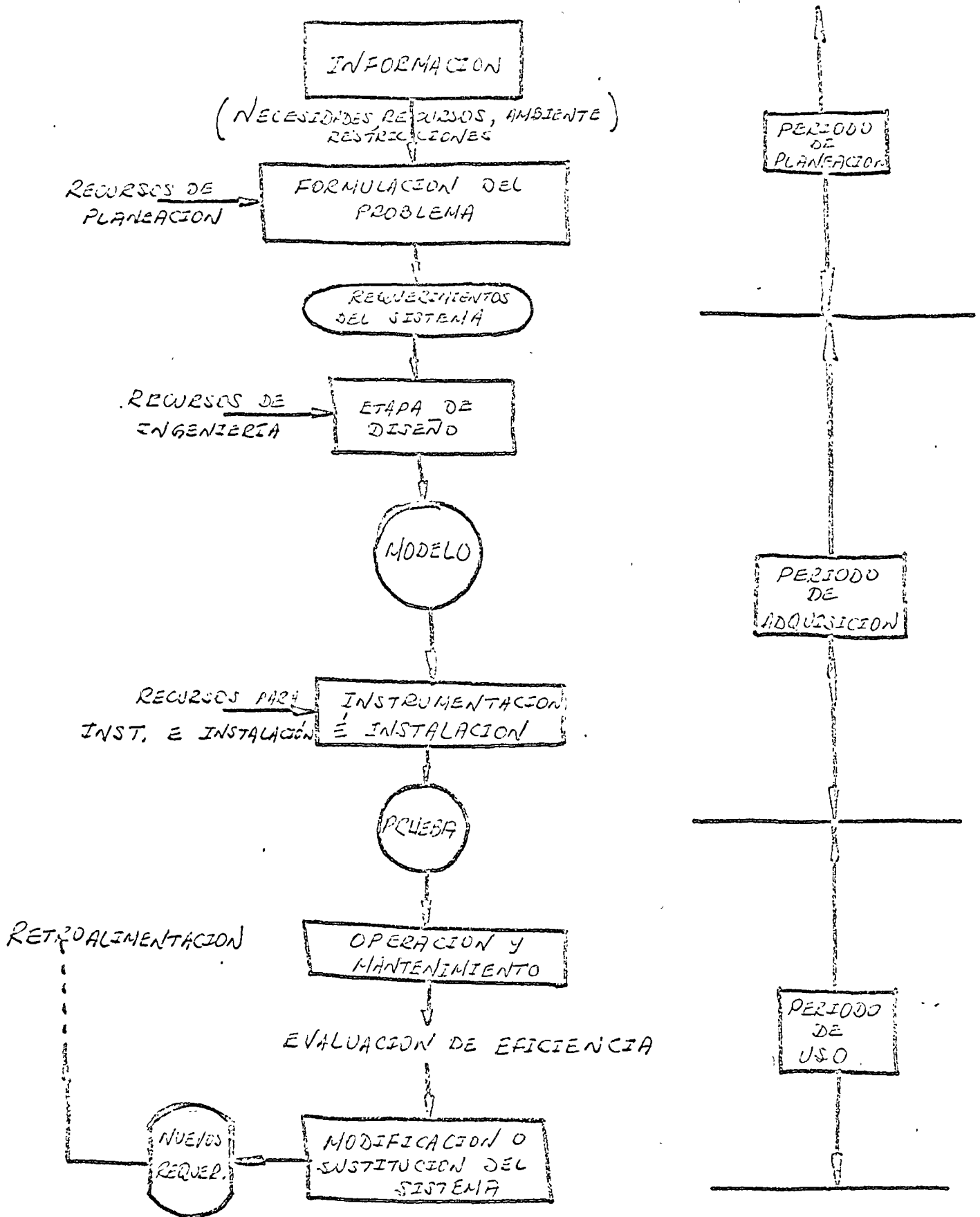
A = ANALISIS O PREDICCION

B = DISEÑO, IDENTIFICACION O SINTESIS.

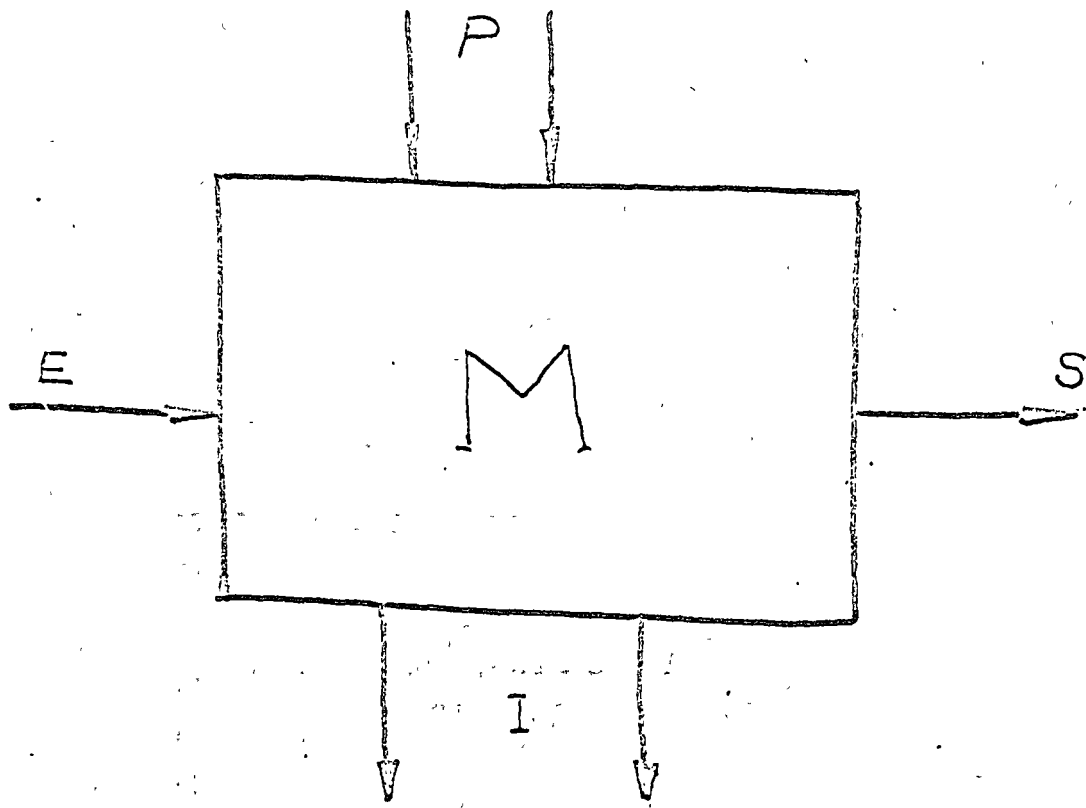
C = CONTROL O DETECCION

CASOS QUE SE PRESENTAN EN LA OPERACION DE UN MODELO

# SECUENCIA PARA EL DISEÑO Y OPERACION DE UN SISTEMA







$E$  = RECURSOS QUE SE REQUIEREN PARA LA OPERACION DEL MODELO (PUEDEN SER: DATOS, VARIABLES, ETC.)

$S$  = OBJETIVO DEL SISTEMA. REPRESENTA EL RESULTADO O PRODUCTO DEL MODELO.

$P$  = RESTRECCIONES, PERTURBACIONES O VARIABLES NO CONTROLADAS POR EL ANALISTA QUE AFECTAN EL OBJETIVO O SALIDA DEL MODELO

$I$  = VARIABLES INTERNAS DEL SISTEMA

$M$  = MODELO

ELEMENTOS DE UN MODELO MATEMATICO

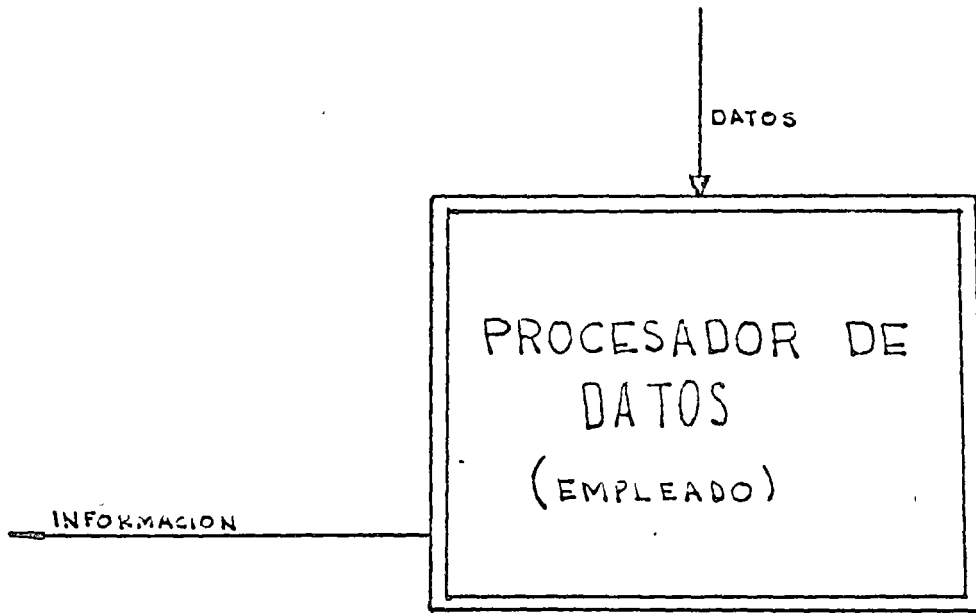


FIGURA 1.- SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

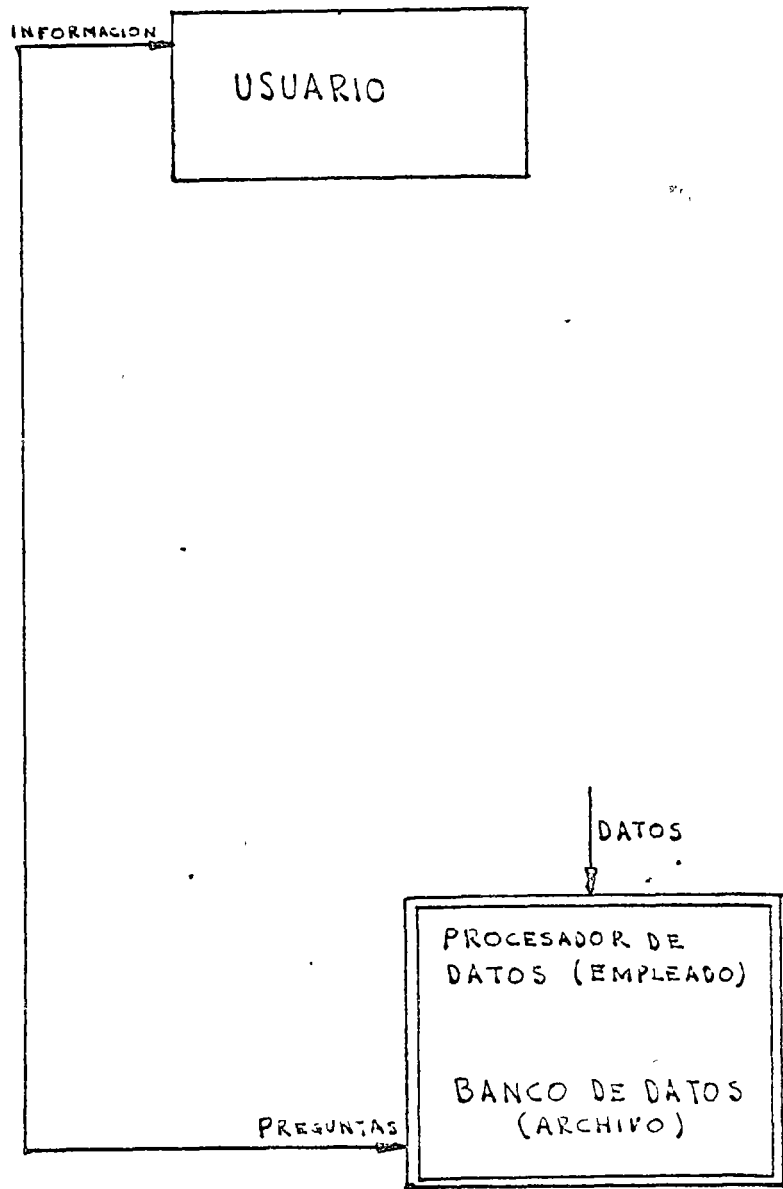


FIGURA 2.- Sistema DE INFORMACION

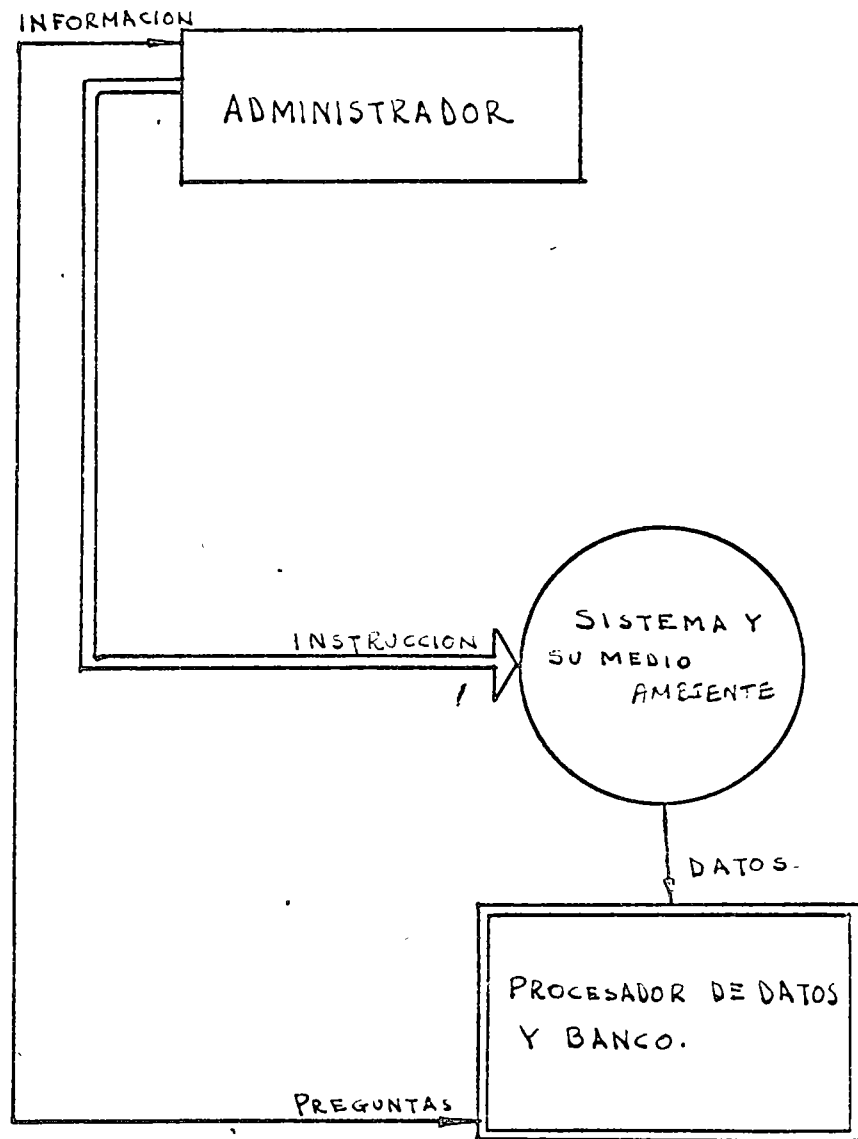


FIGURA 3.- SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVA.

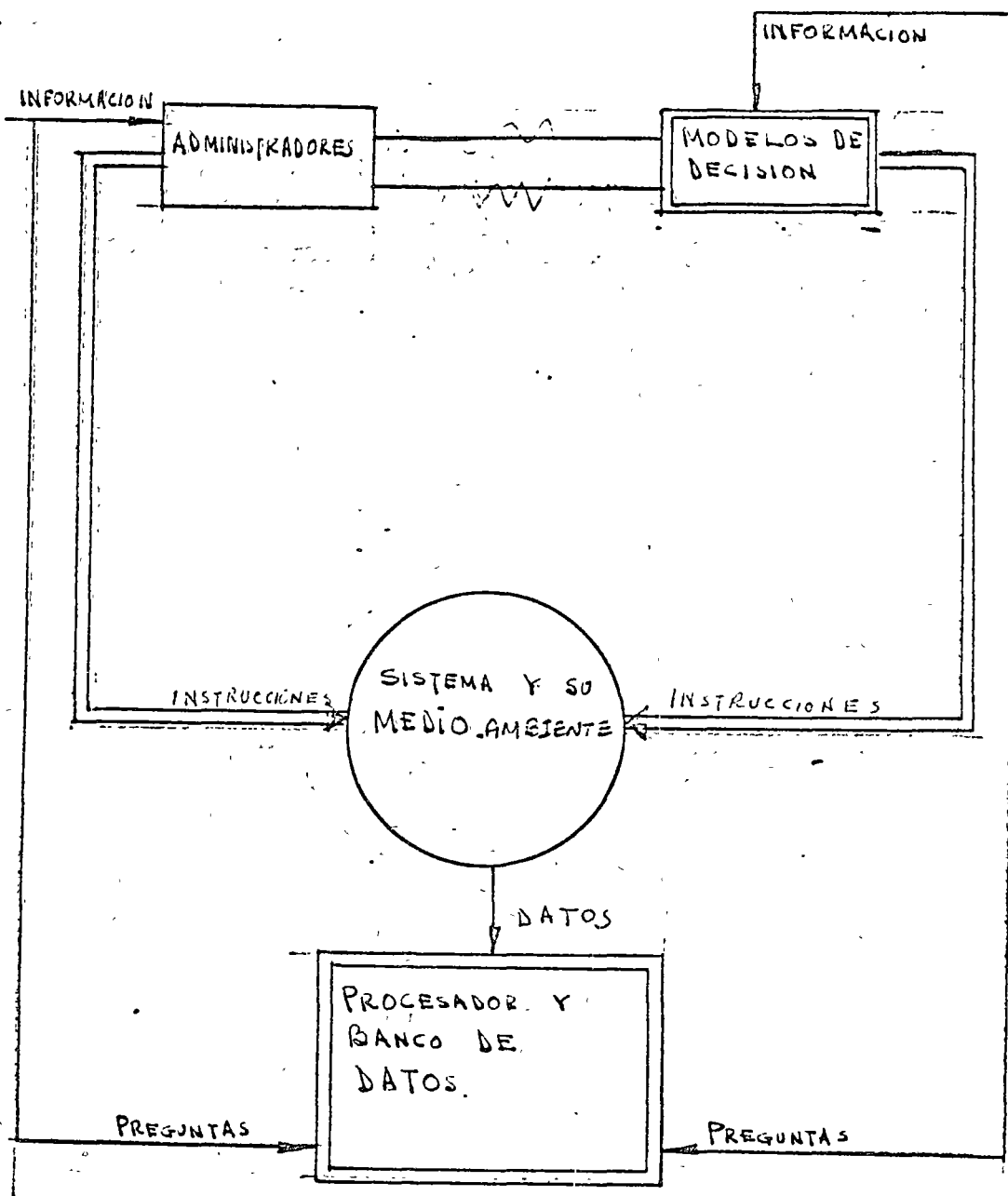


FIGURA 4.- SISTEMA-1 DE DECISION ADMINISTRATIVA.-

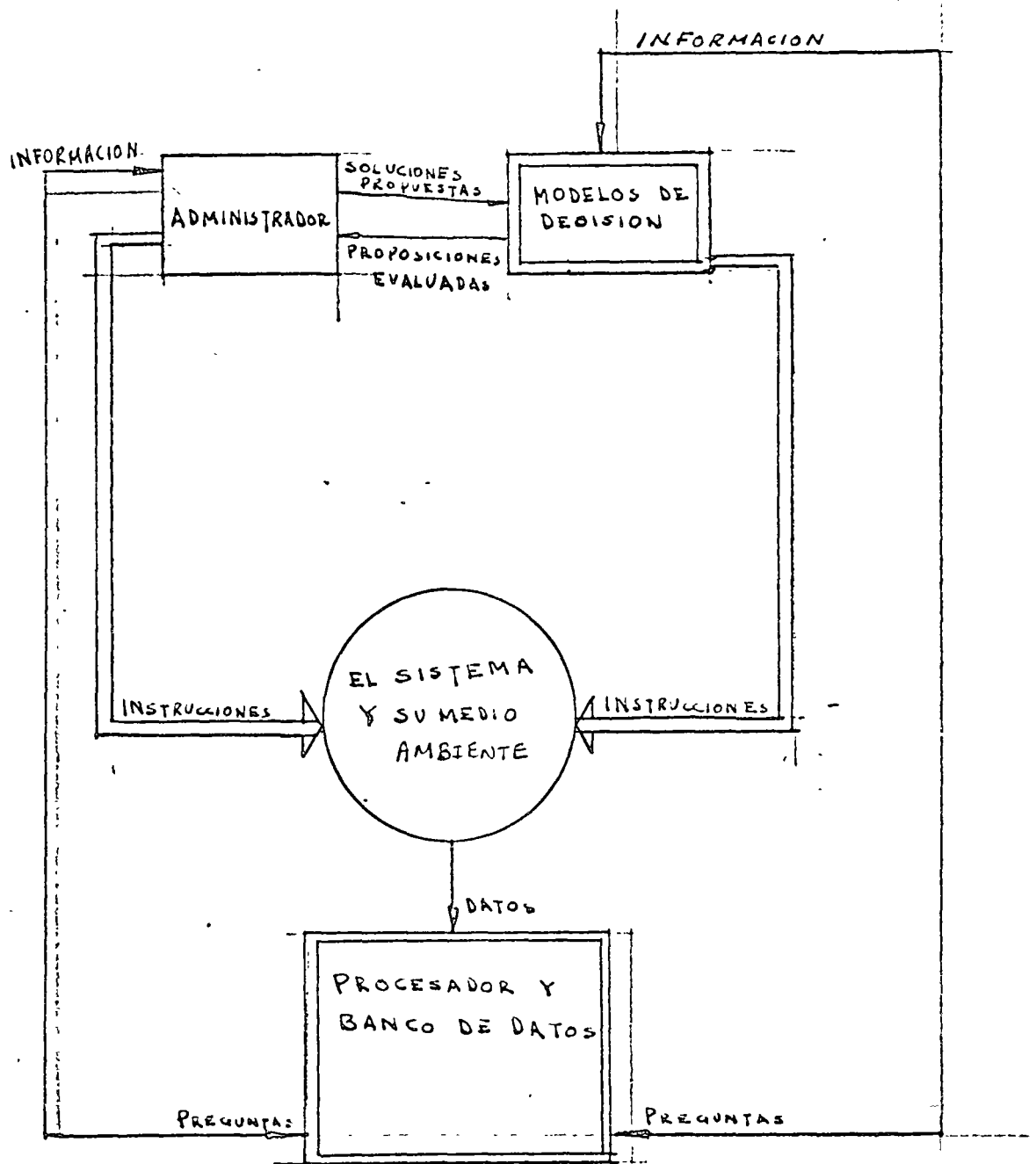


FIGURA 5.- SISTEMA-2 DE DECISION ADMINISTRATIVA

INSTRUCCIONES SUPERIORES

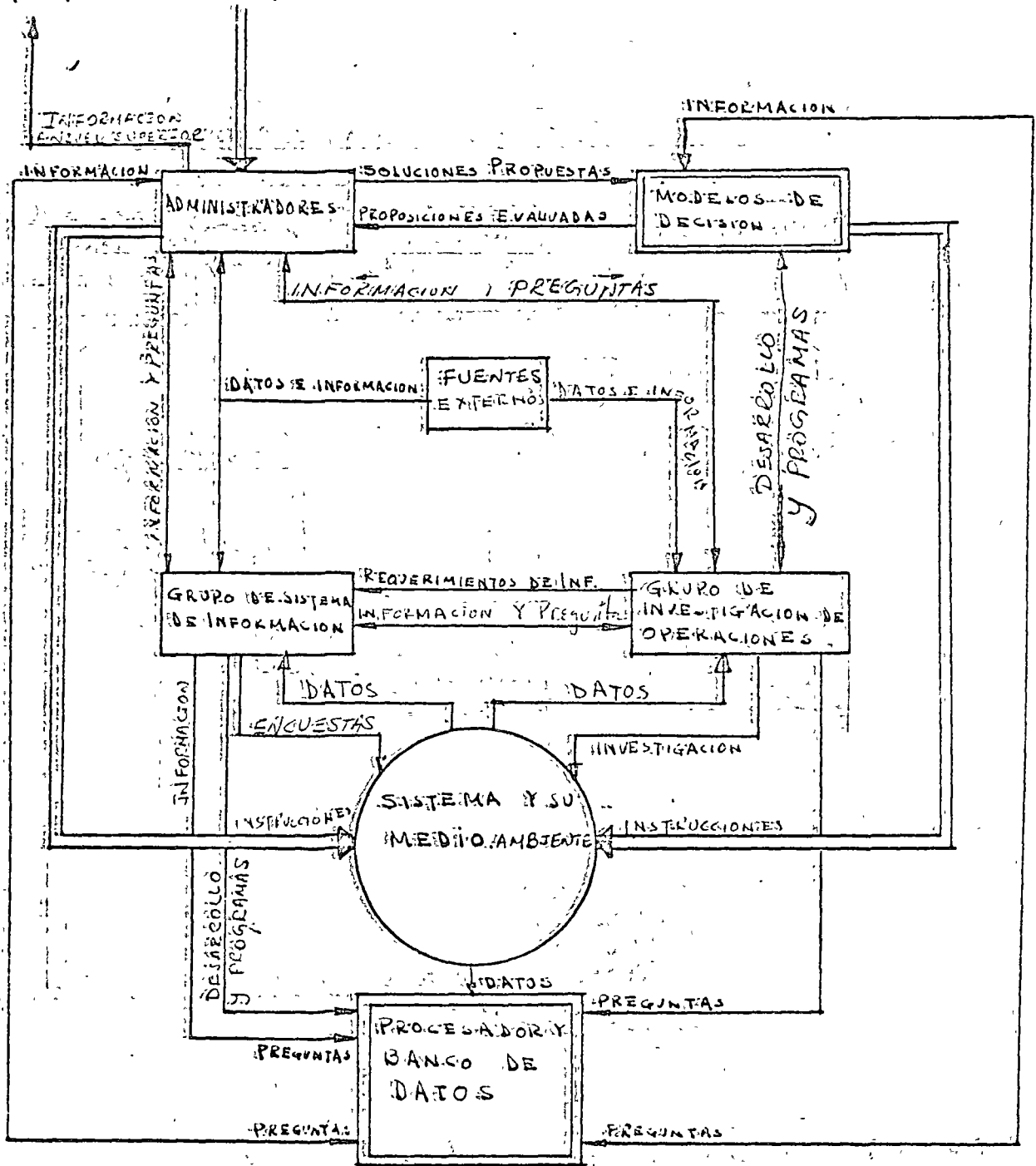


FIGURA 6.- LA DECISION ADMINISTRATIVA Y EL SISTEMA DE APOYO CON "STAFF"

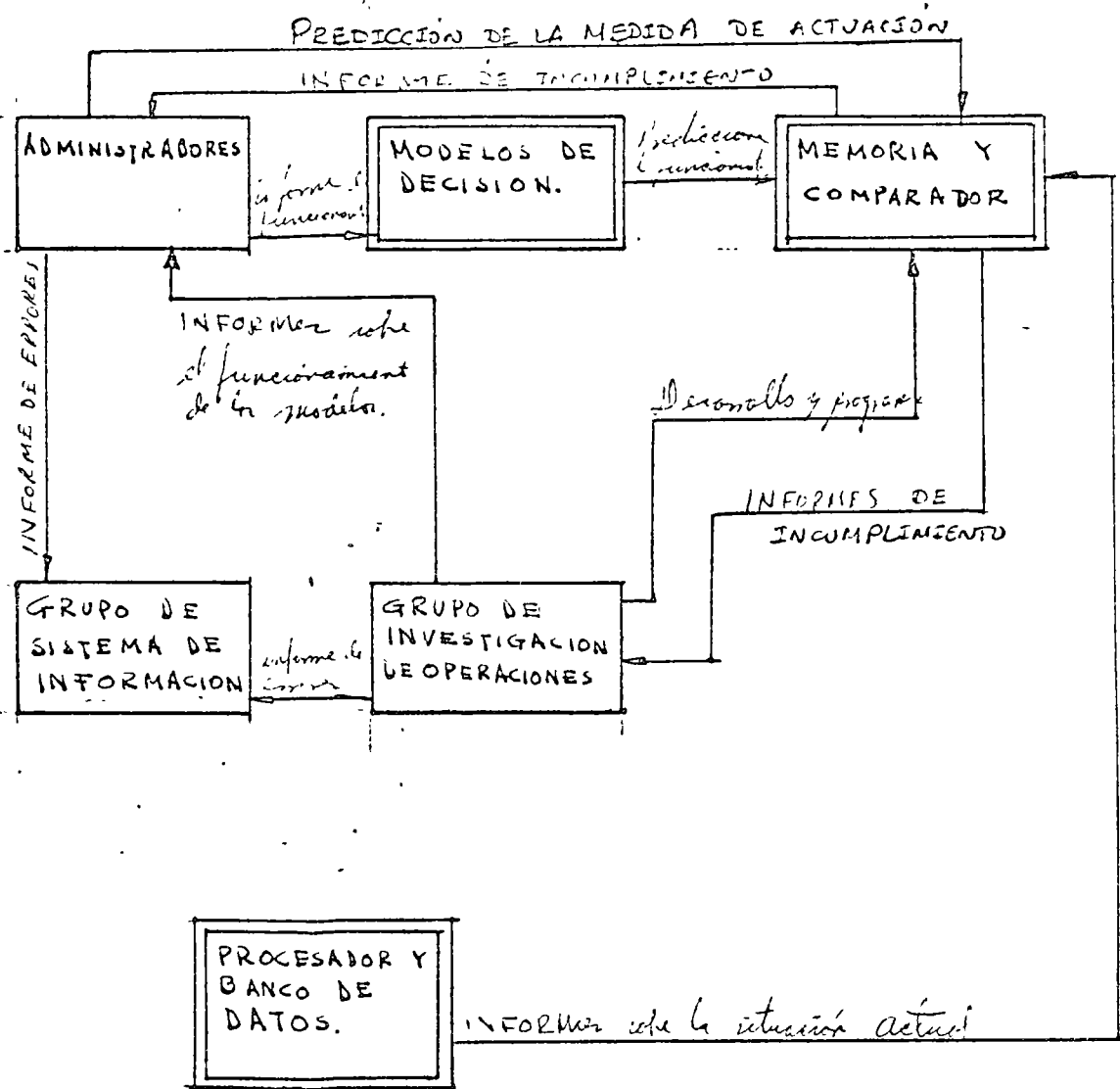


FIGURA 7.- SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO.-



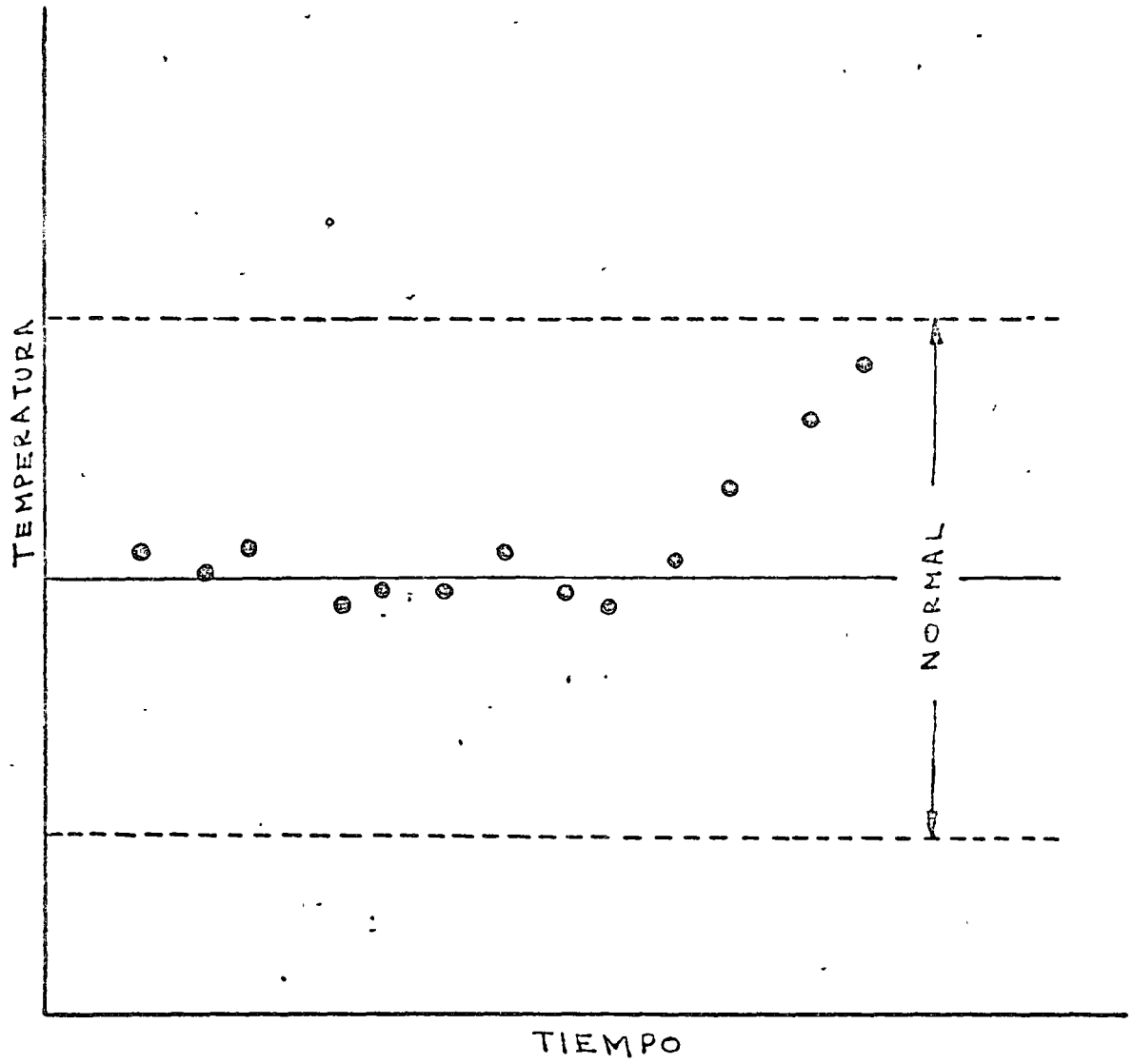


FIGURA 8.- EJEMPLO DE UN PRESINTOMA.

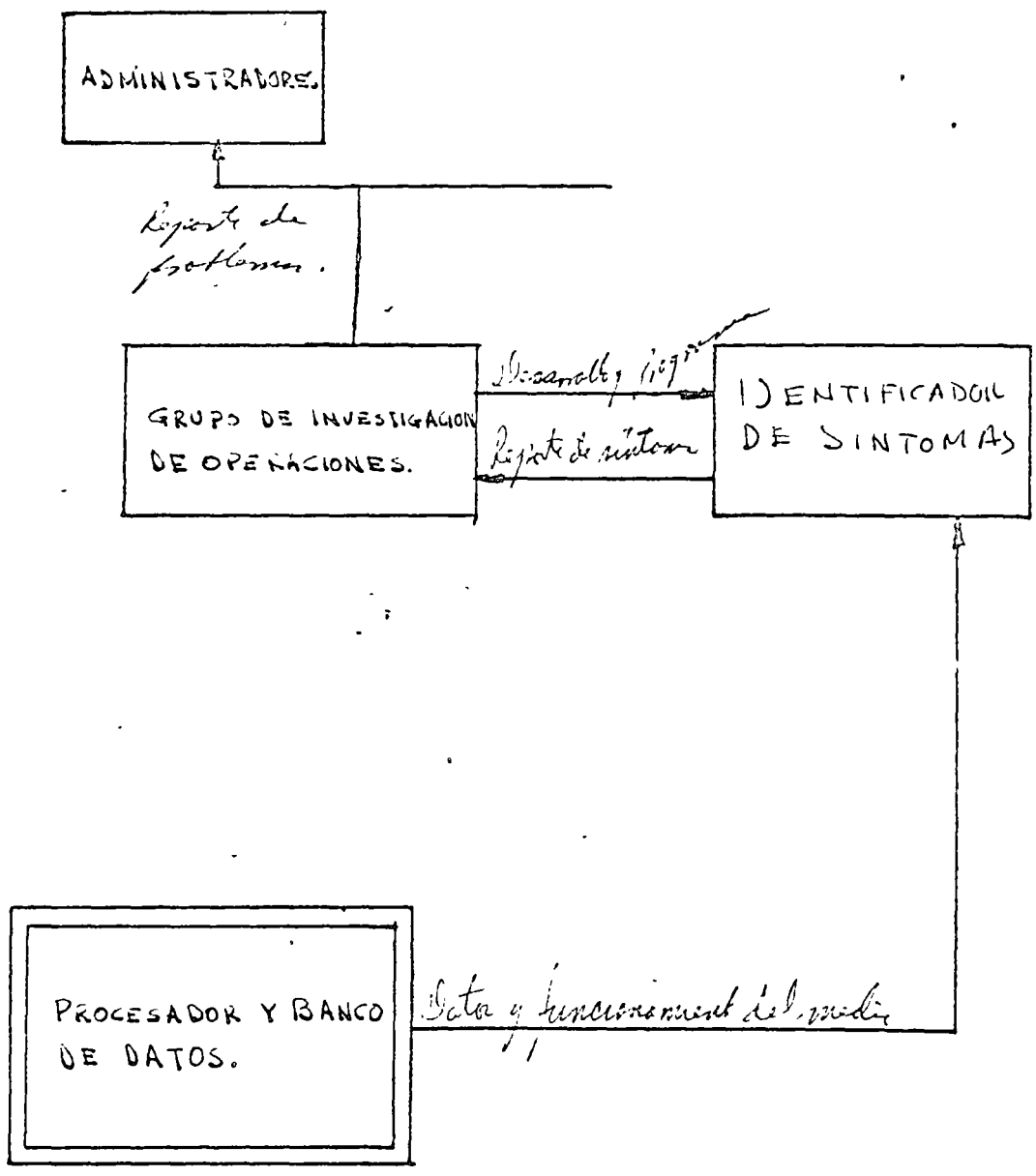


FIGURA 9.- SISTEMA DE IDENTIFICACION DE PROBLEMAS.-

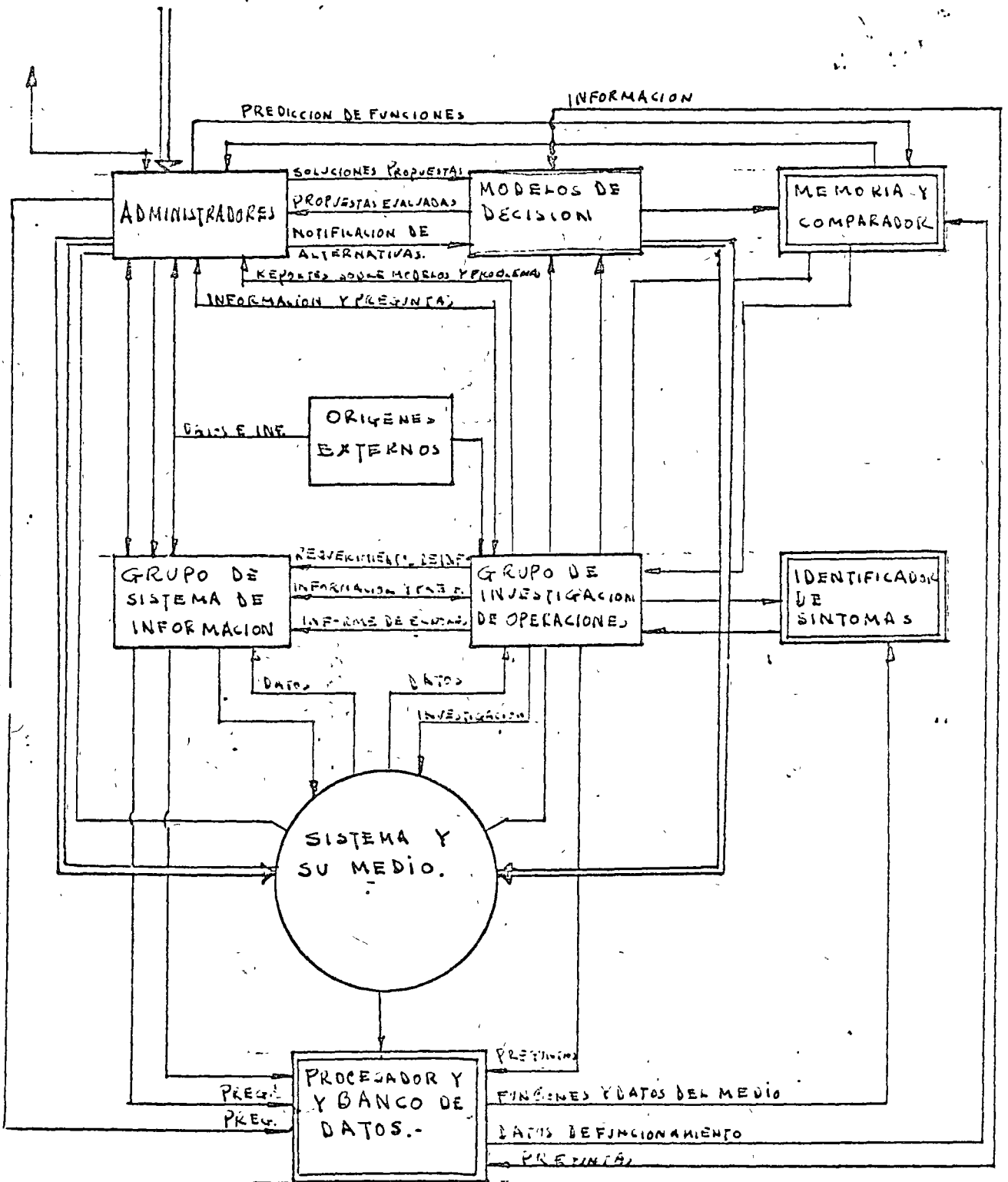
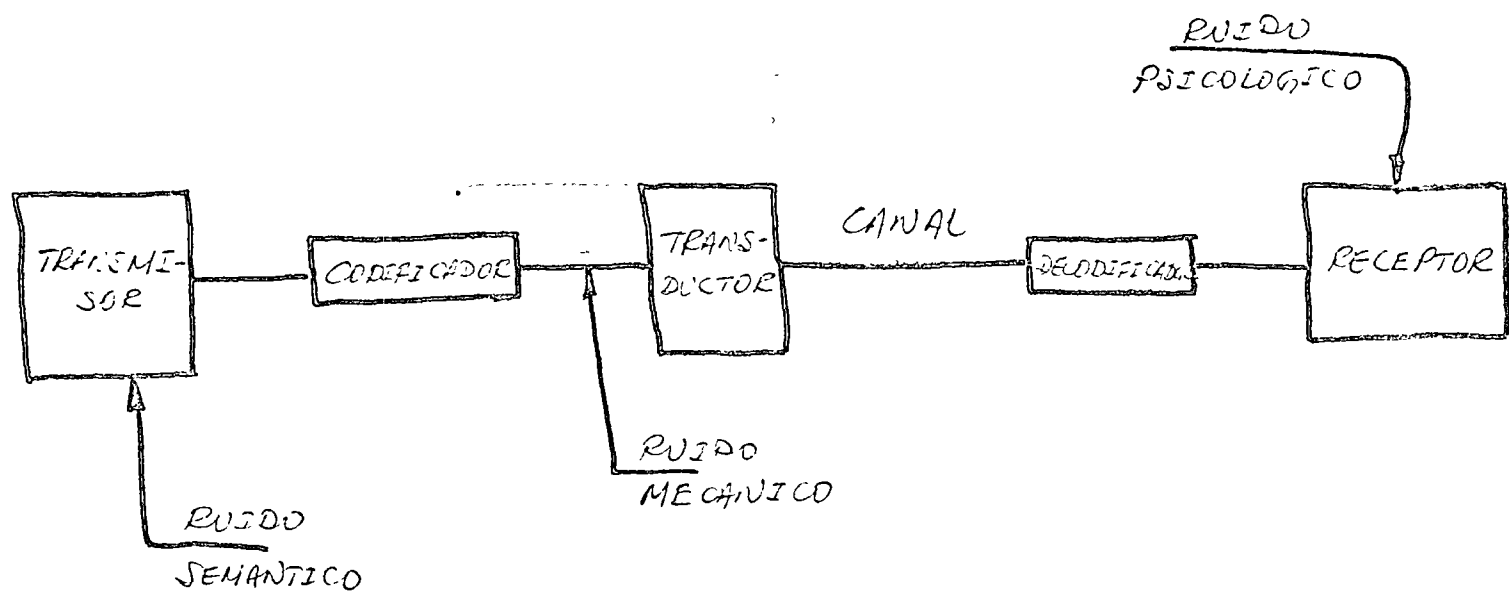


FIGURA 10.- SISTEMA ADMINISTRATIVO.-



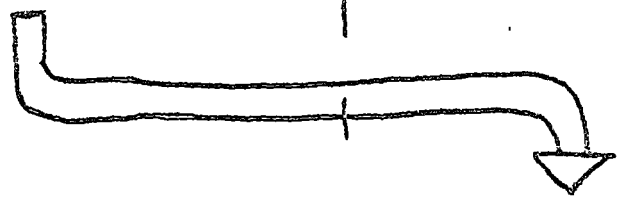
MODELO GENERALIZADO DE COMUNICACION

MUNDO REAL      MUNDO SIMBOLICO

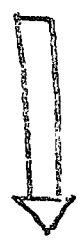
PROBLEMA



DATOS



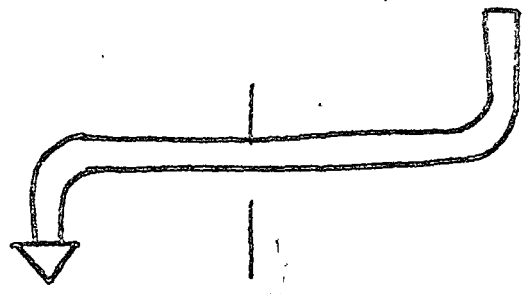
HIPOTESIS



EXPERIMENTACION

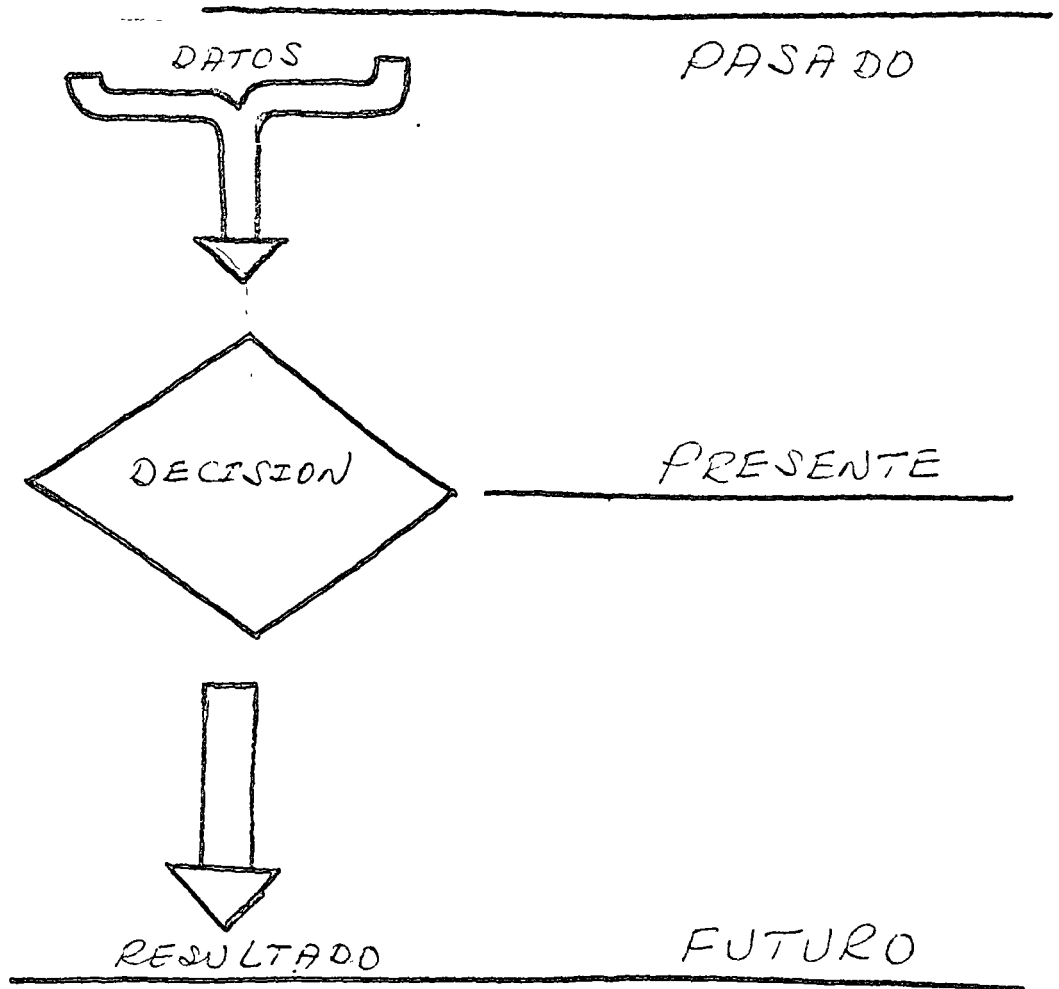


PREDICCION

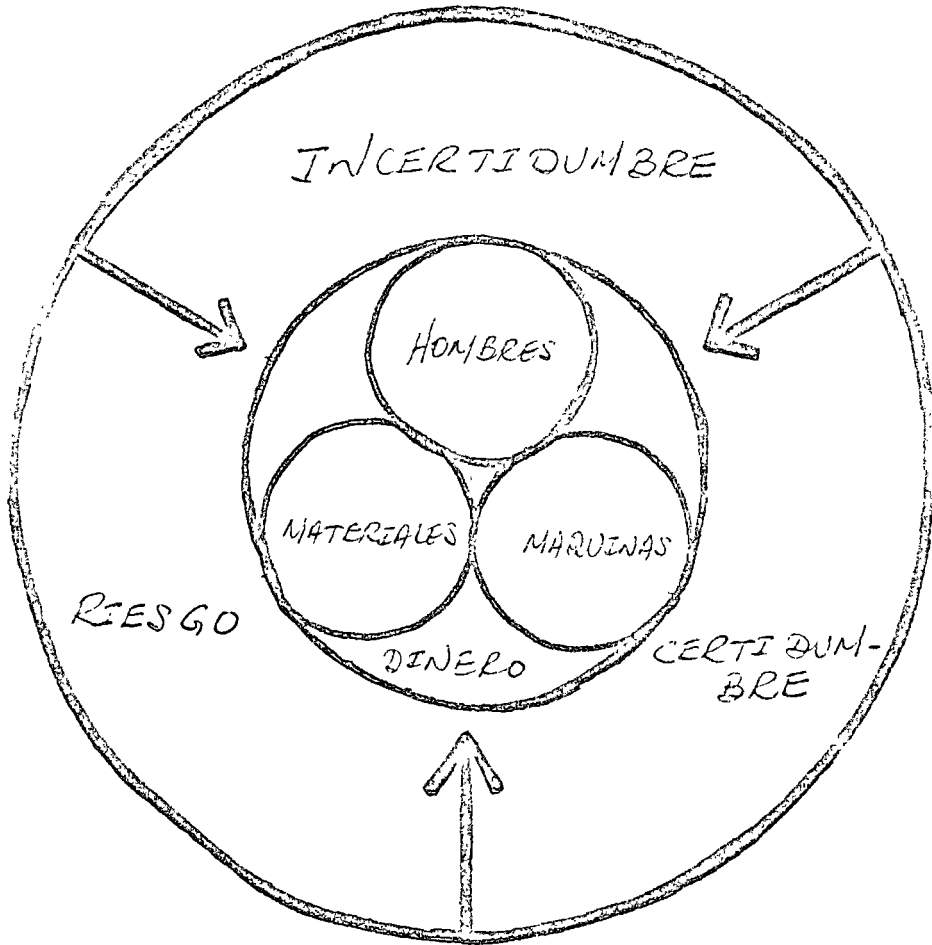


VERIFICACION

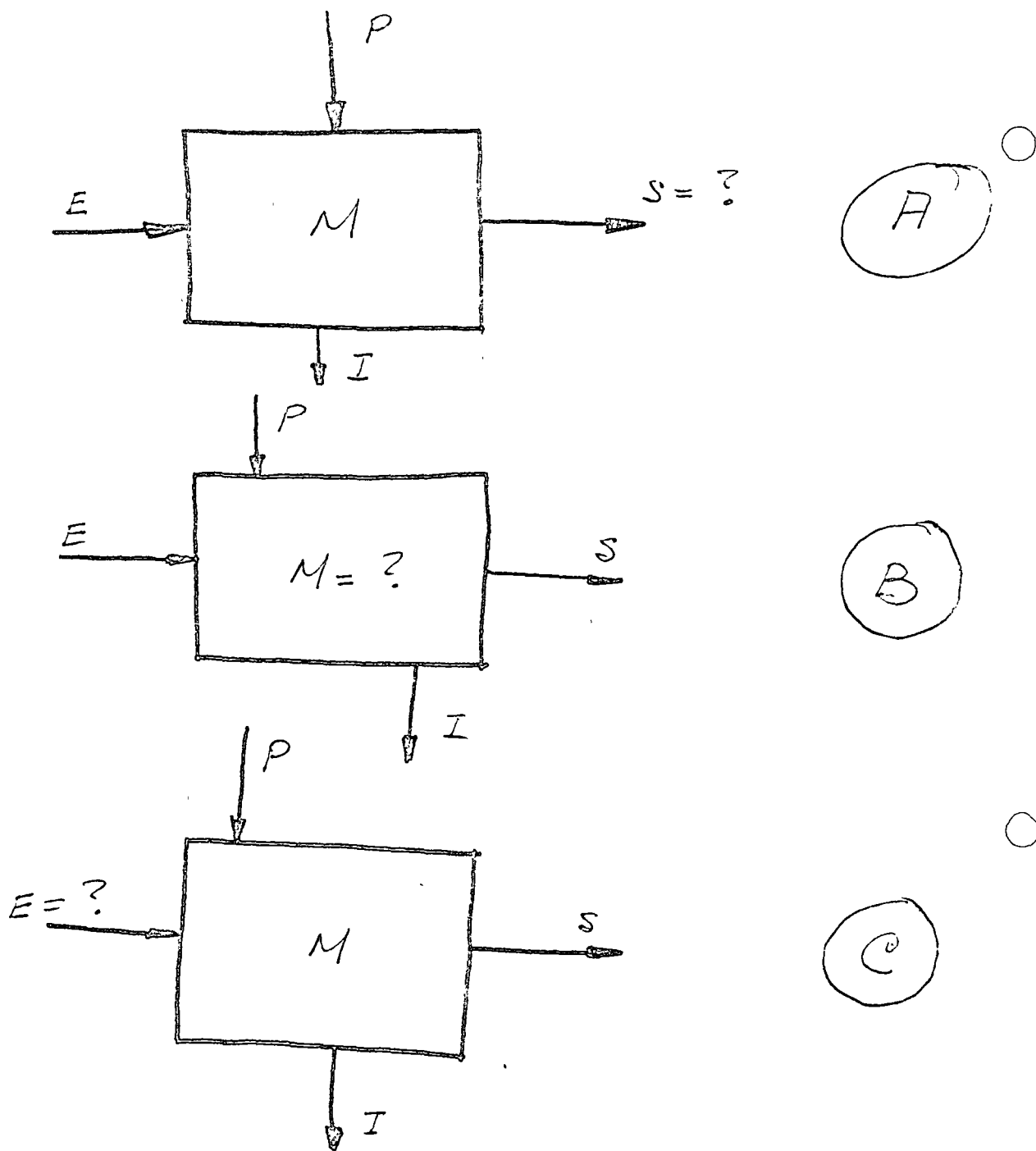
PROCESO DE DECISION



SECUENCIA DE LA ADOPCION DE DECISIONES



CLASIFICACION DE MODELOS DE DECISION  
ECONOMICA



A = ANALISIS O PREDICCIÓN

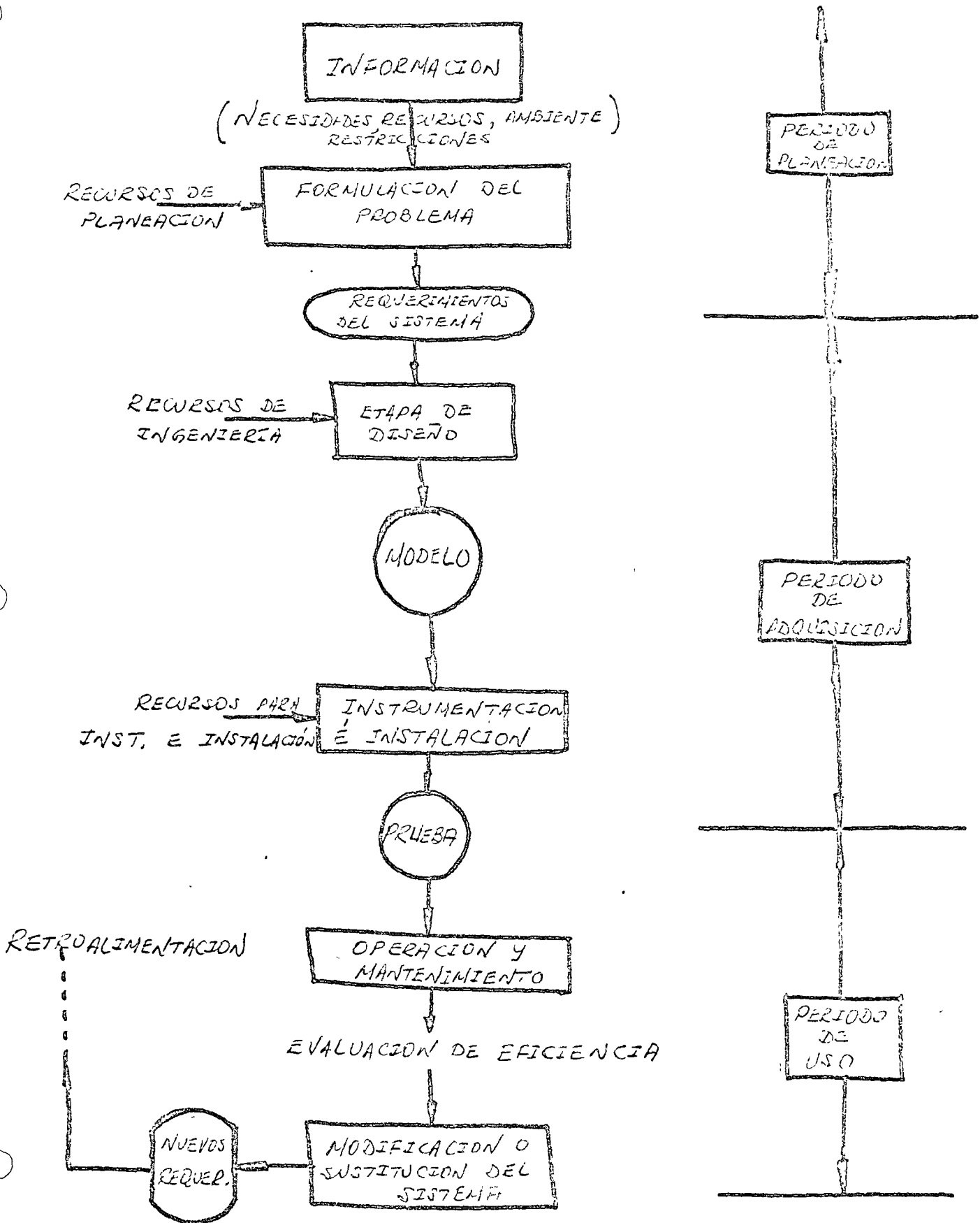
B = DISEÑO, IDENTIFICACION O SINTESIS

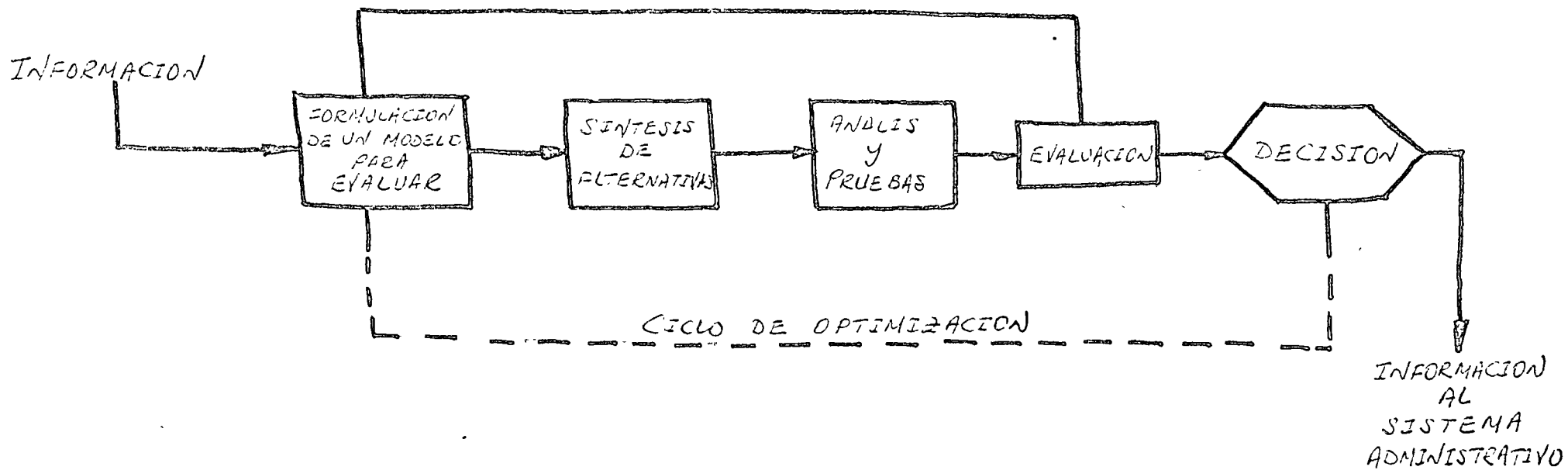
C = CONTROL O DETECCIÓN

CASOS QUE SE PRESENTAN EN LA OPERACION DE UN MODELO

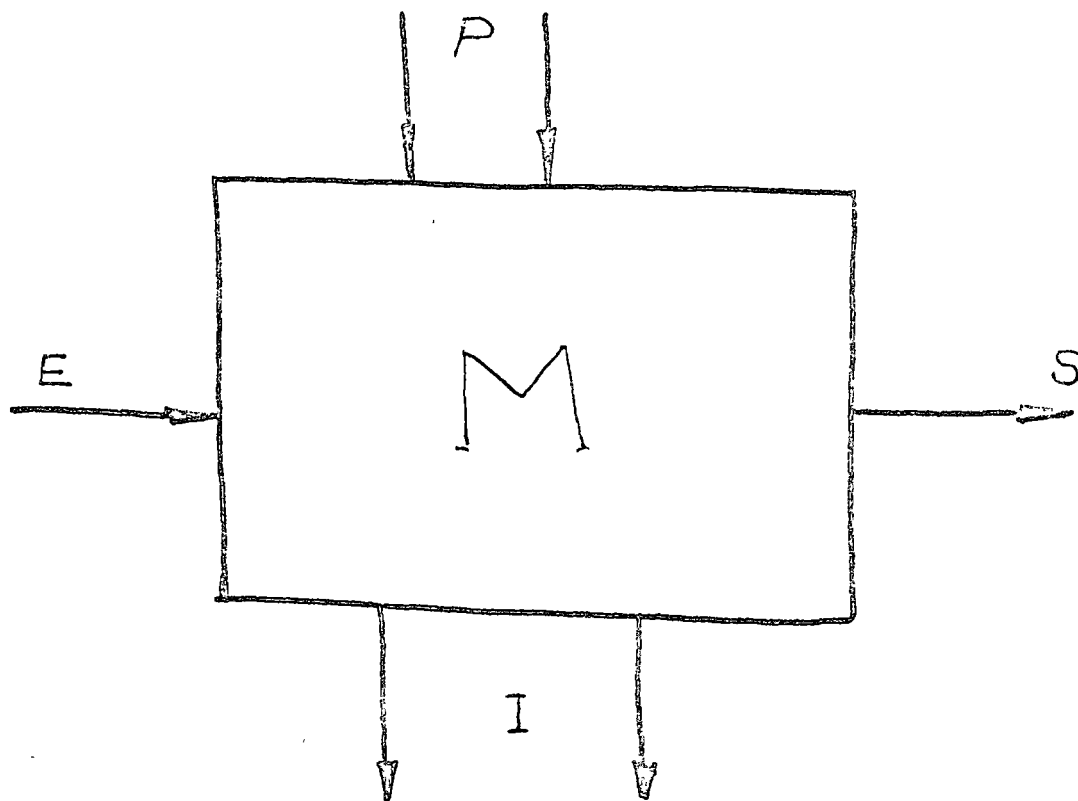


# SECUENCIA PARA EL DISEÑO Y OPERACION DE UN SISTEMA





PROCESO DE DECISION EN CADA ETAPA DEL SISTEMA



$E =$  RECURSOS QUE SE REQUIEREN PARA LA OPERACION DEL MODELO (PUEDEN SER: DATOS, VARIABLES, ETC.)

$S =$  OBJETIVO DEL SISTEMA. REPRESENTA EL RESULTADO O PRODUCTO DEL MODELO.

$P =$  RESTRICCIONES, PERTURBACIONES O VARIABLES NO CONTROLADAS POR EL ANALISTA QUE AFECTAN EL OBJETIVO O SALIDA DEL MODELO

$I =$  VARIABLES INTERNAS DEL SISTEMA

$M =$  MODELO

ELEMENTOS DE UN MODELO MATEMATICO





céntrico de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



SISTEMAS DE SERVICIOS DE INFORMACION.

TEMA: " SISTEMA INTREGRAL DE INFORMACION Y  
CONTROL DE PRODUCCION".

ING. AURELIO AHUMADA RIVERA.

SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION INDUSTRIAL

SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION Y CONTROL DE  
PRODUCCION

EXPOSITOR: ING. AURELIO AHUMADA RIVERA.

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA  
Facultad de Ingeniería U.N.A.M.  
Marzo de 1975

# 1. ENFOQUE DE SISTEMAS EN LA ADMINISTRACION

## 1.1 NECESIDAD DEL ENFOQUE DE SISTEMAS

Al empezar a tratar con el tema de los procedimientos, nos enfrentamos con la dificultad de su gran complejidad, por estar conformado de varias partes que se interrelacionan y se afectan mutuamente, formando una cadena de causalidad. Este es el caso de los sistemas, al emplear el llamado "efecto de cascada", que propone, entre otros, C. West Churchman, (The Systems Approach, Delta).

Este enfoque consiste en contemplar un sistema, definiendo sus objetivos, sus partes o subsistemas, sus interrelaciones y sus efectos y su medio ambiente, evitando así el error común de analizar una parte, analizarla y modificar su comportamiento sin tomar en cuenta las repercusiones que esta modificación ocasiona en el sistema del cual forma parte.

Se entiende por sistema un conjunto de partes que interactúan entre sus objetos y entre ellas mismas.

Se entiende por medio ambiente de un sistema un conjunto de objetos tales que, al cambiar sus atributos se reflejan al sistema y afectan un conjunto de objetos cuyos atributos son afectados al cambiar los del sistema.

1.2 ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCION.

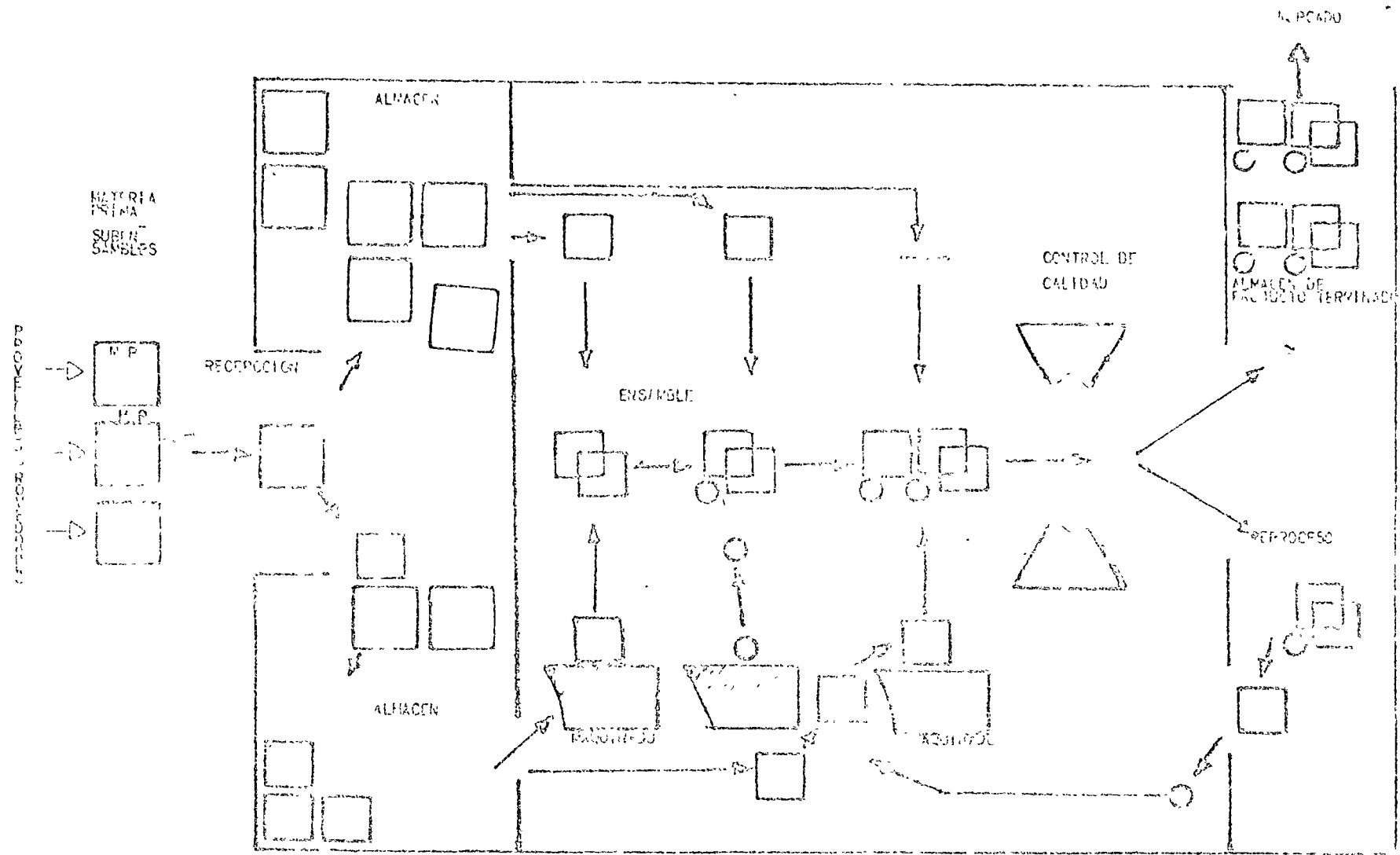
1.2.1. El sistema de Producción como parte del medio ambiente del Sistema de Control de Producción.

En las siguientes figuras se comparan los dos sistemas definidos en términos muy generales.

	Sistema de Producción.	Sistema de Control de Producción.
OBJETIVO	Transformar la materia prima en productos terminados (bienes de consumo), de acuerdo a un plan determinado.	Controlar el Sistema de Producción.  Controlar: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Determinar un Plan de Producción.</li> <li>. Determinar las desviaciones al Plan de Producción.</li> <li>. Retroalimentar el Plan de Producción</li> <li>. Corregir las desviaciones al Plan de Producción.</li> </ul>
ELEMENTOS	Hombres, máquinas, recursos tecnológicos, recursos económicos, materiales, etc.	Hombres, máquinas, recursos tecnológicos, recursos económicos, materiales, etc.



<p>SUBSISTEMAS</p>	<p>Recepción de materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacén</li> <li>- Maquinado</li> <li>- Ensamble</li> <li>- Control de Calidad</li> <li>- Almacén de Producto terminado</li> <li>- Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de Diseño</li> <li>- Control de Programas de Producción</li> <li>- Control de Operaciones, Tiempos y métodos de trabajo</li> <li>- Control de Requisiciones de Compra de materiales</li> <li>- Control de Funciones de fabricación</li> <li>- Control de solicitudes de compra.</li> <li>- Control de costos</li> <li>- Control de inventarios</li> <li>- Control de Ordenes de fabricación</li> <li>- Control de cultura</li> <li>- Etc.</li> </ul>
<p>MEDIO AMBIENTE</p>	<p>Proveedores Compras Planeación Diseño Etc.</p>	<p>Proveedores Almacén Maquinado Ensamble Control de Calidad Compras Planeación Diseño Etc.</p>



# SISTEMA DE PRODUCCION

CATEGORIA DE ...

CONTRÓL DE LÍNEA  
CONTROL DE PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN  
CONTROL DE COSTOS

MERCADO

CONTROL DE COSTOS DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA  
SUSCEPTIBLES

CONTROL DE PEDIDOS

RECEPCIÓN

ALMACÉN

CONTROL DE INVENTARIOS

ALMACÉN

CONTROL DE PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN  
ENSAMBLE

CONTROL DE OPERACIONES Y TIEMPOS DE TRABAJO

CONTROL DE CALIDAD

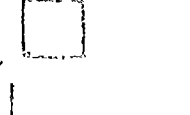
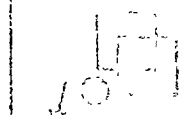
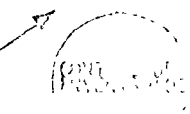
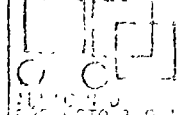
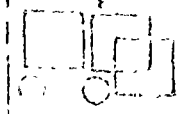
CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE PROGRAMAS DE FABRICACIÓN

CONTROL DE OPERACIONES Y TIEMPOS DE TRABAJO

FABRIL

FABRIL



EL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD INTEGRAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Analizando las anteriores figuras se obtiene una visión general del sistema de Control de Producción y de su medio ambiente, así es posible, ahora, analizarlo desde diferentes puntos de vista y aislar cada una de sus partes, sin dejar de tomar en cuenta las interrelaciones en el sistema y con el medio ambiente.

## 2. INFORMATICA DEL CONTROL DE PRODUCCION

### 2.1 LA INFORMACION COMO BASE DE LA TOMA DE DECISIONES

La siguiente figura define los objetivos del Sistema de Control de Producción en términos de decisiones.

OBJETIVOS	DECISIONES
Determinar un plan de producción.	Fijar los parámetros de producción: -Que se va a producir -Cuánto se va a producir -Cómo se va a producir
Determinar las desviaciones al Plan de Producción	-Definir la importancia de las desviaciones al plan de producción.
Retroalimentar el Plan de Producción.	Alterar los parámetros de producción (Qué, Cuánto, Cómo)

-Corregir las desviaciones al Plan de Producción	-Controlar el comportamiento del Sistema de Producción, ajustándolo al Plan de Producción
--	---

Si tomamos como ejemplo la primera división horizontal de la figura anterior, y analizamos las decisiones que se deben tomar para cumplir con el objetivo de determinar un plan de producción, observamos que para decidir qué se va a producir es necesario estar informado sobre que tipo de producto puede satisfacer al mercado, y si es factible técnicamente y económicamente el producirlo en una determinada empresa.

Para mayor objetividad se presenta en la siguiente figura el proceso de determinar un plan de producción, para el cual es básico contar con información confiable y suficiente. Generalizando se puede decir que para la adecuada toma de decisiones es necesario disponer de una base de información confiable y suficiente.

OBJETIVO	INFORMACION NECESARIA	DECISION	Alternativas	Resultado
Determinar un Plan de Producción	Tipos de productos demandados en el mercado  Factibilidad de producirlos en la empresa  ETC.	Que se debe producir	Producto A Producto B Producto C Ningún producto ETC.	Producto A Producto C
	Tamaño de la demanda  Capacidad de planta  Etc.	Cuánto se debe producir	Mezcla 1: $(x_A + y_C)$ Mezcla 2: $(z_A + v_C)$ Etc.	Mezcla 1 $(x_A + y_C)$
	Recursos Humanos  Equipo  Económicos  Técnicos  Distribución en Planta  Etc.	Cómo se debe producir	Rutas de Trabajo   Etc.	Rutas y diagramas de Proceso: Producto A Producto C

## 2.2 SISTEMA DE INFORMACION PARA UN SISTEMA DE CONTROL

Para cumplir con los objetivos de un sistema de control, es necesario tomar decisiones respecto a los parámetros a controlar y para que estas decisiones sean las adecuadas es necesario contar con un sistema que provea de información confiable y suficiente a los centros de toma de decisiones.

Por lo anterior se puede decir que un Sistema de Control de Producción debe estar basado en un Sistema de Información de Producción.

Generalmente ambos sistemas están muy interrelacionados y pueden ser comprendidos bajo el término Sistema de Información y Control de Producción.

## 3. SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION Y CONTROL DE PRODUCCION

### 3.1 OBJETIVOS :

Controlar el Sistema de Producción

Determinar un Plan de Producción

Determinar las desviaciones al Plan de Producción

Retroalimentar el Plan de Producción

Corregir las desviaciones al Plan de Producción

Estos objetivos se logran por medio de :

Establecer y mantener un banco de datos de ingeniería, recuperar información del banco de datos.

Establecer y mantener un banco de datos de necesidades-  
(requerimientos) de producción.

Planear órdenes de compra o de fabricación para satis-  
facer las necesidades de producción.

Generar y difundir información sobre las órdenes planea-  
das.

Mantener información sobre inventarios

Control de inventarios

Establecer y mantener un banco de datos de trabajo en -  
proceso.

Liberar órdenes de compra y de fabricación.

Generar informes de prioridades y condiciones de la car-  
ga de máquinas.

Calcular por anticipado las condiciones de carga de - -  
máquinas.

Simular el impacto de diferentes alternativas de carga-  
contra la capacidad de la planta.

Equilibrar las necesidades de producción.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS

El sistema aquí propuesto debe tener las siguientes ca-  
racterísticas.

Modularidad: que permita su implantación en forma -  
paulatina.



Flexibilidad: que se adapte a cambios y expansiones.

Eficiencia: que utilice las técnicas más adecuadas - que permitan el mejor aprovechamiento de los recursos.

Dentro de estas técnicas podemos citar :

Técnicas de procesamiento de información

Empiezo de un computador (dependiendo del volumen de información)

Lenguajes avanzados de computación

Técnicas de organización de archivos etc.

Técnicas de toma de decisiones

Modelos de decisiones

Simulación

etc.

Integración de objetivos: el funcionamiento de cada parte del sistema deberá estar subordinado al rendimiento del sistema como un todo. En otras palabras lo importante es el rendimiento de todo el sistema, y no el de cada parte por separado

3.3 MODULOS (Subsistemas)

Control de datos de ingeniería

Planeación de requerimientos

Control de inventarios

Trabajo en proceso

Carga de máquinas (Carga de centros de trabajo)

3.3.1. MODULO DE CONTROL DE DATO DE INGENIERIA

3.3.1.1. OBJETIVOS : archivar, mantener y recuperar información básica de ingenier

Información básica de ingeniería :

QUE ES EL PRODUCTO, CUALES SON SUS PARTES---LISTA DE PARTES

COMO SE COMPONEN LAS PARTES, DONDE SE ENSAMBLAN---LISTA DE PARTES

COMO DEBE HACERSE EL PRODUCTO---DIAGRAMAS DE PROCESO

DONDE DEBE HACERSE EL PRODUCTO---INFORMACION DE CENTROS DE TRABAJO

Este módulo debe .

CONTROLAR EL PRODUCTO

Cuando cambia el producto

Cuando cambian las partes

Cuando cambian las operaciones (procesos)

Cuando cambian los centros de trabajo

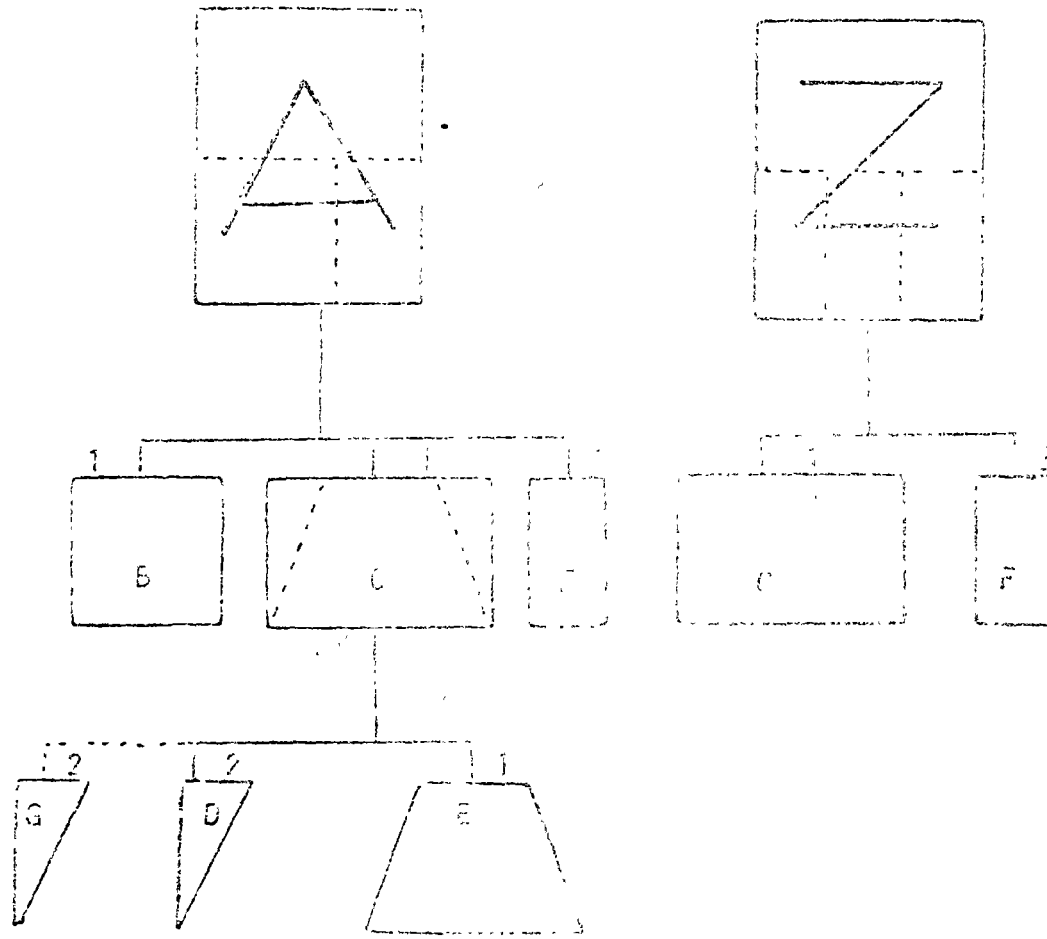
INFORMAR SOBRE LA ESTRUCTURA DE PRODUCTO

PASADO

PRESENTE

FUTURO

3.3.1.2. ESTRUCTURA DEL CASO 110



Este diagrama muestra la estructura de los dos productos terminales "A" y "Z". A esta compuesto por B, C y F, B y F no tienen componentes pero C se compone de dos G y un E. El producto Z está compuesto de C y de tres F's. F es un elemento llamado la Jar cubre que D puede ser substituido por G. En este caso, y se determina el cambio por el cambio de G.

Toda la información acerca del pasado, presente y futuro de la estructura de todos los productos en un determinado sistema de producción debe estar disponible en cualquier momento para la toma de decisiones en cuanto a:

- Introducción de nuevos diseños
- Cambios en la estructura de algún producto
- Planeación de requerimientos de producción
- Ordenes de compra y de fabricación
- Alimentación a la línea
- Control de Inventarios
- Etc.

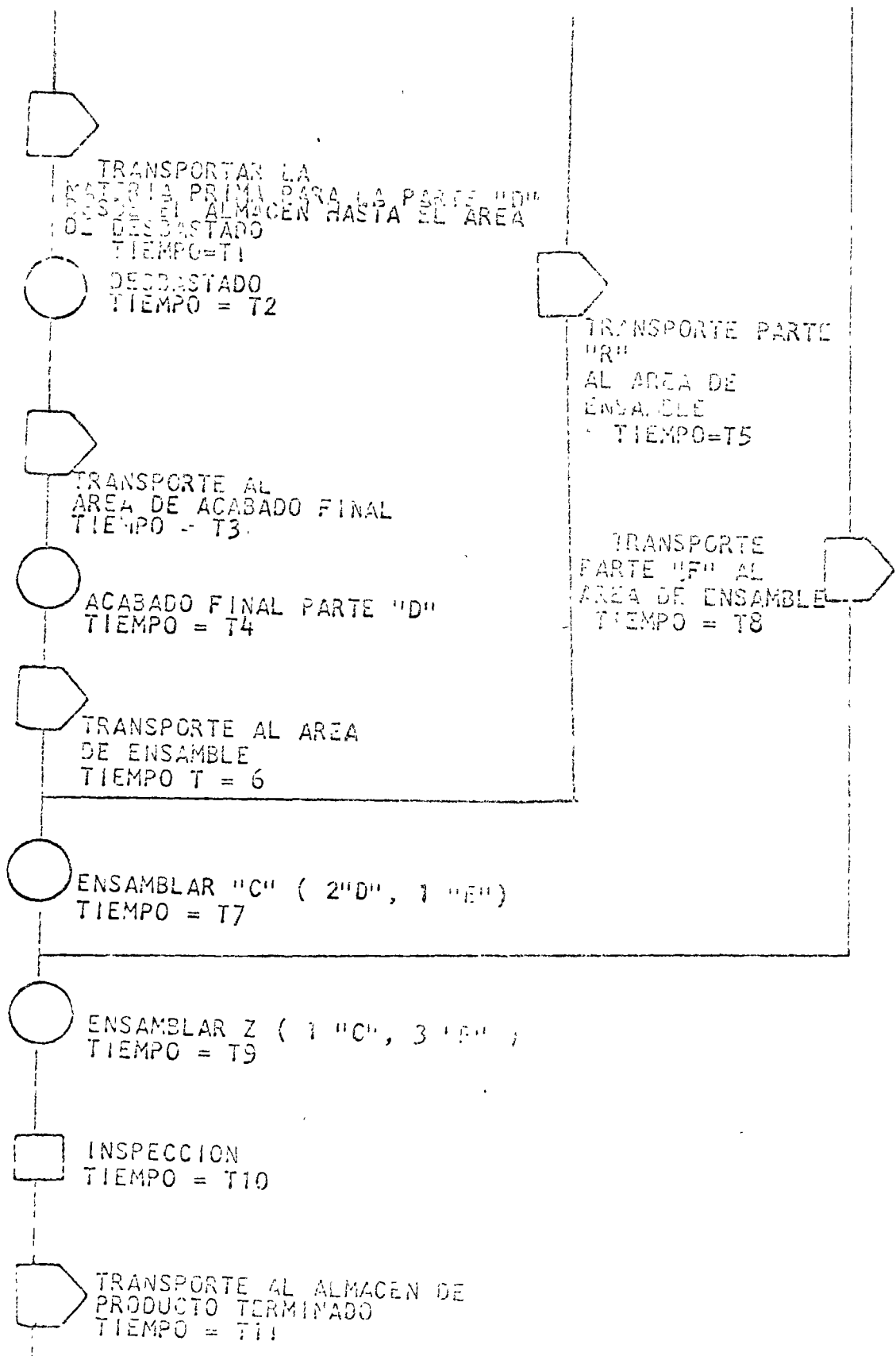
3.3.1.3. Descripción de los procesos

Es necesario conocer detalladamente como y donde se fabrican y ensamblan cada parte de cada producto y cual es el flujo del proceso y cuanto tiempo toma cada parte del proceso, para poder tomar decisiones respecto a :

- Cambios en los procesos
- Cambios en las rutas de procesos
- Planeación de requerimientos
- Liberación de ordenes
- Carga de máquinas
- Etc.

Supongamos que para producir el producto Z es necesario el proceso descrito en la siguiente figura:

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE FABRICACION DE Z



Para poder controlar la producción de Z necesitamos además conocer :

Especificaciones de la materia prima

Material, Medidas, tolerancias, costo, etc.

Descripción de las operaciones (Diagramas de -  
Proceso, Tiempos)

No. de operación

Departamento (Centro de Trabajo)

Tipo de Máquina

Tiempo de Preparación de Máquinas

Herramientas

Tiempo de Manufactura

Tiempo de Movimiento

#### 3.3.1.4. Descripción de Centros de Trabajo

Generalmente un Centro de Trabajo es un grupo de máquinas con las mismas características de producción.

De cada centro de trabajo es necesario conocer:

No. de Centro de Trabajo

Departamento

No. de Máquinas

No. de operaciones por máquina

Turnos trabajados en el día

Costo de la mano de obra en este Centro

Capacidad

3.3.1.5 INFORMATICA

A) DOCUMENTOS BASICOS :

Lista de partes (Bill of Materials, explosión de materiales)  
Descompone el producto en todas sus partes.

LISTA DE PARTES PRODUCTO A		DESCRIPCION	FECHA	CANTIDAD	50		
NO DE NIVEL	NO DE PARTE	DESCRIPCION	CANTIDAD POR UNIDAD	CANTIDAD TOTAL	FECHAS DE ACTIVIDAD	FECHAS DE INACTIVIDAD	CANTIDAD NETA
1	B		1	1	73001	99999	50
1	C		1	1	73001	99999	50
2	D		2	2	73001	74001	100
2	E		2	2	74001	99999	100
2			1	1	73001	99999	50
<p><u>Implosión de Partes</u> (Where used list, Parent list)  <u>Muestra</u> donde se ensambla cada parte</p>							
IMPLOSION DE PARTES		PARTE D	DESCRIPCION	FECHA	CANTIDAD	1	
NIVEL	NO DE PARTE	DESCRIPCION	CANTIDAD POR UNIDAD	CANTIDAD TOTAL	FECHAS DE ACTIVIDAD	FECHAS DE INACTIVIDAD	CANTIDAD NETA
X	C		2	2	73001	74001	2
X	A		2	2	73001	74001	2
X	Z		2	2	73001	74001	2

Documentos de Proceso (Routing document)  
 Descripción de cada operación de un proceso

DOCUMENTOS DE PROCESO

No. DE PARTE	Z	FECHA	No. ORDEN	COSTO	PRECIO DE VENTA	DESCRIPCION			
MATERIA PRIMA	MPD	GROSOR DIAMETRO 2±.01	ANCHO 5±.01	LARGO 10±.01	UNIDAD DE MEDIDA IN	COSTO UNITARIO 2.2			
DESCRIPCION									
NO OPERACION	DEPT	CENTRO DE TRABAJO	PREPARACION TIEMPO	COSTO	TIPO M.O.-	MANUFACTURA TIEMPO COSTO	TIPO M.O.-	TIEMPO MOVIMIENTO	DESCRIPCION.
01	DESB	01	.5	50.0	A	.5 40.0	B	.30	Desbaste
02	ACAB	02	.1	8.0	B	.5 40.0	B	.25	Acabado
03	ENS	07	.5	50.0	A	1.0 75.0	C	.10	Ensamblado
04	ENS	08	0.0	0.0		1.0 75.0	C	.10	Ensamblado
05	ENS	08	0.0	0.0		.2 40.0	D	.10	Inspección
TOTAL			1.1	108.0		3.2 270.0		.85	

Catalogos

Lista y descripción de partes :

con costos  
 sin costos  
 sumariados  
 indentadas  
 etc.



## B) Banco de Datos

Para manejar eficientemente el gran volumen de información necesaria para el control de producción, es casi indispensable el uso de un computador, con una capacidad en sus unidades de almacenamiento (Discos magnéticos, cintas magnéticas).

Si se utiliza correctamente un computador para procesar información se pueden obtener, entre otras, las siguientes ventajas:

- Gran capacidad de almacenamiento
- Gran velocidad de recuperación de información
- Facilidad para el mantenimiento de archivos
- Facilidad para la generación de reportes

### Definición de Banco de Datos

Por banco de datos se determina generalmente a un grupo de archivos interrelacionados y encadenados de manera de facilitar el rápido acceso a cualquier dato. La información de este banco de datos puede ser fácilmente :

- cargada (escrita)
- actualizada (modificada, cambiada)
- recuperada (puesta en informes)

### Definiciones

Archivo: conjunto de registros

-Registro: conjunto de datos sobre un mismo tema

-Dato: unidad mínima de información

La siguiente figura muestra objetivamente estos conceptos y relaciones.

BANCO DE DATOS

ARCHIVO DE INVENTARIOS			ARCHIVO DE CONTROL DE TRABAJO		
No. REGISTRO	DATO 1 No. PARTE	DATO 2 DESCRIPCION	No. REG.	DATO 1 No. CENTRO	DATO 2 DESCRIP.
01	A	Producto A	01	10	TORNEADO
02	B	Parte b	02	15	CEPILLO
03	C	Parte C	03	20	
04	D		04		
05	E		05		

Archivos del Modelo de Control de Datos de Ingeniería

a) Archivos de Inventarios

Contiene un registro para cada parte, subensamble o producto terminado. Cada registro tiene los siguientes datos:

- No. de Parte (Identificación de la parte)
- Fecha de diseño
- Existencia
- Descripción
- Costo
- Fecha de actualización del costo
- Tiempo acumulado de manufactura
- Tiempo acumulado de preparación
- Tiempo acumulado de movimientos
- Cadena con el archivo de lista de Partes
- Cadena con el archivo de Ordenes

b) Archivo de Lista de Partes

Contiene un registro para cada parte, subensamble o producto terminado. Cada registro tiene los siguientes datos:

- No. de Parte
- Componentes
  - Parte componente
  - Cantidad
  - Fechas de efectividad
- Ensamblados de los que forma parte
  - Ensamble (Subensamble)
  - Cantidad
  - Fechas de efectividad

c) Archivo de Centros de Trabajo

Contiene un registro para cada centro de trabajo. Cada registro tiene los siguientes datos.

- Identificación del Centro de Trabajo
  - Número de Máquinas
  - Número de Operaciones
  - Duración del Turno
  - Factor de Eficiencia
- 1°, 2°, 3°, 4° Turnos

d) Archivo de Rutas de Proceso

Contiene un registro para cada parte, subensamble o ensamble. Cada registro tiene los siguientes datos.

No. de Parte

No. de Operaciones

Descripción de Materia Prima

Descripción de Cada Operación

Centro de Trabajo

Tiempo de preparación

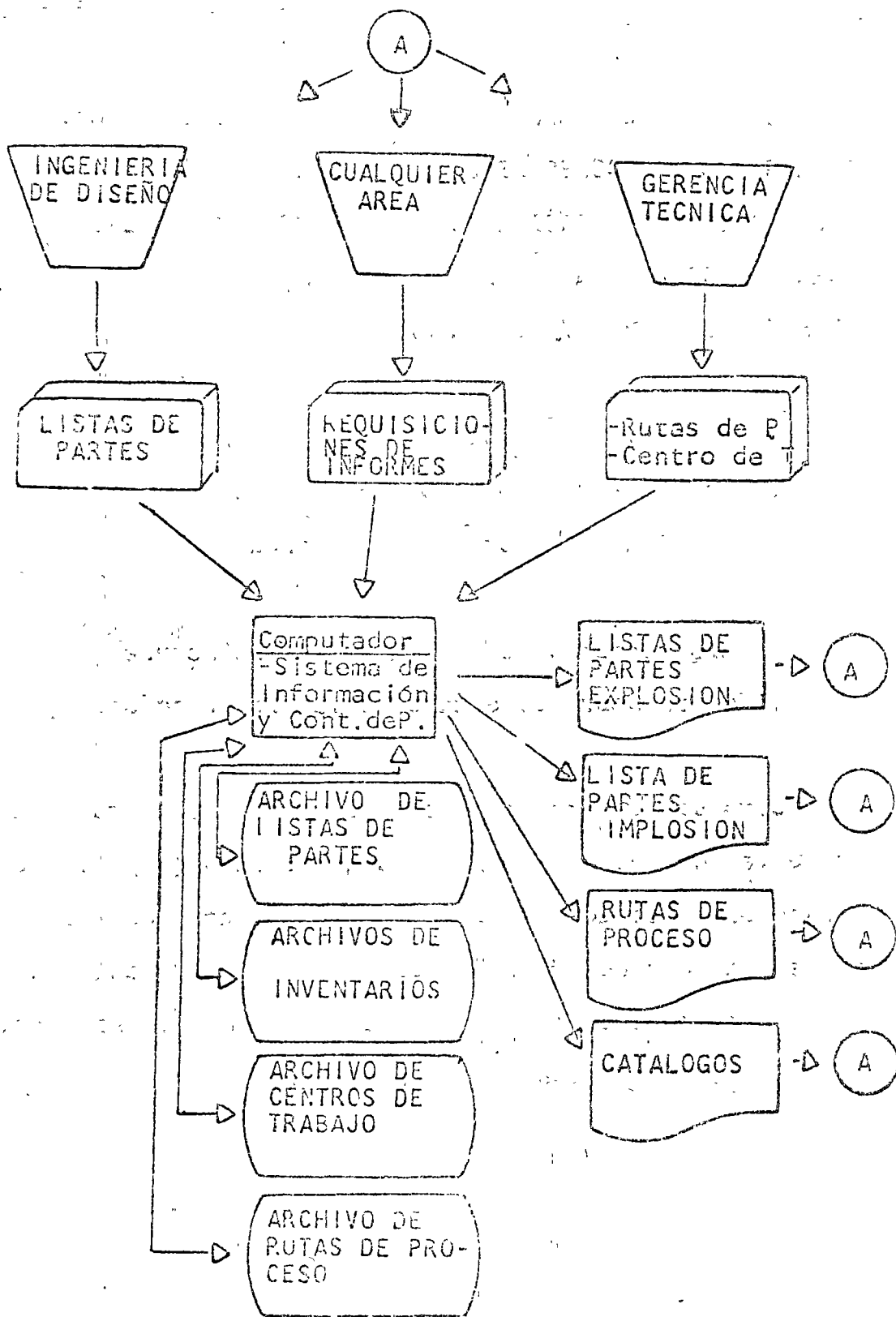
Tiempo de manufactura

Tiempo de movimiento

Herramientas

Descripción

C. DIAGRAMA GENERAL DEL MODULO DE CONTROL DE DATOS DE INGENIERIA



### 3.3.2 MODULO DE PLANEACION DE REQUERIMIENTOS

3.3.2.1. OBJETIVOS: archivar, mantener, recuperar información de requerimientos para la producción.

Información para la planeación de requerimientos:  
PRONOSTICOS, ORDENES DE CLIENTES, DEMANDA  
RESERVACIONES DE PRODUCTOS TERMINADOS Y COMPONENTES  
PARA SATISFACER LA DEMANDA  
ORDENES DE COMPRA Y DE MANUFACTURA

Este subsistema debe:

Generar reservaciones para satisfacer los planes de --  
producción de acuerdo a la demanda

Generar órdenes de compra y de manufactura

Informar sobre el estado de las reservaciones y ordenes.

Como se muestra en la siguiente figura, la diferencia -  
entre la reservación y orden es que cuando se genera una re-  
servación no se toma en cuenta la existencia de una parte, -  
ni la cantidad pedida con anterioridad y pendiente de entre-  
ga. La orden es el ajuste a la cantidad de la reservación to-  
mando en cuenta todos los demás aspectos.

Demanda                      Que productos se deben de producir  
                                  Cuantos productos se deben producir  
                                  Cuando deben terminarse

Reservaciones              Que partes se necesitan  
                                  Cuantas partes se necesitan  
                                  Cuando se necesitan

Ordenes                      Cuando haya en existencia de cada -  
                                  parte que debe ser comprada o fabri-  
                                  cada.

Cuantas partes han sido ordenadas -  
previamente y estén aún pendientes.

Que partes deben ser fabricadas o -  
compradas

Cuantas partes deben ser fabricadas  
o compradas

Cuando deben ser ordenadas

### 3.3.2.2 Ciclo de Ordenes

Supongamos que el día 55 se recibe una orden por 10 productos "Z" a entregar el día 100, y no tenemos ningún "Z" en existencia.

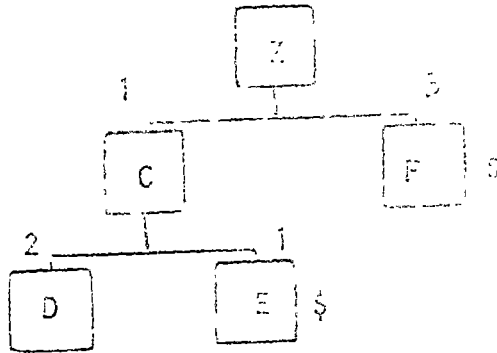
Conociendo la estructura de "Z" y el tiempo en que se ensamblan 10 "Z" (Con las partes "C" y "F"), determinamos que para el día 90 se requieren 10 partes "C" y 30 "F"; por lo tanto es necesario liberar una orden de ensamblar 10 "C" el día 80, otra orden de comprar 30 "F" el día 72 y una orden de ensamblar 10 "Z" el día 90.

Este procedimiento se repite para calcular todos los requerimientos y ordenes necesarios para satisfacer la orden del cliente en la fecha determinada.

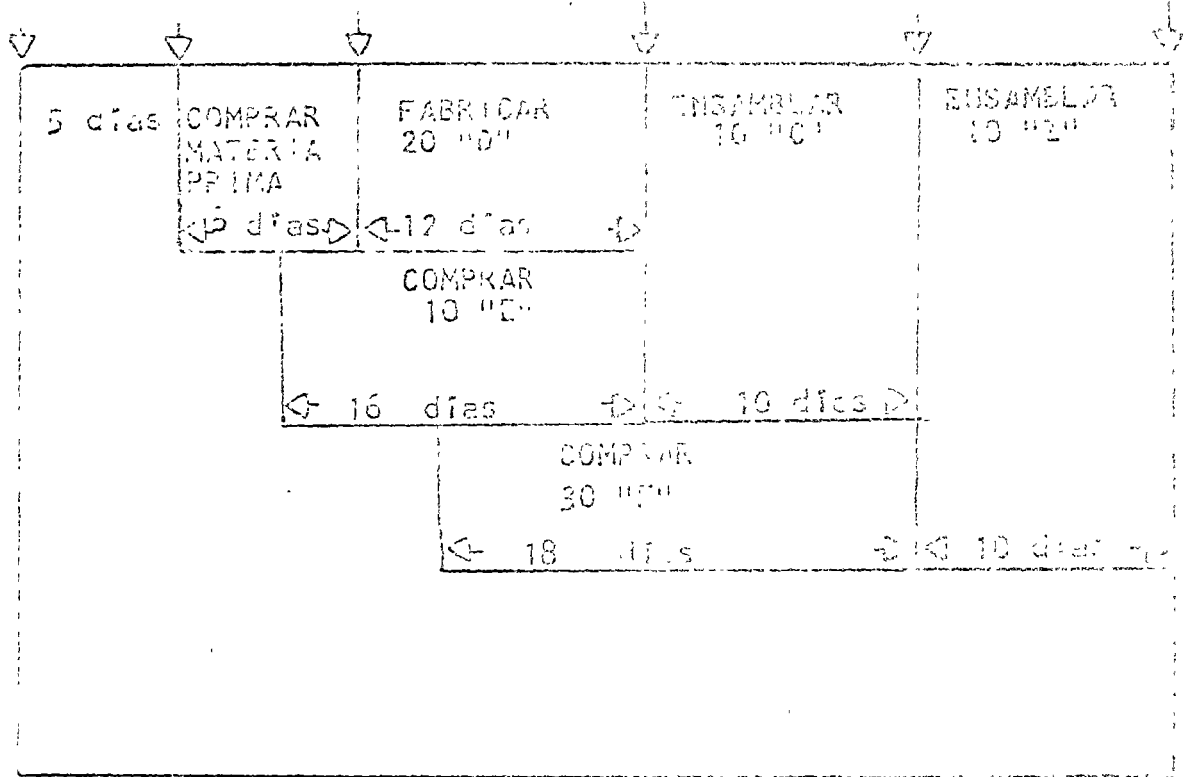


CICLO DE ORDENES

Orden: 10 "D" para el día 100



SE PTC DE SE REQUIERE SE REQUIEREN SE REQUIEREN  
 LA ORDEN MZ. PRIMA 20 "D" 10 "C" 30 "E"  
 DEL CLIENTE PARA 20 "D" 10 "E"



3.3.2.3 Relación entre ordenes de clientes (pedidos) y pronósticos de venta.

	Período 1	Período 2	Período 3
Pronóstico de Vtas.	1000	1000	1100
Ordenes de clientes (Pedidos) Recibidos a la Fecha	900	800	1500
Balance Pronósticos-órdenes	+ 100 A Inventarios	+ 200 A Inventarios	- 400
Existencia Disponible de Períodos Anteriores	0	100	200
Cantidades para satis- facer las necesidades REQUERIMIENTOS	1000	900	1300

Este diagrama muestra que para calcular los requerimientos en cada período, tomamos en cuenta, como cantidades necesarias, la mayor entre el pronóstico y las ordenes de cliente (en cada período).

3.3.2.4

Etapas en la planeacion de requerimientos

A. Considerar las necesidades externas.

Las necesidades externas que provocan todas las acciones de manufactura son :

- Nuevos pronósticos
- Nuevas órdenes de clientes
- Ajustes y cancelaciones

Estas necesidades deben ser clasificadas y colocadas en un archivo, además deben efectuarse los ajustes correspondientes al archivo de inventarios.

B. Seleccionar los productos para la programación de la producción.

Seleccionar todos los productos que tengan reservas externas y todas sus componentes, asegurándose de que cada producto o componente sea seleccionado una sola vez en cada período.

C. Asegurar la existencia de partes cuando se necesitan.

Se debe prever que existan suficientes partes o ensamblajes cuando se necesiten, y las órdenes de producción o de compra deben ser programadas para cumplir con las fechas de entrega de las ordenes.

$$\text{Inventario (tiempo T)} = \text{Inventario actual} - \text{órdenes (Tiempo T)} - \text{requerimientos (Tiempo T)}$$

D Crear órdenes para cumplir con los requerimientos a tiempo. Se deben seguir los siguientes pasos para crear las órdenes.

Calcular las cantidades a ordenar

Calcular las fechas de iniciación y terminación de cada orden

Registrar cada orden

Reservar componentes para los productos ordenados y repetir el proceso para cada nivel de componente.

a) Calcular las cantidades a ordenar

Para este cálculo se pueden seguir una de las siguientes políticas de orden:

Orden Económica (EOQ)

Revisiones Periódicas

Considerar todos los requerimientos acumulados en un período de tiempo como tamaño mínimo de orden - (P.E.J. un turno de trabajo)

Pedidos especiales no controlados por el sistema.

Ajustes

Punto de Reorden

Factor de Pérdidas (material defectuoso, etc.)

Tamaño de Lote. La orden se redondeará hasta alcanza un múltiplo de esta cantidad.

- b) Calcular las fechas de iniciación y terminación de cada orden

Fecha de iniciación. (fecha de liberación)

Fecha en que se debe comenzar a trabajar en la orden.

Permite al vendedor o a la planta disponer de suficiente tiempo para manufacturar o entregar la cantidad ordenada.

Fecha de entrega. Fecha en que la cantidad del producto o la parte debe existir en el almacén o en la planta.

- c) Registrar cada orden.

Registrar en el archivo de órdenes cada una de ellas.

- d) Reservar componentes para los productos ordenados y repetir el proceso.

Explosión del producto ordenado

Obtener cantidades y fechas y generar órdenes para cada componente.

3.3.2.5

INFORMATICA

A.- DOCUMENTOS BASICOS :

INFORME DE ORDENES PLANEADAS

INFORME DE ORDENES PLANEADAS									
No. PARTE	DESCRIPCION	FABRICAR COMPAR	No. ORDEN	CANTIDAD	FECHA		TIEMPO		
					INICIO	FIN	PREP.	MANUF.	TOTAL
Z	Producto Z	F	10	10	90	100		10	10
C	Parte C	F	20	10	80	90			10
F	Parte C	C	30	30	72	90			18
D	Parte D	F	40	20	68	80			12
E	Parte E	C	50	10	64	80			16
MPD	Materia Prima	C	60	20	60	68			

B.- BANCO DE DATOS

Archivo de Inventario  
Archivo de Lista de Partes  
Archivo de Reservaciones  
Archivo de Ordenes

a) Archivo de inventarios.

Al archivo definido en el 1er. Modulo será necesario agregar los siguientes datos en cada registro

Punto de reorden

Fabricar ó comprar

Tiempo de entrega del proveedor

Política de orden (EOQ TIME BUCKET)

Factor de desperdicio

Tamaño de lote

Reservaciones para pronósticos

Reservaciones pendientes

Reservaciones liberadas

Ordenes pendientes

Ordenes liberadas

Cadena con el archivo de reservaciones

Cadena con el archivo de órdenes

b) Archivo de Lista de Partes

Tal y como fué definido en el 1er. modulo

c) Archivo de reservaciones

Número de Reservaciones

Tipo de Reservación (Pronósticos, orden, interno)

Cantidad requerida

Status de la Reservación (pendiente, liberada)  
Cadena con el archivo de inventarios  
Cadena con la siguiente reservación para el --  
mismo producto aparte.

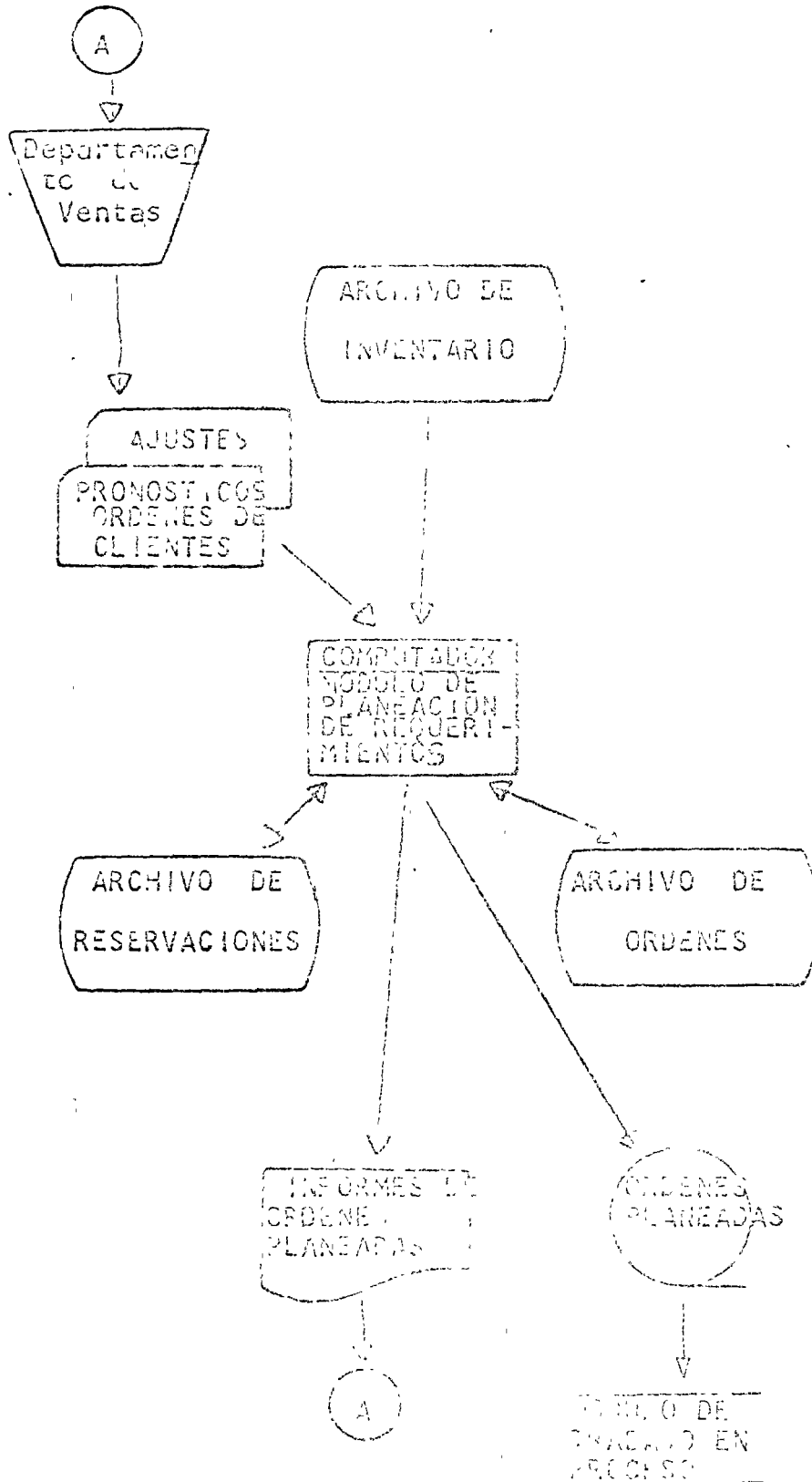
d) Archivo de Ordenes.

Número de Orden  
Número de Parte  
Cantidad  
Compra o fabricación  
Fecha de liberación  
Fecha de entrega o de completado  
Status de la orden (pendiente, liberada)  
Cadena con el archivo de inventario  
Cadena con la siguiente orden para el mismo producto  
o parte  
Operaciones  
Tiempos de las operaciones  
Cadena con el archivo de rutas de procesos  
Cadena con registros de costos  
Proveedor  
Número de orden de compra  
Cantidad regresada al vendedor  
Cadena con registros de costos



C. DIAGRAMA GENERAL DEL MÓDULO DE

PLANEACION DE REQUERIMIENTOS.



27  
e) Archivo de Ordenes Planeadas. (CINTA)

Contiene la misma información que el informe de órdenes planeadas

3.3.3. MODULO DE INVENTARIOS

3.3.3.1 OBJETIVOS

Actualizar la información en el archivo de inventarios.

Generar informes sobre las existencias

Proporcionar canales adecuados para el flujo de información

3.3.3.2 Actualización del archivo de inventarios.

Los siguientes datos deben ser actualizados, cada vez que una parte sea surtida, ordenada, vendida, etc.

Acumulación de la demanda

Inventario actual

Tiempo de proceso

Fuente de la parte

Costo unitario

Política de reorden

Orden económica

Factor de desperdicio

Tamaño del lote

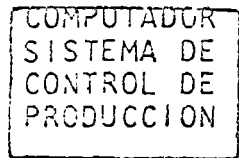
Clasificación de la parte

Los datos fijos (número de parte, etc.) están previamente perforados en la tarjeta.

Los datos variables se perforan en la tarjeta, cuando esta regresa.

La tarjeta entra e informa al sistema sobre el evento.

### DOCUMENTOS CIRCULANTES.



EL SISTEMA SE ANTICIPA A UN EVENTO Y PERFORA UNA TARJETA CON LA INFORMACION NO VARIABLE.

EVENTO: LLEGADA DE LA PARTE A AL ALMACEN

DATOS IMPRESOS (PERFORADOS)

No. DE PARTE  
No. DE ORDEN  
FECHA DE PROBABLE LLEGADA  
CANTIDAD ORDENADA

AL ALMACEN

LA TARJETA SE ARCHIVA HASTA QUE LLEGA LA ORDEN

AL LLEGAR LA ORDEN SE MARCA EN LA TARJETA LA CANTIDAD QUE REALMENTE LLEGO Y LA FECHA DE RECEPCION

A PERFORACION

SE PERFORAN LOS DATOS AGREGADOS EN EL ALMACEN

AL COMPUTADOR

EL SISTEMA TOMA LA INFORMACION DEL EVENTO Y LA PROCESA

### 3.3.3.3 Canales de Información

Uno de los mayores problemas cuando se usa un computador en una fábrica es que gran parte de la información es generada en un medio ambiente diferente al de la oficina, lo que ocasiona un gran porcentaje de error, de ilegibilidad y de información perdida u olvidada, además de la natural resistencia del personal de producción a realizar trabajos de codificación de información.

Una solución a este problema es :

Documentos circulares creados por la computadora, que tienen las siguientes ventajas :

- Información preimpresa
- Precisión y confiabilidad en la información preimpresa (datos fijos)
- Rapidez
- Minimizan el tiempo de codificación

El sistema puede utilizar los documentos circulares de la siguiente manera :

- Anticipar los eventos
- Perforar una tarjeta para cada evento
- Cada tarjeta sirve como
  - Medio de comunicación
  - Recordatorio

Cuando el evento ocurre, la misma tarjeta regresa al sistema, agregándosele la información variable (fecha de ocurrencia del evento, cantidad, etc.)

3.3.3.4. Documentos simultáneos creados por el sistema

- a) Eventos anticipados :
  - Ordenes de materia prima y de componentes
  - Ordenes de proceso.
  - Inspección de componentes
  - Recepción en el almacén
  - Ordenes de salida
  
- b) Eventos de inspección
  - Rechazos
  - Devoluciones
  - Reproceso
  - Desecho

A 3  
27-10-10

c) Documentos de entrada no creados por el sistema

Eventos imprevistos  
Orden de generar un informe de estado de existencias

### 3.3.3.5 Mantenimiento de órdenes / reservas

Una vez que se ha completado una orden, es necesario borrarla del archivo de órdenes, guardando la información sobre su costo en el archivo de costos.

Las ordenes planeadas en el módulo de planeación de requerimientos, aseguran la existencia de partes necesarios en cada etapa, a menos que :

Se reciban menos partes que las planeadas.

Se retrase el cumplimiento de una orden

Se requieran unas partes que las planeadas

Es necesario que se detecten a tiempo posibles faltantes y se haga una replaneación de requerimientos cada vez que :

Cambien parámetros de planeación  
(existencia, punto de reorden)

Se retrase una órden

Cambie la cantidad a ordenar

La cantidad recibida sea menor que

la cantidad ordenada

Una salida de material ocasione que la existencia quede abajo del punto de reórden

Para poder TOMAR A TIEMPO UNA ACCION PREVENTIVA que EVITE FALTANTES, es necesario disponer periódicamente, y por excepciones de los siguientes informes :

Informes de Actividades

Recepción de materiales y partes

Compras

Inspeccion

Salidas de materiales y partes

Informe de Existencias

Ordenes de compra retrasadas.

3.3.3.6 SIMULACION

El siguiente diagrama es un simplificación del proceso de simulación necesario para prevenir faltantes.

Las cantidades se representan en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal.

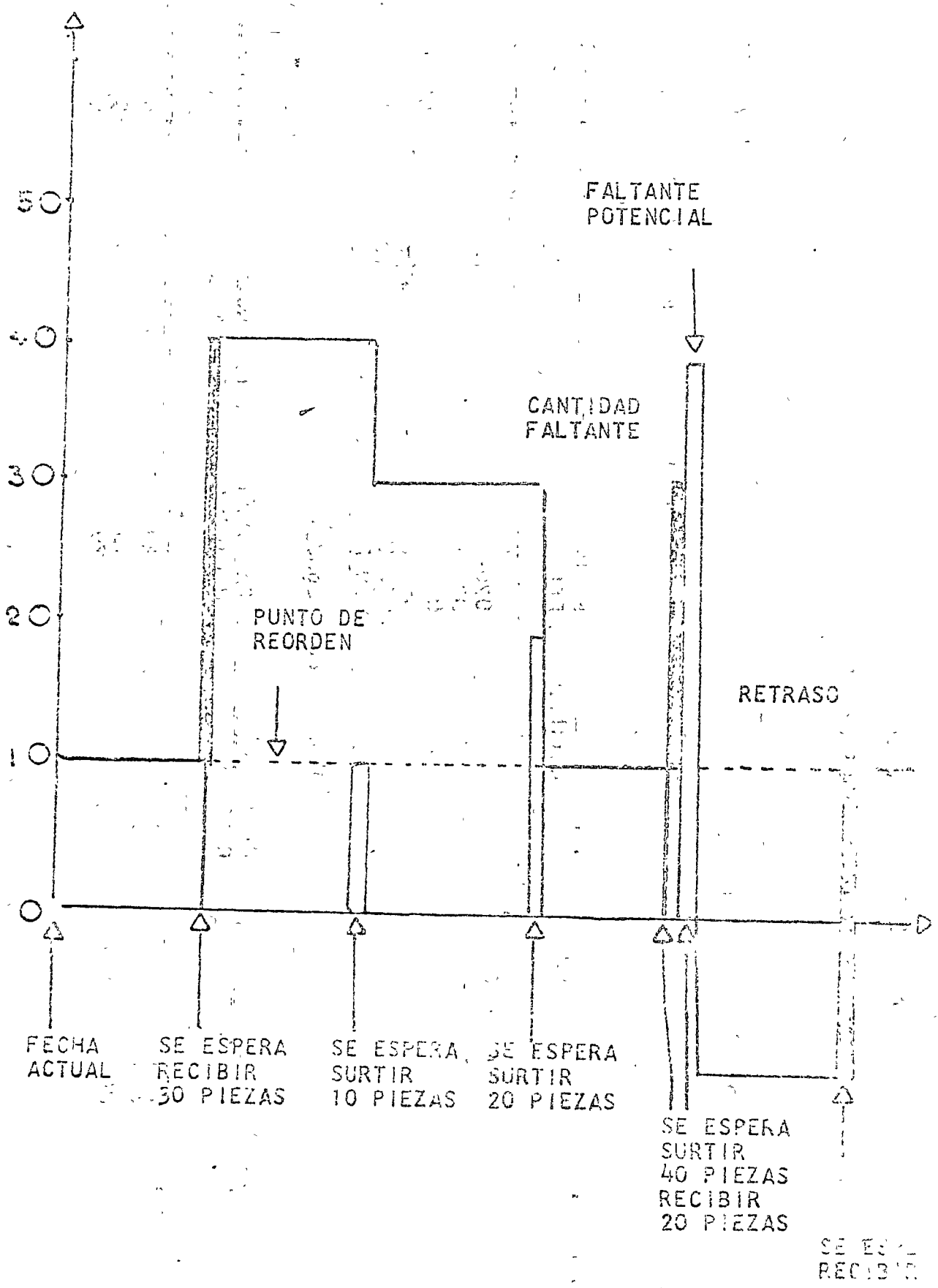
El punto de reórden es de 10 piezas. Se espera recibir pronto 30 piezas, lo que hará aumentar la existencia en el almacén a 40 piezas. Tiempo después está programada una órden de surtimiento a producción por 10 -- piezas, y una tarde otra por 20 piezas. Entonces nuestras existencias en almacén serán de 10 piezas, o sea que estaremos en el punto de reórden.

Este es ya un punto crítico puesto que esperamos la llegada de una órden por 20 piezas y al mismo tiempo tenemos que surtir a la línea de producción 40 piezas. En ese momento nos faltarán por lo menos 10 piezas.

Algo tiene que hacerse, necesariamente para corregir dicha situación. Se puede acelerar la última órden o incrementar la cantidad, o debe tomarse alguna otra acción correctiva a tiempo; y esto es posible solo si se conoce con anterioridad el problema.



# SIMULACION



3.3.3.7 INFORMATICA

A. Informe de Existencias

Informe de Simulación

SIMULACION AL DIA 70

FECHA	PARTE	EXISTENCIA	PUNTO DE REORDEN
001	A	10	10

NUM. ORDEN	CANTIDAD	FECHA DE SALIDA FECHA DE ENTRADA	EXISTENCIA
ORDEN 020	30	020-E	40
RESER 075	10	030-S	30
RESER 080	20	040-S	10
ORDEN 030	20	050-E	30
RESER 085	40	050-S	-10
ORDEN 040	20	060-E	20

xx: Punto de Reorden xx  
xxx Faltante Potencial xxx

Informes de llegadas

ORDEN	CANTIDAD ORDENADA	CANTIDAD RECIBIDA	CANTIDAD RECHAZADA	CANTIDAD ACEPTADA	FECHA
020	30	30	0	30	20
030	20	15	0	15	50
040	20	20	5	15	60

102  
1986

Informe de Órdenes de compra

ORDEN	FECHAS EMISION	ENTREGA	CANTIDAD	PROVEEDOR	COSTO
075	001	030	10	ALFASA	1000

Informe de Órdenes de compra atrasadas

B.

Banco de Datos

Archivo de Inventario

Archivo de Reservaciones

Archivo de Ordenes

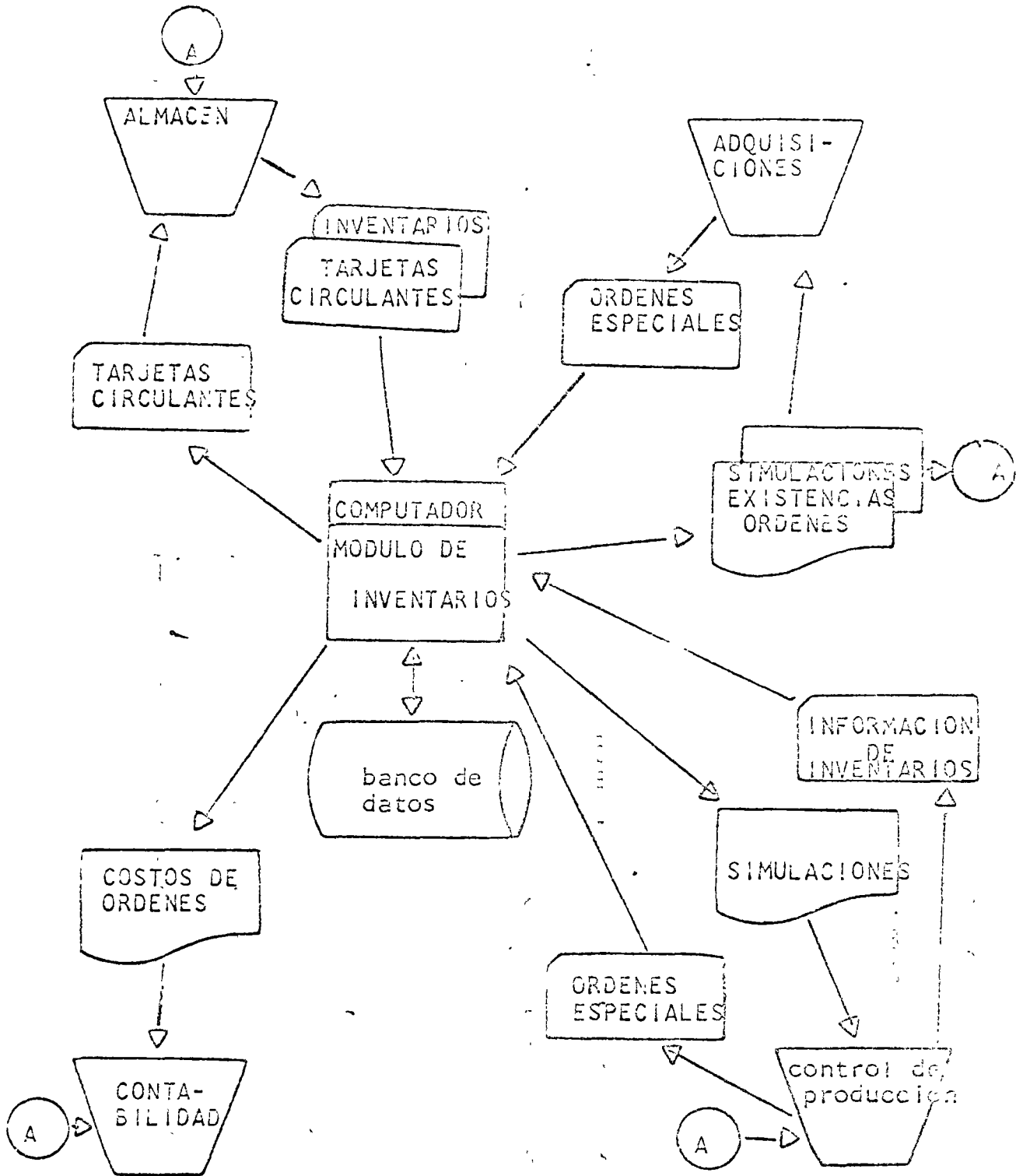
Archivo de Costos de Ordenes

Archivo de Rutas de Proceso

3  
2  
1

C. DIAGRAMA GENERAL DEL MODULO DE INVENTARIOS

4.420



3.3.4 MODULO DE TRABAJO EN PROCESO

3.3.4.1 OBJETIVOS

Establecer y mantener un banco de datos de trabajo en proceso.

- Generar órdenes
- Despachar trabajos
- Asignar prioridades
- Informar de las condiciones de los centros de trabajo.

Este módulo debe :

Liberar órdenes planeadas o especiales, generando órdenes de compra o de trabajo

Conocer el estado de cada orden liberado por medio de documentos circulantes o de una terminal del computador

Despachar órdenes de trabajos en cada centro a través de simular las condiciones de carga de trabajo.

Proveer a la gerencia de información adecuada, que ayude en la toma de decisiones para utilizar lo mejor posible los recursos (Reducir los tiempos muertos en operarios y máquinas)

Ayudar a terminar los trabajos a tiempo.

3.3.4.2 Generación de órdenes

El módulo de requerimientos programa las ordenes y crea la cinta de ordenes programadas. El módulo de trabajo en proceso utiliza esta información para:

- Generar órdenes de fabricar o comprar
- Permitir la introducción de nuevas órdenes.
- Crear paquetes de trabajo (documentos circulantes)
- Crear paquetes de adquisiciones (documentos circulantes)
- Crear rutas de trabajo y registros de costos
- Generar informes de:

- Errores
- Faltantes
- Requisiciones

### 3.3.4.3 Paquete de trabajo

El paquete consta de documentos circulantes que informan al sistema acerca del estado de una orden a través de la planta nas que está completada.

Los documentos impresos del paquete son:

-Carta de proceso: materia prima, una narración del proceso y todas las operaciones en el orden en que deben ser ejecutadas.

-Lista de Partes (Estructura de las partes)

-Tarjetas circulantes son:

- Tarjeta de materia prima
- Tarjetas de componentes (una por cada componente)
- Tarjetas de operaciones (una por operación)
- Tarjetas de inspección (informan los resultados de la inspección)
- Tarjetas de recibo (número de piezas recibidas en inventario)

### 3.3.4.4 Retroalimentación

... Puedan existir miles de órdenes en producción en varios estados de avance, algunas a tiempo, otras retrasadas o adelantadas.

-Control de Producción debe conocer acerca de cada orden.

- En qué centro de trabajo se encuentra
  - Cuál será el próximo centro de trabajo
  - Cuál es el costo de la orden
  - Cuántas piezas se han completado
  - Quién está trabajando la orden
  - Cuánto tiempo ha estado en ese centro
  - Cuándo se completará la orden
  - Razones de cambios a lo planeado, cuando estos ocurran para cada centro de trabajo.
- Las condiciones de carga (cuánto ha sido hecho y cuánto trabajo está en espera)

El sistema de retroalimentación maneja la información para todos los aspectos arriba mencionados, y para mantener, cambiar o cancelar las ordenes de trabajo.

### 3.3.4.5 Seguimiento de las Órdenes

En cada centro de trabajo se debe resolver continuamente esta pregunta:

¿Cuál debe ser la secuencia de procesamiento de cada una de las órdenes en espera?

Este módulo debe solucionar esta pregunta periódicamente, y en cada centro de trabajo. Una manera eficaz de hacerlo es:

A) Efectuar una simulación para un período corto de tiempo tomando en cuenta la siguiente información.

- Las órdenes que esperan en cada centro de trabajo
- La capacidad de cada centro de trabajo en horas-hombre y horas-máquinas
- Los recursos necesarios para cada orden en horas-hombre y horas-máquina.

B) El sistema asigna las prioridades a las órdenes, basado en los tiempos para cada orden hasta su terminación, de la manera siguiente:

a) Después de que toda la información de retroalimentación ha sido procesada y todos los archivos han sido actualizados, el sistema considera que todos los trabajos que han sido reportados en proceso continuación siendo procesados sin interrupciones.

b) Se determina cual será el próximo centro de trabajo dispensable (se termina un trabajo)

c) Se carga el trabajo terminado a la línea de espera del siguiente centro de trabajo, de acuerdo al tiempo de llegada.

d) Se examina la lista de espera de un centro de trabajo que se haya desconectado para seleccionar el siguiente trabajo que deba procesarse.

e) Se calcula la prioridad de cada trabajo

$$\text{Prioridad} = (\text{Tiempo en espera}) (\text{Tiempo actual}) (\text{Tiempo para terminar})$$

NUMERO DE OPERACIONES QUE FALTAN

F) Evalua la capacidad disponible contra la capacidad requerida por la orden

g) Se asigna el trabajo con menor tiempo prioridad al centro de trabajo que tenga la capacidad necesaria.

h) Se calcula la duración de la operación guardando el tiempo de terminación en una tabla.

i) Se consideran los otros trabajos que deberán efectuarse, cuando el centro de trabajo se desocupe y se busca el siguiente centro de trabajo desocupado en la tabla y se repite el proceso.

j) Se continua el proceso hasta que se terminen las ordenes.

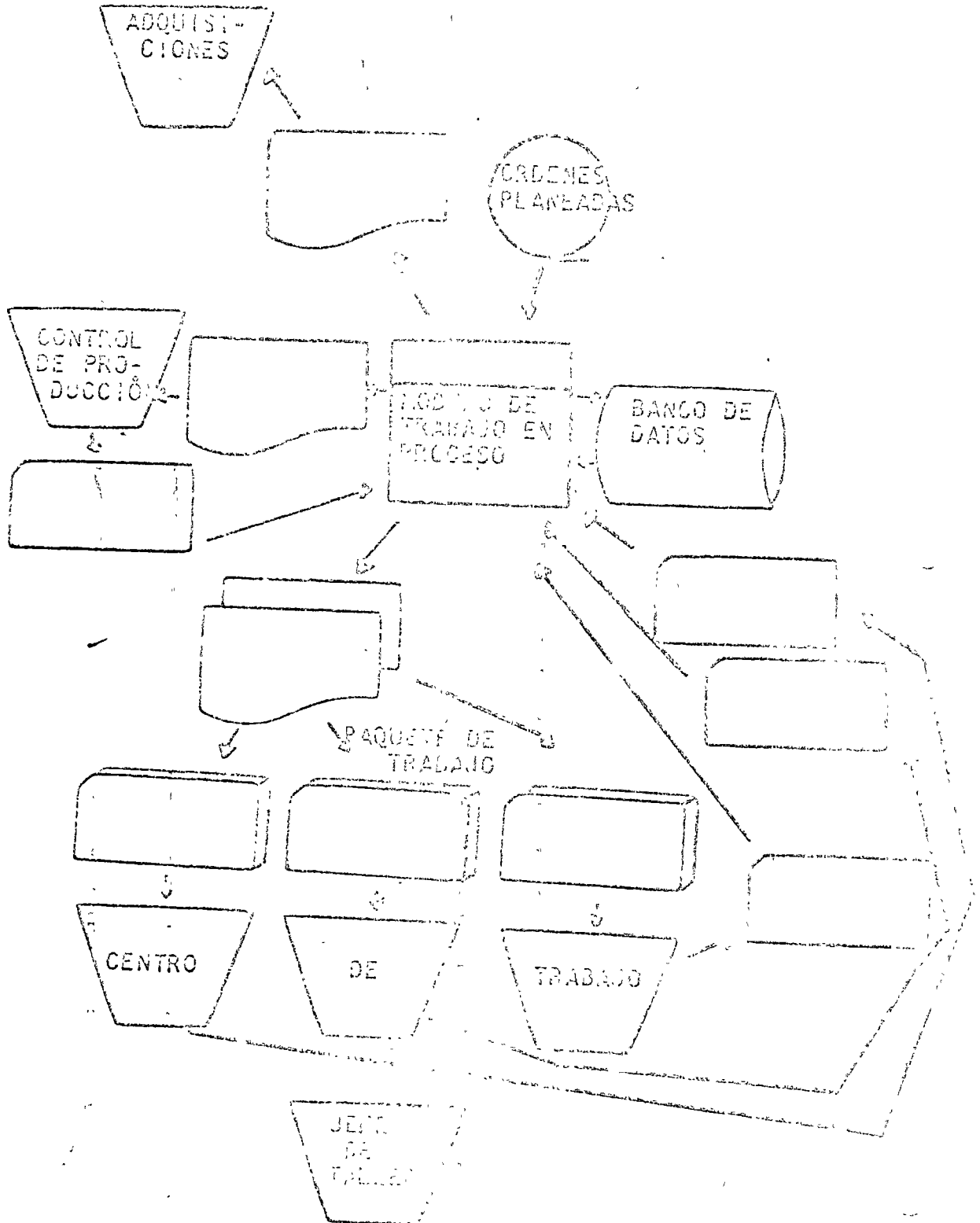
k) Se genera en informe de utilización de la capacidad de la planta.

### 3.3.4.6 INFORMATICA

- A. Banco de datos:
  - Archivo de inventarios
  - Archivo de Lista de Partes
  - Archivo de ruta de proceso
  - Archivo de centros de trabajo
  - Archivo de reservaciones
  - Archivo de órdenes
  - Archivo de Costos de orden
  - Cinta de órdenes planeadas



B) DIAGRAMA GENERAL DEL MODELO DE TRABAJO EN PROCESO



A 12  
15

### 3.3.5 MODULO DE CARGA DE MAQUINAS

#### 3.3.5.1 OBJETIVOS :

- Calcular por anticipado las condiciones de carga de trabajo
- Simular el efecto de diferentes alternativas
- Generar un reporte de las condiciones de carga de trabajo y capacidad de Planta en el tiempo.

#### 3.3.5.2 PROCESO DE CARGA DE TRABAJO

- Establecer calendario. El usuario establece el período de tiempo que deberá ser simulado.
- Establecer los parámetros de capacidad de Planta.
- El sistema crea dos archivos.

Archivo de capacidad de cada centro de trabajo  
Archivo de las órdenes de trabajo.

En estos dos archivos se carga toda la información de las órdenes de trabajo y las capacidades de cada centro.

- Se ordena dicha información y en base al calendario se examina cada orden de trabajo.
- El sistema informa de las condiciones encontradas en la situación simulada (estar arriba o abajo de la capacidad, etc.)
- Si es necesario se repite el proceso con diferentes condiciones hasta que el problema sea resuelto.

#### 3.3.5.3 INFORMACION DE ENTRADA

Se puede establecer, agregar o cambiar la siguiente información:

- Calendario
- Días de Trabajo, días festivos, etc.
- Órdenes

- Fechas de iniciación de órdenes
- Cantidades
- Operaciones
- Tiempos de movimiento
- Períodos de carga

-Centros de Trabajo

- Horas de trabajo por turnos
- Capacidades de hombres y/o máquinas
- Tiempo de espera
- Tiempo de movimiento

3.3.5.4 INFORMES

El sistema genera informes y diagramas.

- Informe de carga de los centros de trabajo
- Todas las órdenes en cada centro de trabajo por periodos, con toda la información pertinente.
- Información de la capacidad de cada centro de trabajo por periodo incluyendo excesos de carga o de capacidad detectados.
- Informe de los parámetros originales y los propuestos.

DIAGRAMA DE CARGA DE CENTROS DE TRABAJO

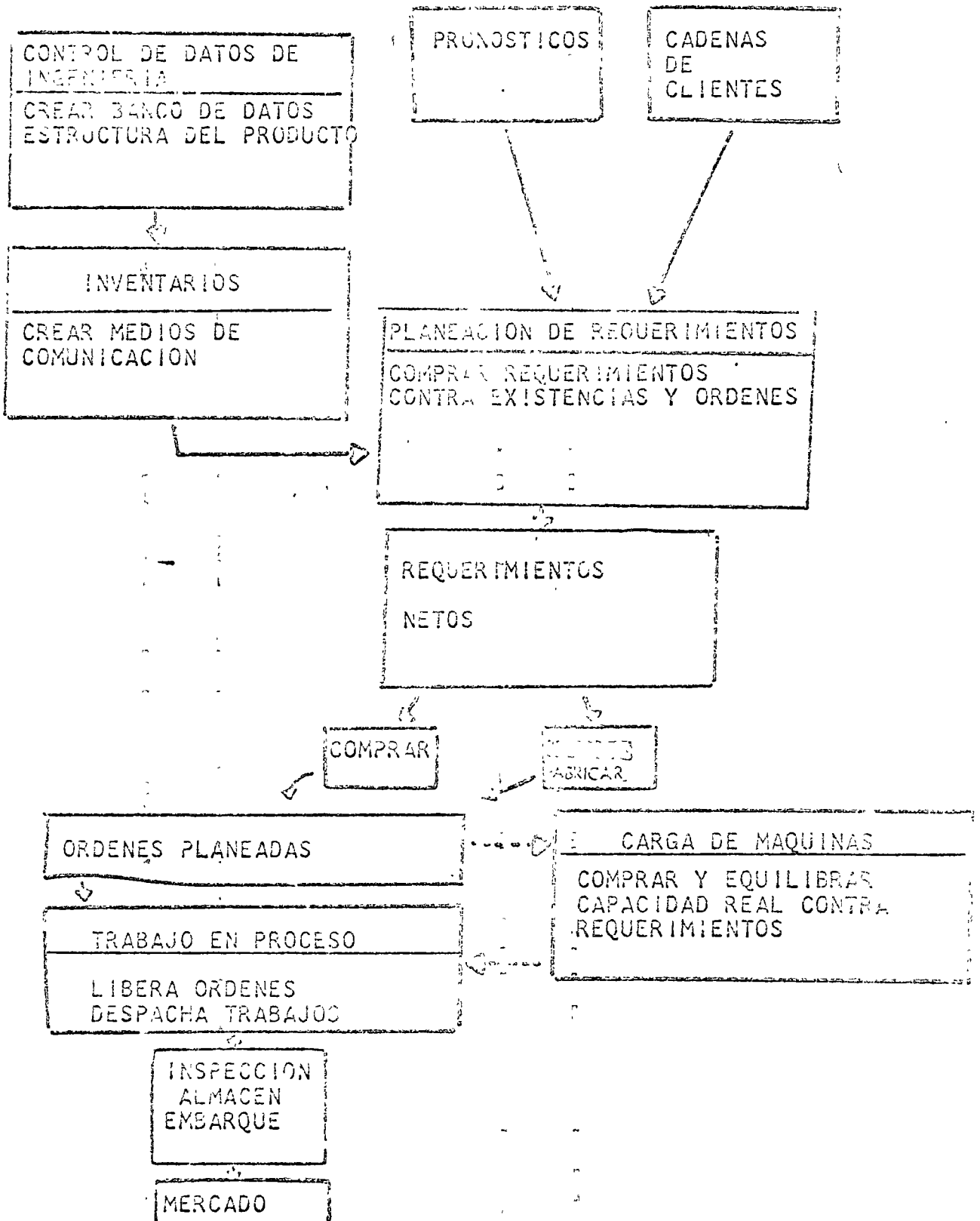
Una representación gráfica de cada centro de trabajo con toda la información arriba mencionada.

INFORME Y DIAGRAMA RESUMIDO.

Resumen de la carga de trabajo de toda la Planta y de su capacidad por periodo.

4. IMPLANTACION DEL SISTEMA

4.1 DIAGRAMA GENERAL



Como se observa en el diagrama el sistema puede implementarse por fases, empezando por el Módulo de Control de costos e Ingeniería, siguiendo la secuencia marcada.

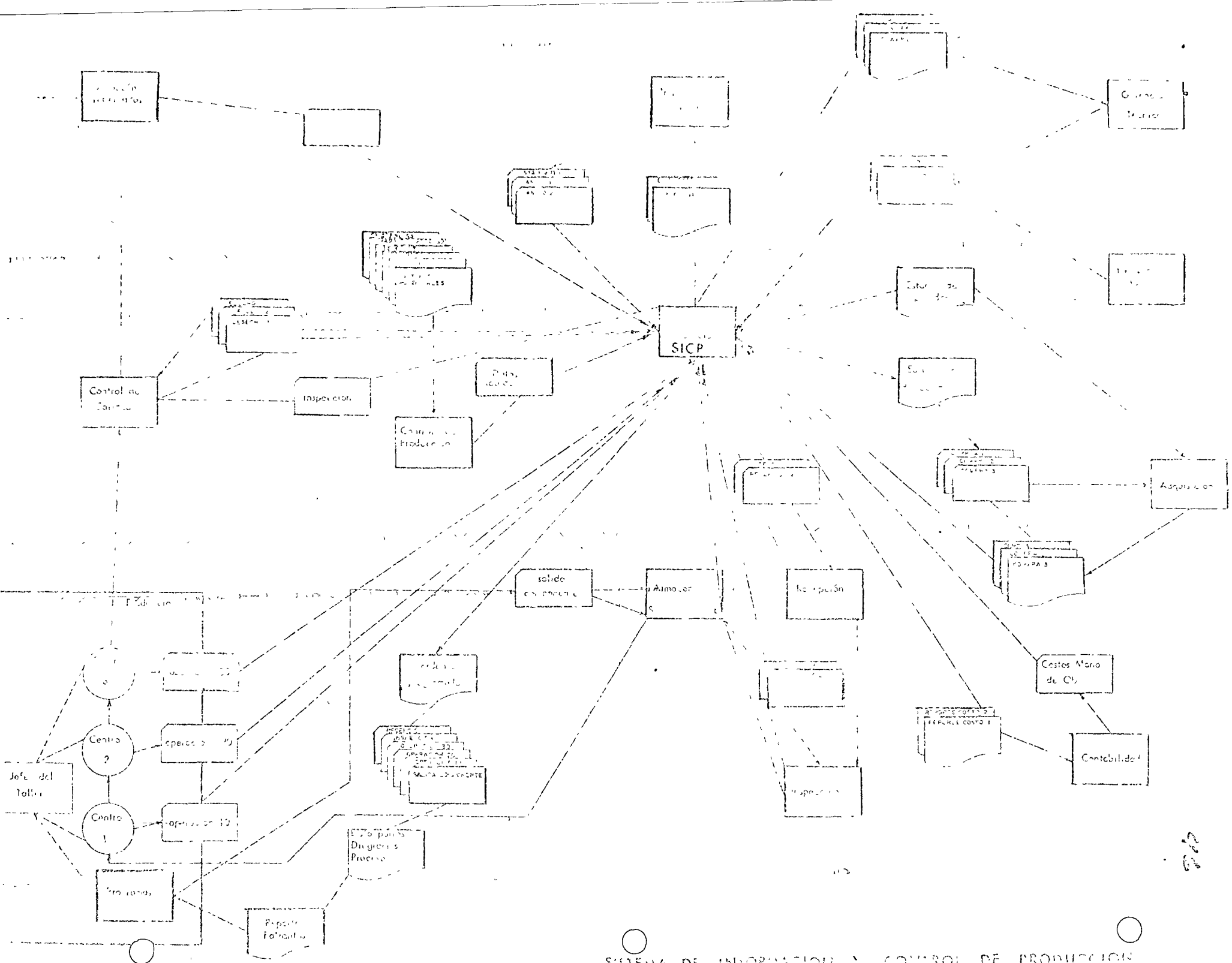
### 1.3 Paquetes de Aplicaciones Generales

Casi todas las compañías fabricantes de computadores han desarrollado paquetes de programas para aplicaciones generales que cubren muchos aspectos del sistema de Control de Producción.

La utilización de dichos paquetes puede reducir enormemente el tiempo de desarrollo de programas de computador; pero siempre es necesario adaptarlos a las situaciones particulares de cada empresa.

Algunos paquetes de Sistemas de Control de Producción son:

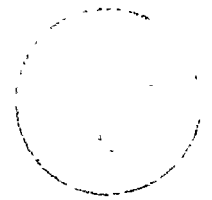
Production Control System,	Barroughs
BOM, PICS, etc.	IBM
Production scheduling and Control,	Honeywell-Bull
Production Control System,	Univac
ETC.	



SISTEMA DE INFORMACION Y CONTROL DE PRODUCCION



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION.

TEMA: " UN SISTEMAS DE INFORMACION".

ING. MIGUEL ALONSO C.

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA UNA EMPRESA DESCENTRALIZADA.

ING. MIGUEL ALONSO C.

## RESUMEN

En ésta plática se describen los trabajos desarrollados en una empresa descentralizada del gobierno federal, con el fin de establecer un sistema de información. La empresa en cuestión maneja un presupuesto anual de aproximadamente 7,000 millones de pesos con el objetivo fundamental de elevar el nivel de ingresos de la población de bajos recursos; primordialmente esto se logra a través de la compra de productos agrícolas y de la venta al menudeo de artículos de primera necesidad.

Con objeto de optimizar el empleo de los recursos de la mencionada empresa, hace aproximadamente 2 años se comenzó el estudio para establecer una herramienta eficaz, que permitiera la racionalización de la continua toma de decisiones y que además sirviera de base a una mejor planeación tanto a corto como a largo plazo.

El sistema de información está constituido actualmente por 5 sub sistemas, uno de ellos se encuentra en la etapa de implantación y otro de los subsistemas está en la etapa de diseño; quedando 3 subsistemas por desarrollar.

## INDICE

1. Antecedentes
2. Análisis y diagnóstico de la situación de la empresa.
3. Concepción del Sistema de Información.
  - 3.1 Definición de los Subsistemas.
  - 3.2 Asignación de prioridades
4. Desarrollo del Subsistema de información operativa.



- 4.1 Planeación
- 4.2 Análisis y diagnóstico
- 4.3 Diseño y Programación
- 4.4 Implantación.

5. Conclusiones:

## DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION DE CONASUPO

Miguel Alonzo C. \*  
Enrique Jiménez E. \*\*

### 1. - ANTECEDENTES.

Una de las causas principales que contribuyeron a que los directivos de la empresa tomaran la decisión de iniciar un estudio, que posiblemente culminaría con el desarrollo de un sistema de información, - fue el acelerado crecimiento de la compañía en los últimos años. - Así, al final de un período menor de 10 años la compañía manejaba un presupuesto 3 veces mayor que el inicio del mismo. Naturalmente que al crecer el presupuesto, aumentaron las actividades, el personal y obviamente el volumen de información y no sólo eso sino -- que las actividades se volvieron más variadas y complejas.

Lo dicho en el anterior párrafo no necesariamente significa que al -- crecer la empresa se hubiera creado un caos administrativo. Pero, - sí puede afirmarse que, aun cuando la empresa se había actualizado en cuanto a objetivos y formas operativas de lograrlos; la evaluación de estos objetivos, la planeación de las actividades para alcanzarlos, las decisiones tomadas y el control de las operaciones no se llevaba a cabo de una forma organizada y sistemática acorde no solamente - con la magnitud de la empresa sino con el desarrollo de las técnicas actuales.

\* Subgerente de Investigación de Operaciones.

\*\* Gerente Técnico.

2. - ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION DE LA EMPRESA SA.

Para poder concebir cómo estará estructurado el sistema de información y para tomar la decisión si debía o no desarrollarse, se llevó a cabo un estudio general de toda la empresa, así como, un diagnóstico de la situación de la misma. A continuación se describen algunos de los resultados más importantes del análisis efectuado.

La empresa está formada por una compañía central, que en adelante llamaremos matriz, y 5 compañías filiales. Cabe mencionar que las filiales son administrativamente autónomas y sólo los resultados de su operación son reportados a la matriz, quien a su vez toma acción a través de los consejos de administración de cada una de dichas filiales. Además el giro de cada una de estas compañías es diferente entre sí y diferente también al de la matriz.

Para el logro de los objetivos de la empresa, la matriz realiza operaciones de compra de grandes volúmenes de productos agrícolas, los cuales se almacenan y distribuyen para finalmente venderse o conservarse por periodos determinados según convenga.

Las operaciones de compra, almacenamiento, distribución y venta se llevan a cabo a través de 1 500 almacenes distribuidos en todo el territorio nacional. Se manejan permanentemente -- alrededor de 2.5 millones de toneladas de 35 productos que a su vez representan 105 diferentes variedades. De los 2.5 millones de toneladas aproximadamente el 45 % se transfiere, en un año, entre los 1 500 almacenes para cubrir las necesidades de oferta y demanda. Para cada entrada y salida de almacén -- (por compra, venta o transferencia) se realiza un análisis de -- peso y calidad del producto.

Las decisiones de alto nivel que se toman en el desarrollo de las operaciones descritas están directamente ligadas a las respuestas de preguntas, tales como:

- ¿ Qué productos deben comprarse ?
- ¿ A quién debe comprarse ?
- ¿ A qué precio ?
- ¿ Debe importarse algún producto ?
- ¿ Qué volúmenes ?
- ¿ Debe venderse o conservarse un producto ?
- ¿ A quién debe venderse ?
- ¿ A qué precio de venta ?
- ¿ Debe exportarse algún producto ?

De igual forma algunas de las decisiones a nivel medio están ligadas a las siguientes preguntas:

- ¿ Cuándo debe comprarse ?
- ¿ Cómo debe comprarse ?
- ¿ En dónde debe almacenarse ?
- ¿ Cómo debe distribuirse ?
- ¿ Cómo debe venderse ?

Finalmente el nivel operativo contesta diariamente con la toma de una acción a un gran número de preguntas como las siguientes:

- ¿ Es correcto lo que se compra, cómo se compra y a quién se compra?
- ¿ Cuándo y cómo debe efectuarse la distribución de un producto ?
- ¿ Qué medio de transporte debe escogerse ?

Estas preguntas con 5, 10 o más alternativas de solución cada una, son solamente algunas de las interrogantes a las que constantemente hay que responder con la toma de alguna acción. Naturalmente la decisión tendrá una mayor probabilidad de ser errónea mientras más incompleta, imprecisa y poco oportuna sea la información con que se cuenta.

Para llevar a cabo todas las operaciones de la matriz se cuenta básicamente con 3 áreas funcionales: operativa, financiera y administrativa. El área operativa realiza las actividades que permiten la ejecución física de las operaciones de la empresa que ya fueron escuetamente descritas. Las otras 2 áreas realizan todas las labores de planeación, finanzas, administración y otros servicios de apoyo para un buen funcionamiento de la empresa. Para comprender la magnitud y complejidad de estas actividades podemos, por ejemplo, mencionar que se tienen transacciones con todos los bancos importantes del país, así como con la banca oficial. Se subcontratan servicios con empresas de almacenamiento, transporte, agencias aduanales y otras muchas empresas de servicio. También se tiene relación comercial permanente con las principales industrias maquiladoras de producto del campo y sus derivados.

Las decisiones que se toman en la empresa podemos clasificarlas en tres tipos principales: decisiones operativas, financieras y administrativas. Ligadas íntimamente entre sí y por supuesto al aspecto político que particularmente en este caso es muy importante.

Analizando la información (datos, reportes, documentos, etc.) que se empleaba para la toma de las decisiones,

se encontró que, un mismo dato provenía en muchas ocasiones de más de una fuente y se usaba a su vez en diferentes reportes para la toma de una o varias decisiones, (ver figura 1). Cuando el reporte servía para la obtención de conjuntos de alternativas para diferentes decisiones causaba imprecisiones y tal vez algún desconcierto; pero, cuando se empleaba para decisiones similares o relacionadas entre sí no solamente causaba confusión, sino el choque de acciones opuestas para resolver un mismo problema.

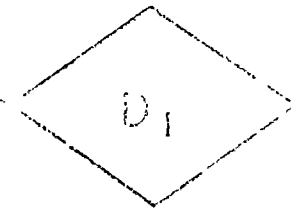
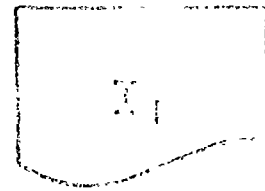
La solución que al anterior problema proporcionaría el sistema, es esquematizada en la figura 2. En la que se muestra que aún cuando pudiera continuar recibiendo un mismo dato de más de una fuente, (por ejemplo el dato "d," de las fuentes, "A" y "B") el dato que finalmente se incluiría en diferentes reportes sería siempre el mismo.

FUENTE DATOS

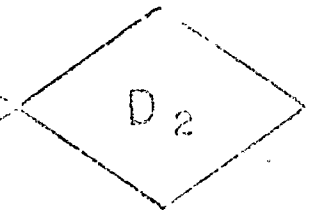
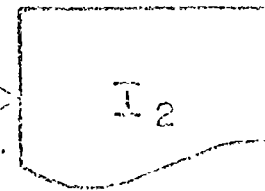
INFORMES

DECISION

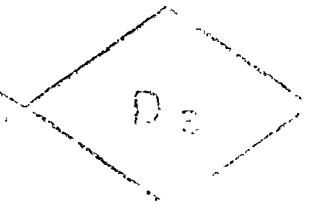
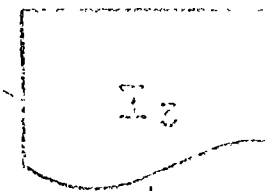
A	d1	-----
A	d2	-----
A	d3	-----
A	d4	-----
A	d5	-----



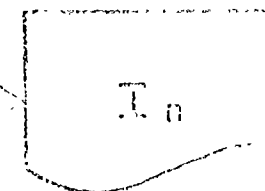
A	d6	-----
A	d7	-----
B	d1	-----
B	d3	-----



B	d8	-----
B	d9	-----
B	d2	-----
C	d3	-----
A	d4	-----
A	d5	-----



J	d10	-----
J	d11	-----
C	d8	-----
C	d9	-----
C	d10	-----





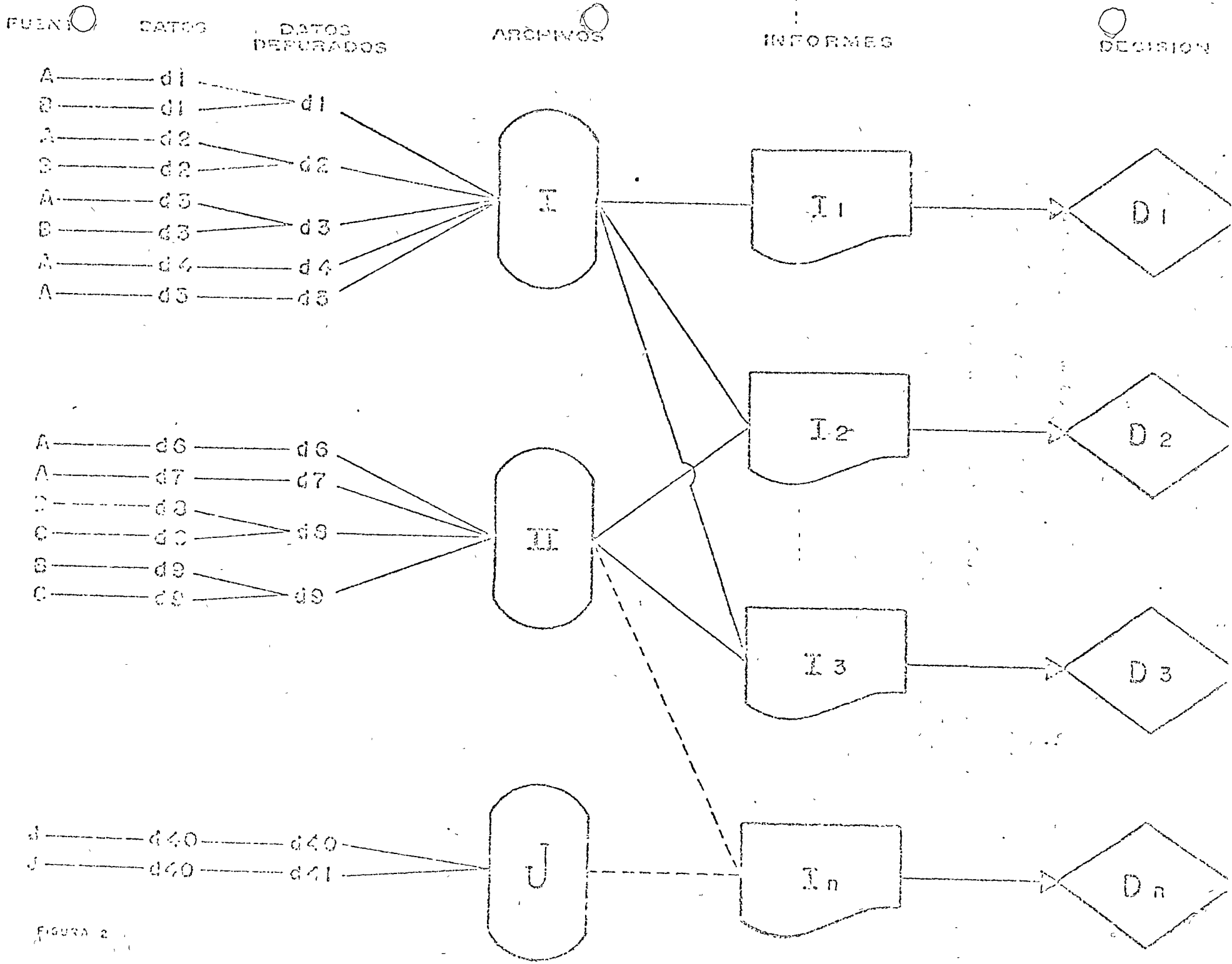


FIGURA 2

El caso presentado en las figuras 1 y 2 es un ejemplo de los resultados del análisis de la empresa. Se obtuvieron además otros muchos resultados, que como causa presentaron el denominador común de información incompleta, imprecisa y poco oportuna.

Los resultados del análisis y la continuación de los beneficios que podrían obtenerse con un sistema de información racional, proporcionaron el pase para continuar con el estudio.

BENEFICIOS DEL SISTEMA DE INFORMACION

- \* CONSISTENCIA EN LA INFORMACION.
- \* OPORTUNIDAD DE LA INFORMACION.
- \* CONCILIACION DE LA INFORMACION.
- \* REDUCCION DEL NUMERO DE ERRORES.
- \* MAYOR DISPONIBILIDAD DE TIEMPO PARA ANALISIS.
- \* FORMACION DEL BANCO DE DATOS.

### 3. - CONCEPCION DEL SISTEMA

Para estructurar el sistema de información se identificaron dentro de la empresa las actividades que eran necesarias para el logro de los objetivos generales y específicos, independientemente de su estructura organizacional.

Se planteaba en un principio la posibilidad de crear un sistema integrado para toda la empresa, es decir, que aún cuando se crearan los subsistemas por separado se formarían archivos comunes para todos. En la actualidad esta idea está por completo descartada y podemos decir que el sistema será total y no totalmente integrado.

Entendiendo por total el hecho de que el sistema deberá ser un instrumento para todas las actividades de la empresa aunque no necesariamente incluirá toda la información de cada actividad. Los subsistemas estarán relacionados a través de su insumo-producto y en casos especiales se emplearán archivos comunes.

Aunque no se pensaba en que una computadora tendría que ser necesariamente empleada, al término del análisis preliminar, se concluyó que el empleo de Equipo Electrónico de Procesamiento de Datos era obligado, por el volumen y proceso de la información. Sin embargo, se decidió no contar con equipo electrónico propio (rentado o alquilado) hasta que el desarrollo en detalle del sistema permitiera un estudio de viabilidad completo e incluso hasta que parte del sistema de información estuviera probado.

En el siguiente cuadro sinóptico se marcan los Subsistemas que forman el sistema de información y en la figura 3 se muestra la relación de los mismos.

SISTEMA DE INFORMACION

◦ SUBSISTEMA DE OPERACIONES

- COMPRAS
- VENTAS
- ALMACENAMIENTO

◦ SISTEMA FINANCIERO

- CONTABILIDAD
- PRESUPUESTOS
- TESORERIA
- FIANZAS

◦ SUBSISTEMA ADMINISTRATIVO

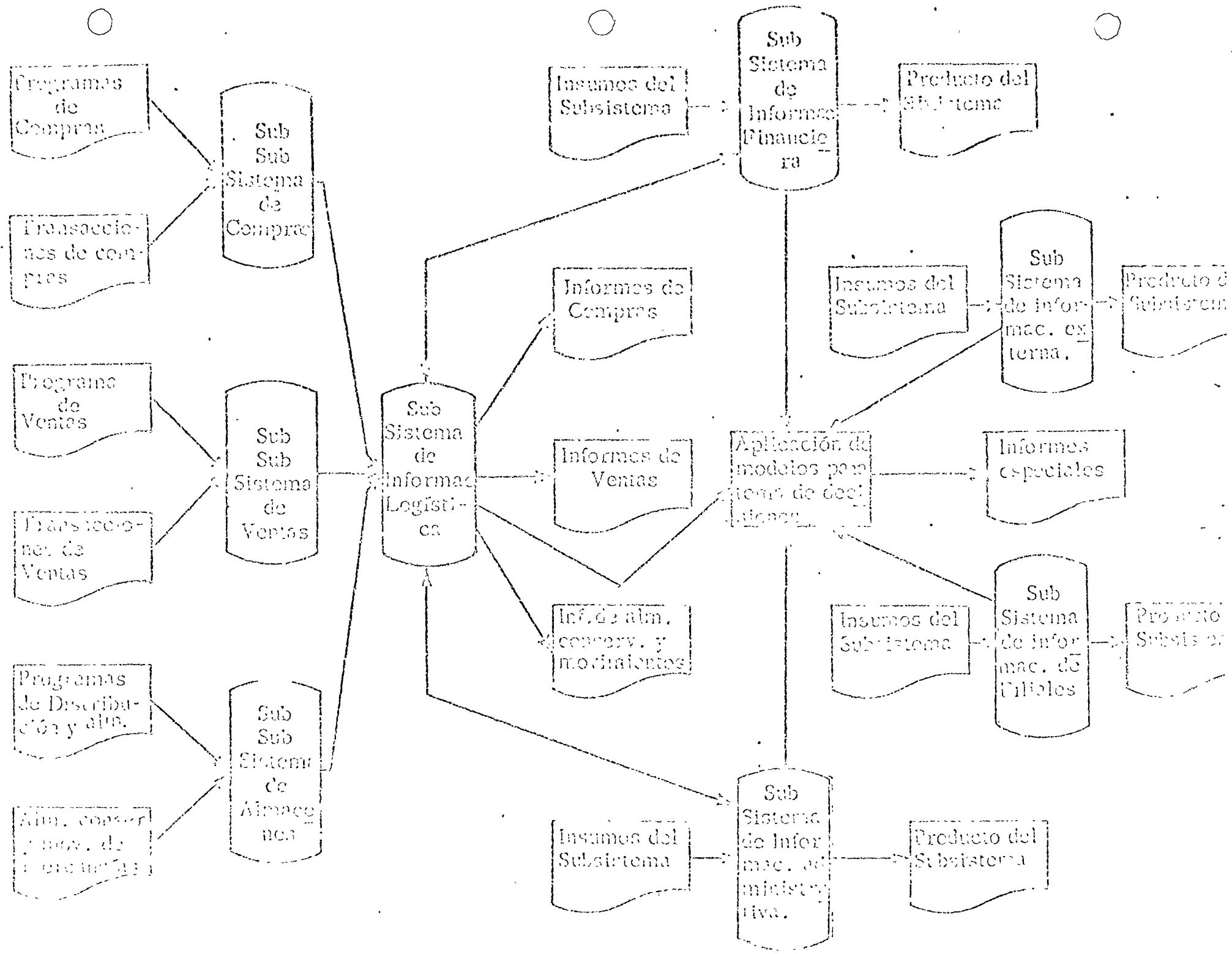
- PERSONAL
- ACTIVO FIJO
- APROVISIONAMIENTOS

◦ SUBSISTEMAS DE FILIALES

- OPERATIVO
- FINANCIERO

◦ SUBSISTEMA DE INT. EXT.

- PRECIOS NAC. E INTER.
- PRODUCCION NAC. E INTER.
- DEMANDA NAC. E INTER.
- IMPORT. Y EXPORT.
- PERCEPCIONES, ETC.



La asignación de prioridad para el desarrollo de los Subsistemas se hizo en base a 3 factores principales. -

1. - Operativo
2. - Técnico
3. - Económico.

Se determinó que el menor costo se obtendría si el subsistema financiero se desarrollaba después del de operaciones. Del mismo modo el sistema de finanzas era un pre-requisito económico del de fidejatos y los de operaciones y finanzas era pre-requisito para el de información externa.

Técnicamente no existía la imposibilidad de comenzar con cualquiera de los subsistemas, sin embargo, podrían obtenerse algunas ventajas al comenzar primero un subsistema que otro.

Considerando las actividades de la empresa, el subsistema más urgente era el relacionado con las operaciones de compras, ventas y almacenes y un sistema para una empresa filial de reciente creación. Afortunadamente esta empresa se avocaría al almacenamiento de las mercancías manejadas por la matriz. Así que se decidió por desarrollar en primer lugar el sistema de operaciones el cual adicionalmente daría servicio a la nueva filial.



#### 4. - IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Una vez tomada la decisión de desarrollar en primer lugar el subsistema que proporcionara la información de las operaciones que realiza la empresa, se constituyó un grupo para llevar a cabo los trabajos necesarios. Los pasos generales que se siguieron fueron los siguientes:

a) Constitución de una comisión cuyas funciones serían las de fijación de políticas; y la aprobación y supervisión de los trabajos.

Dicha comisión estuvo formada por el Director General, los Subdirectores de las áreas operativa, y de planeación y finanzas, así como, por los Gerentes del área operativa y el coordinador del grupo de trabajo.

b) Formación de un grupo interdisciplinario de trabajo. El grupo fue encabezado por un gerente de proyecto que actuó como coordinador de los trabajos. Además del gerente de proyecto, participaron 7 analistas, entre los cuales 2 de ellos contaban con una experiencia de más de 5 años de trabajar en la empresa. De los 8 componentes del grupo, 2 eran ingenieros industriales, 2 especialistas en Investigación de Operaciones, 1 Contador, 1 Administrador de Empresas, 1 Economista y 1 Actuario. Siendo además 2 de ellos especialistas en sistemas de procesamiento electrónico de datos.

# FLUJO FÍSICO DE MERCANCIAS

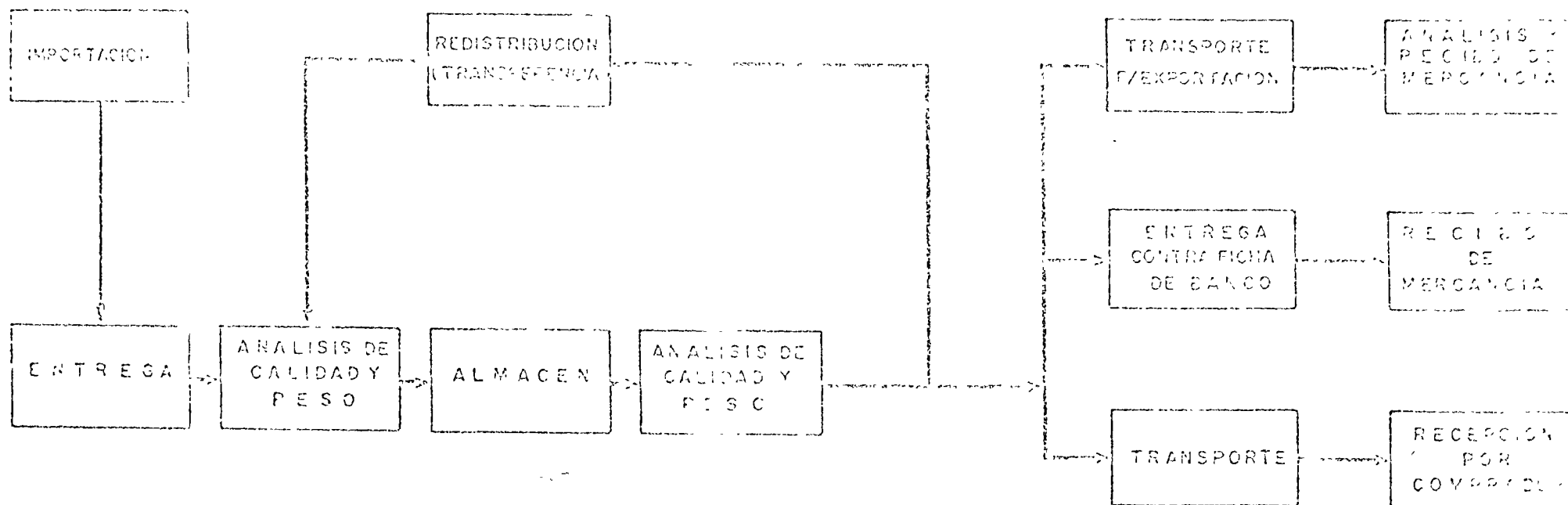


FIGURA 4

# FLUJO FISICO DE MERCANCIAS

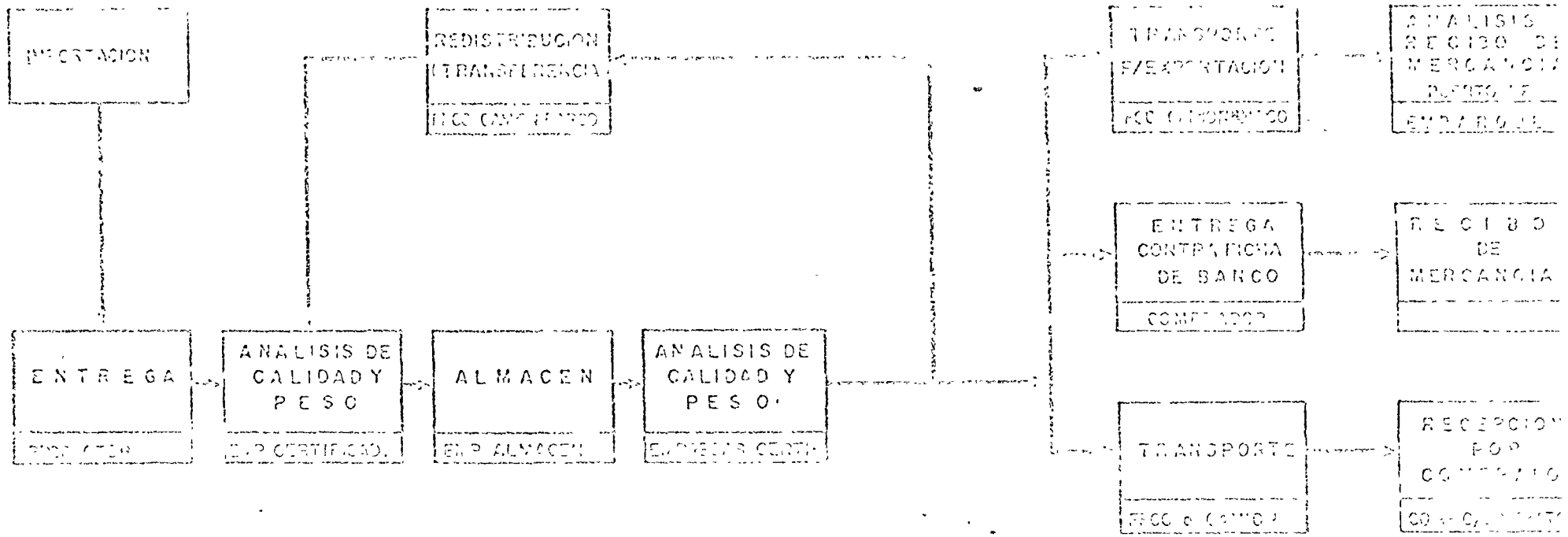


FIGURA 3

# FLUJO FISICO DE MERCANCIAS

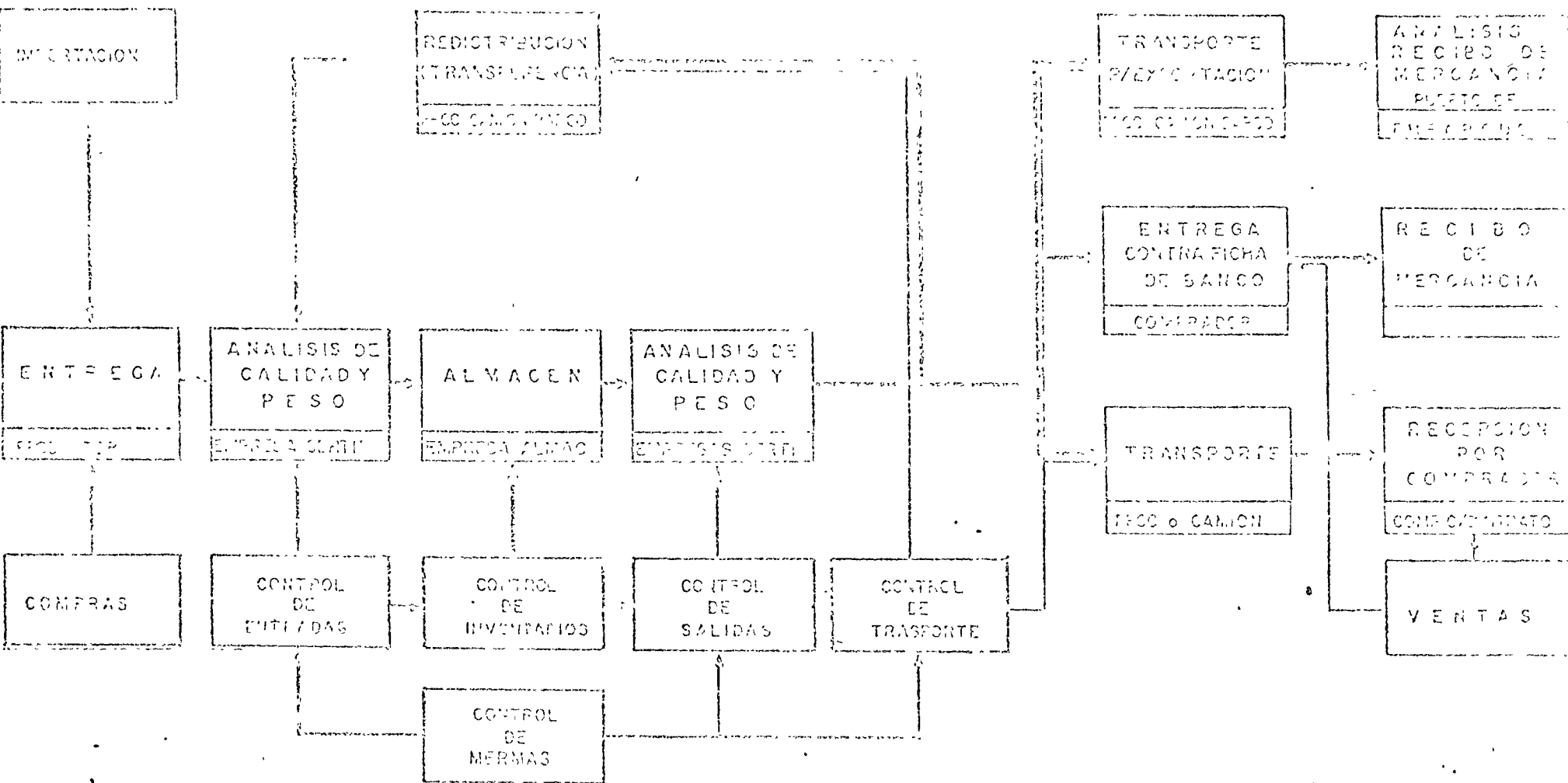
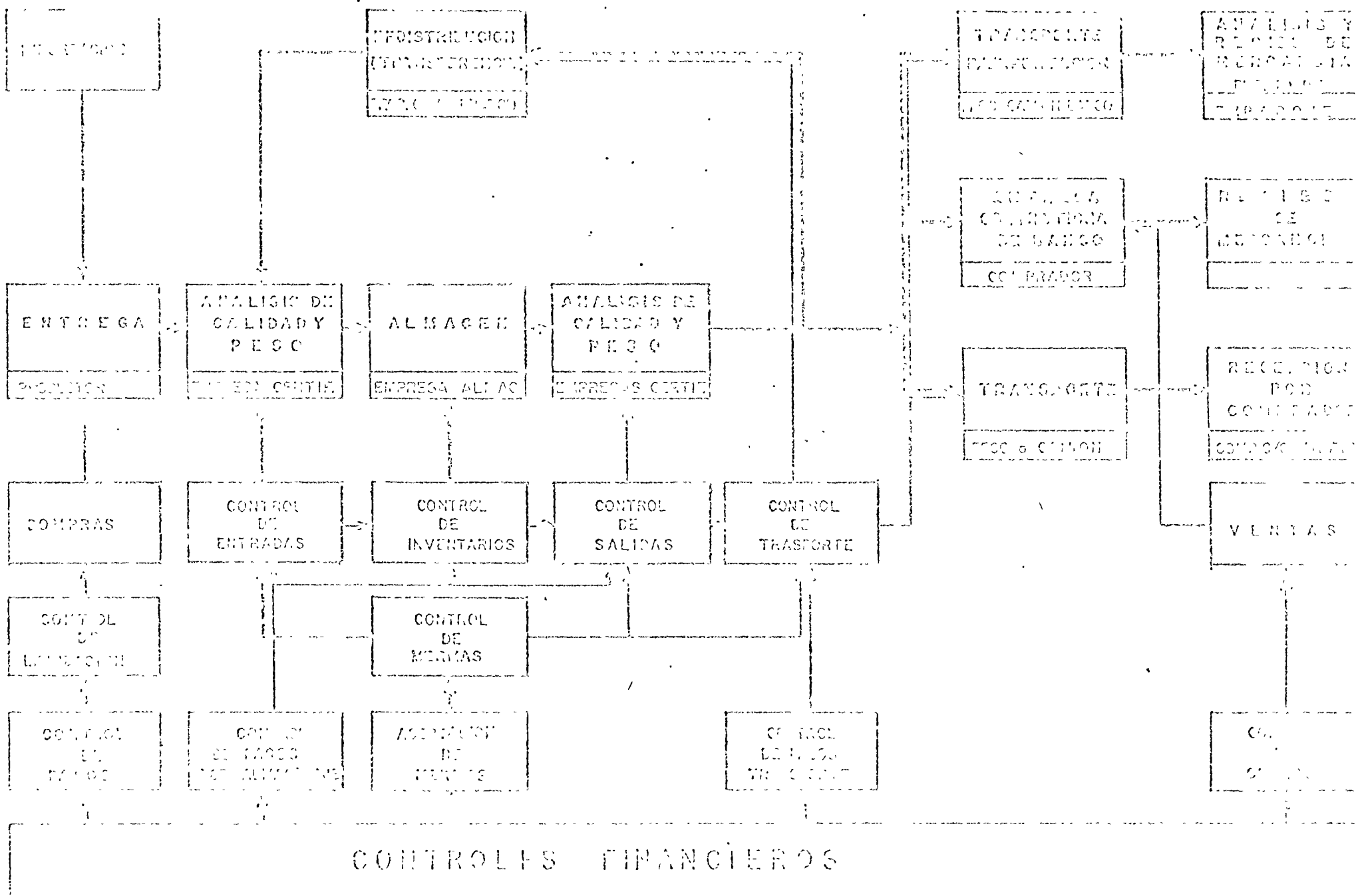


FIGURA 6

# FLUJO FISICO DE MERCANCIAS



CONTROLES FINANCIEROS

nal y otra mecanizada. La parte manual, comprende una serie de documentos de entrada y reporte de salida los cuales, por su volumen, proceso y otras características se manejan en forma manual - - (naturalmente que no excluye el uso de sumadora y otras máquinas de oficinas). La parte mecanizada se describen en las figuras 8, 9 y 10.

Una vez conocidas las operaciones, se estudió, la forma como se llevaban éstas a cabo y la información que se empleaba. Se construyó una gráfica de todo el flujo de la información empleada y las actividades que se realizaban. En esta misma gráfica se ligaron tanto datos como actividades hasta obtener un panorama completo del funcionamiento total del área.

La gráfica descrita en el párrafo anterior sirvió de base para el diseño del nuevo sistema. Durante el diseño se planteó la necesidad de abarcar algunos nuevos documentos para la captación de datos, suprimir algunos documentos existentes y crear una serie de reportes, que en ocasiones sustituirían a reportes empleados para el mismo fin, pero que en su mayoría serían reportes nuevos con información necesaria y útil para la toma de decisiones. Durante la etapa de diseño y como consecuencia del análisis se concluyó que había que modificar la forma de realizar un cierto número de actividades e incluso llegar a suprimir algunas con la posible creación o no de otras. Con objeto de no modificar la estructura de la empresa, solo se llevaron a cabo aquellos cambios en actividades que no produjeron necesariamente cambios organizativos. Pero naturalmente los resultados obtenidos servirán como base a un estudio de organización en el momento que decida realizarse.

El nuevo sistema está dividido en dos partes principales una ma-

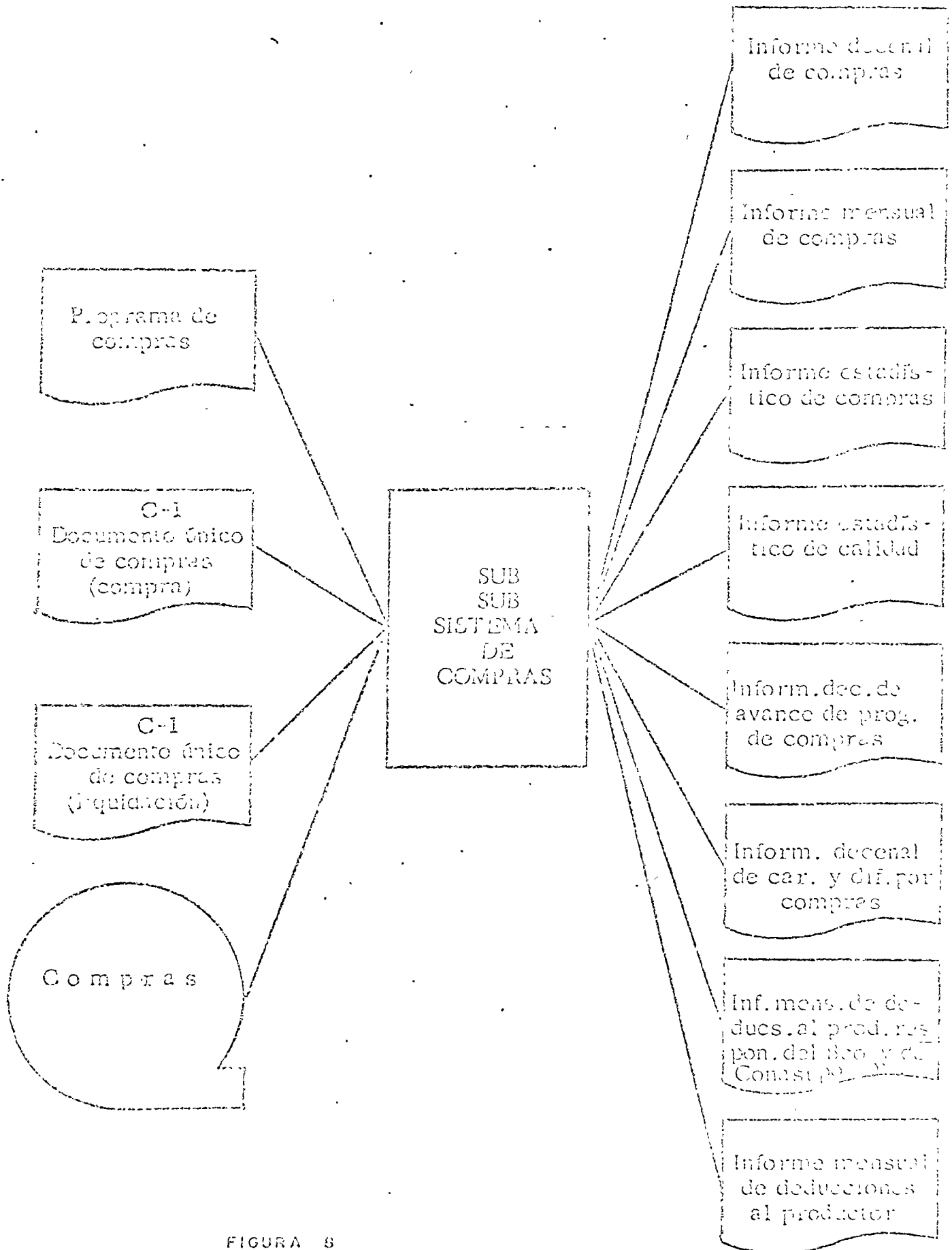


FIGURA 8



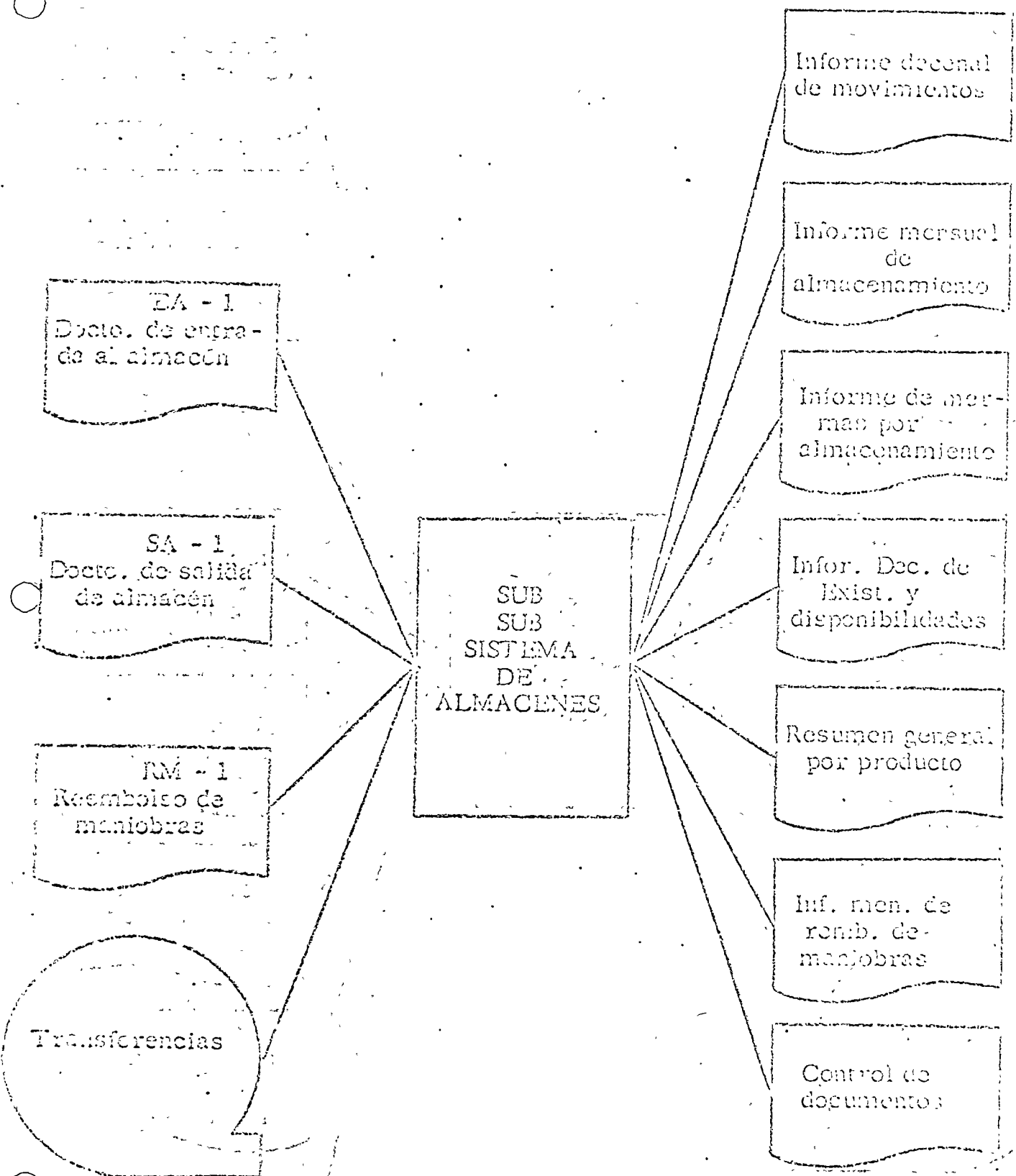


FIGURA 9

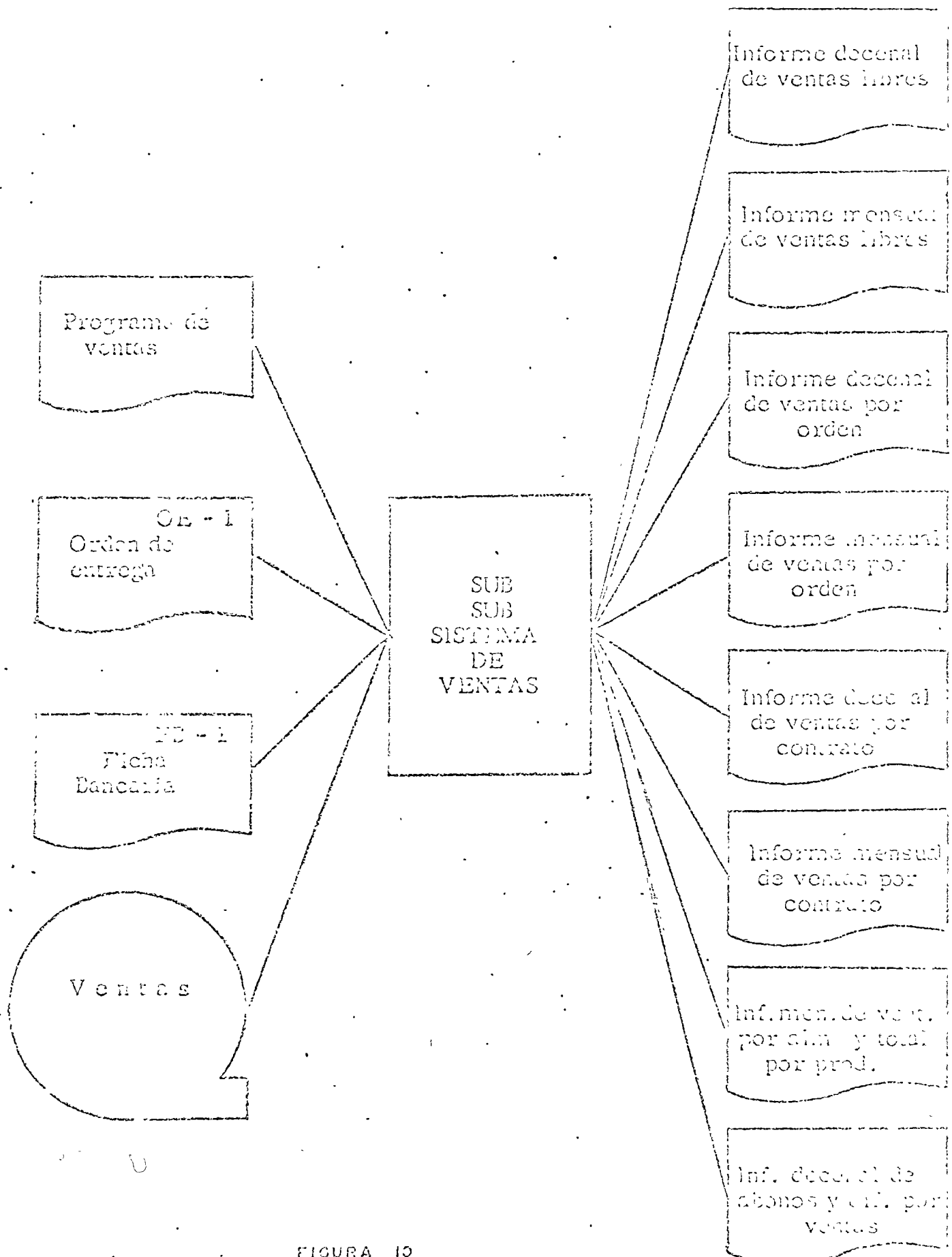


FIGURA 10

QUINTA FASE DE INVESTIGACION

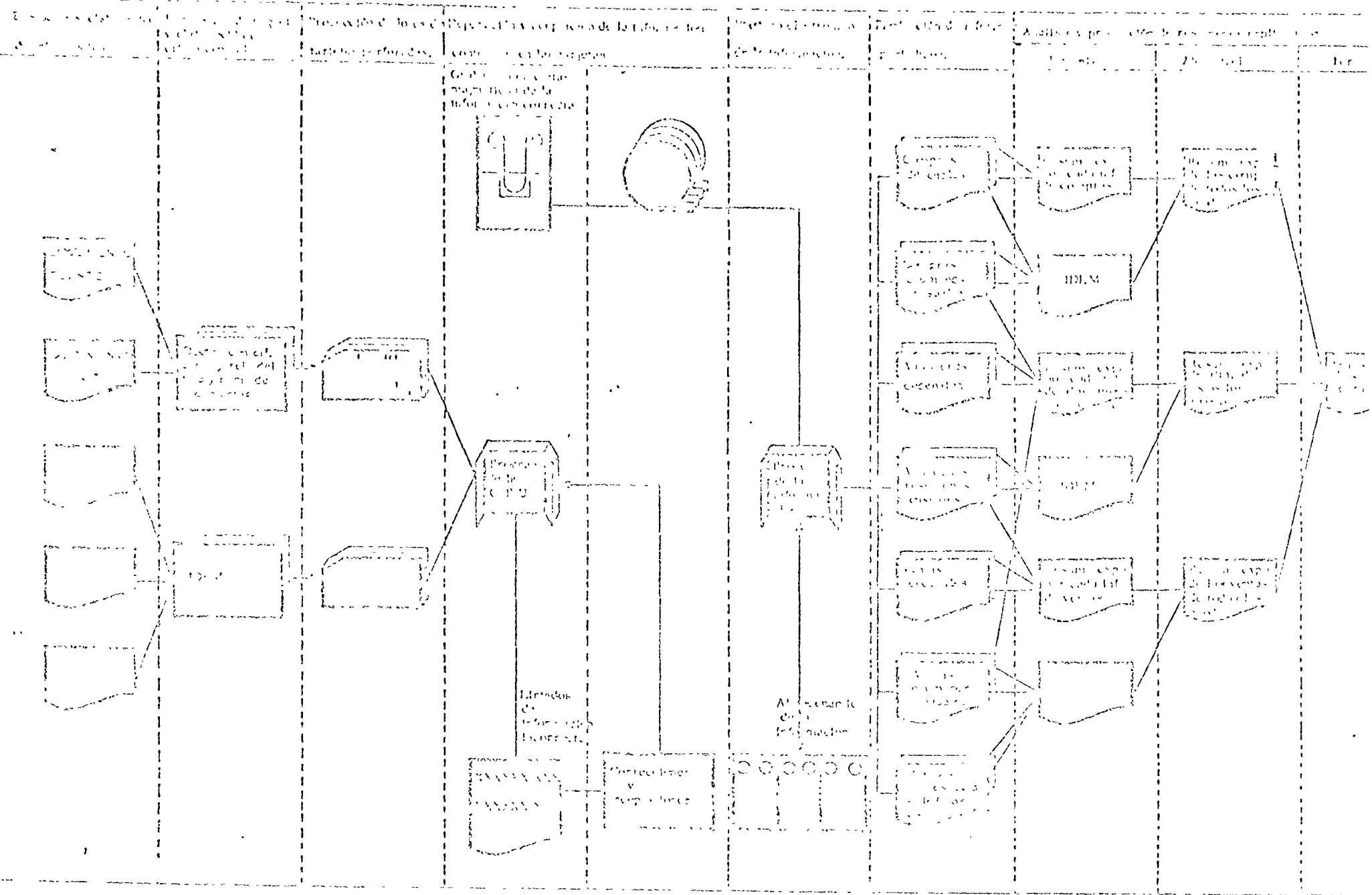


FIGURA 11

En la figura 11 se muestra un diagrama de flujo de información que se maneja en la parte mecanizada. En las cuatro últimas secciones puede observarse el proceso que se seguirá con la mayoría de los reportes periódicos que produce el sistema.

Los reportes que se producen pueden ser clasificados en cuanto a su finalidad, en 4 tipos.

- (a) Reportes para la alta gerencia. - Básicamente son resúmenes de todas las operaciones de la empresa en un período determinado, con elementos adicionales, que permiten un análisis objetivo del desarrollo de los programas.
- (b) Reportes para ejecutivos de segundo nivel (gerentes y subgerentes). - Estos reportes son acerca de las actividades realizadas en su área, que conjuntamente con los resúmenes que reciben de sus subordinados, les permiten tomar decisiones dentro de las políticas generales de la empresa y evaluar los resultados obtenidos.
- (c) Reportes para el nivel operativo. - Son reportes detallados acerca de las operaciones que manejan, que les permiten establecer alternativas para la solución de los problemas y tomar alguna acción, o bien, informar a niveles superiores para que se tome la decisión final.
- (d) Reportes especiales. - Primordialmente para fines de planeación.

A continuación se presentan, a manera de ejemplo, tres reportes de los que produce el sistema.

1 INFORME ESTADISTICO DE COMPAÑAS DE CEMENTO

4 PROGRAMA DE COMPAÑAS 2

5 PERIODO DEL MES DE ENERO DE 1972 AL MES DE MARZO DE 1972

ENTIDAD MUNICIPAL  
DISTRITO FEDERAL

CATEGORIAS	ULTIMO MES		ACUMULADO		IMPORTE TOTAL	ALCANTARILLADO
	DOCES.	TONS.	DOCES.	TONS.		
UNIDADES-ASOCIACIONES						
EJIDATARIOS	23	104	291	1271	1,173,554	1,500,450
PEQUEÑOS PRODUCTORES	38	205	177	73	2,512,850	1,500,450
COMUNES						
OTROS	1	4	9	36	60,408	60,407
<b>TOTAL MUNICIPAL</b>	<b>62</b>	<b>473</b>	<b>330</b>	<b>1,175</b>	<b>3,276,822</b>	<b>3,021,307</b>

HABILITACION	ULTIMO MES		ACUMULADO		IMPORTE TOTAL	OTRAS DEDUCCIONES
	DOCES.	TONS.	DOCES.	TONS.		
GENERAL	23	104	191	1,643	2,605,104	
PARA AGRICULTORES	37	270	175	1,433	1,500,450	
PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES	2	9	13	109	140,268	
<b>TOTAL MUNICIPAL</b>	<b>62</b>	<b>473</b>	<b>330</b>	<b>3,175</b>	<b>3,276,822</b>	

ENTIDAD MUNICIPAL  
TOTAL ENTIDAD 69

CATEGORIAS	ULTIMO MES		ACUMULADO		IMPORTE TOTAL	ALCANTARILLADO
	DOCES.	TONS.	DOCES.	TONS.		
UNIDADES-ASOCIACIONES						
EJIDATARIOS	23	104	304	1271	1,516,554	1,500,450
PEQUEÑOS PRODUCTORES	38	205	177	73	2,512,850	1,500,450
COMUNES						
OTROS	1	4	9	36	60,408	60,407
<b>TOTAL ENTIDAD</b>	<b>62</b>	<b>473</b>	<b>330</b>	<b>1,175</b>	<b>3,276,822</b>	<b>3,021,307</b>

HABILITACION	ULTIMO MES		ACUMULADO		IMPORTE TOTAL	OTRAS DEDUCCIONES
	DOCES.	TONS.	DOCES.	TONS.		
GENERAL	23	104	191	1,643	2,605,104	
PARA AGRICULTORES	37	270	175	1,433	1,500,450	
PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES	2	9	13	109	140,268	
<b>TOTAL ENTIDAD</b>	<b>62</b>	<b>473</b>	<b>330</b>	<b>3,175</b>	<b>3,276,822</b>	

INFORME FISCAL DE MOVIMENTOS DE C. C. D. A. D. A.

DEL 01 AL 31 DE JULIO DE 1972

C R I G E A		NO. DE PLAZA		D E S T I N O		CLAVE DE		DIF. EN FISC.	
ALMACENADORA	ALMACEN	COCTO	FICHA	RECIBO	PLAZA	NOVA	ALMACEN	PLAZA	NOVA
A N O S A	00013167000000	0108104	720100	36,900	N00000	3500			36,900
A N O S A	00000014000000	0107145	720100	46,700	N00000	3500			46,700
A N O S A	00013167000000	0000001	720100	47,700	N00000	3500	0070000	720100	47,500 A N O S A
A N O S A	00013167000000	0000002	720100	48,700	N00000	3500			47,500
A N O S A	00013167000000	0000003	720100	49,700	N00000	3500			46,900
A N O S A	00013167000000	0000004	720100	50,700	N00000	3500			46,400
A N O S A	00013167000000	0000005	720100	51,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000006	720100	52,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000007	720100	53,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000008	720100	54,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000009	720100	55,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000010	720100	56,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000011	720100	57,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000012	720100	58,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000013	720100	59,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000014	720100	60,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000015	720100	61,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000016	720100	62,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000017	720100	63,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000018	720100	64,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000019	720100	65,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000020	720100	66,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000021	720100	67,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000022	720100	68,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000023	720100	69,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000024	720100	70,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000025	720100	71,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000026	720100	72,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000027	720100	73,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000028	720100	74,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000029	720100	75,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000030	720100	76,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000031	720100	77,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000032	720100	78,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000033	720100	79,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000034	720100	80,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000035	720100	81,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000036	720100	82,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000037	720100	83,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000038	720100	84,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000039	720100	85,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000040	720100	86,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000041	720100	87,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000042	720100	88,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000043	720100	89,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000044	720100	90,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000045	720100	91,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000046	720100	92,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000047	720100	93,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000048	720100	94,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000049	720100	95,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000050	720100	96,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000051	720100	97,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000052	720100	98,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000
A N O S A	00013167000000	0000053	720100	99,700	N00000	3500			46,200
A N O S A	00013167000000	0000054	720100	100,700	N00000	3500	0100000	720100	47,000

INFORME FENSO DE VENTAS POR ALMACEN Y TOTAL POR PRODUCTO

FORMA FPOC. 21-00-77

DEL 01 DE SEPTIEMBRE DE 1972 AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 1972

ALMACEN COLONIA

RESUMEN DE VENTAS NO. 02

DESCRIPCION DE VENTA	VENTAS		VENTAS		VENTAS		VENTAS	
	CONTADOR	POB. CRETA	FIG. ENVO.	CLAS.	CONTADOR	FIG. ENVO.	CLAS.	CONTADOR
	TONS	TONS	TONS	TONS	TONS	TONS	TONS	TONS
011 COMISION FEDERAL								
COMISION FEDERAL								
COMISION FEDERAL 000	7,869,465	1,300,597					9,238,002	
TOTAL COMISION	7,869,465	1,300,597					9,238,002	
TOTAL ENTIDAD	7,869,465	1,300,597					9,238,002	
TOTAL SUFISAL	7,869,465	1,300,597					9,238,002	
012 BUREAU								
BUREAU								
BUREAU 010					4,000		000	
TOTAL BUREAU					4,000		4,000	
TOTAL FEDERAL					4,000		4,000	
019 VERIFICAR								
VERIFICAR								
VERIFICAR 000		14,956,000					14,956,000	
TOTAL VERIFICAR		14,956,000					14,956,000	
TOTAL ENTIDAD		14,956,000					14,956,000	
TOTAL SUFISAL		14,956,000			4,000		14,960,000	
TOTAL ALMACENES	7,869,465	16,200,000			4,000		24,190,000	
TOTAL ENTIDAD	7,869,465	16,200,000					24,190,000	
TOTAL SUFISAL	7,869,465	16,200,000			4,000		24,190,000	
TOTAL PRODUCTO	7,869,465	16,200,000			4,000		24,190,000	

Actualmente el subsistema de operaciones se encuentra en la fase de implantación, que constituye la última etapa del proyecto. Sin embargo, en cuanto dicha implantación finalice, deberá existir, paralelamente a la operación, una evaluación continua.

La etapa de implantación es tal vez la parte más importante y delicada del sistema, ya que éste será eficaz en la medida que satisfaga las necesidades de quienes hacen uso del mismo; además, es precisamente en esta parte en donde se hacen tangibles una serie de barreras humanamente naturales, que como resultado producen la tantas veces citada "resistencia al cambio".



## 5. - CONCLUSIONES.

A fin de cosechar el beneficio de cualquier buena idea, es condición necesaria, aunque no suficiente, comenzar con <sup>otra</sup> buena idea. Partiendo de la hipótesis de que el sistema de información diseñado es un buen sistema -al menos es lo que aseguramos los que hemos estado en contacto con el mismo- falta evaluar los beneficios resultantes, y aún cuando ya se conocen algunos de ellos, es menester que el sistema opere por un tiempo más prolongado para que pueda considerarse un éxito. Estamos conscientes que dicho éxito no dependerá del diseño sino de la eficacia del sistema, que a su vez, es función directa del uso que de él se haga. Desde el inicio del estudio se trató de obtener la mayor participación de los usuarios, con objeto de que se sintieran no sólo beneficiarios, sino parte del sistema. Desafortunadamente no en todas las etapas fue posible la participación directa de los usuarios, sin embargo, cuando ésto sucedió, se obtenían sus opiniones por medio de mesas redondas, seminarios y reuniones de trabajo.

Otro aspecto muy importante es la documentación del sistema, la cual debe elaborarse para todas las etapas del estudio. Así se cuenta con la documentación del análisis y diagnóstico, que consiste en la memoria de las reuniones de trabajo, las presentaciones al comité directivo, las conclusiones y acuerdos tomados, los documentos empleados y los programas de trabajo. La documentación del diseño comprende, descriptión del sistema, los documentos de entrada, los manuales, la descripción de los archivos, gráficas, datos-decisiones, datos-reportes, y reportes-decisiones. Finalmente, la documentación de implantación que

es la de mayor consulta, está formada por los manuales e instructivos para el uso de los informes y capacitación de los usuarios y la memoria de la implementación.

Finalmente mencionaremos que para poder llevar a cabo el proyecto, es trascendental el decidido apoyo del nivel directivo de la empresa, que en todo momento deberá demostrar ante todos los niveles su gran convicción en la importancia del sistema, e insistir en que la única forma de alcanzar los objetivos de la empresa, es que éstos se traduzcan en metas particulares de los empleados que en ella laboran.



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam

SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION

Planeación y Estrategia de Instrumentación

Ing. Jorge Vega Jiménez

PLANEACION Y ESTRATEGIA DE INSTRUMENTACION  
DE UN SISTEMA DE INFORMACION EN UN SISTEMA  
ADAPTATIVO DE DIRECCION.

ING. JORGE VEGA J.

I N D I C E .

- I.- INTRODUCCION.
- II.- OBJETIVOS DEL SISTEMA DE INFORMACION.
- III.- EL SISTEMA ADAPTATIVO DE DIRECCION.
- IV.- METODOLOGIA DE DISEÑO E INSTRUMENTACION  
DEL SISTEMA DE INFORMACION.
- V.- BIBLIOGRAFIA.

## I.- INTRODUCCION.

- 1 - El Sistema de Información que aquí se desarrolla no se apega definitivamente a los planteamientos tradicionales, que tanto en diseño como en implantación de Sistemas de Información existen, (M.I.S. Management Information System) y que son planteados en la mayor parte de los libros.

Podemos decir que en buena medida, aunque están incluidos los fundamentos del M.I.S. nuestro sistema se basa en la concepción filosófica de la planeación adaptativa de Russel L. Ackoff (1) combinada con el nuevo concepto de organización humana propuesta por Rensis Likert (2) y Shigeru Kobayashi (3).

Un aspecto importante en el desarrollo del sistema de información fué sin duda la gran participación de todo el personal que presta sus servicios en esta Dependencia del Gobierno Federal\*; lo que en buena medida nos ha permitido llevar a cabo un Sistema de Información que logra combinar la capacitación del personal participante; de la misma forma que el sistema y el grupo coordinador de este sistema aprovechan los conocimientos y vivencias del personal que es en sí por el diseño del sistema parte del mismo. El conocimiento de que cualquier sistema de información está orientado a tomar decisiones no describe con claridad todo lo que en sí el mismo sistema encierra. En virtud de ello, hemos considerado de gran relevancia la obtención de los siguientes objetivos.

## II.- OBJETIVOS DEL SISTEMA DE INFORMACION.

1o.- Formar conciencia de la necesidad y utilidad de la información para la toma de decisiones, de su oportunidad, relevancia y veracidad tanto en los que la generan como en los que la utilizan.

2o.- Promover que el uso de la información se transforme en un factor importante de mejoramiento de comunicación interpersonal y relaciones humanas; que sea el vehículo de entrenamiento y superación de las personas en su trabajo y les permita adquirir capacidad en la toma de decisiones, aprender de las decisiones tomadas y mantener una actitud abierta al cambio.

3o.- Provocar que la información que recibe cada persona de la organización, al nivel que fuese, le sirva para au-

to evaluarse e integrar mas los grupos de trabajo y no como medio de poder.

Los objetivos generales mencionados con anterioridad forman la parte humana del Sistema de Información y hemos podido constatar que son en realidad los puntos que aquejan en particular a los Sistemas de Información y en general a cualquier sistema; a su vez las vivencias nos han mostrado que son estos los puntos que requieren una solución urgente, dando que pensamos que en la época actual de cambio que sufre nuestro país es inminente un enfoque de esta índole. Fué deseo de la Dirección de esta Dependencia que el Sistema de Información que se está desarrollando coadyuve no solamente para la mejoría en la toma de decisiones, sino que sea un factor importante en el bienestar y satisfacción que el personal pueda encontrar al planear y desarrollar su propio trabajo.

### III.- SISTEMA ADAPTATIVO DE DIRECCION.

Se reconoce el hecho de que la buena toma de decisiones requiere de un adecuado sistema de información. Igualmente es sabido que todas las decisiones, ya sean hechas en el proceso de planeación o en las operaciones normales, deberán ser sujeto de control.

Por lo anterior, se puede discernir que los sistemas de control, decisiones y de información se encuentran estrechamente interrelacionados y son meramente subsistemas de un todo armónico que pretende lograr un fin común óptimo.

En el diseño de el sistema de administración, de la organización, este hecho ha sido muy especialmente tomado en cuenta e inclusive se ha previsto un ciclo de decisión y control que permite el aprendizaje de los errores del sistema y es auto corregible, es decir, es adaptativo. A continuación se expone una secuencia que ilustra la forma en que se ha integrado este sistema adaptativo de administración y la interacción que guardan los subsistemas mencionados.

Los datos producto de la ejecución de las funciones y operaciones de la organización, se procesan a una forma ordenada para poder ser usados, esta transformación es realizada por los empleados o la computadora mediante procedimientos o programas diseñados para ese propósito. Los datos son almacenados en un banco donde son recuperados de manera condensada y relevante con objeto de ser utilizados, por los ejecutivos -

para la toma de decisiones. Tales personas (Jefes de Oficina, Jefes de Departamento, el Director, etc.) toman decisiones y generan instrucciones que afectan en alguna forma al desarrollo del sistema, el cual a su vez generará datos sobre su propio desempeño obteniéndose con esto un SISTEMA DE INFORMACION DE DIRECCION.

Ahora bien, el desarrollo de la investigación de operaciones y de computadoras de alta capacidad y que se emplean en la solución de los complejos problemas que esta disciplina puede atacar, han hecho posible el que se pueda relevar a los ejecutivos de la tarea de tomar muchas decisiones repetitivas que pueden ser modeladas y ejecutadas mecánicamente. En este caso, un modelo matemático que representa fielmente al sistema real es alimentado con la información que existe en el banco de datos, genera la solución y dicta las instrucciones necesarias a la organización. Un ejemplo de este tipo de decisiones lo constituye el modelo de reemplazo de equipo. En este caso, se alimenta al modelo con la información sobre los costos en que ha incurrido el equipo y la computadora indica si ya se ha llegado al término de la vida económica, en cuyo caso dictamina su baja. La utilidad del empleo de estos modelos es manifiesta puesto que permite a los ejecutivos un uso más productivo del tiempo, por ejemplo, en labores de planeación.

Sin embargo, la mayoría de las veces, debido principalmente a la existencia de variables imponderables, no es posible representar con un modelo matemático la totalidad de un sistema, aún cuando sí lo es parte o partes del mismo, aquellas en que las variables son mensurables. En este caso, los ejecutivos proponen soluciones alternativas al modelo parcial y este les proporciona las evaluaciones de las mismas, que junto con el análisis personal de las variables no mensurables constituyen la base para tomar la decisión.

Por ejemplo, en el sistema de mantenimiento y reparaciones de equipo en lo foráneo, el cual consiste en la creación de grandes talleres estratégicamente ubicados que den servicio a varios centros de trabajo. Se ha trabajado inicialmente en la elaboración de su parte modelable, aquella relacionada con la minimización de los costos de transporte, operación y el tiempo de servicio.

En este problema se proponen cierto número de talleres y ciertas localizaciones, se cuantifican los costos y se alimenta al modelo simulándose la operación del sistema, obteniéndose finalmente una cifra de desempeño. El mismo proceso se aplica para otra y otras alternativas de cantidad de talleres y localizaciones y se obtienen las cifras de desempeño correspondientes. La comparación de las mismas conduce a la más -



conveniente, es decir, a la composición de cantidad de talleres y localizaciones que dá la mejor cifra de desempeño.

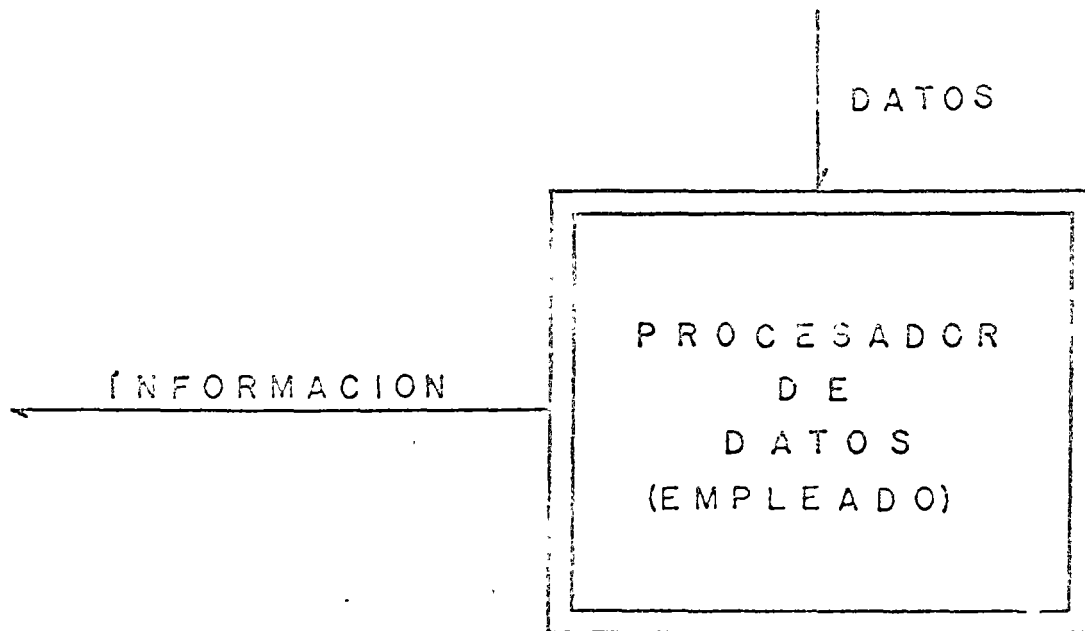
Este proceso se repite a satisfacción del ejecutivo, que incorporando su análisis personal de las variables no medurables, toma la decisión.

Existen desde luego muchos sistemas en que no hay manera de modelarlos, ni siquiera parcialmente, para estos casos, tal vez los más comunes, las personas obtienen información del banco de datos, y mediante su análisis, hacen la decisión.

Hasta aquí se ha hablado del banco de datos, modelos e información, sin responsabilizar a alguien del diseño, operación y mantenimiento de estos tres puntos. Para este fin se debe contar con dos grupos de personas altamente competentes que formen el grupo de sistemas de información y el grupo de investigación administrativa y operativa.

El grupo de investigación administrativa y operativa se responsabiliza del diseño de modelos y su programación en la computadora, para ello investiga el sistema y extrae datos de él, obtiene además información de los ejecutivos, del banco de datos e información externa de otras entidades y del ámbito externo en general; además proporciona información directa a los ejecutivos en cuanto al comportamiento de las variables no ponderables y por lo tanto no consideradas en los modelos de decisión. El grupo del sistema de información, diseña, programa y opera el banco de datos, proporciona información a los ejecutivos y al grupo de investigación administrativa y operativa. Además mediante encuestas obtiene datos del sistema, información de fuentes externas y de los ejecutivos. Como se puede observar es el responsable del almacenaje y recuperación de la información, que son los dos puntos más importantes para proporcionar la información oportuna, condensada y relevante para la toma de decisiones.

Con la incorporación de estos dos grupos se establece un SISTEMA DE DECISIONES, efectivo y práctico. Sin embargo, no podemos conocer si las decisiones fueron bien hechas y tuvieron los efectos esperados. Para este fin se incorpora un sistema de control que detecte los errores pasados y permita conocer los cambios que ocurren en la organización, de tal modo que se puedan tomar las medidas necesarias para adaptarse a las nuevas situaciones.



SISTEMA PROCESADOR DE DATOS.

INFORMACION

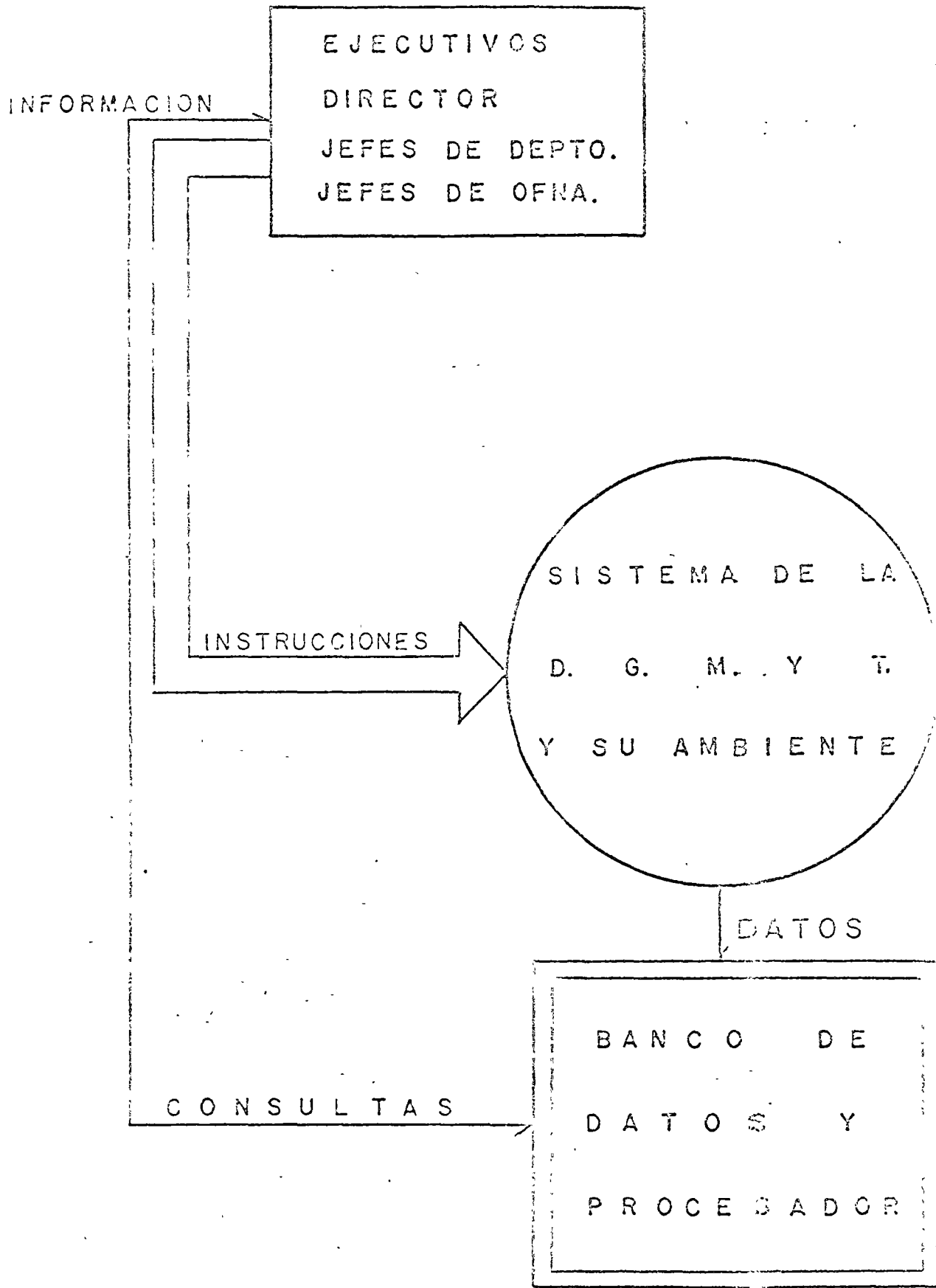
U S U A R I O

CONSULTAS

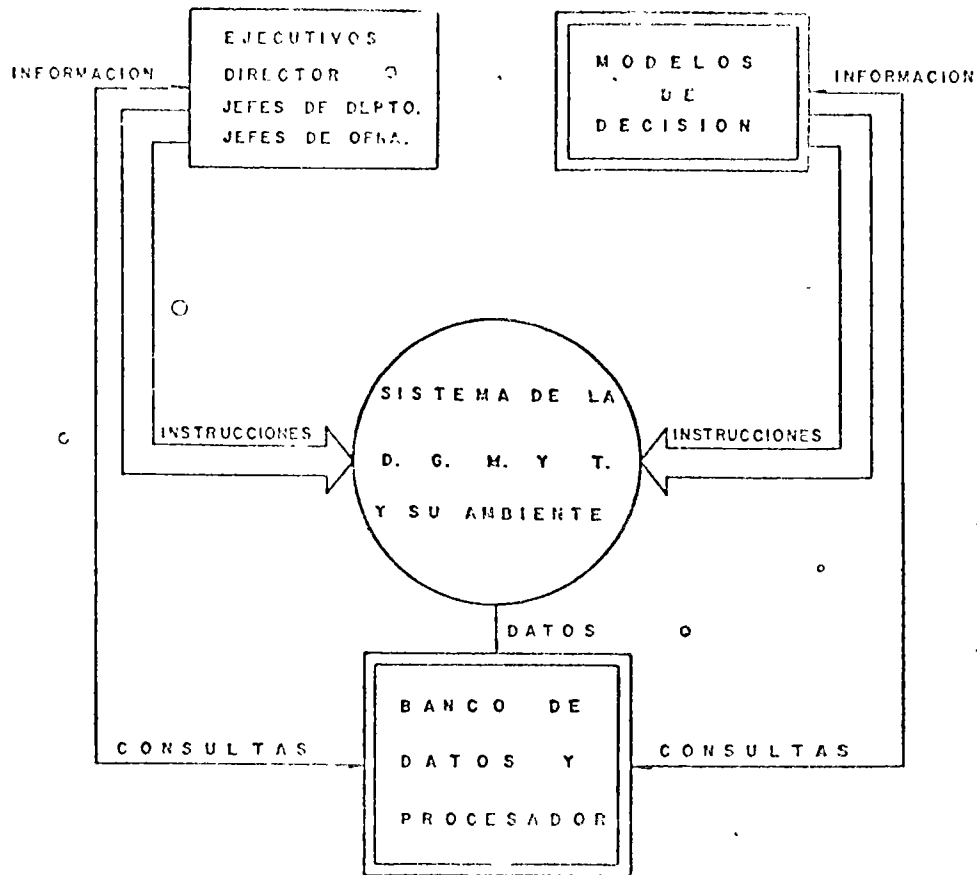
PROCESADOR DE  
DATOS  
(EMPLEADO)

BANCO DE DATOS  
(ARCHIVO)

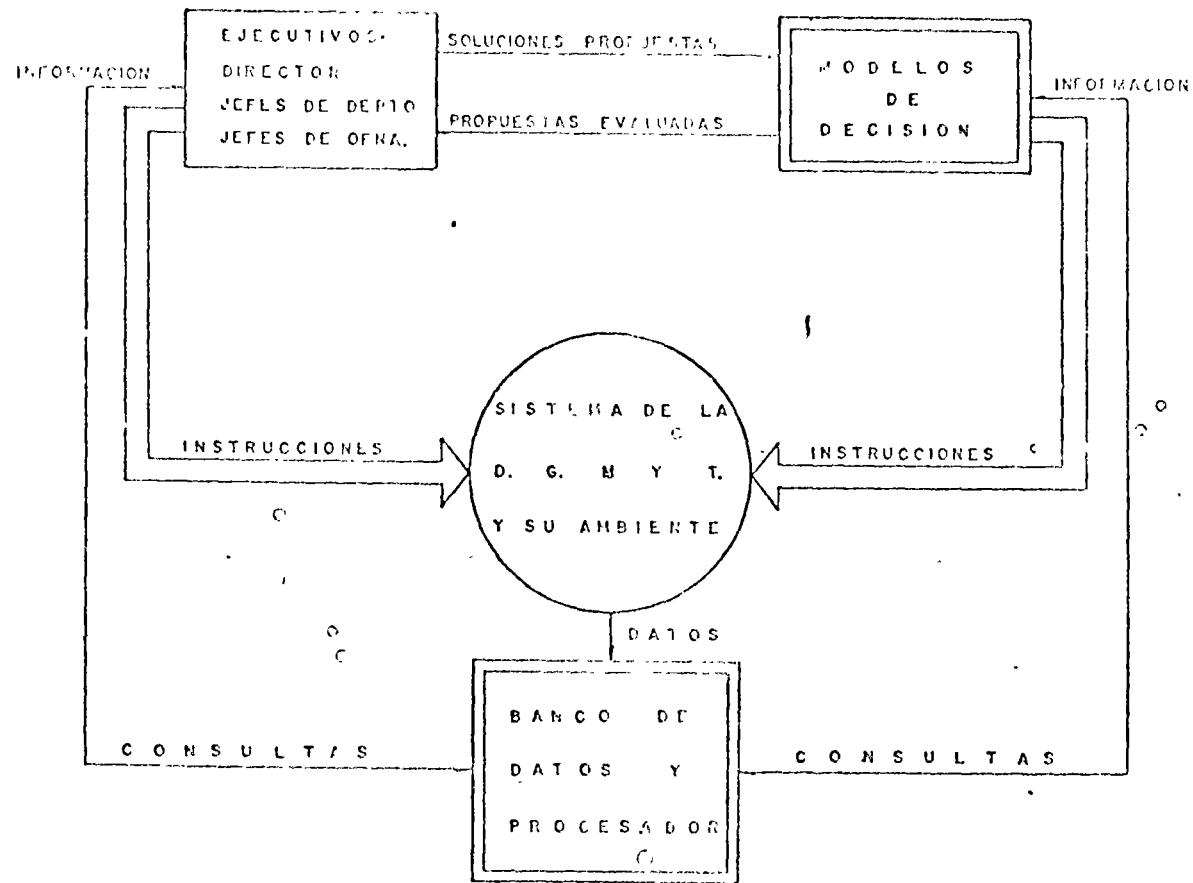
SISTEMA DE INFORMACION



SISTEMA DE INFORMACION DE DIRECCION

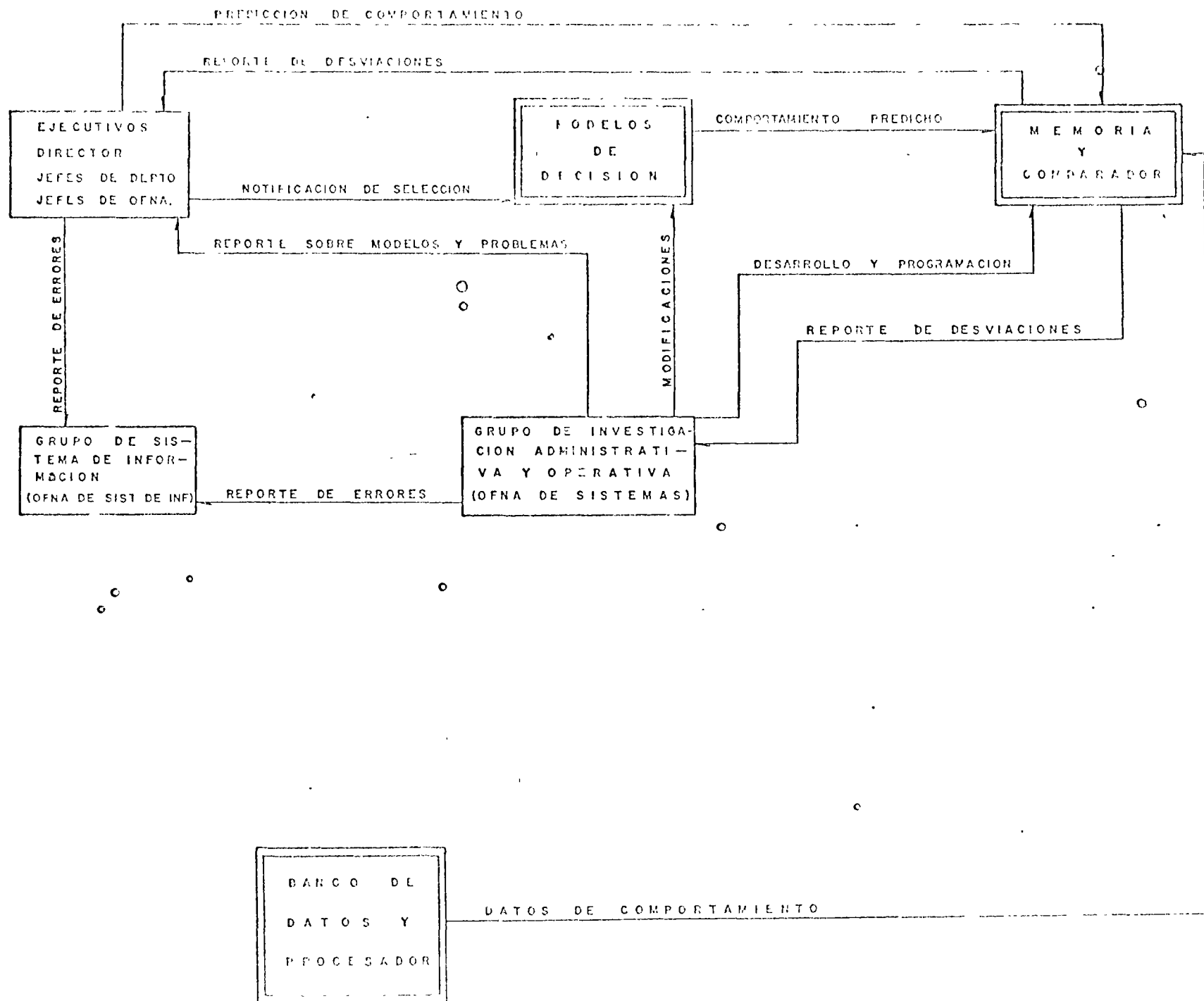


SISTEMA DE DECISION DE DIRECCION I



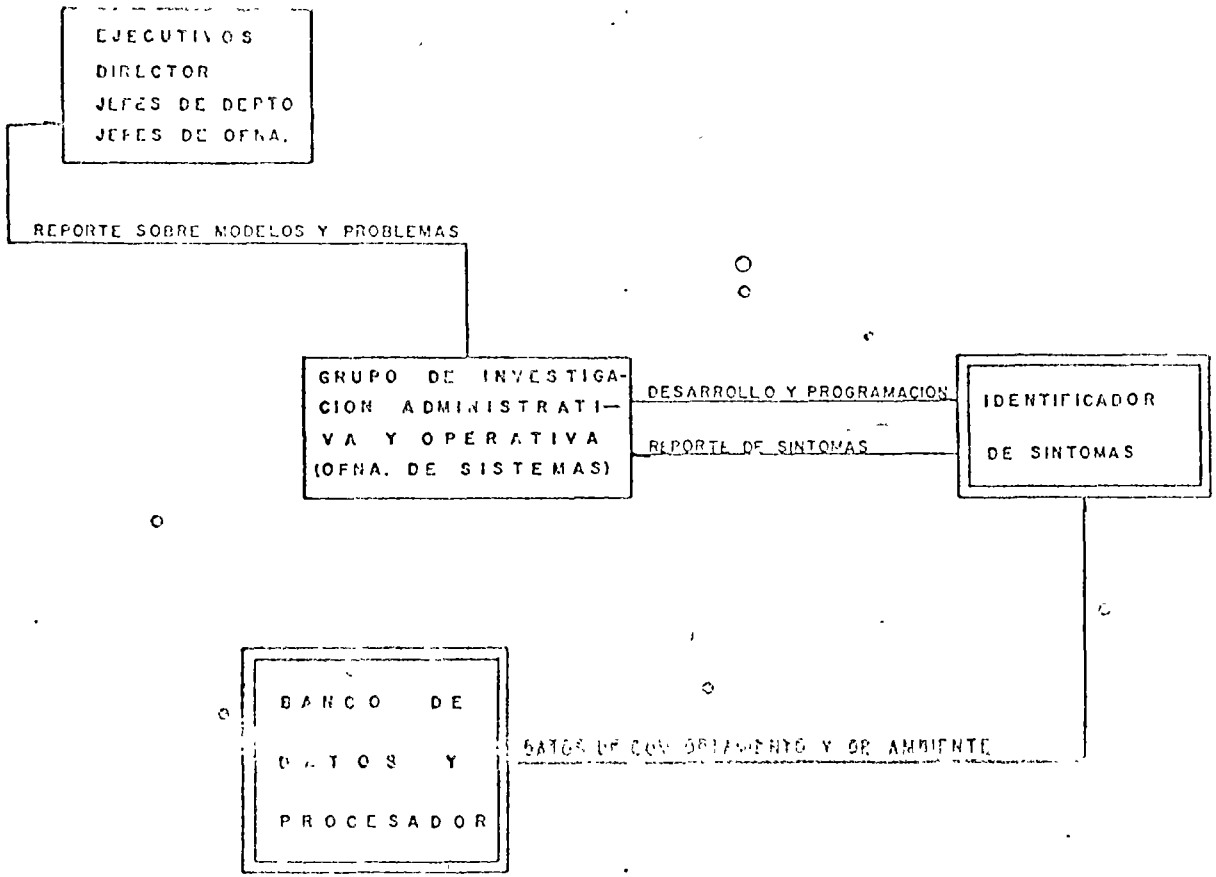
SISTEMA DE DECISION DE DIRECCION 2





SISTEMA DE CONTROL DE DIRECCION





SISTEMA DE IDENTIFICACION DEL PROBLEMA



Dicho sistema funciona de la siguiente forma: Cuando los ejecutivos o por medio de un modelo se hace una decisión, se establece, al mismo tiempo, la predicción del efecto que tendrá en la eficiencia del sistema, almacenándose para su uso posterior. A su vez en forma continua, el grupo del sistema de información por medio de la unidad de procesamiento de datos, proporciona los resultados reales de las decisiones tomadas, o sea, la eficiencia actual del sistema, las cuales se comparan con los resultados predichos.

Como resultado de esta comparación se obtiene un reporte de desviaciones que se envía por un lado al grupo de investigación administrativa y operativa, realiza los cambios necesarios en los modelos, notifica a los ejecutivos la eficiencia de los modelos rediseñados y al grupo de información para que corrija el banco de datos.

A su vez los ejecutivos buscan la causa de la desviación, pudiendo ser ésta interna, como es el caso de que el modelo no sirva o falte información, o bien externa, cuando ha ocurrido un cambio en el ambiente del sistema. Al identificarla toman la medida correctiva necesaria. De esta forma, el sistema de control, constituirá la dialéctica que nos conducirá a un perfeccionamiento sucesivo en la toma de decisiones. Sin embargo, este sistema es únicamente correctivo, permite tomar medidas sobre hechos ya ocurridos, sería muy deseable que pudiéramos adelantarnos a lo que va a ocurrir, para anticiparnos al problema y prevenir su ocurrencia. Para este fin, el grupo de investigación administrativa y operativa, diseña un "identificador de síntomas", que consiste en una serie de programas que representen los parámetros de comportamiento normal del sistema, los cuales son alimentados del banco de datos, sobre el comportamiento real del sistema, para de esta forma, establecer las tendencias que marcan el desarrollo de la organización, así se obtendrá un reporte de síntomas que se entregará a los ejecutivos para que tomen las medidas preventivas necesarias. Así se ha llegado al desarrollo completo del SISTEMA ADAPTATIVO DE DIRECCION, una estructuración que sin duda conducirá a la organización a un mejor logro de sus objetivos.

#### IV.- METODOLOGIA DE DISEÑO E INSTRUMENTACION DEL SISTEMA DE INFORMACION.

La Metodología del desarrollo teórico de los sistemas de información (M.I.S.) posee bases bien estructuradas y de efectividad incontestable, sin embargo, ocurre con frecuencia que sistemas

perfectamente elaborados en su fase de diseño, en el momento de su aplicación no aportan los resultados esperados.

Se propone una Administración Creativa como solución a la -- problemática planteada, sugiriéndose la importancia de formar "grupos sobrelapados" integrados por expertos en sistemas de información, aquellas personas que operarán los sistemas mencionados, y los usuarios de esa información.

Es de gran importancia el intercambio desprejuiciado de he--- cños y experiencias que permitan diseñar e instrumentar siste- mas de información mas realistas y eficaces.

Describiré en este capítulo la forma en que se ha diseñado el Sistema de Información en base a la filosofía de Administra- ción Creativa, que como dijimos al principio, rompe el modelo tradicional fundamentalmente en el "COMO" se va a estructurar el diseño y la instrumentación de acuerdo a los objetivos que anteriormente se describen.

Veremos que en lugar de diseñarle todo el trabajo a la gente que lo va a realizar, resulta mejor que participe activamente en el diseño total del Sistema de Información y en lo tocante a su área de acción en el trabajo defina él mismo cual será - la información que requiere, para qué decisiones la necesita, que flujo interno (en su centro de responsabilidad) llevará - la información y finalmente como autoevaluará su desarrollo - en función de la evaluación total del SISTEMA INTEGRADO DE IN FORMACION.

Metodología para la aplicación de la Administración Creativa- en:

- a) El Diseño de Sistemas de Información.
- b) La instrumentación y no la implantación de Sistemas - de Información.
- c) La autoevaluación y no el control rígido en un Siste- ma de Información.

a) El diseño de un sistema de Información.

En la figura IV-1 se muestra la manera gráfica de la crea- ción de un grupo en una organización para el diseño de un sis- tema de información. Este puede representar si así se planea- el principio de la organización celular o de grupos como lo - muestra la figura IV-2.

1) Se va a crear un grupo que teniendo los lineamientos- de los niveles directivos genere sus propios objetivos, metas

y plan definido de trabajo.

2) Estará formado de 5 a 8 elementos de preferencia a fin de que no se torne emotivo con pocos elementos, ni se pierda - la participación con un gran número de ellos.

3) Los elementos que forman la célula o grupo de trabajo - estará compuesta de personal del área de sistemas de informa- ción, de líderes de opinión o innovación, o de responsables de programa a diferentes niveles jerárquicos de la organización y que tengan ingerencia directa con el sistema de información - que se piense diseñar.

4) Todos y cada uno de los elementos que integran la o las células tendrán de preferencia doble actividad, que serán el - desempeño de su trabajo normal, (considerando el tiempo que in- vertirán en la participación del diseño del sistema) y la cola- boración en el grupo que se creó para diseñar el sistema de in- formación, en el cual ellos tienen ingerencia directa.

5) Cada elemento que pertenece a otras unidades se conver- tirá en portador tanto de información hacia su unidad, como de ideas de esa unidad hacia el grupo de diseño del sistema de in- formación, lo cual permite que las personas de las otras unida- des indirectamente, por medio de su líder, estén participando; - de esta manera con catenada se podrán crear nuevos grupos de - trabajo en base a la filosofía de la Administración Creativa. Es importante con relación a este último punto, mencionar que - si la persona que está participando en el grupo de diseño se - identifica y le agrada el sistema, es prudente proporcionarle - información y facilidades para que forme un grupo en sus otras- actividades, lo cual logrará de inmediato; con lo cual estare- mos dando oportunidad de satisfacer sus necesidades humanas.

6) Se promoverá en este grupo un ambiente de confianza y - respeto aboliendo en lo posible, las barreras de comunicación y las conotaciones de poder, como títulos de carrera, etc. a fin de lograr en los elementos una verdadera comunicación que perm<sub>i</sub> ta que los elementos del grupo se capaciten y existan más ideas que se puedan manejar en beneficio del proyecto.

7) Los grupos creados para diseño del sistema de informa- ción, serían de duración efímera ya que una vez elaborado el an- teproyecto del diseño del sistema integrado de información será presentado a los demás elementos que tendrán ingerencia con él, que como en el punto 5 se describe, ya han participado, por en- de tienen antecedentes del proyecto; en virtud de lo cual no lle

gan regularmente a existir cambios substanciales al anteproyecto, con lo que se procederá a plantear el proyecto definitivo del sistema.

b) La instrumentación de sistemas.

Tradicionalmente después del diseño de un sistema suele implantarse, o sea imponerse al personal que lo debe desarrollar. Nosotros a este paso le llamamos instrumentación, lo cual no obedece solamente a un cambio de nombre sino a un nuevo concepto en la metodología.

1) La etapa de instrumentación puede comenzar en el momento mismo en que el anteproyecto es presentado por el líder, acompañado por los elementos del grupo de diseño a los miembros del quizá incipiente grupo que lo va a poner en práctica, este anteproyecto como se menciona en el punto (6) de este capítulo, será sujeto a discusión en el seno del grupo que lo pondrá en práctica y puede sufrir modificaciones, si éstas son aceptadas por consenso, por tener errores técnicos y/o prácticos que convengan de la bondad de los cambios.

2) Dada la necesidad de trabajar con diseño de sistemas de información dinámicos y adaptativos al constante cambio tecnológico y social, estamos pensando que la instrumentación es un proceso continuo que promueve el rediseño, pero dado que el grupo de diseño puede ser de duración efímera; es importante señalar que el líder o elemento de enlace de los dos grupos (de diseño y operación) y que tendrá la responsabilidad de la operación del sistema tiene, por una parte, la capacitación que adquirió al participar en el grupo de diseño y por otra que esa convivencia cordial le permite la confianza de acercarse a solicitar ayuda a los expertos en sistemas de información, en el caso que lo sienta necesario. Pensamos pues que será un elemento que estará capacitado para efectuar cambios al sistema, haciéndolo más versátil y adaptativo a las exigencias que se presenten a corto, mediano y largo plazo.

c) La autoevaluación en los sistemas.

Es innegable la necesidad para la organización y para sus elementos de saber si lo que realizan lo hacen bien, regular o mal, para lo cual hay varias formas de hacerlo saber, ya sea planteando de muy diversas formas que está mal y que se debe hacer esto u aquello, o proporcionando la información comparativa necesaria a fin de que por autoinducción observe como se va desarrollando y así en base a las directrices de la organización se proceda a planear cursos de acción tendientes a corregir los desatinos.



ORGANIGRAMA

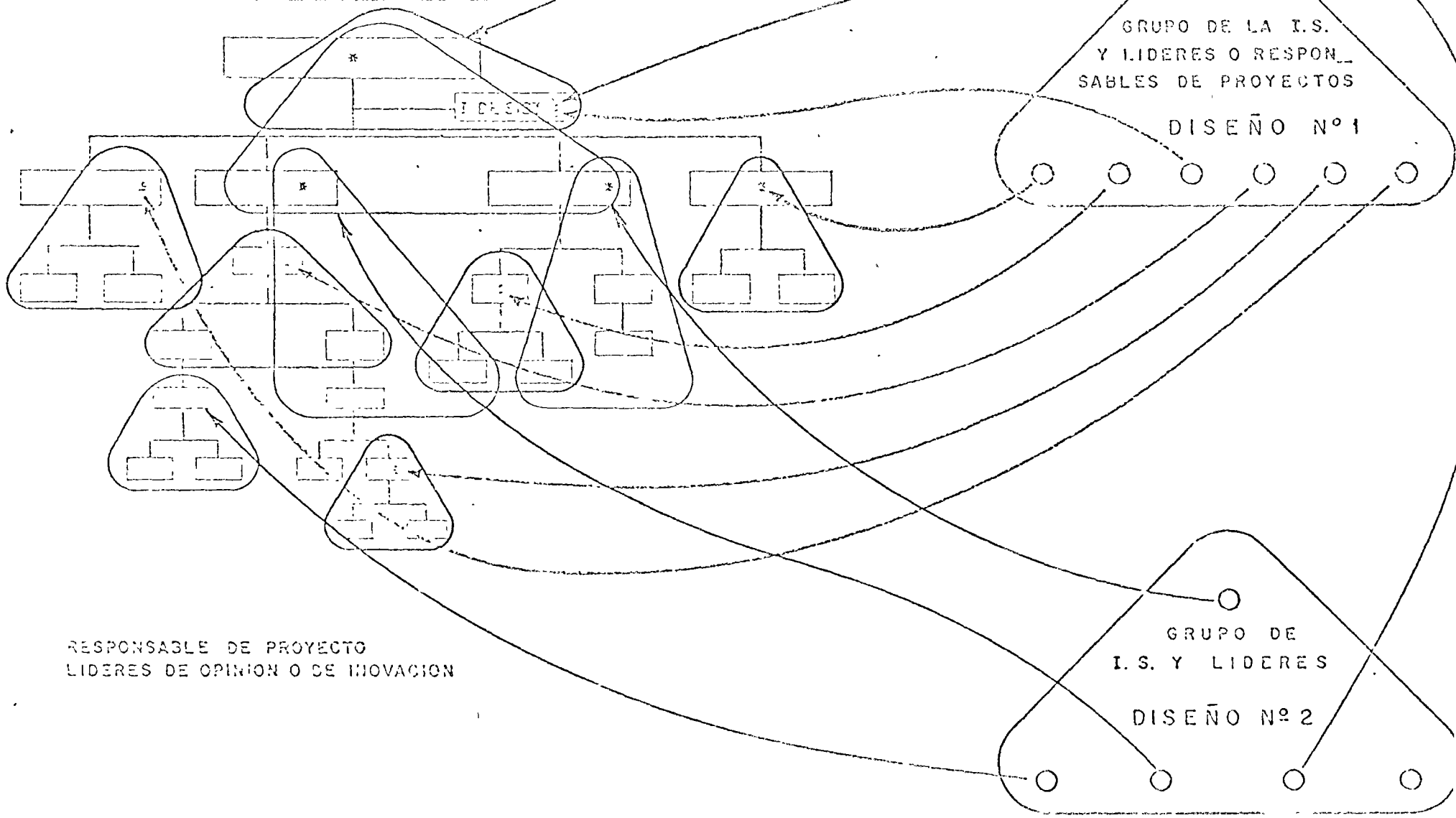


FIG. IV - 2.- Divulgación de la información del grupo creador del autoproyecto en varios sistemas, tendientes a la creación del cerebro del organismo de una organización por grupos.



Consideramos que la segunda posibilidad es la mejor, por ser un método que permite al humano falible, autocorregir sus desviaciones, esta técnica es la llamada autoevaluación, la cual permite al grupo, como mencionamos, conocer el proceso de desarrollo que observa un sistema de información, en este caso, hasta una fecha determinada, ello en base a comparar la meta que el mismo grupo se había trazado, contra lo que hasta esa fecha realmente ha logrado.

Lo anterior definitivamente no es una utopía si partimos del hecho de que en toda organización, existe o debiera existir un sistema de información ágil, que nos permita conocer a corto plazo el efecto de nuestras decisiones, para que en esa medida pudiéramos tomar acciones encaminadas a corregir la desviación.

Si lo anterior es un hecho que existe o se puede crear, lo que estamos proponiendo es modificar los formatos de salida de tal forma que independientemente de la información que los ejecutivos reciban, se envíe a los responsables de programa el estado real que guardan los avances de su sistema contra la meta u objetivo que él y su grupo fijaron; cuando sea posible, por la afinidad de los sistemas es deseable enviarle también información de como otros grupos han ido alcanzando sus metas, con ello se genera un ambiente de competencia amistosa llegando al grado de que unos u otros pongan al servicio de los demás las experiencias vividas y otros elementos aún más importantes para la consecución de sus metas.

En líneas anteriores nos referimos a que en México se estaban aplicando estas técnicas y nos vamos a referir al caso de la SOP en donde con la anuencia del Sr. Secretario, Ing. Luis E. Bracamontes, y por iniciativa del Ing. Carlos Morán Moguel, Director General de Maquinaria y Transportes, se ha aplicado la administración creativa al diseño e instrumentación de sistemas.

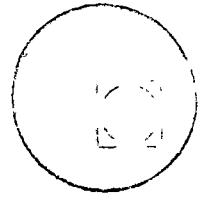
Los sistemas que se han diseñado, instrumentado y autoevaluado bajo esta filosofía son los sistemas de costos y desarrollo organizacional, actualmente se hace lo propio con los sistemas, integrado de información de dirección y el de mantenimiento preventivo entre otros.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) "A concept of corporate planning".  
by Russell L. Ackoff.  
Ed. Wiley - Interscience - 1970.
- 2) "The human Organization"  
by Rensis Likert.  
Ed. Mc. Graw - Hill - 1970.
- 3) " Administración Creativa ".  
Shigeru Kobayashi.  
Editora Técnica S. A. - 1972.
- 4) "Motivation and personality"  
Abraham H. Maslow.  
Harper & Row. - 1967.
- 5) " Management by information System"  
by Joel E. Ross.  
Ed. Prentice - Hall - 1970.
- 6) " A Systems Approach to the Desing of Information Systems "  
by C. Lohara  
Journal Systems Management, August 1971.



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION

Análisis de Decisiones

Ing. Filiberto Cepeda Tijerina

## A P E N D I C E S. I. P.

### Análisis de Decisiones

La toma de decisiones a niveles directivos implica una asignación de recursos cuya revocación es posible solamente por un costo trascendental para dicha empresa u organismo. Esto - conduce a la necesidad, de que en todo sistema de información para planeación estratégica, se tengan herramientas que permitan abordar el análisis de las distintas decisiones que se han considerado más importantes en la empresa en cuestión.

La importancia en nuestros días de los procesos de toma de decisiones tanto en las organizaciones como en el hombre individualmente han llevado a algunos autores, a considerarla una ciencia que basada en las lecciones del pasado y bajo consideraciones probabilísticas, puedan determinar las implicancias futuras de determinados procesos. Otros ( quizás más exagerados ) han asegurado que la actividad más importante del hombre, por no decir la única, es la toma de decisiones.

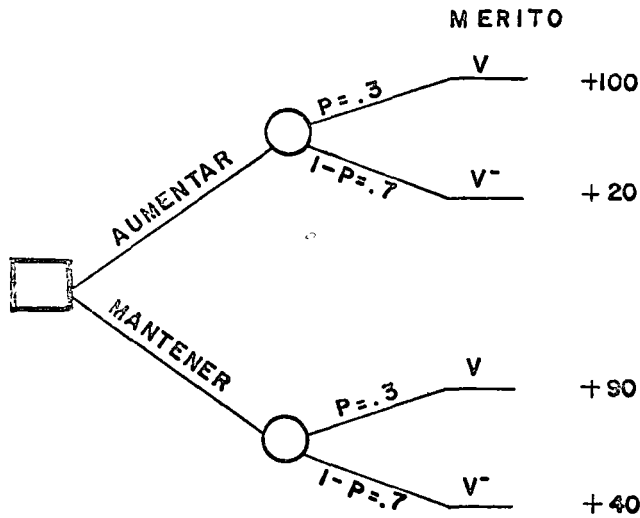
Seguir profundizando en estos aspectos más bien teóricos que prácticos, sería salirse de los límites planteados a este pequeño apéndice. De todas maneras sin desconocer la importancia de establecer mejores bases teóricas en el análisis de decisiones, se tratará de entregar en este apéndice, aquellas herramientas o técnicas más usuales en este campo, como aquellas axiomas que hasta la fecha se encuentran vigentes en los procesos de toma de decisiones.

En la actualidad las técnicas más conocidas para visualizar problemas de decisión, las constituyen: los árboles de decisión, las cadenas de Markov y la decisión por pares.

El árbol de decisión es una representación gráfica de los pasos secuenciales de un problema de decisión cuyos valores por cada una de sus ramas son determinados por medio la teoría de la información y las probabilidades.

El siguiente ejemplo de árbol de decisión permite entender su funcionamiento.

Un industrial se encuentra ante alternativas de mantener o aumentar la producción de un cierto tipo de mueble. Para tomar esta decisión,

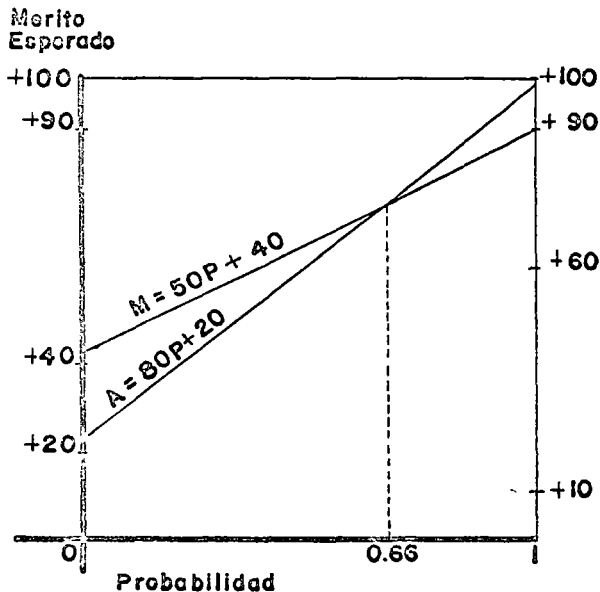


configuró el árbol adjunto y le calculó el mérito en \$, asociado a cada alternativa que se diera y las distintas probabilidades de vender en el futuro. Obteniendo los siguientes valores esperados.

$$\begin{aligned} \text{Aumentar} &= 30 + 14 = 44 \\ \text{Mantener} &= 27 + 28 = 55 \end{aligned}$$

Este cálculo aritmético, lo decidió por mantener la producción. Pero le saltó la duda, en el valor que le asignó a las probabilidades, para lo cual deseo saber hasta que punto estaría dispuesto a mantener o aumentar la producción, para ello decidió dejar la aritmética y apoyarse en el álgebra. Lo cual le permitió traducir sus decisiones, en funciones lineales ( para este caso ).

### ANALISIS DE SENSIBILIDAD



$$\begin{aligned} \text{Aumentar} &= 100 p + 20 - 20 p = 80 p + 20 \\ \text{Mantener} &= 90 p + 40 - 40 p = 50 p + 40 \end{aligned}$$

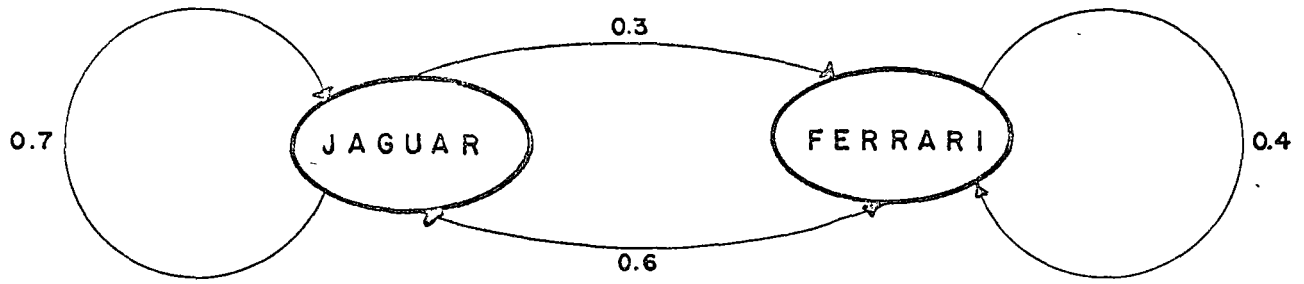
El punto de intersección  $p = 0.666$  le eliminó su duda, si  $0 \leq p \leq 0.66$  mantiene; si  $0.66 < p \leq 1$  aumenta.

Para quienes quedó la duda del porque en el punto  $p = 0.66$  el industrial mantiene. Es simplemente por el viejo refran " En la duda abstente "

- : Nodo del que toma decisiones
- : Nodo de decisión del destino
- P : Probabilidad de vender
- V : Venta del producto
- V<sup>-</sup> : No venta del producto

Las cadenas de Markov permiten el encadenamiento de acontecimientos probabilísticos, cuyo análisis nos permitirá posteriormente, determinar cual de los posibles acontecimientos tiene la mayor probabilidad de producirse.

Un simple pero buen ejemplo lo constituye el caso de un comprador que está acostumbrado a una marca ( supongamos Jaguar ) y posteriormente se le presenta otra marca ( supongamos Ferrari ).



El delicado primer automovilista, hace memoria sobre las lecciones del pasado en su Jaguar, analiza la incertidumbre en relación a la nueva máquina, adquiere un estado mental que le indica que la probabilidad de que darse con lo que tiene, es 0.7 comprar Ferrari es 0.3. El segundo automovilista piensa igual, pero le da distintos valores a las probabilidades de decisión, siendo la probabilidad de quedarse con su Ferrari 0.4 y las de cambiar a Jaguar 0.6. Por consiguiente en este caso se predice, que el automovil Jaguar tiene así 2 veces más probabilidades de aceptación que el Ferrari.

La decisión por pares implica, dadas las alternativas posibles de decisión, se trata de establecer todos los pares posibles y de cada par tomar aquella con mejor probabilidad, hasta encontrar aquella con probabilidad mayor por sobre todas las demás.

Que mejor ejemplo para entender esto; que el rápido análisis realizado por un alumno del curso de Sistema de Información para Planeación, que antes de asistir a clases se vio enfrentado a 3 alternativas.

1. Asistir a clases
2. Seguir durmiendo
3. Salir para Acapulco

Su estado mental le indicó dar valores a sus distintas alternativas configurándose el siguiente cuadro.

Alternativas	Probabilidades			Total
1. Asistir a clases	0.3	0.2		0.5
2. Seguir durmiendo	0.7		0.4	1.1
3. Salir para Acapulco		0.8	0.6	1.4
T o t a l	1	1	1	3

Por consiguiente, bajo ese estado mental el alumno decidió salir para Acapulco, y ver que estaba casi 3 veces más decidido de su viaje que de ir a clases, además de preferir doblemente seguir durmiendo que ir a clases.

La complementación de estas técnicas con los axiomas que a continuación se enuncian, determinan un primer cuadro favorable al buen manejo de los problemas de decisión.

Axioma 1. El proceso de toma de decisiones es el núcleo de todos los problemas técnicos, administrativos y gubernamentales.

Axioma 2. La toma de decisiones requiere el estudio de la incertidumbre.

Axioma 3. La incertidumbre se estudia con la ayuda de la teoría de la información y las probabilidades.

Axioma 4. La probabilidad es un estado de la mente y no una propiedad de las cosas.

Axioma 5. El pasado debe ser estudiado antes de asignar probabilidades.

Axioma 6. La toma de decisiones requiere determinar valores y probabilidades.

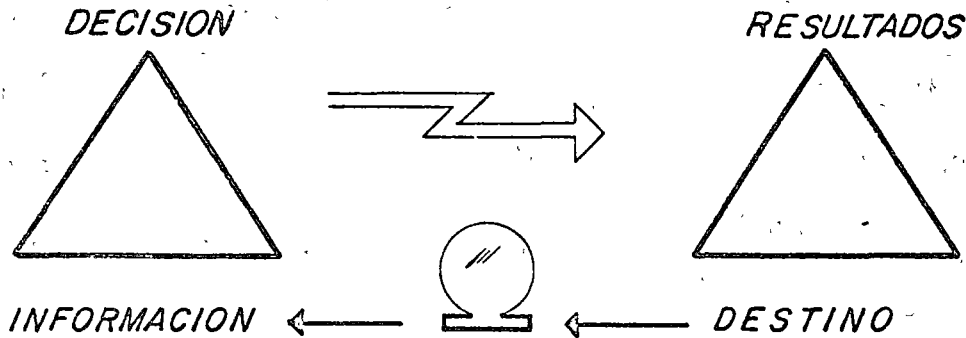
Axioma 7. La toma de decisiones requiere un criterio único en la selección de alternativas.

Axioma 8. Las implicancias futuras de una decisión deben ser analizadas.

Axioma 9. Debemos distinguir entre buenos resultados y una buena decisión.

Este último axioma es particularmente interesante por cuanto todo sistema de información para planeación, siempre estará orientado a mejorar la toma de decisiones, lo cual no garantiza totalmente un buen resultado, que es lo único que cuenta para un administrador.

Esto se debe a que las decisiones se basan en la información y los resultados en el destino de los acontecimientos futuros.



Obtener buenos resultados con probabilidad 1., es casi imposible, ya que la única manera de garantizar esto, sería a través de una "bola de cristal" capaz de ver precisamente el futuro. De lo que si son capaces los S. I. P., es de tender al límite de probabilidad 1 de tomar una buena decisión, por lo menos en plazos de tiempos cortos o medianos ( meses, o 1 año ), lo cual si garantiza buenos resultados.

De todas maneras, siempre obtendrá buenas decisiones y buenos resultados, el buen administrador, para quien siempre los S. I. P., constituirán su herramienta preferida.



CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y HUMANISTICA  
U. N. A. M.

Bibliografía sobre:

TEORIA DE LA INFORMACION

Library & Information Science Abstracts: 1971 - 1970  
The Engineering Index: 1971

Febrero 1973

## Ekbq—Information science

71/1705

On the evolution of information science. Glynn Harmon *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, 22 (4) July-Aug 71, 235-241

Documentation has expanded and developed in recent years to include more and more topics (3 divisions in 1957 to 9 in 1966 according to the outlines of Current Research & Development in Scientific Documentation). The case is similar with information science which has developed as an interdisciplinary science and as 1 of the contemporary communication and behavioural science disciplines. When information science came to be viewed as a basic area of inquiry, attempts to define the new field were varied and many e.g. the theories of Wooster, Taylor, Gorn, Slamecka, Kochen and Kitagawa. The formation pattern of information science resembles that of other disciplinary systems. It is achieving completeness as a system and by 1990 should achieve a state of maturity. A long range role should involve it in forming a suprasystem of knowledge embracing arts, sciences and professions. (Aslib)

## RmNv—Systems analysis

71/1036

A systems approach to the design of information systems. David M. Linton & Mary L. Schoene. *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, 22 (2) Mar-Apr 71, 115-122. 3 illus. 1 table. 17 refs.

Although there is no generally accepted procedure in information systems design, there is growing recognition of the advantages to be gained from using the systems approach. Systems design consists of a tremendously complex series of choices in which no decision point is completely independent of other decisions already made or yet to be made. A possible procedure for the application of this approach to the design of information systems is: (1) identification of fixed parameters, (2) identification of variable parameters; (3) identification of available options for each variable parameter; (4) identification of factors affecting a choice among available options; (5) identification of factors affected by a choice among available options; and (6) logical analysis of the picture thus presented to determine the optimum sequence in which decisions should be made during the design process and the nature of the decision process itself. (Original abstract—amended. Aslib)

## Ekbq—Information science

71/1271

Formirovaniye nauki ob informatsii [The emerging science of information] I. P. Semenyuk. *Nauch.-Tekh. Inf.*, Series 1 (1) 1971, 5-13. 1 illus. 55 refs.

Discussing the feasibility of a general science of information, it is concluded that the prerequisites are right for forming the new discipline, termed 'informology'. Its structure and interrelationships with informatics are investigated. A diagram illustrates the function of informology in relation to the overall framework of sciences, such as automatics, technical sciences, measurements, social and economic sciences, philology, literature, philosophy and mathematics, coupled with the internal structure of informology based on cybernetics, semiotics, psychology and pedagogics. (Aslib)

## Ekbq—PROFESSION

## Ekbq2—Information science. Information communication 71/2126

Spolocenské aspekty adresnej komunikácie informácií v informatike. [Social aspects of user-directed communication of information in informatics.] Marek Čigánik. *Československá Informatika*, (9) 1971 17-32. 5 illus. 1 table. 16 refs.

A method is proposed for the analysis of the basic monographs on informatics. By selecting keywords from the title, headings of sections and chapters, a series of semantic connections is derived which shows certain hierarchical and associative connections between the keywords. These graphic interrelations are used to indicate the present state of informatics and its likely development. An attempt is also made to map informatics in the field of social communication. 4 networks are shown: social communication, sources of communication, communication of special information, communication and communication systems. (Aslib)

## Jg6—User needs. Staff-user interaction. Communication theory

71/117

Communication theory and user analysis: the communication theory frame of analysis. Gernot Wersig. In: Users of documentation: FID International Congress on Documentation, Buenos Aires, 21-24 September 1970, The Hague, FID, 1970, 13p. (Paper I.a.11)

The documentation agency has to try to compensate for the inadequacies of documentary communication by adopting the role of the communicator in personal communication. Since the role of the documentation agency in documentary communication is different from that of the communicator in personal communication, the documentation agency needs different information about the user. The documentation agency requires data on users' predispositions of behaviour and their actual behaviour. Of most interest are data about the communication theory of the users. Using the concepts of communication theory, some basic approaches for data gathering are described. Besides the well known techniques of interviews and questionnaires, other techniques like content analysis, experiments and simulation require more attention. (FID abstract—amended. Aslib)

## RmOq—Computers

71/1037

Information systems. how to get there from here. Arthur E. Scott. *IEEE Student Journal*, 8 (5) Nov 70, 39-41. 1 ref.

The use of a computer as a tool for a job, not as a job, is an important trend in the information processing industry. The mental tasks to be carried out are: status inquiry, briefing, exception detection, planning/choosing, evaluating/optimising, construction and discovery. This set is in ascending order of processing difficulty and corresponds to a set of system support capabilities. The primary operation will be searching; system response time rather than throughput will be the criterion of system competence; recovery and security provisions must be available. The human task-centred approach is recommended, as against developing a product and then trying to find ways of using it. (Aslib)

## RmOqL(5/0)—Computers. Science and technology

71/1043

Problémy mechanizace VTEI z hlediska potřeb uživatele informací. [Problems of mechanisation of scientific, technical and economic information (VTEI) from the viewpoint of the needs of the information user.] Jiří Toman. *Československá Informatika*, (1) 1971, 6-13.

A majority of mechanised information systems have been constructed only from the viewpoint of information workers and programmers. As the basic criterion of effectiveness is the suitability of the system for the user, rather than for the VTEI group, it is necessary to take user needs into account when designing a mechanised system. (Original abstract—amended. Aslib)

## LIBRARY & INFORMATION SCIENCE ABSTRACTS 1970

Ho/JrwJx&—*Suchung, Redundanz, (Communication theory)*

70/550 Redundanz und Reduktion. [Redundancy and reduction.] Josef Koblitz *Informatik*, 16 (5) 1969, 5-10. 2 illus. 2 tables 5 refs.

Redundancy in information theory describes information that does not carry any valuable news and which is of no subject interest to the information receiver (semantic redundancy). The use of this term is also appropriate in the case of superfluous expressions or symbols (sigmatic redundancy) and in the case of too many words (syntactic redundancy). Nearly all information sources contain some sort of redundancy and many of them—with regard to their news value—should not exist at all. Several methods for the reduction of redundancy have been developed. Some of the conventional methods are: annotating, coding (for example notations of classifications), indexing, abstracting, partial translating, citing. Modern methods are: coordinate indexing, graphic annotation, fact and data documentation. (Aslib)

Ho/JrwJx&—*Suchung, Entropy (Communication theory)*

70/579 Notes on entropy minimization in information retrieval. Keats A. Pullen & Charles W. Hoffman. In *Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the American Society for Information Science, San Francisco, October 1-4, 1969; vol. 6: Cooperating information societies*, edited by Jeanne B. North. Westport, Conn. and London, Greenwood Publishing Corporation, 1969, 507-511. 9 refs.

The reduction of entropy in information retrieval is obtained by increasing the definitiveness with which the ideas and data requiring recovery can be designated. The process of arranging the required information on the basis of order of importance, called information engineering, is developed in terms of kinds of material and the expected sources for it. The requirement for the formulation of the material to be retrieved to meet the needs of the browsing scientist as well as the specialist in the field leads to the use of the trace-index concept and to a new approach to links and roles. Typical examples are considered. (Original abstract. Aslib)

KBv—*Models*

70/124 Information science: toward the development of a true scientific discipline. M. C. Yovits. Columbus, Ohio, Ohio State University, Computer and Information Science Research Center, June 69, 27p. 1 illus. 4 refs. (Technical Report No. 69-8)

Paper presented at the Symposium on Education and Information Science held at Ohio State University, 23-24 June, 1969. Elaborates and extends the author's model of a generalized information system, explaining how it can be used as a basis for a 'true' science. A 'true' science should have a set of concepts and analytical expressions which apply to the flow of information in a general way. Such expressions should be relatively independent of the particular context or application under consideration. It must be possible to establish, define, and measure in some way, the fundamental quantities involved. Specific applications for the model are irrelevant as it has universal potential and can be used for establishing the goals and requirements for an information science curriculum. See also 69/492. (Aslib)

KFf&c—*Administration, Systems analysis*

70/129 Step-by-step costing of information systems. Neil Estes. *Journal of Systems Management*, 20 (8) Aug 69, 31-35.

Systems analysis involves synthesizing the present or proposed systems, performing cost analysis on alternative systems, and actual system selection. It involves going beyond a pure cost-accounting of resources to a defining of the requirements of a system so that optimum resources needed to meet those requirements can be assessed. Estimates cover such costs as equipment acquisition and use, labour and material. The system chosen will have the highest coefficient when the system worth and system cost of alternative systems are compared. The purpose and type of estimate can determine the choice of manual or automated analysis methods. (Aslib)

Valuation of flying spot scanners as image processing devices; J.J. VIDAL (Univ of California, Los Angeles), G.H. KLEUDJIAN; Photo-Optical Techniques in Simulators, Seminar-in-Depth, Seminar Proc of SPIE and Simulation Councils, Inc, Apr 28-29 1969, S Fallsburg, NY, SPIE (Seminar Proc v 17), 1969 p 117-24; In an electro-optical processing system, degraded two-dimensional information in the form of a transparency is transformed by the flying spot scanner onto a one-dimensional video signal. The latter, eventually corrupted by additional noise, is fed to an on-line processor (linear and/or nonlinear filter), the output of which is supplied to a display unit. Attention is focused on the flying spot scanner and more specifically on the way the time dependent video signal is generated from the two-dimensional spatial information. A particular two-dimensional encoding process, namely, the random scanning process, is presented and analyzed as the basis for a theory of random scanning. The effect of this type of scanning in the display of pictorial information is compared to that of ordinary sequential scan used in television. 01394

On a  $m$ -ary encoding method, A. TOMESCU (Polytechnical Inst, Bucharest, Romania), F.M.G. TOMESCU; Int J Contr v 11 n 2 Feb 1970 p 245-53; The paper proves some theorems which state that for input signal sources  $s$ , of probabilities  $p(s)$  equals  $m^{-1}$  ( $m, 1$  integers), one can find an optimal encoding procedure. 03053

Synthesis of diffraction line profiles from continuous scanning data, A. GANGULEE (IBM T.J. Watson Research Center, Yorktown Heights, NY); Rev Sci Instrum v 41 n 8 Aug 1970 p 1199-1201; Two methods have been developed for synthesizing diffraction line profiles from continuous scanning data. The first method uses numerical analysis where segments of profiles are approximated by one or more polynomials. The second method employs Fourier analysis to obtain the Fourier coefficients of the diffraction profile from continuous scanning data. Examples of application are discussed. Analysis of diffraction line profiles is extremely useful in procuring information of the defect structure of metals and alloys. In order to test the methods described above, silicon 333 reflection obtained with filtered copper radiation was step scanned by hand in a GEARD-5 diffractometer. 03580

Likelihood functions for stochastic signals in white noise; T.E. DUNCAN (Univ of Michigan, Ann Arbor); Inform Contr v 16 n 4 June 1970 p 303-10; For a general stochastic signal in white noise absolute continuity is proved and the Radon-Nikodym derivative is given. Independent of the absolute continuity result, a modification is proved for the hypothesis with signal present. 03732

Extrapolation when very little is known about the source; T. FINL (Cornell Univ, Ithaca, NY); Inform Contr v 16 n 4 June 1970 p 331-59; Prompted by the inadequacies of the now traditional characterization of chance and uncertainty through the Kolmogorov axioms for probability and the relative frequency interpretation of probability, author proposes and examines a nonstatistical approach to extrapolation. 19 refs. 03733

On the nonexistence of perfect 2- and 3-Hamming-error-correcting codes over  $GF(q)$ ; J.H. van LINT; Inform Contr v 16 n 4 June 1970 p 396-401; There are two well-known necessary conditions for the existence of a perfect error-correcting code. Combination of these leads to Diophantine equation. It is proved that this equation has no solutions for  $n$  greater than 2,  $q$  greater than 3 ( $q$  a prime power) in the case of two errors. Furthermore author proves that the Golay (23, 12) code is the only nontrivial perfect 3-error-correcting code over any alphabet  $GF(q)$ . 03829

On efficient burst correcting residue polynomial codes; D. MANDELBAUM; Inform Contr v 16 n 4 June 1970 p 319-30; A class of codes similar to that presented by Bossen and Yau and Stone is constructed. Because of a different coding method, different degree polynomials can be used as moduli and, thus, the code length is greater. For many classes of burst lengths, these codes use less redundancy than the above mentioned codes. This is due to the fact that the redundancy is independent of the encoding moduli and any irreducible polynomial may be used as a generator. The decoding operation consists of multiplications which can be instantaneously implemented with a modest amount of logical gating. 03830

Exponential error bounds for discrete memoryless channels with sequential decision feedback; L.L. BLUESTEIN (General Telephone & Electronics Lab, Inc, Waltham, Mass); Inform Contr v 16 n 4 June 1970 p 311-18. An upper bound on the probability of error for discrete memoryless channels with sequential decision feedback is found. It is shown to be identical to the feedback exponent derived by Forney. 03906

Informational model for two-person games; S. GUIASU (Mathematical Inst, Bucharest, Roumania); Inform Contr v 16 n 2 Apr 1970 p 103-22; In this paper the two-person game is considered as a feedback compound communication system. The signals of such a communication system are the players' actions. The existence and the effective form of random strategies supplying the largest amount of information compatible with the utilities of all possible variants of the game in respect to a goal are given. 04472

Coherency for the binary symmetric channel; J.M. AFIN (Inst for Defense Analyses, Arlington, Va); IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 4 Aug 1970 p 344-52; For the purpose of communication system planning, predictions of system performance based upon models of an ideal coherent channel are extensively used. Previous work has demonstrated the deleterious effects of radio frequency (RF) phase error on channel performance by machine computation of an integral derived by statistically averaging over the phase error. The required receiver performance in estimating the RF phase for detecting binary coherent signals is further examined. Upper and lower bounds are generated which measure the inaccuracy of the familiar performance formula derived from the idealized coherent channel model. The bounds are obtained analytically without resorting to machine computation. 16 refs. 04749

Angle-modulation power spectra; J. BADCOCK (Monash Univ, Clayton, Australia); IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 4 Aug 1970 p 313-18. Exact expressions are obtained for the autocorrelation function of a sinusoidal carrier, phase- or frequency-modulated by Butterworth-filtered white gaussian noise. The corresponding power spectra are obtained numerically, together with bounds on the error resulting from truncation of the Fourier integrals. The spectra are relatively inaccurate in the tail regions, where other methods of calculation are more appropriate. The results are compared with estimates based on Woodward's approximation, and it is concluded that, while the latter are valuable for frequency modulation under a wide range of conditions, their usefulness for phase modulation is limited to wide-deviation modulation by high-order spectra. 11 refs. 04750

Decision-making model for applications of queueing theory; R.T. NELSON (Univ of California, Los Angeles); AIEE Trans v 2 n 2 June 1970 p 112-17; The proposed feedback model is a generalization of the type of open-loop cost model usually encountered in the queueing literature. The model is discussed in the context of simple service systems for which queueing theory can provide the required queueing statistics. In general, extensions from the basic example will require solution of nonlinear programming problems. This is illustrated by using the constant service-time variation of the example to obtain some comparative results. 04789

Effective application of forward-acting error-control coding

to multichannel HF data modems; A.W. PIERCE (General Telephone & Electronics Lab, Inc, Waltham, Mass), B.B. BARROW, B. GOLDBERG, J.R. TUCKER; IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 4 Aug 1970 p 281-94; The results of a recent study to determine and evaluate effective methods of applying forward-acting error-control-coding techniques to multichannel high-frequency (HF) data modems are presented. A unique feature of this study is a conscious exploitation of the fine-grain bit-error behavior, both in time and in frequency, that is characteristic of multichannel HF data transmission systems. Attention is focused on the ability of four promising coding techniques to combat the characteristic error behavior. These techniques involve the use of bit-interleaved binary block codes, diffuse convolutional codes, block-interleaved two-stage concatenated codes with binary-coded inner stages and nonbinary-coded outer stages, and a class of two-stage binary codes with random-error-correcting inner stages and burst-error correcting outer stages. 28 refs. 04576

Channel capacity of the postal channel; J.K. WOLF (Bell Telephone Lab Inc, Murray Hill, NJ), A.D. WYNER, J. ZIV; Inform Contr v 16 n 2 Apr 1970 p 167-72. A mathematical model is proposed for a postal service which occasionally loses letters. A positive coding theorem and a converse is proved for this channel. The coding theorem is proved by utilizing a deterministic code (Reed-Solomon code) and bounded discrepancy decoding. 05550

Synchronization of a class of codes derived from cyclic codes; S.L. TAVARES (National Res Council, Ottawa, Ont), M. FUKUDA; Inform Contr v 16 n 2 Apr 1970 p 153-66; The ability of the subset codes to detect and correct loss of synchronism, or slip, in both noiseless and noisy channels is examined. For channels in which slip is small and occurs infrequently, the subset codes appear to be the most efficient available. In other situations they are generally efficient and in addition their decoding procedures are straightforward. The manner in which the information symbols are restrained is the same as for the extended cyclic codes of R.C. Bose and J.B. Calderbank and B.J. Weldon. However, unlike the extended cyclic codes which have redundant symbols added to both ends of each code word, the block length of the subset codes is the same as the parent cyclic codes. 13 refs. 05551

Analysis and properties of maximal-length sequences; V.I. DOTSENKO, R.G. PARADZHEV; Avtomat i Telemekh n 11 Nov 1969 p 110-27. See also English translation in Avtomat i Telemekh n 11 Nov 1969 p 1820-7; The fundamental properties and structures of maximal-length binary sequences are derived on the basis of the operational method of solution of linear difference equations over a Galois field. 12 refs. 06275

Optimal multiplicity factor of reservation by the cost criterion. J. BARVINSKI, V.S. DE MPYANCHIK; Iz Vyshtekhozved, Radioelektronika v 13 n 1 1970 p 97-9, In Russian, 06303

Proceedings of the meeting on information measures, Apr 10-11 1970, Kitchener-Waterloo, Ontario, Can, sponsored by the Faculty of Mathematics, Univ of Waterloo, Ontario, Meeting, Univ of Waterloo, Ont, 1970, various printings. These proceedings contain the full texts of four papers given at the meeting. In addition to these, the abstracts of ten shorter papers on probabilistic and nonprobabilistic measures of information, communication channels and coding are included. Following papers included—On measures of information and their characterizations, J. ACZEL, 16 p.

Generalized measures of information and uncertainty, B. FORTÉ, 16 p.

Various applications of minimum discrimination information estimation, particularly to problems of contingency table analysis, S. KULLBACK, 34 p.

On systems of channels, J. WOLFOVITZ, 10 p.

Some characterization theorems for generalized measures of uncertainty and information, P. NATH, 2 p.

Some axiomatic characterizations of a non-additive measure of divergence in information, P. NATH, 1 p.

Discrete memoryless three-terminal communication channels; L. C. VAN DER MEULEN, 2 p.

Group code capacity; R. MELSWOLD, 1 p.

Ramsey numbers and a problem of Shannon in coding theory, V. CHYVATAL, Z. HEDRLIN; 2 p.

Huffman encoding revisited; E. L. COHEN, G. A. SHILVA, S. G. S. SILVA, 2 p.

On codes, R. S. VARMA, 1 p.

On a loss of information in a questionnaire; N. L. AGGARWAL, C. F. PICARD, 2 p.

Probabilistic generalized measures of information, B. SCHWEITZER, A. SKLAR, 3 p.

Semantic and pragmatic use of syntactic information measures, P. ZLNDE, 2 p. 06796

Distribution of time above a threshold for semi-Markov jump processes, L. D. STONE, (D. H. Wagner, Ass, Paoli, Pa), J Math Anal Appl v 30 n 3 June 1970 p 576-91; In this paper author extends to semi-Markov jump processes the investigation of the distribution of time above a threshold which was made by L. D. Stone, B. Belkin, and M. A. Snyder, 12 refs. 09244

New digital frequency detection scheme; R. W. CHANG (Bell Telephone Lab, Inc, Holmdel, NJ); IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 4 Aug 1970 p 305-13. A new digital frequency detector for discriminating between the location of a noisy sinusoidal signal in one of two frequency bands is presented. Lower performance bounds of the detector are obtained. It is shown that the detector can discriminate between any two frequencies in a wide frequency band, and that these two frequencies can be arbitrarily close. Furthermore, correct decisions will be made in the presence of interference if maximum displacement of the zero crossings of the received signal due to interference satisfy certain loose bounds. For instance, correct decisions can be made even if there exists a spurious tone interference whose frequency and magnitude are close to those of the information signal. It is also shown that the peak of the impulse noises considered can be close to the peak of the information signal without causing a decision error. The detector can be easily implemented with a small number of standard digital circuits. It operates automatically and nonparametrically without requiring a priori knowledge of the statistics of the signal and interference. 09355

Modern system. Theoretical bases of communication engineering. (Moderne systemtheoretische Grundlagen der Nachrichtentechnik), G. FRITZSCH, Nachrichtentechnik v 20 n 6 June 1970 p 215-19, Theory of signals. In German. From Science Abstracts, 09932

Maximal group codes with specified minimum distance; A. M. PAHL (IBM Systems Develop Division Lab, Poughkeepsie, NY), IBM J Res Develop v 14 n 4 Jul 1970 p 434-43. All  $n$ -digit maximal block codes with a specified minimum distance  $d$  such that  $2d$  is equal to or greater than  $n$  can be constructed from the Hadamard matrices. These codes meet the Plotkin bound. The construction is given for all maximal group codes in the region where  $2d$  is equal to or greater than  $n$ , where  $d$  is a specified minimum distance and  $n$  is the number of digits per code word. Unlike the case of block codes, the Plotkin upper limit, in general fails to determine the number of code words  $B(n, d)$  in a maximal group code in this region. It is shown that the value of  $B(n, d)$  largely depends on the binary structure of the number  $d$ . An algorithm is developed that determines  $B(n, d)$ , the maximum number of code words for given  $d$  and  $n$  equal to or less than  $2d$ . The maximal code is, then, given by its modular representation explicitly in terms of certain binary coefficients and constants related to  $n$  and  $d$ . As a side result, a new upper bound is obtained on the number of code words in the region where  $2d$  is less than  $n$  which is, in general, stronger than Plotkin's extended bound. 11686

Class of solid burst error correcting cyclic codes, H. T. EST (Pennsylvania State Univ, University Park); Proc Nat Electron Conf v 24, Chicago, Ill, Dec 9-11 1968 p 402-4. The class of binary solid burst error correcting cyclic codes which is capable of correcting all solid burst errors of whole code length or less is presented. The class is divided into type B1 and type B2 codes. Type B2 code, a subclass of type B1 code, consists of only reversible codes. 11655

Constant envelope threshold detector; J. L. SUNDRY (Westinghouse Electric Corp, Baltimore, Md), W. T. PAUL; Proc Nat Electron Conf v 24, Chicago, Ill, Dec 9-11 1968 p 533-5. This paper describes the constant envelope threshold detection process which overcomes shortcomings in signal detection by utilizing the change in probability density of noise alone to that of signal plus noise. This technique controls the noise distribution out of an envelope detector to maintain a constant Rayleigh distribution. The presence of signal energy is then indicated by comparing the altered distribution, due to signal plus noise, to the referenced Rayleigh distribution. 12130

Adaptive decoding without feedback, A. H. FREY JR (IBM Corp, Gaithersburg, Md), Proc Nat Electron Conf v 24, Chicago, Ill, Dec 9-11 1968 p 878-80. Theory of operation of an adaptive decoding system using statistical burst correction. The state of the channel is monitored by examining the coding structure of received messages. The appropriate decoding procedure is chosen to perform either burst-error correction or random-error correction. Both the channel monitoring and the burst-error correction use a newly developed polynomial coding technique for burst-error correction. 12188

Power allocation—rapidly varying phase error; J. I. HAYES (Purdue Univ, Lafayette, Ind), W. C. LINDSLEY; Proc Nat Electron Conf v 24, Chicago, Ill, Dec 9-11 1968 p 392-5; In a recent paper design trends were established for the allocation of power between the carrier and the information bearing portion of the transmitted signal. Both one-way and two-way phase coherent communication systems were considered. This work was predicated on data rates high enough that any error in estimating the phase of the radio frequency carrier could be taken to be constant over the duration of one signaling interval. In the present work, the assumption that the phase error is constant over a symbol time is removed and now the phase error is allowed to change appreciably over the signaling interval. 12195

Sequence-state methods for run-length-limited coding, P. A. FRASNASZEK (IBM Thomas J. Watson Res Cent, Yorktown Heights, NY); IBM J Res Develop v 14 n 4 July 1970 p 376-83. Methods are presented for the encoding of information into binary sequences in which the number of zeros occurring between each pair of successive ones has both an upper and a lower bound. The approach taken is based on the use of finite-state machines as models of the run-length-limited sequence constraints. Algorithms presented in a recent report are used to construct synchronous (fixed-rate) codes that are optimal in the sense that the maximum word length is minimized for a given bit-per-symbol value. Word lengths of fixed- and of variable-length codes in this class are compiled for a number of  $(d, k)$  constraints. The results indicate that varying the word length frequently yields codes that are shorter and easier to implement. The problem of error propagation, which arises in state-dependent and variable-length coding, is studied. It is shown that one can always limit error propagation in fixed-length  $(d, k)$  codes by a proper assignment of message digits to code words. A method for constructing error-propagation-limiting, variable-length  $(d, k)$  codes is described, the method being valid for the more general case of constrained sequences with finite memory. Some examples of code construction are included to illustrate the methods. 12351

Orthogonal Latin square codes; M. Y. HSIAO (Systems Develop Division Lab, Poughkeepsie, NY), D. C. BOSSEN, R. T. CHEN; IBM J Res Develop v 14 n 4 Jul 1970 p 390-4; A new class of multiple-error correcting codes has been developed. Since it belongs to the class of one-step-decodable majority codes, it can be decoded at an exceptionally high speed. This class of codes is derived from a set of mutually orthogonal Latin squares. This mutually orthogonal property provides a class of codes having a unique feature of "modularity". The parity check matrix possesses a uniform pattern and results in a small number of inputs to modulo 2 adders. This class of codes has  $m^2$  data bits, where  $m$  is an integer, and  $2tm$  check bits for 5-error correcting. 12359

Spectral estimation for transient waveforms, C. R. ARNOLD (Navy Underwater Sound Lab, New London, Conn); IEEE Trans Audio Electroacoust v AU-18 n 3 Sept 1970 p 248-57. For steady-state waveform analysis, the classical (possibly smoothed) periodogram of the sampled waveform gives an adequate spectral representation. For transient waveforms of unknown duration in noise, the periodogram

generally fails in that it is tied to a fixed time interval. As an alternative, a digital computer program which will do time-varying spectral estimation has been developed. Program may be described as a digital equivalent of a constant Q-comb filter bank wherein one can vary the frequency range covered and the frequency resolution (i.e., the Q). For a given specified frequency range, as one increases the frequency resolution, the program automatically selects more filters and spaces them so as to cover the specified frequency range; the various contiguous filters are overlapped at the -3 db points. The instantaneous energy contained in each filter is used to modulate the z axis of a crt display and hence provide a time-frequency-intensity plot of the time-varying spectrum. Results obtained from the computer program upon real data are given. 22 refs. 12861

Communication utilizing cyclic transformation group, K.IFOH (Univ of Tokyo, Japan); Electron Commun Jap v 52 n 11 Nov 1969 p 108-16. A numerical analysis is carried out on the cyclic group signal (CGS) set which is generated from a single cyclic transformation group. It is shown that the error probability of CGS decreases exponentially as the number of dimensions increases by proper choice of parameters, assuming that the snr per signal dimension and the information rate below a certain limit are given. Also the coefficient of this decrease rapidly approaches the upper bound of the general coding phase system as the minimum divisor including the number of signals M increases. In addition, the system is compatible and is better than the other high-performing signal sets. 14 refs. 14071

On the prewhitening nature of optimum filters, L.I. SCARF (Honeywell, Inc, Seattle, Wash); Proc IEEE v 58 n 9 Sept 1970 p 1360-1; A discussion is presented concerning the prewhitening nature of optimum filters. The discussion is straightforward and avoid some of the lengthy (and sometimes awkward) developments previously advanced. 15448

Can coding beat the system, J.L. MASSEY (Univ of Notre Dame, Ind); IEEE Int Conv Digest, Mar 23-26 1970, New York, NY, paper 7D 2 p 354-5. The thesis of this presentation is that the methods of information theory. In particular the techniques employed in connecting with error-correcting codes, will play an increasingly important role in advancing mathematical systems theory 11 refs. 15499

Effect of band-limiting of a PCM/NRZ signal on the bit-error probability using a sample detector; N.M. SHEHADEH (Univ of Houston, Tex), K.TU; Proc IEEE v 58 n 9 Sept 1970 p 1400-1. The expression for the intersymbol interference as a function of bandwidth-bit duration product for pulse code modulation/nonreturn to zero systems operating in a band-limited channel is determined for the band limit and sample detector. It is shown that the optimum bandwidth of the detector is 0.9 of the bit rate. The average probability of bit-error is computed for various bandwidths. 16404

Influence of data codes on peak shift, B. BIRCH (Int Computers Ltd, Kidsgrove, England); IEEE Digests INTERMAG Conf, Washington, DC, Apr 21-24 1970 Session 12 paper 12.7, 1 p; 16421

On binary cyclic codes which are also cyclic codes over  $GF(2^5)$ ; F.J. MACWILLIAMS (Bell Telephone Lab Inc, Murray Hill, NJ); SIAM J Appl Math v 19 n 1 July 1970 p 75-95; The question discussed in this paper is when and how a binary cyclic code of block length  $s(2^5 - 1)$  can be mapped in a natural way onto a cyclic code of block length  $2^5 - 1$  over  $GF(2^5)$ . 16442

On the calculation of mutual information; T.E. DUNCAN (Univ of Michigan, Ann Arbor); SIAM J Appl Math v 19 n 1 July 1970 p 215-20; For some gaussian processes I.M. Gel'fand and A.M. Yaglom express the mutual information in terms of a mean square estimation error. Author generalizes their result to calculating the mutual information between one process and the sum of the first process and white noise. The expression for the mutual information is in a form different from that obtained by Gel'fand and Yaglom but more naturally related to a corresponding filtering problem. With the expression for the mutual information some information rates are calculated. 13 refs. 16444

Infinite-alphabet channels and the method of codes of a fixed composition; U.A. GUSTIN (Univ Erlangen, W. Germany); Inform Contr v 16 n 3 May 1970 p 268-84; A proof of the strong converse of the coding theorem for stationary infinite-alphabet channels without memory fulfilling a certain supposition on finite coverings is presented. The proof indicates to which point the method of fixed composition codes can be used for infinite-alphabet channels. 17414

Large class of cyclic and shortened cyclic binary codes for multiple error correction, H.T. HSU (University Park, Pa); Inform Contr v 16 n 3 May 1970 p 231-42; Three classes of cyclic codes are presented. Class I and Class III codes are cyclic codes. Class II codes are shortened cyclic codes. 17415

Class of high-rate double-error-correcting convolutional codes; S.M. REDDY (Univ of Iowa, Iowa City), G.L. DAVIDA, J.P. ROBINSON; Inform Contr v 16 n 3 May 1970 p 225-30. A new class of double error correcting high rate convolutional codes are given. It is shown that these codes exhibit finite error propagation. 17416

Sequential detection using nonparametric statistics, J.C. FOWLER, J.H. BASTEN, Proc Nat Electron Conf v 24, Chicago, Ill, Dec 9-11 1968 p 405-9. When the noise distribution is unknown or not obtainable, a nonparametric decision scheme must be used. This paper develops a modified version of the Wilcoxon-Mann-Whitney U (W M W U) statistic to perform a sequential test of hypothesis. Calculation of the U statistic is preceded by the use of a sequential ranking procedure which eliminates the necessity for re-ranking the total observation vector after each sample. 17799

Cardinal reconstruction theory. A tool for estimating effects of display scanning, W.F. CLEMENT, NASA Spec Publ 192 4th Annu NASA-University Conf on Manual Control, Ann Arbor, Mich, Mar 21-23 1968 p 413-29, 43 refs. 17976

A short survey of the theory of bidirectional communication, (Line kurze Übersicht ueber die Theorie der bidirektionalen Kommunikation); H. MARKO, E. NUBERGER; Nachrichtentechnische Zeit v 23 n 6 June 1970 p 320-3; A survey of the global quantities of bidirectional communications is given. It is the aim of this theory to analyze an arrangement of 2 systems from an information-theoretical point of view. For this purpose it proves to introduce further quantities. Therefore, the total entropy of the arrangement, i.e., the total information being generated by both systems, is separated into two free entropies describing the information which is generated by each system. In the same manner the total transmission, i.e., the information which is exchanged overall, is separated into two directed transinformations describing the information which is generated by one system and transmitted to the other. In German. From Science Abstracts. 19342

Signal shaping, transformation and generation, using basic elements of analog and digital computers; K. CULJAT (Inst "Rudjer Boskovic," Zagreb, Yugoslavia), B. SOUCEK, V. BONACIC, B. MATIĆ; Ispra Nuclear Electronics Symp, Proc, by Eur At Energy Community-EURATOM, IEEE, et al. Int Symp May 6-9 1969, Stresa, Ispra, Italy. EURATOM, 1969 p 67-71; 19349

Communication theory for the turbulent atmosphere, E.V. HOVERSTEN (Massachusetts Inst of Technol, Lexington), R.O. HARGER, S.J. HALME, Proc IEEE v 58 n 10 Oct 1970 p 1626-50. This paper is concerned with an examination of how statistical communication theory can be used to combat the effects of atmospheric turbulence in optical communication systems. The objective is to provide a framework to be used in discussing and relating the analytical results presently available in the literature as well as some new, or at least not widely known, results and in motivating and guiding future work. Both digital communication and parameter and waveform estimation are considered, with the greater emphasis on the former. 78 refs. 20020

Communication theory for the free-space optical channel; S. KARP (DOT Transportation Systems Cent, Cambridge, Mass), E.L. O'NEILL, R.M. GAGLIARDI; Proc IEEE v 58 n 10 Oct 1970 p 1611-

26, The current understanding of quantum detectors, the noise mechanisms which limit (are basic to) their operation, and their application to optical communications (theory) is summarized. Channels are considered in which the electromagnetic field is not subjected to any propagation effects other than a geometric loss. The authors concentrate on optimum time processing using the tools of statistical communication theory. The quantum detector output electron number is established, in a semiclassical analysis, as a conditionally Poisson process with the conditioning variable being the modulus of the electromagnetic field. The resulting current flow is analyzed as a shot noise process, and the power density spectrum is calculated. Analog communication is presented primarily in terms of the snr, and digital communications is discussed in the context of detection theory. 40 refs. 20102

On optimal quantum receivers for digital signal detection; H.P. YUEN (M.I.T., Cambridge, Mass), R.S. KENNEDY, M. LAX; Proc IEEE v 58 n 10 Oct 1970 p 1770-3; Several problems are formulated concerning M-ary quantum signal detection. Two of these problems admit the direct application of general optimization theory for deriving the mathematical specification of the optimal receiver. The optimality conditions are stated without proofs. Certain special applications of the optimality conditions are described. 20107

Quantum-mechanical communication theory, C.W. HELSTROM, (Univ of California, San Diego), J.W.S. LIU, J.P. GORDON, Proc IEEE v 58 n 10 Oct 1970 p 1578-98. This paper is concerned with the problem of finding the structure and performance of the receiver that yields the best performance in the reception of signals that are described quantum-mechanically. The principles of statistical detection and estimation theory are discussed, with the laws of quantum mechanics taken into account. Several specific communication systems of practical interest are studied as examples of applying those principles. Basic concepts in quantum mechanics that are needed in these discussions are briefly reviewed. 82 refs. 20156

Spectral density approach to noise performance calculations; J. CHOMA JR (Univ of Pittsburgh, Pa), Proc IEEE Resources Roundup, Region 6 Conf Apr 16-18 1969 Phoenix, Ariz, p 278-84; Autocorrelation and spectral analysis concepts are used to derive the equations which characterize the response of a linear system to random signal inputs. The derived equations are employed to generate generalized signal-to-noise ratio and noise figure expressions. 20781

Autocorrelation properties of weighted pseudo-random sequences, T.J.HEALY (Univ of Santa Clara, California); Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 78-82. 21587

On the capacity of a finite-state channel; T.J.WAGNER (Univ of Texas, Austin), Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 92-4; 21594

Minimization of cycle slipping rate in a first-order phase-locked loop with frequency offset; J.K.LAPPER (Newark College of Engineering, New Jersey), J.W.CREUTZ; Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 67-71; 14 refs 21610

Identification of small echoes produced by imperfect transmission mediums, M.L.LIU (Bell Telephone Lab, North Andover, Mass); Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 61-6; 21611

Spectral analysis of linear time invariant systems using bifore; N.AHMED (Kansas State Univ, Manhattan), K.R.RAO; Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 276-84; 14 refs. 21624

Model distribution for a hybrid phase-locked loop; T.L.STEWART (Bradley Univ, Peoria, Ill), W.M.HAMMOND; Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 149-52; 21635

Discrete linear filtering for a random parameter channel; F.E.THAU (City College of the City Univ of New York, New York); Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 196-201; 21651

Estimation with differentially quantized measurements; D.J.GOODMAN (Bell Telephone Lab, Inc, Murray Hill, NJ); Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 212-16; 21674

Spectral filtration of signals using time-varying networks, G.MIRCHANDANI (Univ of Vermont, Burlington); Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 285-8; 21681

Approximation problem connected with nonlinear transformations of a stochastic process, R.LUGANNANI (Bell Telephone Lab, Inc, Holmdel, NJ), Conf Rec 3rd Asilomar Conf on Circuits & Syst, Pacific Grove, Calif, Dec 10-12 1969 p 628-33, 10 refs. 21703

Use of Walsh functions for multiplexing signals, I.A.DAVIDSON (Northern Electric Co, Ltd, Ottawa, Ont); Proc Applications of

Walsh Functions, Symp & Workshop Mar 31-Apr 3 1970, Washington, DC, p 23-5. 21789

Estimation theory approach to bit synchronization; A.L.McKRIDE (Texas Instruments Inc, Dallas); Space Technol and Earth Problems, v 23 (AAS Sci and Technol Ser, Suppl Advan Astronaut Sci), Proc of AAS Symp, Oct 23-25 1969, Las Cruces, NMex, AAS, 1970, Pap 69-608 p 152; 21827

Generalized spectrum analysis; K.L.CASPARI (ITT Electro-Physics Lab, Inc, Hyattsville, Md); Proc Applications of Walsh Functions, Symp & Workshop Mar 31-Apr 3 1970, Washington, DC, p 195-207. 21856

Application of Walsh functions to complex signals; F.R.OHNSORG (Honeywell, Inc, Minneapolis, Minn); Proc Applications of Walsh Functions, Symp & Workshop Mar 31-Apr 3 1970, Washington, DC, p 123-7; 10 refs. 21857

Signal processing techniques using Walsh functions; C.G.BROWN (Systems Res Lab, Inc, Dayton, Ohio); Proc Applications of Walsh Functions, Symp & Workshop Mar 31-Apr 3 1970, Washington, DC, p 138-46. 21858

Bandwidth requirements for Walsh Functions, H.H.SCHRIEBLER (Grumman Aerospace Corp, Bethpage, NY); Proc Applications of Walsh Functions, Symp & Workshop Mar 31-Apr 3 1970, Washington, DC, p 46-51; 21859

Generation of Walsh Functions as binary group codes; J.S.LILL (Catholic Univ of America, Washington, DC); Proc Applications of Walsh Functions, Symp & Workshop Mar 31-Apr 1970, Washington, DC, p 58-61; 21860

Tighter upper bound for Huffman encoding; N.M.SHEHADIH (Univ of Houston, Tex), IEEE, 21st Annual Southwestern Conf & Exhibition SWIELECO Rec, Houston, Tex, Apr 23-25 1969 paper 12 F, 6 p, Tighter upper bounds are given for Huffman encoding. These bounds are for special but important cases. Nonbinary encoding as well as binary encoding is considered. 22462

Survey of sensitivity and error analysis methods in parameter estimation; A.P.SAGL (Southern Methodist Univ, Dallas, Tex), IEEE, 21 annual Southwestern Conf & Exhibition SWIELECO Rec, Houston, Tex, Apr 23-25 1969 paper 19A, 8 p, Algorithms have been developed for the computation of actual error covariance matrices and large and small scale matrix sensitivity functions for the filtering and smoothing algorithms of continuous linear processes. Smoothing techniques are of great practical value in a wide variety of data reduction problems and the continuous version may offer some computational advantages over the discrete version when the data is collected with a high sampling rate. The algorithms are useful in choosing models and parameters for smoothing in such a manner that the maximum amount of information may be obtained from the data. Fixed interval and fixed point smoothing algorithms have been considered. 22475

Design of Huffman sequences; M.H.ACKROYD (Loughborough Univ. of Technol, England), IEEE Trans Aerosp Electron Syst v AES-6 n 6 Nov 1970 p 790-6. A method is presented that enables the roots of the polynomial which represents a D.H Huffman sequence to be chosen so as to exert a degree of control on the form of the energy distribution of the signal in the time-frequency plane. This makes it possible to design Huffman pulse sequences which are suitable for use as radar or sonar signals in situations where significant target velocity occurs. 11 refs. 22610

Nonlinear estimates of useful parameters of signals measured with additive gaussian errors; I.V.SMERTNYUK; Autometry n 6 Nov-Dec 1969 p 549-56; A fairly simple method is constructed for obtaining nonlinear estimates of useful parameters when the parameters on which the measured signals depend in a rather complicated way are unknown constants. The a priori information on the parameters is given in the form of a finite range of their possible values. The best parameter estimates seem to be in the class of estimates with a specific bias. 23261

Modern system-theoretical bases of communication engineering. Theory of signals, (Moderne systemtheoretische Grundlagen der Nachrichtentechnik); G.FRITZSCHE; Nachrichtentechnik v 20 n 7 July 1970 p 255-8; in German. 23426

Recurrence relationship for parameter estimation via method of quasi-linearization and its connection with Kalman filtering, K.T.N.CHEN (Cornell Aeronautical Lab, Buffalo, NY), AIAA J v 8 n 9 Sept 1970 p 1696-8. It has been established that, in the absence of process noise, the method of quasi-linearization is in fact equivalent to a version of extended Kalman filtering. The relationship between the sensitivity matrices of the augmented and unaugmented states with respect to the parameters helps clarify the two approaches. The recurrence relationship for the method of quasi-linearization developed in this note is of considerable value when the number of unknown parameters is much larger than the dimension of the output vector. 18 refs. 23606

Process discrimination in a noisy environment, P.H.KURTZ, D.E.KERR, C.A.BOYD; IEEE, Proc of 8th Symp on Adaptive Processes, University Park, Pa, Nov 17-19 Session 1d, 3 p, Probabilistic analysis of a state space trajectory generation technique for process or object identification in the presence of noise is performed. It is shown that this technique permits good discrimination against noise for a predictable process and that a set of optimum data processing parameters exist which maximize the probability of detection. 23816

Digital signal processing. An overview of objectives, T.G.STOCKHAM JR (Univ of Utah, Salt Lake City), Digest Rec of ACM/SIAM/IEEE, Joint Conf on Math Comput Aids to Des, Anaheim, Calif, Oct 27-31 1969 p 193-205; 23 refs. 24072

Adaptive nonparametric data acquisition method based on a modified Robbins-Monro procedure, H.BROWNSTEIN, L.KURZ; Digest Rec of ACM/SIAM/IEEE, Joint Conf on Math Comput Aids to Des, Anaheim, Calif, Oct 27-31 1969 p 428. 24265

Adaptive and nonadaptive nonparametric detectors based on m-interval partitioning, Y.C.CHING (Bell Telephone Labs, Holmdel, NJ), L.KURZ; Digest Rec of ACM/SIAM/IEEE, Joint Conf on Math Comput Aids to Des, Anaheim, Calif, Oct 27-31 1969 p 427. 24266

On estimation of mixture of normal density functions, T.Y.YOUNG (Carnegie-Mellon Univ, Pittsburgh, Pa), G.CORALUPPI, IEEE, Proc of 8th Symp on Adaptive Processes, University Park, Pa, Nov 17-19 1969 Session 6c, 3 p; A stochastic approximation algorithm is developed for estimating a mixture of normal density functions with unknown means and unknown variances. The algorithm minimizes an information criterion which has interesting properties for density approximations. The equation of the completeness of normal density functions for the approximation of the class of continuous probability density functions is analyzed. 24934

#### Bibliography

Review of recent work on applications of Walsh functions in communications; J.D.LEE (ITT Electro-Physics Lab, Inc, Hyattsville, Md); Proc Applications of Walsh Functions, Symp & Workshop Mar 31-Apr 3 1970, Washington, DC, p 26-35; 189 refs.

Dynamic response determination by on-line correlation; R.C. WATTS, *Instrum Contr Syst v 43 n 7 July 1970 p 83-4*, 25266

Recently implemented single-error-correcting unit-distance counting code; W.H. KAUFZ (Stanford Res Inst, Menlo Park, Calif); *IEEE Trans Comput v C-19 n 10 Oct 1970 p 972-5*, A new unit-distance counting code (similar to the Gray code but having error-checking properties) that offers distinct advantages in the simplicity of the digital equipment required for encoding and decoding is described. This code has application in several special areas of information processing. It is generated by a particular generalization of the family of Gray codes, which has no error-checking features, but shares with the gray code a simple conversion relationship to the conventional binary counting code. The new code is derived, but its error-checking and code conversion properties are proven by simple combinatorial arguments. It may be employed for correction of single errors or for the detection of double errors. 10 refs. 25635

BCH bounds for a class of cyclic codes; P. DELSARTE (MBLE Res Lab, Brussels, Belgium), *SIAM J Appl Math v 19 n 2 Sept 1970 p 420-9*, The paper is concerned with the derivation of the BCH bounds for the class of codes that are left invariant by the general linear group and, especially, for the polynomial codes, their duals and some other codes which are generalizations of E.J. Weldon's Euclidean geometry codes. 25837

Distribution of time above a threshold for Markov processes; L.D. STONE (D.H. Wagner, Ass. Paoli, Pr), B. BELKIN, M.A. SNEYDLER, *J Math Anal Appl v 30 n 2 May 1970 p 448-70*, The time above a threshold problem arises quite naturally in the context of communication when signal strength is assumed to be a Markov process. Authors are concerned with the problem of finding the distribution of the time a Markov process with stationary transition probabilities spends above a fixed level in a given time interval. Homogeneous additive functionals are considered. 25915

Synthesis of autocorrelative functions given in limited time interval; P.M. SLEDETSKI, *Izv Vyssh Ucheb Zaved, Radioelek v 13 n 4 1970 p 529-31*; In Russian. 26225

Information theory approach to the source approximation problem; T. ERICSON, *Friesson Tech v 26 n 1 1970 p 23-65*; The problem of approximating a random time series is considered from an information theory point of view. McMillan's theorem and the entropy concept form the basis for the theory developed. Two classes of approximation processes are studied—finite order unifilar Markov sources and renewal processes. Both classes are shown to possess certain desirable properties for approximation purposes. 17 refs. 26618

Detecting step-varying parameters of multidimensional processes; A.J. YASHIN, *Avtomat i Telemekh n 10 Oct 1969 p 60-7*, See also English translation in *Automat Remote Contr n 10 Oct 1969 p 1595-1602*; Optimal methods of filtering step-function processes are investigated. It is shown that an optimal filter must be nonlinear. A system of equations is derived which permits the detection of current values of step-varying components of multidimensional processes. 26698

Binary codes which are ideals in the group algebra of an Abelian group; F.J. MacWILLIAMS, *Bell Syst Tech J v 49 n 6 July-Aug 1970 p 987-1011*, A cyclic code is an ideal in the group algebra of a special kind of Abelian group, namely, a cyclic group. Many properties of cyclic codes are special cases of properties of ideals in an Abelian group algebra. 26727

Optimum prefiltering and postfiltering of sampled waveforms; J.F. HAYES (Bell Telephone Lab, Inc, Holmdel, NJ); *IEEE, 22nd Ann Southwestern Conf & Exhibition SWIEEEO Rec Tech Pap, Dallas, Tex Apr 22-24 1970 p 24-8*; 26766

Survey of data compression techniques; P.A. WINTZ (Purdue Univ, Lafayette, Ind); *IEEE, 22nd Ann Southwestern Conf & Exhibition SWIEEEO Rec Tech Pap, Dallas, Tex, Apr 22-24 1970 p 29-32*; 43 refs. 26767

Gradient of a sampled function; M. MOR (Israeli Inst of Technology, Haifa), *Int J Contr v 11 n 6 June 1970 p 1053-60*, An algorithm is found for determining the gradient in  $N$  dimensions of an  $N$ -dimensional wave-number-limited function from its samples. The gradient is found at the sampling points. An upper bound to the truncation error is calculated. The dependence of this error on the pitch of the sampling lattice, the number of samples and the maximum excursion is found for a cardinal reconstruction function. 10 refs. 27125

Double sideband suppressed carrier modulation with a gaussian random process. An application to correlators; K.E. TIERNAN (Raytheon Co, Bedford, Mass), N.S. TZANNLIS; *IEEE, 22nd Ann Southwestern Conf & Exhibition SWIEEEO Rec Tech Pap, Dallas, Tex, Apr 22-24 1970 p 214-18*; 27938

Best Fire codes with length up to 1200 bits; W. WAGNER (AEG-TELEFUNKEN Res Inst, Ulm, West Germany), *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 649-59*; This correspondence presents 11 tables of best unshortened Fire codes of length up to 1200 bits, classified into groups according to their relative redundancy. 28873

On Rudolph's majority-logic decoding algorithm; S.W. NG (Univ of Illinois, Urbana), *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 651-2*, A modification of L.D. Rudolph's onestep majority-logic decoding algorithm is introduced. Using this modification, it is proved that all single-error-correcting codes can be onestep majority decoded. 24874

Note on the free distance of a convolutional code; A.M. CZO (Syracuse Univ, NY), L.D. RUDOLPH; *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 646-8*; A counterexample to a conjecture on the number of constraint lengths required to achieve the free distance of a rate  $1/n$  systematic convolutional code is presented. 28875

On the minimum distance of certain reversible cyclic codes; K. K. TZEING (Lehigh Univ, Bethlehem, Pa), C.R.P. HARTMANN, *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 644-6*, The minimum distance of a class of reversible cyclic codes has been proved to be greater than that given by the BCH bound. It is also noted that this class of codes includes the class of primitive double-error-correcting binary codes of C.M. Melas as well as the class of nonprimitive double-error-correcting binary codes discovered by L.H. Zetterberg as special cases. 28876

Detecting and correcting multiple bursts for binary cyclic codes; S.E. TAVARES (National Res Council, Ottawa, Ont), S.G.S. SHIVA; *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 643-4*, J.J. Stone found that multiple-error-correcting codes inherently have the ability to correct multiple bursts. Using his methods, somewhat stronger theorems are derived and a decoding procedure is given. 28877

On permutation decoding of binary cyclic double-error-correcting codes of certain lengths; S.G.S. SHIVA (Univ of Ottawa, Ont), K. C. FUNG, H.S.Y. TAN; *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 641-3*; 28378

Equivalence of rank permutation codes to a new class of binary codes; H.D. CHADWICK (Jet Propulsion Lab, Pasadena, Calif), I.S. REED, *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 640-1*; An equivalence between the rank permutation codes and a new class of binary codes has been observed. A binary code may be generated by direct transformation of a permutation code. The binary codes are usually nonlinear, and may be decoded by the inverse transformation and rank correlation of the equivalent permutation. 28579

Recent result concerning the dual of polynomial codes; A.B. COOPER III (Army Material Systems, Aberdeen Proving Ground, Md), W.C. GORE, *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 638-40*; C.L. Chen and S. Lin presented an important theorem concerning the BCH minimum-distance bound for the dual of a polynomial code. For a particular set of numerical examples, however, the theorem failed. This correspondence presents a modified version of the theorem that covers those cases and uses a method of proof, which, while rigorous, shows clearly the significance of certain concepts. The BCH bound on the minimum distance, however, remains the same. 28880

Comments on polynomial codes; W.C. GORE (John Hopkins Univ, Baltimore, Md), A.B. COOPER III; *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 635-8*, In a paper Kasami et al (see *Engineering Index 1968 p 1393*) present synthesis of several classes of codes by means of a polynomial approach that is an extension of the Mattson-Solomon method. This paper contains several errors which are pointed out. 29109

On generalized Reed-Muller codes and their relatives; P. DELSARTE (MBLE Res Lab, Brussels, Belgium), J.M. GOETHAIS, F.J. MacWILLIAMS, *Inform Contr v 16 n 5 July 1970 p 403-42*, The polynomial formulation of generalized Reed-Muller codes, first introduced by T. Kasami, S. Lin, and W.W. Peterson is somewhat formalized and an extensive study is made of the interrelations between the  $m$ -variable approach of Kasami, Lin and Peterson and the one-variable approach of H.F. Mattson and G. Salomon. The automorphism group is studied in great detail, both in the  $m$ -variable and in the one-variable language. The number of minimum weight vectors is obtained in the general case. Two ways of restricting generalized Reed-Muller codes to subcodes are studied—the nonprimitive and the subfield subcodes. Connections with geometric codes are pointed out and a new series of majority decodable codes is introduced. 29125

Class of continuous signal-design problems in burst noise; H.I. SILVER (Fairleigh Dickinson Univ, Teaneck, NJ), L. KURZ, *IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 570-81*, Two distinct approaches are presented, each resulting in a class of signals for which the trade-off between signal bandwidth and immunity to burst amplitude bursts is shown. In the first approach the design is treated as an optimization problem subject to energy and endpoint constraints in a fixed time interval, and a uniform probability distribution of the location of the burst within the interval. The second approach considers signal design as a two-player differential game, where design flexibility is obtained through the second player's choice of an initial value in the resulting differential equation. Performance curves for signals designed by using both methods are compared. It is shown how the first design procedure is easily extended to  $M$ -ary alphabets, thus obtaining the full advantage of the proposed technique. 12 refs. 29170



Design of signals for analog communication, U. TIMOR, IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 561-7. A method for the design of time-limited and effectively band-limited waveforms for analog communication systems is developed. The design problem is first formulated in the  $L_2(0, T)$  space. Nonlinear modulation threshold effects are incorporated directly into the design by introducing constraints in the form of minimum distance between points on the locus. It is shown that all pertinent information can be expressed in terms of the inner product function generated by the locus and its cross derivative. The design is then transformed into a constrained minimization problem in a space of inner product functions. The cases of stationary locus and N-dimensional locus are further investigated. 29171

Behavior of analog communication systems, J. ZIV (Israel Inst of Technol, Haifa); IEEE Trans Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 587-94. Author considers the problem of transmission of analog data over a noisy channel. Lower bounds on the average distortion produced by noise for a class of distortion functions are derived. These bounds relate the "smoothness" of modulation techniques to the minimum error that can be achieved with them. It is shown that when the analog source emits a sequence of mutually independent real random variables at a rate of R/sec, the mean-square error that is associated with any practical modulation scheme decays no faster than inverse of square of allowable transmitted power as the signal power approaches infinity. 11 refs. 29172

Systematic construction of self-orthogonal diffuse codes, S.Y. TONG (Bell Telephone Lab, Inc, Holmdel, NJ), IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 594-604. These codes correct both random and burst errors. A lower bound on actual constraint length for this class of codes is found. The given construction procedure generally yields codes that approach the lower bound for large burst error correction and are, therefore, asymptotically optimal. 17 refs. 29173

Sequential decoding of systematic and nonsystematic convolutional codes with arbitrary decoder bias; E.A. BUCHER (Massachusetts Inst of Technol, Lexington), IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 611-24. An upper bound to the nth moment of decoder computation is obtained for arbitrary decoder bias B and a less than or equal 1. An upper bound on error probability with sequential decoding is derived for both systematic and nonsystematic convolutional codes. This error bound involves the exact value of the decoder bias B. It is shown that there is a trade-off between sequential decoder computation and error probability as bias B is varied. It is also shown that for many values of B, sequential decoding of systematic convolutional codes gives an exponentially larger error probability than sequential decoding of nonsystematic convolutional codes when both codes are designed with exponentially equal optimum decoder error probabilities. 13 refs. 29184

Concatenation schemes for the Gaussian channel with feedback, J. B. CAIN (Radiation Inc, Melbourne, Fla), R.S. SIMPSON, IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 632-5. The use of feedback with concatenation is proposed as a technique for achieving the desired performance with less system complexity. Feedback can be used with the inner code, outer code, or both. The concatenation error exponents for several feedback schemes employing the gaussian channel are determined analytically and found to be significantly better than those of the channel with no feedback. 29185

On exponential smoothing of discrete time series; A.C. WATTS (Sandia Lab, Albuquerque, NM), IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 630. The kth-order exponential filter is analyzed using a two-dimensional z transform. The weighting functions for both the data and initial conditions are derived. 29186

Probability density function for the output of an analog cross-correlator with bandpass inputs, F.G. STREMLER (Univ of Wisconsin, Madison), T. JENSLIN; IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 627-9. A general solution is obtained for the probability density function of the low-pass output of a cross-correlator with bandpass inputs. The input signals are sinusoidal with arbitrary amplitudes and phases, and the noise inputs are gaussian and uncorrelated. An approximation to simplify the necessary calculations is developed and examined. 29187

On decoding iterated codes, S.M. REDDY (Univ of Iowa, Iowa City); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 624-7. Algorithms to decode iterated codes when at least one of the "component codes" is majority decodable are given. The decoding algorithms allow the use of the decoders of the component codes and still make it possible to correct all error patterns guaranteed to be correctable by the minimum distance of the iterated code. 29188

On the symmetry of good nonlinear codes; R.J. McLLHUCE (Jet Propulsion Lab, Pasadena, Calif); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 609-11. It is shown that there are arbitrarily long "good" (in the sense of Gilbert) binary block codes that are preserved under very large permutation groups. This result contrasts sharply with the properties of linear codes—it is conjectured that long cyclic codes are bad, and known that long affine-invariant codes are bad. 29189

Single-error-correcting nonbinary arithmetic codes, T.R. KILG (Univ of Maryland, College Park), A.K. THIRIAN, IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 604-6. A generalized version of D.T. Brown's theorem is stated and proved relatively easily. A theorem for the ternary case (radix equals 3) somewhat along the lines of the W.W. Peterson's theorem is derived. 29190

On unsupervised estimation algorithms, F. P. O'NEILL (Purdue Univ, Lafayette, Ind), J.P. COFFELLO, IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 556-69. There are several approaches to unsupervised estimation that have application to problems of communications, control, and pattern recognition. This paper presents properties of several different digitally implemented algorithms suitable for unsupervised estimation. One result is the rate of convergence in mean square of the Bayes solution for a discretized parameter space. A regression function that is the expected value of the natural logarithm of the mixture probability density function naturally arises from the Bayes approach. This regression function can be used to devise unsupervised estimation algorithms of the stochastic approximation form. Also, the asymptotic solution and rates of convergence in mean square of a class of minimum-integral-square-difference algorithms are determined. Two other estimators that use a "net" on the parameter space are also presented. 20 refs. 29523

Distribution-free discrimination procedure based on clustering, M.W. ANDERSON (North Carolina State Univ, Raleigh), R.D. BLANKING, IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 5 Sept 1970 p 541-8. A method is presented for constructing distribution-free tolerance regions for one distribution based on the clusters of the sample from a second distribution. The tolerance regions are constructed so as to minimize the probability of reserve judgment in a two-class discrimination procedure that allows the conditional error probabilities to be controlled within prescribed upper bounds. The method results in discrimination functions that are easily implemented on a computer. Although the method is not, in general, consistent with optimal procedures, it is appealing for high-dimensional problems with multimodal distributions. 17 refs. 29675

Spectrum conservation characteristics of single sideband phase modulation, S.A. COHEN (ITT Res Inst, Annapolis, Md), Conf on Signal Processing Methods for Radio Telephony, May 19-21 1970, London, Engl. Inst Elec Eng Conf Publ n 64, London, 1970 p 51-6. 30560

On the convergence of error probabilities for signal detection, P.A. PICHRE (Urban Affairs Council, Washington, DC); Inform Contr v 17 n 1 Aug 1970 p 10-13. An example is given in which the observation interval decreases to a limit observation set but the detection errors fail to converge to the detection error for the limit set. A discussion is given of how the E.J. Kelley's result and variates of that result can be obtained from present more general result. 30768

Synthesis of a phase-manipulated signal from its autocorrelation function; T.N. SERGEENKO; Radiotekhnika i Elektronika v 15 n 3 Mar 1970 p 465-71. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 3 Mar 1970 p 399-404. The article gives the results of a solution to the problem of synthesis of phase-manipulated signal (PM) which allows one to obtain the best RMS approximation to given autocorrelation functions using the method of minimization of an error functional in the class of relay (on-off) functions. The algorithm for determination of an optimum PM signal for a given autocorrelation function is derived. Results of computations are presented for three different autocorrelation functions. 14 refs. 30797

FSK and DPSK performance in a mixture of CW tone and random noise interference; J.J. JONES (Philco-Ford Corp, Palo Alto, Calif), IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 693-5. The bit error probability performance of both frequency-shift-keyed (FSK) and differential phase-shift-keyed (DPSK) binary systems are described when disturbed by an interference consisting of a mixture continuous wave (CW) tone and narrow-band random noise in addition to the usual broad-band thermal noise background. Performance of the two systems is shown to be identical with the exception that the equivalent DPSK performance occurs at 3 db less signal-to-thermal-noise ratio. The combination of CW tone and noise interference severely degrades system performance under a broad range of conditions. 31208

Some properties of a predictive quantizing system; J.V. BODY-COMB (Bell Telephone Lab Inc, Holmdel, N.J.), A.H. HADDAD, IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 682-4. This paper presents some theoretical properties of predictive quantizing system for the transmission of random signals. Expressions for the mean-squared error are derived for some input processes. It is shown that for the gaussian case the predictive system gives no improvement over the conventional system. The class of linear Markov processes is also considered, and an example is presented which clearly illustrates the limited region of improvement for the predictive system. The relation of the improvement to the correlation of the input samples is also illustrated. 10 refs. 31209

Analysis and simulation of a PN synchronization system, J.R. SERGO Jr (Bell Telephone Lab Inc, Holmdel, NJ), J.F. HAYLES; IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 676-9. This paper analyzes the synchronization error which results when a pseudonoise synchronization signal in a coherent communication link is degraded by both additive white gaussian noise and amplitude jitter produced by the reference carrier phase. 11 refs. 31210

Asynchronous transmission schemes for digital information; H. MINE (Kyoto Univ, Japan); T. HASEGAWA, Y. KOGA; IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 562-3. Some coding schemes of binary signals into ternary signals for asynchronous transmission of digital information are presented. First, an application of differentiated ternary return to zero signals (where every signal is associated with a particular separation signal) to asynchronous transmission is introduced and discussed. Second, coding schemes where successive signals are alike, are introduced and also discussed. In these schemes signals may have large intersymbol interferences. Third, in order to minimize intersymbol interference, a coding scheme where no two successive pulses may have the same polarity is introduced. 31220

Effect of loop stress on the performance of phase-coherent communication systems; W.C. LINDSLEY (Univ of Southern California, Los Angeles), M.K. SIMON; IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 569-88. In phase-coherent communication systems which use phase-locked loops to provide synchronization of the data detector, the communications engineer is frequently faced with the problem of determining the effects which noisy timing has upon detection efficiency. This paper is concerned with determining these effects when second-order phase-locked loops operating in the presence of frequency detuning are used as a means of providing phase synchronization. The results are also applicable to the problem of establishing noisy reference losses in a broad class of coherent PCM telemetry systems, e.g., PCM/PSK/PM. Also presented are results which can be used to determine steady-state statistical dynamics of second-order loops. 11 refs. 31221

Random sampling approach to the detection of on-off keying. A J. COLLMERYER (Xerox Data Systems, El Segundo, Cal), S.C. GUPTA, IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 679-82. A random sampling scheme is developed for the digital detection of on-off keying. The received (bandpass) signal is sampled randomly; the samples are fed to a coincidence detector, where the modulation is extracted. The random sampling approach, in conjunction with the simple coincidence detector, makes possible a bona fide digital receiver capable of operating at (carrier) frequencies as high as the state of the art in analog-to-digital conversion will allow, with bit rates of the order of 1 Mbit. Performance characteristics are derived, and some preliminary conclusions are drawn relative to the practicability of the proposed receiver. 31286

Real time processor for the control of an all-digital multiline data set; G.P. PASTERNAK (Bell Telephone Lab Inc, Holmdel, NJ); IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 637-45. A sequential circuit for the control of an all-digital multiline data set is presented. Such a circuit, operating in conjunction with a digital modulator and demodulator, is necessary to provide the scanning, timing, display, and interface control features associated with the exchange of information between voice-band communication channels and their associated business machine ports. Paper discusses the design of the control circuit as a sequential machine, traces its development starting with a word statement of the problem in the form of flow diagrams, and ends with the logic equations upon which the hardware design is based. 31287

Subsequences of pseudorandom sequences; S. WAINBERG (Polytechnic Inst of Brooklyn, NY), J.K. WOLF; IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 606-12. The properties of subsequences of long  $m$  sequences are studied using the moments of the subsequence weight distributions. These moments are shown to be an aid for selecting good  $m$  sequences for correlation-detection problems. In particular, the first four moments are described in detail for subsequence lengths  $M$  less than 100 digits for six different  $m$  sequences. Two simple algorithms are described for determining the third and fourth moments. An algorithm for calculating the fourth moment and a detailed description of this moment for the six  $m$  sequences are presented in this paper. Using the moments, a relationship is shown between the subsequences composed of random binary digits. Estimates for the moments of the subsequence weight distribution are obtained by sampling the  $m$  sequence. A statistical analysis of these results is presented. 31288

Diversity performance of the wide-band FSK system in a three-component two-path channel; L. SCHUCHMAN (Bellcomm Inc, Washington, DC); IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 551-62. In several relay communication channels signal energy can be described as following two transmission paths. The first is the direct path from the transmitter to the receiver in which the signal is corrupted only by additive gaussian noise. The second is the reflected path involving a reflection boundary, which may distort and delay the signal in that path. At the receiver the combined signal from the two paths exhibits multipath effects (primarily signal fading). In addition, substantial Doppler is frequently encountered so that the carrier frequency can be treated as a random variable. This paper describes a detailed mathematical model of this channel. This allows study of the effects of such important parameters as Doppler, rate of fade, diversity, and the degree of correlation between the direct and reflected path transmission. 31341

Capacity of the gaussian channel with feedback; P.M. BRIDGES; IEEE Syst Tech J v 49 n 2 Oct 1970 p 1705-12. A rigorous proof is provided that feedback cannot increase the capacity of the channel with additive colored gaussian noise by more than a factor of two. A tighter bound is also given showing that any increase in capacity is less than the normalized correlation between the signal and noise. It is further shown that gaussian signals and linear feedback processing will achieve capacity. 32591

Information theory and approximation of bandlimited functions; D.J. JAGI RMAN; Bell Syst Tech J v 49 n 8 Oct 1970 p 1911-41. For bandlimited functions, simultaneous approximation of a function and several of its derivative is considered. Concomitant entropy estimates are obtained. A feasible algorithm for the transmission of information is discussed. This algorithm has been applied to the design of a class of PCM systems. 12 refs. 33043

Remarks on the theory, computation and application of the spectral analysis of series of events; P.A.W. LEWIS (IBM Corp, Yorktown Heights, NY); J Sound Vib v 12 n 3 July 1970 p 355-75. The concepts of the covariance density and spectrum of a point stochastic process are clarified. The use of the spectrum in the spectral analysis of series of events, and in particular in the detection of harmonic components, is also considered. A spectral analysis of R-R intervals in an electrocardiogram is used to illustrate the ideas and point up unsolved problems. 39 refs. 33141

Effects of phase nonlinearities on phase-shift-keyed pseudonoise/spread-spectrum communication systems; R.A. LEFANDE (Naval Res Lab, Washington, DC); IEEE Trans Commun Technol v COM-18 n 5 Oct 1970 p 685-6. The effective signal-to-noise ratio of a phase-shift-keyed pseudonoise/spread-spectrum signal passed through a communication link with phase nonlinearities  $\psi(\Omega)$  is shown to be a fraction  $(\text{COS } \psi(\Omega))^2$  of the actual ratio, where  $(\cdot)$  denotes an average formed by weighting  $\text{COS } \psi(\Omega)$  by signal spectral power density across the passband. 34229

Decoupled method for approximation of signals by exponentials; V.K. JAIN (Florida State Univ, Tallahassee); IEEE Trans Syst Sci Cybern v SSC-6 n 3 July 1970 p 244-6. This noniterative method for approximating empirical signals over  $[0, \infty)$  by a linear combination of exponentials yields suboptimal approximation. The integral square error in representation is studied for a sine and a square pulse, and a useful error formula is developed. 34230

Further decomposition of the Karhunen-Loeve series representation of a stationary random process; W.D. RAY (Abricht and Wilson, Ltd, London, England), R.M. DRIVER; IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 663-8. It is shown how the Karhunen-Loeve (K-L) series representation for a finite sample of a discrete random sequence, stationary to the second order, may be further decomposed into a pair of series by utilizing certain symmetry properties of the covariance matrix of the sequence. The theory is applied to the particular example of a first-order Markov sequence, the series representation of which has not so far been reported in the literature. The generalization to the case of continuous random functions on a finite interval is similar and is therefore only briefly described. 34526

Study on decoding recovery behavior for convolutional codes; W.H. NG (Lockheed Electronics Co, Houston, Tex); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 795-7. By using suboptimum decoding algorithm and certain criteria to select a generator sequence, error propagation can be avoided and recovery decoding errors can be minimized. These selection criteria can be applied to a sequential decoding algorithm that is based on a Hamming-distance decoding criterion. 34535

Use of a sequential decoder to analyze convolutional code structure; G.D. FORNEY Jr (Codex Corp, Watertown, Mass); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 793-5. An existing sequential decoding program can be easily modified to enumerate the number of low-weight codewords in a convolutional code, where weight is defined either over a decoding constraint length or "free." Author has tabulated several good rate one-half constraint-length 49 systematic codes that were obtained quickly with this procedure. 34536

Constructive encoder for multiple burst correction of binary convolutional codes; H.D. GOLDMAN (Comfax Communications, Garden City, NY), K. MANDU, D. KNEE; IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 792-3. A class of multiple burst convolution codes generated by encoders that are constructed using a single digital "building block" is given. The number of identical small sections used in the encoder depends upon the degree of error correction desired. 34537

Generalization of Feinstein's fundamental lemma; T.T. KADOTA (Bell Telephone Labs, Inc, Murray Hill, NJ); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 791-2. Given a channel and its input probability distribution, the fundamental lemma of Feinstein assures the existence of a code whose maximum error probability is bounded by a certain known constant. The lemma has been established for discrete-time channels and inputs that possess probability densities. Author generalized the lemma for the case of continuous-time channels and inputs that do not possess probability densities. 34538

Weight enumerator for second-order Reed-Muller codes, N.J.A. SLOANE (Bell Telephone Lab, Inc, Murray Hill, NJ), I.R.BERLEKAMP, ILL.E Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 745-51; 34556

New viewpoint on communication channel capabilities; J.METZNER (New York Univ, Bronx); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 712-16; A channel modeling technique is described that looks at the communication problem from a new viewpoint. A quantity called unfolding capacity, the capacity of a channel as it happens to unfold, is defined. A theorem is derived that proves for the assumed channel model, a feedback scheme can be devised that for sufficiently large N, achieves arbitrarily low probability of error at any rate less than unfolding capacity, no matter what capacity happens to unfold. The theorem also proves that this type of performance cannot be achieved without feedbacks. 34557

Modified digital correlator and its estimation errors; K.Y.CHANG (Univ of British Columbia, Vancouver), A.D.MOORE; IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 699-706. The method of using auxiliary random noise to unbiased the output of the multilevel digital correlator is investigated. It is shown that any random noise satisfying certain conditions may be used. The uniformly distributed noise that has been used previously in the polarity-coincidence correlator is a special case. Discretely distributed auxiliary noise, although not satisfying the conditions, has the same effect as quantizing the input signals more finely. The mean-square error of this modified digital correlator is analyzed, 11 refs. 34558

Photon counting. A problem in classical noise theory; S.KARP (N.A.A Electronics Res Cent, Cambridge, Mass), J.R.CLARK, ILL.E Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 672-80; The electromagnetic field is assumed to be the sum of a deterministic signal and a zero-mean narrow-band gaussian random process, and is expanded in a Karhunen-Loeve series of orthogonal functions. Several examples are given. It is shown that all the results obtainable can be written explicitly in terms of the noise covariance function. Various limiting forms of this distribution are derived, including the necessary conditions for those commonly accepted. The likelihood functional is established and is shown to be the product of Laguerre polynomials. 30 refs. 34559

Estimation with finite memory, R.A.ROBERTS (Univ of Colorado, Boulder), J.R.TOOLEY, IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 685-91; A finite-state model for sequential minimum-mean-square-error estimation of a random variable in additive noise is analyzed to determine the dependence of optimum performance and structure on the memory size of the estimator. Necessary conditions for determining the structure of the optimum finite-state estimator are derived for arbitrary statistics. Numerical results are presented for gaussian statistics. The performance of several different estimators is used to show the trade-off one may obtain between memory size, observation quality, and number of observations. 34560

Upper bound on the estimation error in the threshold region; U.TIMOR (Jet Propulsion Lab, Pasadena, Calif); ILL.E Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 692-9; An upper bound on the estimation error in the threshold region (probability of threshold effect and mean-square error) is obtained for nonlinear pulse modulation systems. The problem is viewed in an N-dimensional Euclidean space. The space of all received signals is divided into two regions, corresponding to the two types of error—weak-noise approximation and threshold effect. The threshold region is geometrically upper bounded by a larger region, and the estimation error is obtained as a sum of incomplete gamma functions. The resulting bound on the mean-square error was found to be quite close for the cases calculated. An extension of the method to ppm system is also presented. 34561

New family of single-error correcting codes, N.J.A.SLOANE (Bell Telephone Lab, Inc, Murray Hill, NJ), D.S.WHITEHEAD; ILL.E Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 717-19; The codes have more codewords than any group code of the same length and minimum distance. A number of other nongroup codes are obtained. Examples of the new codes are (16,2560,3) and (16,36,7) codes, both having more codewords than any comparable group code. 13 refs. 34562

Generalized threshold decoding of convolutional codes; L.D.RODOLPHI (Syracuse Univ, NY); ILL.E Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 739-45. A one-step threshold decoding method previously presented for cyclic block codes is shown to apply generally to linear convolutional codes. It is further shown that this method generalizes in a natural way to allow decoding of the received sequence in its unquantized analog form. 34563

Electronique, Brussels, Belgium). ILL.E Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 760-69; Using a polynomial approach to linear codes, one derives necessary and sufficient condition for cyclic q-ary codes to be invariant under the general linear group of substitution over an extension field of GF(q). The important class of polynomial codes, introduced by T.Kasami, S.Lin, and W.W.Petersen, satisfy the conditions and several new results are obtained about some of these codes. 15 refs. 34576

Convolutional codes—1, G.D.FORNEY Jr (Codex Corp, Newton, Mass); ILL.E Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 720-35. Algebraic structure. A convolutional encoder is defined as any constant linear sequential circuit. The associated code is the set of all output sequences resulting from any set of input sequences beginning at any time. Encoders are called equivalent if they generate the same code. The invariant factor theorem is used to determine when a convolutional encoder has a feedback-free inverse, and the minimum delay of any inverse. All encoders are shown to be equivalent to minimal encoders, which are feedback-free encoders with feedback-free delay-free inverses and which can be realized in the conventional manner with as few memory elements as any equivalent encoder. Minimal encoders are shown to be immune to catastrophic error propagation and, in fact, to lead in a certain sense to the shortest decoded error sequences possible per error event. Author introduces dual codes and syndromes, and shows that a minimal encoder for a dual code has exactly the complexity of the original encoder. 17 refs. 34571

Optimum linear feedback scheme for matching colored Gaussian sources with white Gaussian channels, R.J.F.FANG (COMSAT Lab, Clarksburg, Md); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 789-91; Linear pre-emphasis and de-emphasis filters were found for matching a class of colored gaussian sources and wideband additive white gaussian-noise channels by the utilization of noiseless feedbacks. These filters are optimum in the sense that they give an overall mean-square error that corresponds to the rate-distortion bound. 11 refs. 34572

Unification of linear information feedback schemes for additive white Gaussian noise channels; R.J.F.FANG (COMSAT Lab, Clarksburg, Md); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 786-9. For the transmission of a gaussian information source over an additive white gaussian noise channel, several noiseless feedback linear estimation schemes are shown to be the same in the sense that they not only achieve the rate-distortion bound on the minimum attainable mean-square error, but also possess identical system parameters. Moreover, S.Butman's noiseless-linear-feedback scheme for the transmission of a digital information source with M possible messages over additive white gaussian noise channels can, in fact, easily be obtained from any of these equivalent schemes by simply imposing a decision structure on it and by using the error probability criterion. 11 refs. 34573

Block filtering in amplitude-continuous time-discrete channels; S.BERKOWITZ (Naval Ship Res and Develop Cent, Washington, DC); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 752-6; For a channel containing zero-mean additive noise, independent of the signal, it is shown that optimum orthogonal LAC (linear amplitude-continuous) filters reduce error by diagonalizing the covariance matrices in the error expression, but are as ineffective as transmission without prefiltering against stationary white noise. On the other hand, this correspondence describes a class of LAC filters that are effective against stationary white noise. 10 refs. 34574

Threshold noise analysis of FM signals for a general baseband signal modulation and its application to the case of sinusoidal modulation, O.SILIMBO (Northern Electric Co, Ltd, Ottawa, Ont); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 778-81. An exact solution, obtained previously for gaussian baseband modulation, is generalized in order to obtain the autocorrelation function of the output signal plus noise of an FM discriminator for the case of more general baseband signals. For an application of the general results, sinusoidal modulation is analyzed. It is shown that, under appropriate conditions, the heuristic result obtained by S.O.Rice for sinusoidal modulation can be derived from the exact solution that is obtained here. 34575

On cyclic codes that are invariant under the general linear group; P.DELSARTE (Manufacture Belge de Lampes et de Materiel

On the weight structure of Reed-Muller codes; T.KASAMI (Osaka Univ, Toyonaka, Japan), N.TOKURA; IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n 6 Nov 1970 p 752-9. A theorem is proved which completely characterizes the codewords of the nth-order Reed-Muller code whose weights are less than twice the minimum weight and leads to the weight enumerators for these codewords. These formulas are extensions of E.R.Berlekamp and N.J.A.Sloane's results. 13 refs. 34577

Structure of communication, S.TOWILL; Electron Power v 16 Sept 1970 p 337-9; Using the phonograph record as a starting point, the author traces the transmission of the information encoded in the disk to the human brain and shows that the knowledge received can be consistent, and can be explained and predicted with success. 34605

Method for reducing the number of trials in the simulation of an ergodic Markov process; A.MUSTAFA, S.DAS GUPTA, J.Iast (Eng (India), Electron Telecommun Eng Div v 50 n 9 pt 1T 3 May 1970 p 134-7; Methods are given for estimating the limiting state probabilities and the transition costs (gain) of ergodic Markov processes for different degrees of approximations, for use in the simulation studies of such processes. It has been shown that different orders of estimates follow a simple recursive relation which could be used to deduce higher order estimates from

Certain problems of Monte Carlo modelling of a class of Markov processes, A MUSTAFI, V. NAGARAJAN, S. DAS GUPTA, J Inst Eng (India), Electron Telecommun Eng Div v 50 n 9 pt ET 3 May 1970 p 123-8; Paper provides a simulation scheme for a discrete time Markov process with the help of Monte Carlo game. The method developed is suitable for use with a high speed digital computer and gives a simple method for solving such systems. Flow charts for computer programs are given and a study is included on certain aspects of the simulation. 36222

Study on the Monte Carlo modelling of Markov processes with costs; A. MUSTAFI, V. SUBBIAH, S. DAS GUPTA; J Inst Eng (India), Electron Telecommun Eng Div v 50 n 9 pt ET 3 May 1970 p 129-33; Many systems problems can be modeled by discrete time Markov processes with associated cost functions or reward functions. This paper gives schemes for solving such models by the method of Monte Carlo simulation. Techniques are given for simulating the system when cost or reward matrix is given and also when the vector of immediate costs or expected immediate rewards is specified. 36224

Applications of digital signal filtering to image processing; T. C. STOCKHAM Jr (Univ of Utah, Salt Lake City), R. L. BRITTON; IEEE, NEREM Rec, Northeast Electron Res & Eng mtg, Boston, Mass, Nov 5-7 1969 p 116-17; Digest of paper. 36265

Decoding of circulant codes, M KARLIN (MBLE, Brussels, Belgium); IEEE Trans Inform Theory v IT-16 n6 Nov 1970 p 797-802; Many of the best random error-correcting groups codes known (cyclic or not) can be reduced to echelon canonical form, in which the parity matrix is mainly or entirely composed of one or several circulants. Present correspondence deals with simple and efficient methods for coding and decoding such codes, called quasi-cyclic. The main result is that when the parity matrix C, or its complement (C plus J) are nonsingular, simplified and fast decoding methods based on the quasi-cyclic structure and alternately using syndromes based respectively on C and on C<sup>T</sup>, permit correction to full error-correcting capacity. This is also extended to the (Simplest) case of several parity circulants in a row. 36486

New approach for evaluating the error probability in the presence of intersymbol interference and additive Gaussian noise; E. Y. HO, Y. S. YEH; Bell Syst Techn J v 49 n 9 Nov 1970 p 2249-65; An important problem in the analysis of binary digital data systems is the determination of the system performance in the presence of intersymbol interference and additive gaussian noise. A new way to evaluate the error probability in terms of the first 2 K moments of the intersymbol interference is developed. The computations increase only linearly with N. Thus a good approximation of the true channel may be obtained. 36488

Analysis of one class of nonlinear two-channel pulse systems; V. V. MEL'NIKOV, V. A. LOSEV, A. V. ZHURAVLEV, V. V. MILOVANOV; Izv Vyssh Ucheb Zaved, Radioelek v 13 n 6 1970 p 769-72; In Russian. 36587

Digital sampling and recovery of analog signals; B. M. GORDON (Analogic Corp., Wakefield, Mass); EEE v 18 n 5 May 1970 p 65-75; Basic techniques of sampled-data theory are reviewed to

PCM bit synchronization and detection by nonlinear filter theory; G. M. LI I (McDonnell Douglas Astronautics Co, St Louis, Mo), J. J. KOHO, I. F. I Trans Commun Technol v COM-18 n 6 Dec 1970 p 737-62, A synchronization technique for use with noisy digital waveforms is developed. This is accomplished by determining a relationship for the evolution of the joint probability density of the epoch of the bit sequence and the bit sequence itself. A bit by bit decision criterion is then determined which is the optimum sequential estimator. 13 refs. 38596

Information theory and its connection with physics and engineering, (La theorie de l'information et ses relations avec la physique et les sciences de l'ingenieur), A BLANC-LAPIERRE (Faculte des Sciences d'Orsay, France), Rev Gen l'ec v 79 n 8 Sept 1970 p 623-9, The author summarizes the notion of information and of the quantity of information conveyed through a given channel and analyzes the causes of error and how to remedy them by coding. Developments in space communications resulting from signal processing are detailed, the use of the optical channel for data transmission is considered, as is the influence of noise. In French. 38925

A statistical low-channel PCM transmission system, (Ein statistisches Niederkanal-PCM-Uebertragungssystem), D. KOENIG, Nachrichtentechnik v 20 n 5 May 1970 p 190-5; After referring to some causes of redundancy in conventional low-channel PCM transmission systems, statistical digital transmission techniques are mentioned. Then a statistical system with accidental variable length of word is described in detail. Models forming the basis of an investigation of such a system by simulation in a digital computer are specified as are the characteristics chosen for determining effects conditioned by the system when compared with non-statistical PCM transmission systems. In German, From Science Abstracts. 39896

Experimental confirmation of an HF channel model, C. C. WAT-TERSON (Inst for Telecommunication Sciences, Boulder, Colo), J. R. JUKOSHIK, W. D. B. NISLMA; I. F. I Trans Commun Technol v COM-18 n 6 Dec 1970 p 792-803; Specially designed HF ionospheric propagation measurements were made and analyzed to confirm the validity and bandwidth limitations of a proposed stationary HF ionospheric channel model. In the model, the input (transmitted) signal feeds an ideal delay line and is delivered at several taps with adjustable delays, one for each resolvable ionospheric modal component. Each delayed signal is modulated in amplitude and phase by a baseband tap-gain function, and the delayed and modulated signals are summed (with additive noise) to form the output (received) signal. Statistical specifications for the tap-gain functions involved three hypotheses. Statistical tests were performed on daytime and nighttime measurements confirming the validity of the three hypotheses, and thereby the validity of the model. For practical applications, the model can be considered valid over a bandwidth equal to about one fourth of the reciprocal of the effective (weighted) time spreads on the ionospheric modal components. The model should be useful both in theoretical analyses of communications system performance and for channel simulator designs. 31 refs. 39034

Walsh-function generator, S. H. MANOLI (Northern Electric Co, Inc, Bramalea, Ont), Proc IRE v 59 n 1 Jan 1971 p 93-4; In recent years several papers dealing with the mathematical theory as well as the technical applications of Walsh functions have been published. One method of defining Walsh functions is by using the Hadamacher functions and the multiplication law of Walsh functions which is in fact a binary addition modulo 2 (exclusive or). This letter, however, describes in detail a method of defining Walsh functions by using orthogonal code blocks or the so-called Hadamard matrices. Some advantages of this method are its simplicity and its straightforward hardware implementation. 39318

Effects of band-limiting on the detection of PCM/split-phase signals, K. TU (Univ of Houston, Tex), N. M. SHEHADEH; Proc IEEE v 59 n 1 Jan 1971 p 91-3, A receiver for PCM/split-phase signals using an integrate-and-dump filter is optimum only if the system bandwidth is infinite. Restriction of bandwidth results in a performance degradation. The degradation of SNR is presented as a function of bandwidth-bit duration product and bit patterns. The average probability of bit-error is computed. 40515

Transients in phase self-adjusting system with proportionally integrating filter, A. I. SLEMENKO, Izv Vyssh Ucheb Zaved, Radioelek v 13 n 5 1970 p 590-5; In Russian. 40517

Amplitude distribution of a linearly filtered PN-sequence; I. INGI-MARSSON (Royal Inst of Technol, Stockholm, Sweden), Ericsson Tech v 26 n 3 1970 p 177-97, A PN-sequence (pseudo-noise sequence) is a binary sequence of maximal length (2<sup>n</sup>-1) generated by an n-stage shift register. The output binary symbols are represented by positive and negative impulses. If this impulse sequence is passed through a low-pass filter, the filter output is assumed to have noise-like properties. In this paper the amplitude distribution of a linearly filtered PN sequence is investigated. The moments of the output signal from the filter are derived in terms of the impulse response of the linear filter. It is shown that the moments, and thus the amplitude distribution, depend heavily upon the filter impulse response. The distribution is approximately Gaussian if the impulse response covers a time interval which is much shorter than the period of the PN-sequence. With a broader impulse response the filter output amplitude distribution may be far from Gaussian. The theories are illustrated by measurements of the amplitude distribution of lowpass filtered PN-sequences. 40794

Synthesis of quantized phase-manipulated signals with good correlation properties, D. L. VAKMAN, R. M. SEDLETSKII, I. Z. SHAPIRO; Radiotekh i Elektron v 15 n 4 Apr 1970 p 718-27. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 4 Apr 1970 p 606-14, The asymptotic method is proposed to the synthesis of quantized phase-manipulated (PM) signals consisting of discrete elements of a given duration. Signals which are obtained by the use of this method are made more accurate on the basis of numerical methods for minimizing functionals. Results of synthesis of 50 signals with a number of discrete elements from n equals 13 to n equals 201 are presented. 41129

Graphical approach to the intermodulation and spurious response problem; G. F. CAPRARO (Rome Air Develop Cent, Griffiss AFB, NY), J. PLIIRI; IEEE Reg Electromagn Compact Symp Rec, San Antonio, Tex, Oct 6-8 1970 Session III-B, 9 p. 41568

Relationships between the output autocorrelation functions of various nonlinear devices subjected to signal plus noise and interference; D. D. WEINER (Syracuse Univ, NY), J. F. SPINA, A. W. FICHI; IEEE Reg Electromagn Compact Symp Rec, San Antonio, Tex, Oct 6-8 1970 Session III-E, 6 p. 41669

Analysis of interval modulation information coding networks, R. S. LEDDLY (National Biomedical Res Foundation, Silver Spring, Md), IEEE, Proc 23rd annu conf Eng Med Biol v 12 Nov 15-19 1970, Washington, DC, paper 5.14 p 55; 42125

Data compression with bounded errors, F.C. POSSLET (California Inst of Technol, Pasadena), I.R. RODI MICI, I.I.E. Int Conf on Commun, Conf Rec, Boulder, Colo, June 9-11 1969 Session 47 p 1-2. Efficient data transmission, or data compression, is studied from the standpoint of the theory of epsilon entropy. The notion of the epsilon entropy of a "data source" is defined. This quantity gives a precise measure of the amount of channel capacity necessary to describe a data source to within a given fraction, epsilon, with probability one, when each separate "experiment" must be transmitted without storage from experiment to experiment. Absolute epsilon entropy of a source, which is the amount of capacity needed when storage of experiments is allowed before transmission, is also defined. It is shown to be equal to Shannon's rate distortion function, when suitable identifications are made. The main result is that the absolute epsilon entropy and the epsilon entropy have ratio close to one if either is large. 42496

Spectrum of the line signal in delta modulation, C. BRACCINI (Univ of Genova, Italy), M. L. DI RICCI, Alta Freq v 39 n 5 May 1970 (English Issue) p 381-6. A simple delta modulator with white noise input is examined in conditions well away from overload. An analytical expression is derived for the autocorrelation function of the reconstructed signal. The autocorrelation function and the power spectrum density of the line signal are calculated by means of a computer. 42811

One assumption for giving additional redundancy to the measurement signals, N. A. FILIPPOV, Izv Vyssh Ucheb Zaved, Elektromekh n 8 Aug 1970 p 909-14; The problems are discussed of removing from the system of measurement signals unnecessary redundancy. The transformation of the number measurement values by special computers is discussed, from the point of view of absolute or relative measurement errors. In Russian. 42812

Harmonics analysis for the detection of the mixture of two signals of different frequencies, L. Ya. MAKAROVSKII (Kulyshev Polytechnical Inst, Soviet Union), E. Ya. RAPOPORT, Izv Vyssh Ucheb Zaved, Energ n 8 Aug 1970 p 26-31; A quantitative estimation is given of the harmonics content of the detected mixed signals, when measuring their frequency amplitudes and phases in the two half-period and one half-period circuits. Calculation results are presented showing the dependencies of the harmonic components obtained by series decomposition of the detected general signal. In Russian. 43135

Laguerre-transform signal analysis; R. GENIN (Faculte des Sciences de Brest, France), L. C. CALVEZ; Electron Lett v 6 n 18 Sept 3 1970 p 587-8; Simulation of analog signals by Laguerre-transformation sampling is considered, it is shown that the Laguerre transform is more convenient than the Poisson transform for signal analysis. Given the Laguerre transform of a signal, one can immediately write its Laguerre expansion while for the Poisson transform, additional and tedious binomial-weighted summations are required. Also, it is shown that the Laguerre transform corresponds to a simple signal measurement. 43918

Spectrum conservation and characteristics of single-sideband phase modulation; S. A. COHLEN (HP Res Inst, Annapolis, Md); I.I.E. Trans Electron Magn Comput v 1 MC-12 n 3 Aug 1970 p 69-77; A Fourier transform computer program is used to generate SSB-PM spectral distributions with varying modulating signal mean-square values, when the modulating signal spectrum is a low-pass rectangular spectrum, a narrowband pass spectrum, and the shape of an average voice spectrum. These examples illustrate the power series formulation of the output spectrum as well as theoretical analysis of bandwidth. 44042

High-order autocorrelation functions of pseudorandom signals based on m sequences; H. A. BANKER (Univ of Aston in Birmingham, England), T. PRADISTHAYON, Proc Inst Elec Eng (London) v 117 n 9 Sept 1970 p 1857-63; The properties of the higher-order autocorrelation functions of pseudorandom signals based on m sequences are shown to depend on the existence of linear relationships between members of the m sequence and the way in which the m sequence is mapped into the pseudorandom sequence of real numbers. From the results presented, the autocorrelation functions of any order may be determined analytically for such signals. The particular properties of the autocorrelation functions of pseudorandom signals derived by symmetrical mapping from p-level m sequences are described, and the important case of the fourth-order autocorrelation functions of these signals is discussed and illustrated by an example. 11 refs. Paper 6262 C 44288

Estimation techniques and systems for bit synchronization; A. L. McBRIDE (Texas Instruments Inc, Dallas, Tex), A. P. SAGE; I.I.E. Int Conf on Commun, Conf Rec, Boulder, Colo, June 9-11 1969 Session 45 p 13-18. In digital communication systems, optimum estimation and detection algorithms require that precise knowledge of the bit transfer time be known to the receiver before bit by bit detection can be made. Paper presents the derivation of Bayes or maximum a-posteriori estimation algorithms for optimum estimation of bit timing. Performance of the optimum system is evaluated and suboptimal realizations suggested. 44857

Improved algorithm for high speed autocorrelation with applications to spectral estimation; C. M. RADFORD (Massachusetts Inst of Technol, Lexington); IEEE Trans Audio Electroacoust v AU-18 n 4 Dec 1970 p 439-41; A common application of the method of high speed convolution and correlation is the computation of autocorrelation functions, most commonly used in the estimation of power spectra. In this case the number of lags for which the autocorrelation function must be computed is small compared to the length of the data sequence available. A paper by T. G. Stockham Jr (see Engineering Index 1967 p 1225), revealing the method of high speed convolution and correlation, also discloses a number of improvements in the method for the case where only a small number of lag values are desired, and for the case where a data sequence is extremely long. In this paper, the special case of autocorrelation is further examined. An important simplification is noted, based on the linearity of the discrete Fourier transform, and the circular shifting properties of discrete Fourier transforms. The techniques disclosed should be important in real-time estimation of power spectra, in instances where the data sequence is essentially un-terminated. 46127

Composite signal decomposition, D. G. CHILDEERS (Univ of Florida, Gainesville), R. S. VARGA, N. W. PERRY Jr, IEEE Trans Audio Electroacoust v AU-18 n 4 Dec 1970 p 471-7; A technique for decomposing a composite signal, which consists of the superposition of known multiple signals overlapping in time, is described. Decomposition includes determining the number of signals present, their epochs (arrival times), and amplitudes. The procedure is investigated for the noise-free and noisy situation. The computation algorithm employs the fast Fourier transform to determine the decomposition filter from a knowledge of the signal waveshape and the specified pulse output. The latter is used to recognize the signal arrival time and the number of such pulses denotes the number of individual signal waveforms that make up the composite signal. Digital data processing problems such as filter realizability, signal resolution capability, the effects of additive noise, frequency compatibility between signal waveform and filter response pulse, and possible additional processing in certain cases are discussed. Applications are decomposition or resolution of signals or echoes in radar and sonar, seismology, brain waves, and neuroelectric eye data. Examples are presented for decomposition for noiseless and noisy cases for specified signals. Results are tendered for the decomposition of brain waves evoked by visual stimulation. 32 refs. 46128

Optimal digital filters for timespread channels, M. J. D. TORO (General Signal Corp, Woodbury, NY); Proc 26th Blen Cornell Elec Eng Conf, Comput Electron, Ithaca, NY, Aug 26-28 1969 p 305-14; 47662

Digital computer simulation of BCH decoding; J. E. QUIGLEY (U S Army Electronics Command, Fort Monmouth, N.J.), M. KURLAND, I.I.E. Computers & Communications Conf Rec, Rome, NY, Sept 30-Oct 2 1969 Session IV p 133-53; 20 refs. 47965

Spectrum estimation with regularly missed observations; S. C. KAK (Indian Inst of Technol, New Delhi); Electron Lett v 6 n 21 Oct 15 1970 p 671-2. R. H. Jones and E. Patzen have studied the problem of spectral analysis of stationary normal time series with missing observations. An alternative procedure which applies to nonnormal series as well is presented. This procedure consists of extrapolating the observed samples into the missed-samples interval, and thereby estimating the new autocovariance and spectral-density functions. 4566.

On a class of codes utilizing the property of logical transformation; A. V. PASTUKHOV; Avtomat i Telemekh n 5 May 1970 p 165-74. See also English translation in Avtomat Remote Contr n 5 May 1970 p 830-4; A class of codes correcting errors of given multiplicity at the input to a logical circuit is considered. Nonlinear codes of this class are constructed, taking into account the nonlinear properties of the logical transformation, with complete or partial utilization of linear codes. An evaluation is given of the advantages of the proposed codes, compared to minimal-redundancy linear codes. 47849

Matrix methods for assessing the statistical characteristics of pulse-code signals; G. V. KONOVALOV, E. M. TARASANKO, Radiotekhnika v 25 n 2 Feb 1970 p 30-8. See also English translation in Telecommun Radio Eng pt 2 v 25 n 2 Feb 1970 p 50-5. Formulas are obtained for assessing the statistical characteristics and energy spectra of pulse-code signals and some types of phase-keyed signals, for an arbitrary bivariate probability distribution law of the information, encoded by uniform codes. 50445

Error probability in the detection of fluctuating pulses by the gating method; A. I. VETVUGOV, V. E. GUREVICH, Radiotekhnika v 25 n 1 Jan 1970 p 40-3. See also English translation in Telecommun Radio Eng pt 2 v 25 n 1 Jan 1970 p 89-92. The error probability in the detection of fluctuating rectangular pulses by the gating method in digital systems is evaluated. Allowance is made for phase and duration fluctuations of the input pulses as well as for additive stationary noise. 50907

Complex envelope covariance for Ricean fading communication channels; I. MONDRIJ, (NAS A Goddard Space Flight Cent, Greenbelt, Md) IEE Trans Commun Technol v COM-19 n 1 Feb 1971 p 80-1. In practice, the measurement of the covariance function (which characterizes a time- and frequency-selective fading communication channel) involves envelope detecting the received signals before correlating. Envelope covariance is insufficient for an accurate evaluation of system performance and rather a complex covariance is needed. In this paper the relationship between complex covariance and envelope covariance for a Ricean fading communication channel is derived. It includes the well-known case of Rayleigh fading. For the assumption of the symmetric power spectrum of the narrow-band random process there exists a monotonic relationship which allows the evaluation of the complex covariance once the envelope covariance is measured. The derived equation for the asymmetric power spectrum is discussed. The results obtained show that the envelope covariance represents a lower bound of the magnitude of the complex covariance. 11 refs. 51068

Performance of sequential decoding with biorthogonal modulation and Q-level quantization; M.C.KIM (Univ of Maryland, College Park), S.A. JETTIER, IEE Trans Commun Technol v COM-19 n 1 Feb 1971 p 88-92.  $R_{comp}$  vs  $L_b/N_0$  is calculated for a coherent white gaussian noise channel and biorthogonal signal sets with quantized and continuous correlator outputs. The results are compared with list of L detection and it is observed that the quantized scheme is more efficient. Curves of  $L_b/N_0$  for code rate R equal  $R_{comp}$  vs 1/R are presented so that the efficiency of convolutional encoding and sequential decoding with various other modems can be compared for fixed rate codes. 51070

Phase noncoherent reception of binary FSK signals using postdecision feedback; U. MINGALI (Univ of Pisa, Italy), IEE Trans Commun Technol v COM-19 n 1 Feb 1971 p 85-8; The results of A.J. Kramer and A.J. Viterbi in postdecision feedback problems are extended for the case when the phases of the binary frequency-shift keying (FSK) signals transmitted are not known. A suboptimum scheme for the receiver is suggested that is found to allow better performance characteristics than an optimum coherent receiver operating without postdecision feedback. 51071

Channel coding with a sequential algebraic coding scheme; F.L. HUBAND (Rice Univ, Houston, Tex), F. JELINEK, IEE Trans Commun Technol v COM-19 n 1 Feb 1971 p 84-5. A simple coding scheme utilizing both sequential and algebraic coding is proposed, and bounds on its performance are derived using theoretical bounds on the performance of sequential decoding. These bounds are compared with bounds on a similar, though more complex, scheme proposed by D.D. Faconer. Except for sequential rates in a range strictly above  $R_{comp}$ , the bounds on the present scheme are shown to be superior. 51072

Testing a sample population for the Rayleigh distribution; R.L. GREENSPAN (Stein Ass Inc, Waltham, Mass), IEE Trans Commun Technol v COM-19 n 1 Feb 1971 p 99-100; The existence of a Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit to a Rayleigh distribution is shown. The test does not require that the variance of the hypothesized distribution be known. 51074

Application of the variational method to a model of a vacuum TWT with a slow-wave structure formed by a lossless helically conducting surface; S.D. GOZDOLVER, Radiotekh i Elektron v 15 n 1 Jan 1970 p 114-23. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 1 Jan 1970 p 92-100; According to the derived formulas, the depression coefficient P and parameter Q turn out to be negative in wide beams when the radial wave number does not exceed triple inverse value of the helix diameter. The special features of the tube, in the case when negative values of P and Q are realized, are noted. The obtained results are compared with the results of other investigations and the discrepancy noted is explained. A waveguide with a dielectric retarder is also discussed. 17 refs. 51286

Image coding by linear transformation and block quantization; A. HABIBI (Purdue Univ, Lafayette, Ind), P.A. WINTZ; IEE Trans Commun Technol v COM-19 n 1 Feb 1971 p 50-62; The feasibility of coding two-dimensional data arrays by first performing a two-dimensional linear transformation on the data and then block quantizing the transformed data is investigated. The Fourier, Hadamard and Karhunen-Loeve transformations are considered. Theoretical results for Markov data and experimental results for four pictures comparing these transform methods to the standard method of raster scanning, sampling, and pulse-count modulation code are presented. 29 refs. 51287

Correlation functions and spectra of signals modulated in amplitude, phase and frequency by random processes; O.E. ANTONOV, I. A. PLOTNIKOV, Radiotekh i Elektron v 15 n 1 Jan 1970 p 84-91. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 1 Jan 1970 p 66-72. The article is devoted to derivation of formula for the correlation function of a signal which is simultaneously modulated in all three parameters by random processes with an arbitrary degree of correlation. It is assumed that the amplitude modulation characteristic is exponential and that the frequency and phase modulation characteristics are linear. 51285

Quasi-linear methods in the theory of optimum nonlinear filtering; R.L. STRATONOVICH, Radiotekh i Elektron v 15 n 1 Jan 1970 p 75-83. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 1 Jan 1970 p 58-66. Quasi-linear estimating algorithms, derivable with the help of the Gaussian approximation of a multivariate a posteriori distribution, are described. Recursion equations of filtering are derived which allow one to avoid the necessity of solution of an integral equation. In the Markov case these equations transform directly into the corresponding equations of the Markov theory. The theory presented in the article allows one to realize not only the filtering (in the narrow sense) but also the optimum interpolation of signals which can significantly improve the accuracy of estimation. 51290

BOOBSIYAN (Polytechnic Inst of Brooklyn, NY), E.L. PETTIT Jr; Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 115-33. 51293

Optimum adaptive array processor; J.H. CHANG (IBM Watson Res Cent, Yorktown Heights, NY), F.B. TUTTEUR, Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 695-710; 10 refs. 54368

Computer implementation of decoders for several BCH codes; A.M. MICHELSON (General Telephone and Electronics Lab, Waltham, Mass); Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 401-13; 54369

Recursive state estimation technique for systems with quantized measurements; K.A. CLIMENTS (Singer, General-Precision Inc, Little Falls, NJ), R.A. HADDAD; Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 359-73. 54370

Signal processing with finite memory; R.A. ROBERTS (Univ of Colorado, Boulder), J.R. TOOLLEY; Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 265-77; 54373

Redundancy reduction of PCM-signals; H.G. MUSMANN (Technische Universität Braunschweig, West Germany); Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 163-70; 54375

Bit-plane encoding of continuous-tone pictures; D.R. SPENCER (EG & G Inc, Bedford, Mass), T. HUANG; Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 101-20; 54376

Encoding of a counting rate source with orthogonal functions; V.R. ALGAZI (Univ of California, Davis), D.J. SAKRISON, Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 85-100; 13 refs. 54443

Principles of Wiener auto-adaptive filtering; P.R. LINTZ (Geotech Alexandria Lab, Va), Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 799-612, 10 refs. 54453

Threshold detection performance of adaptive array processors in quasi-stationary signal and noise fields; B. GOODE (Stanford Univ, Calif); Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 711-26; 10 refs. 54456

Experiments with a new message format for digital representation of photographs; B. LIPPEL (U S Army Electronics Command, Ft. Monmouth, NJ); Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 121-40; 54501

Detection and estimation of two simultaneous seismic events; H. KOBAYASHI (IBM Res Cent, Yorktown Heights, NY), P.D. WEICH, Proc Symp on Computer Processing in Communications, Apr 8-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19, Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 757-77, 11 refs. 54531

Coding techniques for failure-tolerant counters; I.S. REED (Univ of Southern Calif, Los Angeles), A.C.L. CHIANG; IEE Trans Comput v C-19 n 11 Nov 1970 p 1035-8; This paper delineates an application of two classes of parity-check codes to the design for failure-tolerant counters. They are a modified first-order Reed-Muller code and the perfect R.W. Hamming code. The first code employs a majority element for implementing the error-correcting scheme while the second one makes use of a variable. These coding techniques can be applied in principle to other logic hardware to increase its reliability. 55623

Applications of the Cauchy product in sampled-data systems; D.E. JOHNSON (Louisiana State Univ, Baton Rouge), J.R. JOHNSON, IEE Trans Educ v E-14 n 2 May 1971 p 76-7; It is shown that the Cauchy product formula for multiplying two series may be used to great advantage in sampled-data systems theory. Some well-known results, which are otherwise tedious to obtain, are developed readily by the use of this formula. 55641

Sampling and data evaluation; P.W. MILLER JR (Colorado State Univ., Ft. Collins). Proc. of the 12th Annu Inst in Tech and Indus Commun, July 20-25 1969, Colorado State Univ., Ft. Collins. Inst in Tech and Ind Commun, Colorado State Univ, 1969 p 50-2; 56200

Spectral estimates from nonuniform samples; L. SHAW (Polytechnic Inst of Brooklyn, NY), ILL. Trans Audio Electroacoust v AU-19 n 1 Mar 1971 p 24-31. Errors in power spectral density estimates are analyzed for a problem in which the estimator processes non-uniformly spaced data samples as if they were uniformly spaced (e.g., via fast Fourier transform). The sample position errors, or jitter, are thought to be the result of fluctuations in the spacings between the sampling positions. One application of this model is to samples taken from a magnetic tape whose speed is fluctuating randomly. When the spacing errors are uncorrelated, the position errors are shown to be approximately wide-sense stationary, with an autocorrelation function that depends on the length of the line (number of data samples). This approximation is more valid if the number of samples is increased. Closed form bounds are given for the resulting frequency-dependent spectral density error when the true spectral density is bounded by a simple analytical function. Computation examples also show the effects of sample length and true spectral density bandwidth on this spectral error. The main effect of the spacing errors is a slower  $1/f$  fall off in the apparent spectral density. These results suggest criteria for judging if non-uniformities in spacing will cause significant errors in spectral density estimates. 56407

Statistical methods for investigating phase relations in stationary stochastic processes; P.J. HUBER (Swiss Federal Inst of Technol, Zurich), R. LEINER, T. GASSER, G. DUMLMUTH, ILL. Trans Audio Electroacoust v AU-19 n 1 Mar 1971 p 78-86. Harmonically related peaks in the spectrum of a stationary stochastic process may indicate the presence or wave components that are not sine-shaped, i.e., whose Fourier expansions contain phase-locked higher order terms. But the spectrum itself suppresses phase relations, and more refined methods are needed to decide such questions. Moreover, phase relations might also exist outside of the peaks. Proposals are presented for testing the presence of phase relations and for extracting them quantitatively by means of numerical bispectrum analysis. Their statistical properties are derived and relative merits compared. Applications of these methods to EEG signals are indicated. 13 refs. 56409

Sequential estimation for nonlinear systems with Gauss-Markov observation noise; N.K. LOH (University of Iowa, Iowa City); Proc 7th Annu Allerton Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 467-76. The problem of multichannel discrete-time nonlinear filtering and smoothing with Gauss-Markov observation noise is investigated. The approach is based on the method of maximum likelihood. Kalman's formal limiting procedure is applied to the sequential discrete-time estimators to obtain the corresponding continuous-time filter and smoother. The results obtained here reduce to known results when the system is linear. 16 refs. 56546

On the detection of non-Gaussian signals; J.J. APPLI (Bell Telephone Lab, Holmdel, NJ), ILL. PROTONOVARIOS, Proc 7th Annu Allerton Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 450-8. The purpose of the paper is three-fold—to present an alternate derivation of the optimum detector on a more elementary mathematical level than existing approaches, to obtain differential equations for the evolution of several useful conditional probability densities related to the detection problem, and to give examples of realizations for approximate optimum detectors. 19 refs. 56665

M-ARY Classification. The case of unknown a priori information; Y.B. CHEN (IBM Systems Development Division, Kingston, NY); Proc 7th Annu Allerton Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 895-902. The formulation for the minimax solution introduced shows that it may not be possible to obtain a solution analytically. An alternative is presented which, though less efficient, can be implemented by using simple counters and/or logic circuitry. 56694

Modulation scheme for large carrier system terminals; S. DARLINGTON (Bell Telephone Lab, Inc, Murray Hill, NJ); Proc 7th Annu Allerton Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 819-25. The numerous single-sideband modulators in a very large carrier system terminal are considered here as a single system. In conventional systems there are individual filters for all the channels. It is shown here that (at least in principle) a relatively few filters can be shared by all the channels. 56708

Concerning optimum receivers, (Propos des recepteurs optimaux); P.D. LOGNE; Rev HF Electron, Telecommun v 8 n 3 1970 p 61-5. In French. 57057

Convolution codes used for the correction of burst errors, (Les codes de convolution utilises pour la correction d'erreurs en paquets); P. PIRET, Rev HF Electron, Telecommun v 8 n 2 1970 p 49-59. A view of the theory of burst-error-correcting convolutional codes is given. Two formalisms are developed to represent these codes. The principles of the decoding circuits, and methods to construct minimal codes are given. The family of minimal type B<sub>1</sub> codes is completely investigated. In French. 57058

Optimum multipath reception of symmetrical binary signals with estimation of channel parameters; V.M. SMOLYANINOV, Radiotekhnika i Elektron v 15 n 1 Jan 1970 p 67-74. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 1 Jan 1970 p 51-8. All possible sequences of transmitted signals in the estimation interval are taken into account. A receiver block diagram is derived for out-of-phase signals with relative coding and the noise immunity of this receiver is estimated. 57054

Synthesis and analysis of synchronous data signals realized by means of transversal filters, (Synthese en analyse van synchrone datasignalen, gerealiseerd met behulp van transversale filters); A. KOK, Ingenieur (Hague) v 82 n 26 June 26 1970 p 1791-192. Starting from a desired signal spectrum, various possibilities for the synthesis of a pulse series are considered, with a priori minimum intersymbol interference and the Nyquist signaling rate are aimed at. The result is compared with known modulation methods. The possibility of an approach based on transversal (digital) filter techniques is indicated. Four-phase detection of a signal sequence consisting of elementary pulse forms placed close together in pairs, and duo-binary FM-detection of elementary pulses placed at regular distances are described as possibilities. In Dutch. 57595

Form of the expression for the field of the space charge in a two-dimensional disc model of a beam; E.D. BFLYAVSKII, Radiotekhnika i Elektron v 15 n 1 Jan 1970 p 124-9. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 1 Jan 1970 p 100-5. The model assumes that electrons which have been emitted in the same instant of time remain on the surface of the same disc and the radius of a disc changes as it moves along the beam axis. The singularities in the expression for the radial space-charge field, obtained with the aid of Green's function, have been isolated and the radial space-charge matrix has been symmetrized thereby making it much simpler to calculate and increasing the reliability of results obtained by using a computer. 57647

Invariance of kinetic energy flow in electron beams for finite amplitudes of perturbations; A. ISHTYROV, Radiotekhnika i Elektron v 15 n 1 Jan 1970 p 109-13. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 1 Jan 1970 p 88-91. The paper presents a sufficiently general formulation of the kinetic power theorem for arbitrary electron beams and finite amplitudes of perturbations, and invariance of kinetic energy flow is demonstrated with the electromagnetic eigenfield of radiation being ignored. 57648

Performance of sequential decoding with biorthogonal modulation and Q-level quantization; M.C. KIM (Univ of Maryland, College Park), S.A. TRETTER, Proc 7th Annu Allerton Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 874-82. It is found that the quantized scheme is within a few tenths of a db of the optimum continuous output case when the outputs are quantized to three or four bits. For simplicity, equally spaced thresholds are assumed. The results are relatively insensitive to the threshold spacing over wide ranges. 57929

Optimal observation allocation in estimation and detection; V.D. VANDERLINDI (Johns Hopkins Univ, Baltimore, Md), Proc 7th Annu Allerton Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 883-92. The allocation of a limited or costly observation resource over a fixed processing interval is studied. Problem formulations applicable both to estimation and detection are considered for linear Gauss-Markov signal processes subject to additive white Gaussian observation noise. For first-order signals, process solutions are obtained analytically. The optimal allocations are of the bang-bang form with singular arcs present in some cases. 58000

Autocorrelation functions arising in analysis of narrowband systems and their representation in terms of characteristic functions; J.H. ROBERTS (Plessey Co, Hants, England), Electron Lett v 6 n 26 Dec 31 1970 p 863-4. Three expressions of closely similar form are derived for the autocorrelation functions of the envelope, the result of hard limiting, and the instantaneous frequency of a general narrow-band signal. The characteristic function of probability theory links the analysis, and the result that pertains to the instantaneous frequency is thought to be new. 14 refs. 58109

Noise characteristics of functional correlators; V.I. MINOKURGA (Elekrotekhnicheskiy Institut, Leningrad), R.A. VAKHEDI, Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 755-66. 58207

Nonparametric Bayes approach to M-ary detection; Y.B. CHEN (International Business Machines Corp, Kingston, NY), A. NADAS, Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 813-17. 58411

Optimum quantization by adaptive techniques; R.B. LICKSON (Sylvania Electronic Systems-WD, Mountain View, Calif); Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 21-4. 58444

Optimal filter design subject to output sidelobe constraints; T. J. FORSMANN (Univ of Newcastle, N.S.W., Australia), M. THANS, Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 371-3; 58446

Linear convolutional codes, J. J. FINN (Cornell Univ, Ithaca, NY), *IEEE Trans Inform Theory* Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 130-9. A comparison is made between the probabilities of error and decoding speeds for the two decoding algorithms. The results of a search for good convolutional codes of short constraint length are presented. 58711

Polynomial codes for substitution and transposition error control, D. T. TANG (IBM Watson Res Cent, Yorktown Heights, NY), *IEEE Trans Inform Theory* Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 933-6; 58764

Parallel addition and multiplication in  $GF(q^m)$ , C. K. RUSSELL, F. OPTH, B. A. WIS J.; Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 920-32. 58765

On perfect error-correcting codes and diophantine equations, R. A. T. R. Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 925-8; 58766

Exact determination of probability of bit error for perfect single error correcting codes, G. G. APPLE (Purdue Univ, Lafayette, Ind), P. A. WINTZ; Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 922-4. 58767

Realization of optimum interleavers, J. L. RAMSEY (M.I.T., Cambridge, Mass), Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 916-21; An interleaver is a device that rearranges the ordering of a sequence of symbols in a one-to-one mapping. Associated with any interleaver is an unscrambler, which restores the recovered sequence to its original ordering. 58768

Instrumentable tree encoding of information sources, F. J. LINNIK (Cornell Univ, Ithaca, NY), J. B. ANDERSON; Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 910-13; 58769

Therm's research on source encoding systems; J. B. O'NEAL Jr; Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 1093-6. 58792

Analyzing signals for information—1, 2, I. M. LANGENTHAL; *Inform Contr Syst v 43 n 12 Dec 1970 p 87-9, v 44 n 1 Jan 1971, p 54-5*. The information in a signal may be contained in its amplitude, time or frequency parameters. Probability analysis, is concerned with amplitude characteristics. Correlation and signal enhancement, with dynamic properties. 58891

Optimal detection of an unknown time of arrival signal and estimation of this time, (Detection optimale d'un signal de temps d'arrivee inconnu et estimation de ce temps); O. MACCHI (Faculte des Sciences, Orsay, France), *Ann Telecommun v 25 n 7-8 July-Aug 1970 p 312-1b*. In French. 58893

Effect of loop stress on the performance of phase-coherent communication systems, V. C. LINDSLEY, M. K. SIMON, Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 9-12, 16 refs. 58916

Decision directed estimation of a two class decision boundary, E. A. PATRICK (Purdue Univ, Lafayette, Ind), J. P. COSTELLO, F. C. MONDUS, Proc Sym on Computer Processing in Communications, Apr 6-10 1969, Microwave Res Inst Symp Ser v 19 Polytech Inst Brooklyn, NY, 1970 p 181-200, 13 refs. 58994

Large class of cyclic and shortened cyclic binary codes for multiple error correction, H. T. Hsu (Pennsylvania State Univ, University Park), Proc 7th Annu Allerton Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 119-29. Three classes of cyclic codes are presented. Class I and Class III codes are cyclic codes. Class II codes are shortened cyclic codes. 59160

Majority logic decoding for linear codes, P. LAITY (Control Data Corp, St. Paul, Minn), & C. WANG, Proc 7th Annu Allerton Conf on Circuit & System Theory, Oct 8-10 1969, Monticello, Ill, p 114-18; This paper presents a generalized approach to the decoding of linear error-correcting codes. Properties of the generating matrix are used to define several decoding schemes which can be applied to any linear code. 59161

Expansion of likelihood ratio for signals in gaussian noise; M. SPOSITO (Raytheon Res Div, Waltham, Mass) *Electron Lett v 6 n 24 Nov 26 1970 p 761-2*; It is shown that the coefficients of the Taylor expansion of the likelihood ratio for random signals in gaussian noise are proportional to the mean-square estimates of the successive powers of the signal evaluated at zero. A similar relationship holds for the expansion of the logarithm of the likelihood ratio. 59221

Optimizing method for embedding linear graphs in  $N$ -cube, H. NOMOTO (Tokyo Inst of Technol, Japan), I. CHIKAWA; *Inform Contr v 17 n 2 Sept 1970 p 122-44*. Necessary and sufficient conditions on node configurations for the embeddability are obtained by analyzing the structure of  $N$ -cube in code space with respect to the distance 2C by means of Reed-Muller code. The fundamental problem in this study is to modify a given graph iteratively in such a manner that the connecting properties of the graph satisfy the above conditions in ascending order of C. An algorithm of modification is mainly based on the classification of node sets. This algorithm enables us to examine the node-configurations in order to meet the conditions. By using this method, one can modify any complex graph into a subgraph of  $N$ -cube in such a manner that the total loss of connecting properties becomes as small as possible. 59277

Applications of time-requirement coding for multiple-access systems, G. R. COOPEY (Phonetic Res, Lafayette, Ind), Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 59-60; 59281

Filter distortion and intersymbol interference effects on quadrature phase PSK, J. J. JONES (Phonetic Res Div, Palo Alto, Calif), Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 29-32. 59313

Optimization of the steady-state performance of a digital data transition tracking loop, M. K. SIMON; Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 17-20; 59314

Generalized criteria of characteristics nonlinearity of phase-sensitive detection systems, B. L. SKOVAR (Univ of California, Berkeley); Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 13-16; 59315

Bandpass limiting of a sinusoidal signal in the presence of impulsive noise; J. L. GILSON (Univ of Southern California, Los Angeles); Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 5-8; 59316

Approach to linearization; L. WONG (Univ of California, Berkeley); Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 1-4. The approach presented is the generalization of idea to get rid of even harmonics by connecting nonlinearities in parallel. 59317

Optimization of discrete information feedback systems with noisy channels; J. SLIDLER (Univ of Hawaii, Honolulu), Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 386-90. 59343

Statistical detection for communication channels with intersymbol interference, K. ABLEND (Phonetic Res Div, Willow Grove, Pa), B. H. MITCHELLMAN, Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 379-51. 59344

Class of lower bounds for mean square error, probability of error and list size; J. SLIDLER (Univ of Hawaii, Honolulu), Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 374-8. 59345

Sensitivity analysis of discrete detection algorithms, J. R. Mc LINDON (Texas Instruments, Inc, Dallas), A. P. SAGI; ASME, 11th Jt Automat Contr Conf Amer Automat Contr Council, Atlanta, Ga, June 22-26 1970 Paper 17-B p 407-18; A sensitivity analysis of the algorithms for detection of a Gauss-Markov random signal in the presence of additive Gaussian noise is presented. Algorithms are derived for computing the sensitivity of the mean and variance of the logarithm of the likelihood ratio to modeling errors. Errors are considered in the plant model, and the plant and observation noise covariance matrices. Results are presented for an amplitude modulation example problem. 60520

Algorithm for telemetry demodulation using Bayesian decisions, C. S. CHRISTENSEN, Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 822-4; 60963

Direct digital code conversion in large-scale voice communication systems; P. S. JONES, Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 395-8; 61068

Optimum processing of information, V. SINHA, L. GYLRGAEK, *Elektron Vestn v 37 n 6-8 June-Aug 1970 p a6-a13*. Certain ideas about sampling and encoding are reviewed for keeping the mean-square error between the transmitted and received signal to a minimum. The Karhunen-Loeve expansion of the source output is shown to give the optimum results. For encoding, Huffman encoding procedure is used. 61136

Amplitude-limiting in multi-access communication systems; P. D. SHAFIT (Stanford Res Inst, Menlo Park, Calif), Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 2 p 603-5. Author considers a communication satellite employing a limiting repeater and presents a different mathematical approach that has been taken and summarizes and relates the different results that have been obtained. The model is one of signals plus band-limited white Gaussian noise entering a zero-memory nonlinear device (limiter) followed by a zonal filter. 24 refs. 61172

Detectability of burst-like signals, C. P. HATSTILL (Duke Univ, Durham, NC), L. W. NOLTE; *IEEE Trans Aeronaut Electron Syst v AES-7 n 2 Mar 1971 p 398-403*. The detectability of signals with burst-like qualities is investigated. Detectability is interpreted in terms of the performance of the optimum (likelihood ratio) detector for this type of signal. At low false alarm probabilities, long signal bursts interspersed by long periods of signal absence are found to be more detectable than short, rapid bursts. Essentially opposite results are true for shorter bursts. 61750

Sampling and interpolation of bandlimited signals by quadrature methods, O. D. CRACK (Applied Res Lab, Austin, Tex), S. P. PETER, *J Acoust Soc Amer v 48 n 6 pt 1 Dec 1970 p 1311-18*; Methods of developing real and complex interpolatory representations of a band-limited signal in which the quadrature components of the signal are explicitly exhibited are presented. Applied to the case of a bandpass signal, the real formulation is a new interpolatory result that has useful computational properties. Exact and approximate envelope and phase calculations are used to demonstrate some of these properties. In a similar application, the complex formulation gives the well-known result of S. Goldman and P. M. Woodward. 19 refs. 63465



Instrumental bit tree encoding of information sources; J. L. LINDK (Cornell Univ, Ithaca, NY), J. B. ANDERSON; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 118-19. Authors study the use of tree codes to encode time-discrete memoryless sources with respect to a fidelity criterion. An easily instrumented scheme is proposed for use with binary sources and the Hamming distortion metric. Results of simulation with random and convolutional codes are given. 61891

kth-order near-orthogonal codes; I. S. H. LID (Univ of Southern California, Los Angeles); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 116-17. It is shown that first-order Reed-Solomon (RS) codes can be extended to a code with the property that no two members of the code overlap in more than k frequency-time (FT) slots. These codes will be called kth-order near-orthogonal codes. It is shown that certain subsets of kth-order near-orthogonal codes can be generated in such a manner that no two words of a subset under different time delays or translations overlap in more than k symbols. 61892

On the capacity of a finite-state channel; T. J. WAGNER (Univ of Texas at Austin); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 114-16. For the case where the channel states are the same as the channel outputs a simple necessary and sufficient condition is given to determine when the capacity of a finite-state channel is positive. 61893

Information rates of stochastically driven dynamic systems; W. TOMS (Cornell Univ, Ithaca, NY), T. BERGER; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 113-14. An expression is given for the mean-squared-error (MSE) rate distortion curve of a linear finite-memory gaussian dynamic system; for a range of small MSE, it coincides with that of the excitation noise vector. RD) curves of non-gaussian and nonlinear dynamic systems are analyzed. The results are applicable to determining information requirements for communication and control systems. 61894

Rate distortion over band-limited feedback channels; S. BUTMAN (Jet Propulsion Lab, Pasadena, Calif); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 110-12. Although linear feedback is by itself sufficient to achieve capacity of an additive gaussian white noise (AGWN) channel, it can not, in general, achieve the theoretical minimum mean-squared error for analog gaussian data. This correspondence gives the necessary and sufficient conditions under which this optimum performance can be achieved. 10 refs. 61895

Realization of filter-squarer receivers; D. L. SNYDER (Washington Univ, St Louis, Mo), L. D. COLLINS; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 97-101. Sufficient conditions for the realization of a causal filter-squarer receiver for the detection of a gaussian signal in white gaussian noise are established. Special consideration is given to a gaussian signal that is the projection of a vector Gauss-Markov process. For this case, the causal filter-squarer receiver is shown to be related to the Kalman-Bucy filter for estimating the underlying vector Gauss-Markov process. 18 refs. 61896

Resolution of overlapping random signals; T. Y. YOUNG (Carnegie-Mellon Univ, Pittsburgh, Pa); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 101-4. This correspondence is concerned with the estimation and resolution of overlapping random signals in additive noise. Two resolution schemes are presented, one is optimal and the other has computational advantages. It is shown that the overlapping signals are not resolvable if the eigenfunction constitute a complete basis. 61897

Reconstructions of signals of a known class from a given set of linear measurements; T. W. PARKS (Rice Univ, Houston, Tex), R. G. MEIER; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 37-44. This paper investigates the error in reconstruction of signal based on a given finite set of linear measurements, and presents two schemes that, if there is available a priori knowledge of the class of signals of which the measured signal is a member, can achieve a reduction of this error beyond the best that could be done without such knowledge. The error measure used is the supremum over the class of the  $L_2$  distance between a signal and its reconstruction. The essence of the proposed reconstruction techniques is a coordinate transformation from the sampling subspace to a new reconstruction subspace known to be efficient for representation of signals of the given class. This study applies the theory of extremal subspaces and  $n$ -widths of signal classes originated by Kolmogorov. Results are applied to the much studied class of time-concentrated band-limited signals. The measurement process is here assumed to be the conventional one of Nyquist rate time sampling. For this problem, plots of the error bounds and of several test functions and their reconstructions are presented, both for the proposed reconstructions, and for conventional cardinal-sampling-theorem reconstructions. 14 refs. 61903

Robust detection of a known signal in nearly gaussian noise; R. D. MARTIN (Princeton Univ, NJ), S. C. SCHWARTZ; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 59-6. A detector that is not nonparametric, but that nevertheless performs well over a broad class of noise distributions is termed a robust detector. One procedure way to obtain a certain degree of robustness or stability is to look for a min-max solution for the problem of detecting a signal of known form in additive, nearly gaussian noise, the solution to the min-max problem is obtained when the signal amplitude is known and the nearly gaussian noise is specified by a mixture model. The solution takes the form of a correlator-limiter detector. For a constant signal, the correlator-limiter detector reduces to a limiter detector, which is known to be robust in terms of power and false alarm. By adding a symmetry constraint to the nearly normal noise and formulating the problem as one of local detection the limiter-correlator is obtained as the local min-max solution. The limiter-correlator is shown to be robust in terms of asymptotic relative efficiency (ARE). For a pulse train of unknown phase, a limiter-envelope sum detector is also shown to be robust in terms of ARE. 61904

Convergence to the rate-distortion function for gaussian sources; B. J. BUNIN (Bell Telephone Inc, Holmdel, NJ), J. K. WOLF; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 65-70. Authors derive an expression for the minimum-mean-square error achievable in encoding  $t$  samples of a stationary correlated gaussian source. It is assumed that the source output is not known exactly but is corrupted by correlated gaussian noise. The expression is obtained in terms of the covariance matrices of the source and noise sequences. It is shown that as  $t$  approaches infinity, the result agrees with a known asymptotic result, which is expressed in terms of the power spectra of the source and noise. The rate of convergence to the asymptotic results as a function of coding delay is investigated for the case where the source is first-order Markov and the noise is uncorrelated. 61905

Source coding game; T. BERGER (Cornell Univ, Ithaca, NY); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 71-6. The encoding of a source whose probability distribution varies arbitrarily from letter to letter is considered. The problem is formulated as a two-person statistical game. The exponential rate of growth with block length of the minimum number of codewords needed to achieve a specified fidelity with respect to a single-letter distortion measure is determined. The rate distortion function of a source whose statistics are entirely unknown is obtained as a special case. The dependence of the results on the rules under which the game is played is studied. The analysis is based on a refinement of the usual random coding argument for sources which sheds new light on the significance of the term that decays at a doubly exponential rate with block length. 61906

On the direct calculation of MMSE of linear realizable estimator by Toeplitz form method; K. YAO (Univ of California, Los Angeles); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 95-7. The Toeplitz form method is used in the direct calculation of the MMSE resulting from linear realizable mean-square interpolation, extrapolation, and filtering of certain classes of signal sequences in additive (not necessarily white) noise sequences. Further simplification results when the signal plus noise form a  $p$ th-order autoregressive random sequence. 14 refs. 61915

Some asymptotically optimal burst-correcting codes and their relation to single-error-correcting Reed-Solomon codes; H. O. BURTON (Bell Telephone Lab Inc, Holmdel, NJ); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 92-5. A class of asymptotically optimal burst-correcting codes that are closely related to the Fire codes is defined. The codes are quasi-cyclic as defined by Townsend and Weldon. However, decoding can be accomplished with a very simple algorithm similar to that used for cyclic burst-correcting codes. It is shown that these codes are equivalent to certain Reed-Solomon codes. From this it follows that such Reed-Solomon codes can be easily encoded and decoded without any computations in an extension field. 61916

Cyclic and multiresidue codes for arithmetic operations; T. R. N. RAO (Univ of Maryland, College Park), O. N. GARCIA; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 85-91. The cyclic nature of AN codes is defined after a brief summary of previous work in this area is given. New results are shown in the determination of the range for single-error-correcting AN codes when  $A$  is the product of two odd primes  $p_1$  and  $p_2$ , given the orders of 2 modulo  $p_1$  and modulo  $p_2$ . Authors treat a more practical class of arithmetic codes known as separate codes. Under certain natural constraints, multiresidue codes of large distance and large range (i.e. large value of  $N$ ) can be implemented. This leads to possible realization of practical single and/or multiple-error-correcting arithmetic units. 17 refs. 61917

Complexity of decoders—2; J.L. SAVAGI (Brown Univ, Providence, RI); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 77-85. The computational work and the time required to decode with reliability 1 at code rate R on noisy channels are defined, and bounds on the size of these measures are developed. A number of ad hoc decoding procedures are ranked on the basis of the computational work they require. 26 refs. 61918

Nonlinear interpolation; G.M. LEE (McDonnell Douglas Astronautics Co, St Louis, Mo); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 45-9. The nonlinear interpolation problem is formulated in state variable form. Using the techniques of nonlinear filter theory, an exact solution is obtained in the sense that a partial differential equation for the evolution of the conditional probability density of the state vector at a fixed point in time is derived. The solution for the finite-dimensional-state space case is determined since it has considerable utility in digital implementations. A computer implementation was performed and the improvements obtained by interpolation over normal filtering techniques were evaluated for processing binary video telemetry data. 15 refs. 61977

Shaping filter representation of nonstationary colored noise; L.H. BERENDSENBERG (Bell Telephone Lab Inc, Murray Hill, NJ); H.E. M. ADAMS, Ed.; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 26-31. The problem of determining a shaping filter for nonstationary colored noise is considered. The shaping filter transforms white noise into a possibly nonstationary random process (having no white noise component) with a specified covariance function. A set of conditions to be satisfied by the covariance function leads to the determination of a shaping filter. The shaping filter coefficients are simply related to the solution of a matrix Riccati equation. In order to formulate the Riccati equation, basic results concerning the mean-square differentiability of a random process are developed. If the Riccati equation can not be defined an autonomous (zero-input) shaping filter may be easily determined. 15 refs. 61984

On the expansion of a bivariate distribution and its relationship to the output of a nonlinearity; S. CAMBANIS (Princeton Univ, Princeton, NJ); B. LIU, Ed.; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 17-25. The series expansion of a bivariate distribution and the series expansion of the output of a nonlinearity are considered, as well as the relationship between these two problems. Three distinct expansions of bivariate distributions are presented along with a constructive procedure to obtain them explicitly. The cross-covariance property and certain results on the expansion of the output of a nonlinearity are extended to a larger class of random processes. 15 refs. 61985

Digital signal processing, today and tomorrow; A.V. OPPLHEIM (Massachusetts Inst of Technol, Cambridge); IEEE Int Symp on Circuit Theory Digest Tech Pap v 1 Dec 1970 p 85-6; 16 refs. 62166

Equivalence relationship for memoryless linear time-varying systems; P.B. KAPLAN (Harry Diamond Lab, Washington, DC); N. DE CLYCKIS, Ed.; Int Symp on Circuit Theory Digest Tech Pap v 1 Dec 1970 p 91-2. Extension of equivalence relationship between certain problems in analog and digital signal processing to a class of time-varying filters. 62184

Output signal-to-noise ratios of FM correlation systems; H. OSAWA (Osaka Univ, Japan); N. MORINAGA, T. NAKAKAWA; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 1 Jan 1971 p 32-6. An analysis is presented on the output signal-to-noise ratios for the FM correlation systems having an FM detector in each channel of a conventional correlator. The input consists of a frequency-modulated signal combined additively with stationary narrowband gaussian random noise. A general expression is derived for the output signal-to-noise ratio. A detailed calculation is made for the output signal-to-noise ratios when each input signal is a carrier frequency modulated by a gaussian random process and the integrating filter is an R-C low pass. The dependence of the output signal-to-noise ratios on several parameters is discussed. 62425

Physical theory of the transmission of information; T.S. KORN (Univ of Brussels, Belgium); Acustica v 22 n 5 1969-70 p 267-74. This paper shows that the concept of the information content in communication signals has a real sense only when approached via the observation procedure of the receiver of the message and not via an a priori description of the signal as in traditional communication theories. A physical formula for the rate of information transmission is given and shows that the observable information rate depends also on the value of the encoding whose concept is defined in this paper. The concept of the discretizer which imposes the useful time of observation and prevents the excessive loss of the information rate is introduced. The action of the discretizer explains the mechanism of time resolution in receiving devices and introduces the concept of time redundancy in communication signals. 14 refs. 62867

Information rate of a first-order binary-symmetric Markov source; R.M. GRAY (Stanford Univ, Calif); Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 544-7. 63484

Code performance over the space channel; E.H. ABR (NASA-Electronics Res Cent, Cambridge, Mass); Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 545-9. 63485

Design of encoders and decoders with bounded synchronization delay; R.A. SCHOLTZ; Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 553-5; 63486

Synchronization of non-uniform word-length codes; R.M. STOJIC-WICHI (GenCorp Res Corp, Santa Barbara, Calif); Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 529-37; 63487

Multipath communication links; H.S. HAYRI (Univ of Houston, Tex); Proc 3rd Hawaii Int Conf on Syst Sci, Honolulu, Hawaii, Jan 14-16 1970 pt 1 p 582-5. This paper attempts to introduce certain surface bistatic characteristics obtained theoretically and experimentally into the multipath communication link. The experimental work consists of an ultrasonic simulation of the link using a statistically rough surface model for surface scatter case. Preliminary results indicate that the signal amplitude is found to resemble log-normally distributed but the density function is often multimodal. 63503

Measurement of signal phase statistical characteristics in an SW channel; V.I. BUKHARIN, A.A. PIROGOV, M.M. ROKHLOV; Elek-trosvyaz v 24 n 3 Mar 1970 p 23-31. See also English translation in Telecommun Radio Eng pt 1 v 24 n 3 Mar 1970 p 16-22. Methods measuring the statistical characteristics of signal phase fluctuations in a multipath channel are described. An analyzer using a discrete synchronization system to obtain a reference signal with a given initial phase is described. Experimental data obtained in a noisy channel are quoted. 64053

Computational algorithms for discrete detection and likelihood ratio computation; J.B. McLENDON (SMU Inst of Technol, Dallas, Tex); A.P. SAGI, Ed.; Inform Sci v 2 n 3 July 1970 p 273-98. A pseudo Bayes approach to likelihood ratio determination for discrete time random processes imbedded in Gaussian noise is presented. The resulting computationally feasible algorithm for the likelihood ratio is expressed as a function of the one-step prediction conditional mean estimate of the message. The use of smoothed or iterated conditional mean estimates in the pseudo Bayes detection scheme is also considered. The likelihood ratio formulas for continuous random signals in Gaussian noise are derived from the discrete results as a limiting case. Examples indicate the efficacy of the method. 64081

Surge-length distribution for the envelope of a quasi-sinusoidal signal; L.N. MORGUNOV; Radiotekhnika v 25 n 3 Mar 1970 p 26-9. See also English translation in Telecommun Radio Eng pt 2 v 25 n 3 Mar 1970 p 77-80; Using a quadratic approximation, expressions are obtained for the length distribution of surges above a threshold level for Rayleigh fluctuations. 65128

An interactive graphics system for the extraction and evaluation of features in signal classification problems; D.H. FOLLY (Griffiss Air Force Base, New York, NY); IEEE, Symp Digest, Canadian Symp on Commun, Montreal, Nov 12-13 1970 p 28. 65308

Detection of signals in noise using the theory of prior probabilities; N.S. TZANNIS (Univ of Oklahoma, Norman); J.P. COONAN, Ed.; Symp Digest, Canadian Symp on Commun, Montreal, Nov 12-13 1970 p 19-20; 65369

Nonparametric target detection using spectral data; M.N. WOLINSKY (Bell Telephone Lab, Inc, Whippany, NJ); IEEE, Symp Digest, Canadian Symp on Commun, Montreal, Nov 12-13 1970 p 21-2. 65510

Circularly complex gaussian noise. Moments; W.F. MCGEE (Northern Electric Lab, Ottawa, Ont); IEEE, Symp Digest, Canadian Symp on Commun, Montreal, Nov 12-13 1970 p 69-70; 65345

Techniques for power spectrum moment estimation; R.W. MILLER (Cornell Aeronautical Lab, Inc, Buffalo, NY); IEEE, Symp Digest, Canadian Symp on Commun, Montreal, Nov 12-13 1970 p 67-8. 65549

Optimum quantization of signals; R.S.C. WANG (Bell Aerosystems Co, Buffalo, NY); Int J Electron v 25 n 6 June 1970 p 501-15. Criteria for optimum quantization with minimum mean square error of speech and random signals obeying negative exponential and normal amplitude distributions are derived and discussed. The treatment takes into account the error probabilities when the signal amplitude exceeds the finite range of quantization, with emphasis on obtaining certain general conclusions from analytical approaches. It was found that the quantization error has a sharp minimum at an optimum ratio of range to signal rms amplitude for a fixed number of uniform quantizing levels. The value of this optimum range varies between two and seven times the rms amplitude, depending on the number of quantizing levels and signal amplitude statistics. By introducing instantaneous companding according to certain variational solutions pertaining to the particular amplitude statistics, it is possible to achieve further lower error-to-signal power ratio over wide variations of signal strength. It is demonstrated quantitatively that these desired quantizer performance characteristics are only partially realized by the commonly used logarithmic companding techniques. 65674

Property of the principle of digital detection by sampling leading to a specific structure of a binary message of transmission of a phase shift. (Une propriété du principe de la détection numérique par échantillonnage conduisant à une structure particulière d'un message binaire de transmission d'un déphasage). J.C. DE MARCET; Bull Sci A et M v 83 n 3 July-Aug-Sept 1970 p 115-24. In French. 65966

Maximum likelihood decoding of correlative level coded sequences; HAKUYUJI, H. (IBM Thomas J. Watson Res Center, Yorktown Heights, NY); H. I. I., Symp Digest, Canadian Symp on Commun, Montreal, Nov 12-13 1970 p 61-2. 66326

Probability density of the number of periods of a random process; V. V. ZHUKOV, V. N. TITUGIN; Radiotekhnika i Elektronika v 15 n 6 June 1970 p 1174-84. See also English translation in Radio Eng Electron Phys v 15 n 6 June 1970 p 993-1001. The statistical relationships between the behavior of the phase of a quasiharmonic process and the variation of the number of its zeros is investigated. An examination of the fine structure of this relationship allows one to determine the probability density of the number of periods of a harmonic signal in noise. 66889

Polarity coincidence techniques for correlation function measurement and system response evaluation; J.A.M. McDONNELL (Univ of Kent at Canterbury, England); J. FORRESTER; Radio Electron Eng v 50 n 4 Oct 1970 p 165-72. The correlation functions of many classes of signals can be derived quite simply from the correlation function computed from the waveform polarity (one-bit quantization) and in situations where one-bit quantization does not yield meaningful correlation functions, the addition of auxiliary signals can lead to a proper evaluation. The design of a flexible one-bit correlator is described using Micronor II (9 nsec) circuitry which operates at a basic clock-rate from 0 to 10 MHz and yields information on signals up to frequencies of 25 MHz. Performance details are given for the evaluation of autocorrelation functions and cross-correlation functions of various signals, and, in particular, the application to system response evaluation using Gaussian noise and binary pseudonoise sequences. 11 refs. 67580

Two new applications of the relations between Laplace and Fourier transforms. Nonlinear transformation of random signals, random renewal signals. (Deux applications nouvelles de relations entre transformées de Laplace et de Fourier. Transformations non linéaires des signaux aléatoires, signaux aléatoires de renouvellement); G. BONNET; Ann Telecommun v 25 n 5-6 May-June 1970 p 217-43, 22 refs. In French. 69858

Wiener sense linear estimation of a group of random signals. (Estimation linéaire au sens de Wiener d'un ensemble de signaux aléatoires); P.Y. ARQUES, O. MACCHI; Ann Telecommun v 25 n 3-4 Mar-Apr 1970 p 93-6. The authors seek to determine optimal linear processing for the estimation of a vector function with "m" components of a group of "n" random functions disturbed by noise (generalization of problems of signal reception as encountered for example in telecommunications). In French. 69859

A class of cyclic codes for correcting singlebursts; S.G.S. SHIVA (Univ of Ottawa, Ont); S.E. TAVARES, P.R. MCINTYRE; IEEE, Symp Digest, Canadian Symp on Commun, Montreal, Nov 12-13 1970 p 73-4. 70533

Expansion of multivariate weakly stationary stochastic processes; L. MASHY (Univ of California, San Diego, La Jolla); Inform Sci v 2 n 3 July 1970 p 303-17. Two distinct series representations are derived for the class of second order, mean-square continuous, weakly stationary multivariate stochastic processes. The representations, converging in the stochastic mean, have orthogonal coefficients and are valid over the entire real line. A constructive procedure for obtaining explicit representation for any given spectral density matrix is presented. 13 refs. 70535

Detecting phase error in phase encoded data; L.HOROWITZ, L.A. LAURICHI, F.W. MCCORE; IBM Tech Disclosure Bull v 13 n 7 Dec 1970 p 1867-9. 71656

Fast sequential decoding algorithm; F. JELINIK; IBM Tech Disclosure Bull v 13 n 7 Dec 1970 p 1775-80. 71657

Adaptive hybrid sequential decoding; J. COCKE, F. JELINIK; IBM Tech Disclosure Bull v 13 n 7 Dec 1970 p 1771-4. A method is described that employs algebraically coded information across parallel data streams to assist in the sequential decoding of these streams. 71658

Correlated error statistics on troposcatter channels; D. ALLEN STEIN (Signalco Inc, Lexington, Mass); IEEE Trans Commun Technol v COM-19 n 2 Apr 1971 p 225-8. The object of this concise paper is to find statistics for the number of errors in a block of n digits transmitted over the troposcatter channel. An approximated solution for PSK modulation is found based on bounding the correlation between nonadjacent bits. As an application of the result, bit error probabilities were found after using the (23, 12, 5) Golay code. At high signal-to-noise ratio, there is an effective multiplication by 1/2 of the order of diversity as long as some decorrelation exists between adjacent bits. 71940

Expansion for FM spectra; D. SLEPIAN (Bell Telephone Lab Inc, Murray Hill, NJ); IEEE Trans Commun Technol v COM-19 n 2 Apr 1971 p 223-5. A formal series expansion is given for the power-density spectrum of a carrier frequency-modulated by a random signal. The first term of the series is the well-known Woodward term usually obtained heuristically by considering the FM wave as a slowly changing sinusoid. Higher order terms represent corrections to this quasi-static description. 71941

Problem of detecting the signal in the presence of noise in C in detectors; Zh. B. LINKOVSKI; Acta Tech CSAV v 15 n 1 1970 p 30-1. In Russian. 71962

Information transmission rate and error probability in analog feedback systems; T. OSATAKI (Univ of Tokyo, Japan); J. TANAKA; Electron Commun Jap v 53 n 2 Feb 1970 p 18-27. As an efficient transmission system, an analog feedback system which iterates transmission using a feedback channel and feedback signals is analyzed in order to obtain its upper limit in transmission performance. The transmitted and feedback signals are generalized and formulated by the available maximum-likelihood value as well as the preceding one. It is shown that this system is close to the upper limit achievable by analog transmission systems. Also, it is shown that the normalized maximum transmission speed is almost entirely dependent on the SNR of the feedback channel. 71966

Linear transformation coding and predictive coding. Two methods of digital encoding for continuous sources with discrete parameters; K. NITADORI (Oki Electric Co Ltd, Tokyo, Japan); Electron Commun Jap v 53 n 2 Feb 1970 p 37-45. Linear transformation coding and predictive coding may be used for the efficient coding of continuous information sources with discrete parameter (expressed in terms of sample values) for the purpose of digital transmission if the fidelity of the signal reproduction is evaluated in terms of mean square errors, then the characteristics of these coding methods may be obtained and their optimum designs determined. Under the optimum design conditions it is shown that the effect of redundancy removal by these two coding methods are almost the same. 12 refs. 71967

First slip times versus static phase error offset for the first- and passive second-order phase-locked loop; J. K. HOUMI'S (California Inst Technol, Pasadena); IEEE Trans Commun Technol v COM-19 n 2 Apr 1971 p 234-5. Static phase error offsets occur in first-order and passive second-order phase-locked loops, whenever the rest frequency of the local oscillator and the carrier are different prior to acquisition. The effect of the offset is to degrade performance and in particular to decrease the mean time to first slip. This paper studies first slip times via computer simulation. The mean time to first slip is displayed graphically as a function of signal-to-noise ratio (SNR) for various static phase error offsets and values of the damping parameter. 72158

Intersymbol interference of Markov pulse trains; A. HUZHI (NTT, Musashino, Japan); H. SUGIYAMA; Electron Commun Jap v 53 n 3 Mar 1970 p 21-30. A set of functional equations is derived which is satisfied by the distribution functions of the intersymbol interference of the Markov pulse train under the assumption that the equalized waveform of the Markov chain decreases exponentially. The existence and uniqueness of the solution of the set of functional equations are proved. The functional equations are derived for a bipolar pulse train and an independent pulse train and it is proved by the principle of semicontraction mapping that they have a continuous solution. It is shown that the continuous solution can be found by a successive approximation method. 72325

Feasibility study of Monte Carlo modelling techniques for distributed-parameter systems-1; 2. K. H. EDWARDS (Newlett-Pickard Ltd, South Queensferry, Scotland); R. R. KHANNA; Proc Inst Elec Eng (London) v 117 n 12 Dec 1970 p 2277-93. The theory of Monte Carlo modeling of distributed-parameter systems is developed from a difference-equation representation of the relevant partial differential equations. The analogy between this approach and that based on Kolmogorov's equation is used to simplify the resulting statistical model, and a number of extensions are proposed to deal with a variety of boundary types, nonlinearities, and forcing functions. Examples illustrating the application of the extension using both digital and hybrid computers are presented. As an example of the use of Monte Carlo solutions of partial differential equations, a linear model for the heating of steel billets is given. An optimal control problem of achieving uniform temperature in minimum time is solved. 14 refs. Paper 6311 C. 72755

Modern system-theoretical bases of communication engineering. Theory of system (signals and systems)-12. (Moderne systemtheoretische Grundlagen der Nachrichtentechnik. Systemtheorie (Signale und Systeme). G. FRITZSCHL; Nachrichtentechnik v 20 n 10 p 375-78. In German. 72746

Inst for Telecommunication, Budapest, Hungary). Proc 4th Conf on Microwave Communication, Apr 21-24 1970, v 1, ST-Commun Syst Theory, Pap ST-24, 8 p; 54024

On the error exponent for source coding; I. CSISZAR (Hungarian Academy of Sciences, Budapest); G. LONGO; Proc 4th Conf on Microwave Communication, Apr 21-24 1970, v 1, ST-Commun Syst Theory, Pap ST-7, 8 p; 84025

Beamformer as a log-likelihood ratio detector, J.B. FINE (Bell Telephone Lab, Whippany, N.J.), *P.M.SCI. Electron Phys. v 15 n 7 July 1970 p 140-6*. Some basic relationships are presented among the log-likelihood ratio (LLR), the L-Bryn statistic, and the simple additive beamformer output when detecting a stationary Gaussian signal in stationary Gaussian noise using an array of sensors. The noise at different sensors may be correlated. A long processing time is assumed. If two of the above detector outputs, when plotted vs steering, are merely scaled and vertically offset versions of one another, the detectors will be said to be similar. With minor qualifications, necessary and sufficient conditions for the beamformer to be similar to the log-likelihood ratio detector at a given frequency are that the array gain (snr gain) vs steering be constant and be the same for both. It is also determined that the Bryn statistic is similar to the LLR whenever the beamformer is similar, but that it is not similar in some other instances such as near endfire or in interference. 72659

Bearing estimation error with a linear array, L.P. SLIDMAN (Systems Control Inc, Palo Alto, Calif), *IEEE Trans Audio Electroacoust. v AU-19 n 2 June 1971 p 147-57*. Paper discusses the rms error in estimating the bearing of a source with a linear array in a noise environment. The techniques used are the Cramer-Rao (CR) bound and techniques developed recently by J. Ziv and M. Zivari (see Engineering Index 1969 p 1296, Abstract No. 19542). These new techniques give improved results at low snr. Below a certain threshold level of snr, the error increases faster than the CR bound predicts. This error is shown to be related to the side-lobe structure of the array. The variation of bearing error with array design is considered. 72961

Suboptimal linear filtering with a limited state, J.R. HATHILL (Massachusetts Inst of Technol, Cambridge), D. ROCKWELL, P. BRANSON, *AIAA J v 9 n 4 Apr 1971 p 747-9*. The authors present an optimal formulation, with minimal mean squared error, of a linear estimator in Kalman's recursive form useful for such problems as range estimation for an aircraft flying toward a landing site at known constant velocity and experiencing erroneous radar range measurements, because of unknown scale factors and wideband measurement noise. 72946

Synthesis method of a configuration of communication nets with specified reliability from the limited set of branches with given reliability; A.Ya. TOLCHAN, V.P. SHVALB, *Proc 4th Conf On Microwave Communication, Apr 21-24 1970, v 1, ST-Commun Syst Theory, Pap 51-34, 8 p, in Russian*. 73115

Second and first-order sampling formulas, N.K. IGNAT'EV, *Radiotekhnika v 25 n 3 Mar 1970 p 16-25*. See also English translation in *Telecommun, Radio Eng, pt 2 v 25 n 3 Mar 1970 p 68-77*; Second-order sampling formulas with shifted samples, signal-derivative samples, and Hubert-transform samples are derived. Results for a number of sampling schemes (the formulas of Kohlenberg, Woodward-Goldman, Jagerman and Fogel, Kotelnikov, etc) are obtained as particular cases of the general formulas. 73444

Piecewise Fourier transformation for picture bandwidth compression, G.B. ANDERSON (Massachusetts Inst of Technol, Cambridge), T.S. HUNG, *IEEE Trans Commun Technol v COM-19 n 2 Apr 1971 p 333-40*. Recent advances in digital computer and optical technology have made image spectra determinations practical. W.K. Pratt and H.C. Andrews studied bandwidth compression using the Fourier transform of complete pictures. By treating pictures adaptively on a piecewise basis, picture detail is better represented. Subjective preferences of human vision can be used, which result in further improvements in picture quality. The original picture is sampled and divided into small subsections. Each subsection is expanded in a two-dimensional Fourier series. The L-Fourier coefficients of largest absolute value are determined for each subsection, where L is proportional to the standard deviation of the picture samples in the subsection. The frequencies and complex amplitudes of those L-Fourier coefficients are transmitted. The number of quantization levels used for the Fourier coefficients in each subsection is made dependent on the standard deviation of the picture samples in the subsection, and the size of the quantum steps is made dependent on the magnitude of the largest Fourier coefficient of the subsection, aside from the average value. The frequencies of the coefficients correspond to positions in a two-dimensional spatial frequency plane. 73512

Theory of interaction between an electron stream and spatial harmonics of the field of a comb slow-wave structure (Nonsynchronous interaction), I.L. VIT'BSKII, L.M. BUZIK, *Radiotekhnika v 15 n 6 June 1970 p 200-5*. See also English translation in *Radio Eng Electron Phys v 15 n 6 June 1970 p 1015-20*. On the basis of the exact dispersion equation of the problem of interaction between an electron beam and a comb structure, a study is made of the spectrum of electron waves in the system when the beam has an arbitrary unperturbed velocity. Modes corresponding to the conversion of increasing waves into space-charge waves with a constant amplitude are investigated. The behavior of space-charge waves of higher orders is discussed. 73576

Effect of the difference between the signal frequency and the mean noise spectrum frequency on the rate of change of their sum envelope, A.A. KH., *Radiotekhnika i Elektron v 15 n 7 July 1970 Phys v 15 n 7 July 1970 p 1300-3*. 74449

Noncoherent processing of a narrowband process in double-channel systems, M.M. LESHCHINSKII, *Radiotekhnika i Elektron v 15 n 7 July 1970 p 1516-18*. See also English translation in *Radio Eng Electron Phys v 15 n 7 July 1970 p 1302-5*. In order to estimate the quality of devices for noncoherent processing of a narrowband signal in additive normal noise, forming the generalized autocorrelation function in two quadrature channels with subsequent combining before delivery to the decision-making device, it becomes necessary to determine the bivariate probability density  $w(x_1, x_2)$  of two quadratic forms of Gaussian variables. 74450

Choice of quantization interval in discrete-analog systems for optimum processing of complex signals; A.I. TSUKIN, *Radiotekhnika i Elektron v 15 n 7 July 1970 p 1522-4*. See also English translation in *Radio Eng Electron Phys v 15 n 7 July 1970 p 1310-12*. In the design of discrete-analog matched filters one of the important problems is the choice of the admissible values of the time quantization interval for the continuous input signal, and of the continuous impulse response of the filter. For the special case of signals with a bounded spectrum, conditions were derived which render the systematic errors of discrete-analog processing negligible. These conditions are represented in the analytical form. 74451

Transient characteristic of the input impedance of a uniform R-C-NR structure, I.V. DUBROVSKAYA, *Radiotekhnika i Elektron v 15 n 7 July 1970 p 1524-7*. See also English translation in *Radio Eng Electron Phys v 15 n 7 July 1970 p 1313-16*. The main characteristics of a structure, conventional designation and geometry of which are shown are—the resistance of the resistive film  $R_0$  (ohm per square); specific capacitance of capacitor  $C_0$  (pF/sq cm), the input impedance, and the total input capacitance. 74507

Certain block constructions generating sequences with good autocorrelation properties; M.I. PLEKHAII, *Radiotekhnika i Elektron v 15 n 7 July 1970 p 1428-30*. See also English translation in *Radio Eng Electron Phys v 15 n 7 July 1970 p 1223-33*. Most existing binary sequences of length  $V$  less or equal 27, with maximum sidelobe 0, the nonperiodic autocorrelation function not greater than two have been obtained using the theory of certain block constructions. Data from the theory of block constructions and certain necessary conditions for their existence are presented. Block constructions are designed with the aid of a computer. The theory of block construction can be used in a number of cases in radar and in communications systems. 74525

Code rate and burst error correction for convolutional codes, (Protok koda i ispravljanje snova pogresaka kod konvolucionnih kodova), P.V. GLUKOV (Institut Tvornice RIZ, Zagreb, Yugoslavia), *Elektrotehnika v 13 n 6 1970 p 416-22 in Croatian*. 74619

On improvement of the output signal-to-noise ratios in correlation systems, H. OSAWA (Osaka Univ, Suita, Japan), N. MORINAGA, T. NAKAKAWA, *Electron Commun Jap v 53 n 2 Feb 1970 p 1-8*. This paper is concerned with the effect of d-c components and improvement of the output signal-to-noise ratios in correlation systems. A general expression is derived for the output snr of a conventional analog correlator, and the effect of the input d-c components on the output snr is analyzed. It is also shown that the output snr of a post-detection correlation system with a square-law envelope detector in each input channel can be improved by inserting a d-c remover after each detector. 13 refs. 74680

Transmission characteristic of the averager, (Zur Übertragungscharakteristik des Summators), H.C. ROEHLING, *Nachrichtentechnische Zeitschrift v 24 n 2 Feb 1971 p 89-94*. The summation method permits a time-increasing improvement in the signal-to-noise ratio by strictly periodic addition of individual portions of the noisy signal. This is because the periodic components due to the wanted signal can only add while the stochastic interference components may also cancel out each other. In the frequency domain this produces a comb filter transmission characteristic with equal-spaced maxima. The bandwidths decreasing with increasing operating time. The time and frequency dependence of this transmission characteristic is calculated in terms of magnitude and phase, distinguishing between the ideal averager with a finite number of elements and the non-ideal averager with an infinite number of elements. In German. From Science Abstracts. 74802

Structure of channel-separating codes and several methods of their construction, H. MIYAKAWA (Univ of Tokyo), *HIMM Electron Commun Jap v 53 n 1 Jan 1970 p 44-53*. The code-divisor-multiplex method, one of the methods for realizing multi-channel transmission, is an asynchronous multiplex scheme operating within the same frequency band and employing a "code word" (or address) assigned to each channel. This paper considers a code (channel-separating code) system having such characteristics. Mutual interference among channels can be suppressed below a specified value. The paper also discusses the fundamental structure of the code system from an algebraic point of view. Three methods for synthesizing channel-separating codes are described. 75869

"Diffuse" threshold decodable rate 1/2 convolutional codes; M. J. LARSON (McGill Univ, Montreal, Que), IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 171-80. This paper shows the existence (by construction) of rate 1/2 convolutional codes that correct bursts of length B or random errors. The codes have memory length and guard space requirements that are asymptotically 3B and minimal effective length. A. Konenbergl introduced the term "diffuse codes" for his two random-error or single-burst error-correcting codes with minimal effective length and both a memory and guard space requirement of 3B plus 1. To this point, there does not seem to be any procedure for finding codes with minimal effective length and guard space requirements asymptotically 3B.

76423

Lower bounds on reliability functions of variable-length non-systematic convolutional codes for channels with noiseless feedback; R. J. PANG (Comsat Labs, Clarksburg, Md), IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 161-71; It is shown that, for any nonpathological discrete memoryless channels with noiseless feedback, there exists a variable-length convolutional code such that the reliability function of the channel can be bounded below by the channel capacity C for all transmission rates less than C. By employing a modified version of this scheme, it is also constructively shown that, for an additive-white-Gaussian-noise channel with noiseless feedback it is possible to find a variable-length convolutional code such that the channel reliability function can be bounded below, 13 refs.

76424

How does a porcupine separate its quills; H. J. LANDAU (Bell Telephone Labs Inc, Murray Hill, NJ), IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 157-61; It is argued that for the number of vectors of a porcupine code to increase exponentially with dimension, the number of separating hyperplanes must do so as well. Author presents an application to the permutation codes introduced by Slepian, showing that the number of vectors of a porcupine code which is of permutation-modulation type can not increase exponentially with N, where N is the dimension of Euclidean space.

76425

On the mutual information of memoryless channels; T. T. KADOTA (Bell Telephone Labs, Murray Hill, NJ), IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 140-3. Author establishes certain inequalities when the input and output are functions instead of sequences.

76426

Lower bounds in the capacity of permutation channels; Y. C. CHING (Bell Telephone Labs, Holmdel, NJ), L. KURZ, IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 131-40. The bound reduces to the actual capacity for memoryless doubly uniform channels by properly selecting the associated nonparametric detectors. The lower bounds on the capacities of the rank channels are expressed in terms of Kendall's rank correlation coefficient. When the signal power is low, the comparison between a rank channel and memoryless binary symmetric channel is expressed in terms of the Pitman-Noether asymptotic relative efficiency, 10 refs.

76427

Rate distortion functions for finite-state finite-alphabet Markov sources; R. M. GRAY (Stanford Univ, Calif), IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 127-34; For finite-state finite-alphabet Markov sources, sufficient conditions are given for the existence of a strictly positive average distortion. The bound is evaluated for the Hamming and Lee distortion measures and is identical to the corresponding bound for memoryless sources having the same entropy and alphabet. These results are applied to yield a simple proof of the converse of the noisy-channel coding theorem for sources satisfying the sufficient conditions for equality with the lower bound and channels with memory, 10 refs.

76428

Operator which locates edges in digitized pictures; M. H. HUECKLEL (Stanford Univ, Calif); J Ass Comput Mach v 18 n 1 Jan 1971 p 113-25. A set of requirements which should be met by a local edge recognizer is formulated. Their main concerns are fast and reliable recognition in the presence of noise. A unique optimal solution for an edge operator results. The operator obtains the best fit of an ideal edge element to any empirically obtained edge element. Proof of this is given. A reliability assessment accompanies every recognition process.

76662

Cyclic codes with unequal error protection; W. C. GORE (Johns Hopkins Univ, Baltimore, Md), C. C. KILGUS, IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 214-15. This paper shows that, although systematic cyclic codes have equal error protection for all information digits, there exist nonsystematic cyclic codes that can provide unequal error protection for the information digits, that is, at least one information digit is protected for a number of errors that is larger than the number guaranteed by the minimum distance of the code.

76818

Worst interference for coherent binary channel; C. R. CAPAN (Naval Research Lab, Torrance, Calif), IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 209-10. For a coherent channel with a finite number of binary digits, a worst distribution under an average power constraint can be defined. A solution for the very noisy channel is found to be Gaussian, and the minimax demodulator utilizes correlation detection to guarantee an exponential bound on probability of error, 76520

Realization of the Gauss-in-Gauss detector using minimum-mean-squared-error filters; R. J. MAULAY (M.I.T., Lincoln Lab, Lexington, Mass), R. D. YAFFLS, IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 207-9. Alternative structures for the optimum detection of Gaussian signals in Gaussian noise are derived that can be interpreted in terms of minimum-mean-squared-error (MMSE) estimators of signal and noise. The realization is useful when the statistics of the signal or noise or both are unknown since the detector can be implemented in an adaptive mode by using tapped delay lines whose weights are adjusted recursively to yield the MMSE estimate of certain components of the incoming waveforms.

76521

Estimation of randomly occurring stochastic signals in Gaussian noise; M. D. SHINATH (Southern Methodist Univ, Dallas, Tex), P. K. RAJASEKARAN, IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 206. This note applies the general likelihood ratio for the minimum-mean-square-error estimation of the signal when the presence of the signal at the receiver is uncertain during the entire observation interval.

76522

Upper bound for probability of error related to a given decision region in N-dimensional signal set; G. M. POCCETTI (Univ of Rome, Italy); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 203-6. An upper bound for the probability of error related to a given decision region, in an arbitrary N-dimensional signal set transmitted over a coherent Gaussian white noise channel, is described. This bound is valid for any number of dimensions and for any closed decision region that satisfies a very weak condition.

76823

Detection based on uncertain error cost. A minimax approach; A. D. SHULMAN (The MITRE Corp, McLean, Va), IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 202-3; A game model is introduced for statistical signal detection, where error costs are too uncertain for a Bayes decision rule. The minimax decision strategy is mixed. It is shown that the optimum decision probabilities are equal to the a posteriori probabilities of the alternatives.

76524

Variances of spectral parameters with a Gaussian shape; A. ARCESE (RCA Inform Systems Div, Marlboro, Mass), E. W. TROMBIN; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 200-1; In the paper by M. J. Levin, maximum likelihood estimates and limits on their variances are derived for the parameters of the power spectrum of a zero-mean stationary Gaussian process. In this note authors rederive the variances of these estimates in a somewhat different manner and give numerical results for power spectra with a Gaussian shape.

76525

Boundary count of digital pictures; J. C. ALEXANDER (Univ of Maryland, College Park), A. I. THALER; J Ass Comput Mach v 18 n 1 Jan 1971 p 105-12; Cell complexes are associated with digital pictures in a natural way. The resulting topological concepts, e.g. components and fundamental group, agree with the standard usages. The motion of a boundary curve of a digital picture is defined, and with it, for any element  $\alpha$  in the picture, two boundary counts, which are essentially the number of times some boundary curve passes through  $\alpha$ , and the number of such curves. These concepts capture most of the topology of the picture, and also solve the problem of finding the "removable" elements of the picture.

76536

Decoding augmented cutset codes; L. S. BOBROW (Univ of Massachusetts, Amherst); IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 218-20; Cutset codes augmented by S. L. Hakimi and H. Frank's technique are shown to be two-step orthogonalizable and, hence, two-step majority decodable. It is seen that these codes can also be decoded by decoders that have virtually the same amount of hardware as completely orthogonalizable codes with the same dimension.

76716

Graph theoretic q-ary codes; L. S. BOBROW (Univ of Massachusetts, Amherst), S. L. HAKIMI; IEEE Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 215-18. This correspondence formulates GF(q) matrix descriptions for a class of weighted, directed graphs. As a result of

this formulation, the concept of graph theoretic error-correcting codes is generalized to the q-ary case. It is shown that graph theoretic q-ary codes are completely orthogonalizable and, hence, one-step majority decodable. It is also seen that known techniques for the augmentation of circuit codes can be extended to the q-ary case. The resulting codes remain easily decodable.

76917

Properties of waveforms obtained by nonrecursive digital filtering of pseudorandom binary sequences, A C DAVIES (City Univ, London, England), I.E.E. Trans Comput v C-20 n 3 Mar 1971 p 270-81. This paper derives and discusses statistical properties (probability density function, moments, power spectrum, and autocorrelation function) of waveforms obtained by nonrecursive digital filtering of pseudorandom line-in binary sequences. This filtering may be achieved in practice by forming a weighted summation of binary digits passing through a shift register. 26 refs. 78371

Simplified definition of Walsh functions; R.B. LACKLY (Ohio State Univ, Columbus), D.M.LTZER, I.E.E. Trans Comput v C-20 n 2 Feb 1971 p 211-13. A simple method is presented which defines Walsh functions in terms of products of Racemacher functions, but which preserves the ordering of the Walsh functions necessary to retain the motion of increasing number of zero crossings, or sequence. 78467

Complex Gaussian noise moments; W.F. McGEIL (Northern Electric Labs, Ottawa, Ont), I.E.E. Trans Inform Theory v IT-17 n 2 Mar 1971 p 119-27. The problem of the computation of moments of nonzero mean circularly complex Gaussian noise is treated. The noise need not be symmetric about the carrier frequency. The second-order moments are computed, and expansions are given. The necessary univariate and bivariate complex Hermite polynomials are discussed. The means of some rational functions useful in FM theory are given. This paper extends work of S.O. Rice, D. Middleton, and L. Zidek to complex Gaussian noise with nonzero mean and nonsymmetrical power spectrum. 17 refs. 78610

Concerning decoding by majority decision, (A propos du decodage par decision majoritaire), G. BASTIN; Rev HF, Electron, Telecommun v 8 n 4 1970 p 85-93; in French. 79275

Short memory adaptive delta modulation, F. BLTORA (Univ of Genova, Italy), Alta Freq v 39 n 11 Nov 1970 p 974-9. In this paper, a new method is presented to increase the dynamic range and to improve the overall performance of delta modulation systems. In the method proposed, the step sizes are chosen from a finite set determined from an iterative procedure of adaptive optimization of the system, with regard to the statistical properties of the class of signals to be transmitted. The results of a computer simulation of the system are also reported. 79370

Measurement techniques for time-varying dispersive channels, P. A. BELLO (Signatron, Inc, Lexington, Mass), R. ESPOSITO, Alta Freq v 39 n 11 Nov 1970 p 980-96. Several techniques for probing a random dispersive channel and deriving a hierarchy of statistical characteristics are presented and analyzed in detail. Specifically three levels of increasing complexity are discussed—the measurement of multipath and Doppler spread, the measurement of second order channel functions and the measurement of instantaneous channel functions. 15 refs. 79371

Optimization of signals in a transmission system with feedback loop, (Ottimizzazione dei segnali in un sistema di trasmissione con canale di reazione), M. MANCIANTI (Universita di Pisa, Italy), U. MENGALI, L. VERRAZZANI; Alta Freq v 39 n 10 Oct 1970 p 864-9; 10 refs. In Italian. 79394

Quantization in the transmission and extraction of information, (La quantizzazione nella trasmissione e nell'estrazione delle informazioni), B. MINGOLZZI (Univ of Rome, Italy), G. PICARDI, Alta Freq v 39 n 9 Sept 1970 p 759-63; in Italian. 79395

Information in a proton beam vs modulation-level spacing, E. HISDAL (Univ of Oslo, Norway); J Opt Soc Amer v 61 n 3 Mar 1971 p 326-32. A calculation is made of the amount of information transmitted in a proton beam modulated in equal, discrete steps from a given maximum expected number of pulses and down to a given minimum number of pulses. An evaluation is made of the maximum information obtained from a given number of discrete steps. 79803

The properties of sequence analysis and synthesis of signals, (Die Eigenschaften der Sequenz-Analyse und -Synthese von Signalen), C. H. O. SWELTHER, Nachrichtentechnische Zeit v 21 n 1 Apr 1971 p 193-201. The analysis of signals is possible not only in the frequency domain. Applying the complete orthogonal set of Walsh functions to the orthogonal series expansion yields the (short-time) sequence spectrum. In the paper the fundamental properties of sequence analysis of some simple test signals are given. Furthermore, specific methods of investigation in the sequence domain are described. These investigations are carried through by a practically implemented sequence analyzer and synthesizer. In German. From Science Abstracts. 79865

Reciprocal spectral representation of trigonometric functions and Walsh functions, (Die gegenseitige Spektraldarstellung von

trigonometrischer Funktionen und Walsh-Funktionen), C. H. O. SWELTHER (Technische Hochschule, Darmstadt, Germany), Nachrichtentechnische Zeit v 21 n 4 Apr 1971 p 196-92. For investigations in the frequency domain the knowledge of the sequence spectrum of trigonometric functions is useful. In the presented paper a joint three-dimensional representation of the reciprocal diagram contains the reciprocal spectral representation of both the trigonometric and Walsh functions. By a sectional view along the frequency or sequence axis the frequency spectrum of Walsh functions or the sequence spectrum of trigonometric functions is obtained. Both the amplitude density spectrum and the power density spectrum are given. By using these three-dimensional diagrams the multiple relations between sequence and frequency domain are clarified. In German. From Science Abstracts. 79874

Variable-length encoding, S. H. NDE (Technical Univ, Budapest, Hungary); Period Polytech, Chem Eng v 14 n 3-4 1970 p 225-42. This paper gives a theoretical treatment of several properties which describe certain variable-length encodings. They lend themselves for storage or transmission of information. An optimum encoding is sought for by which every possible information can be encoded with the minimum possible number of symbols, that is, using shorter sequences (code-words) for the more frequent messages and longer sequences for the less frequent ones without separating them by commas. This kind of encoding is called variable-length comma-free encoding. All the encodings dealt with in the present paper are of the prefix type, that is, having the restriction that none of the sequence assigned to a code-word is allowed to serve as the initial sequence of another code-word. The necessary and sufficient condition is given for a code to be minimized. An algorithm is presented to construct minimized codes. Error correcting variable-length encoding is illustrated by an example. 51155

A canonical form of the likelihood detector for gaussian random vectors, R. N. McDONOUGH (Univ of Delaware, Newark), J Acoust Soc Amer v 49 n 2 pt 1 Feb 1971 p 402-6. An analysis is made of the likelihood ratio detector for zero-mean complex gaussian vector signals in zero-mean complex gaussian vector noise. Communication theory methods are combined with some standard matrix-theory results in the framework of the acoustic array data processing problem. 10 refs. 82590

Information rate in an optical communication channel, R. JODOIN (Univ of Rochester, NY), L. MANDEL, J Opt Soc Amer v 61 n 2 Feb 1971 p 191-8. An analysis is made of an optical communication channel in which a light beam is amplitude modulated at the source by a filter of continuously variable transmittance, and the detector counts the received photons. 82750

Application of Walsh transform to statistical analysis; J. PEARL (Univ of California, Los Angeles), I.E.E. Trans Syst Sci Cybern v SMC-1 n 2 Apr 1971 p 111-19. Harmonic analysis of probability distribution functions has long served an important function in the treatment of stochastic systems. The tasks of generating moments and distributions of sums have been effectively executed in the Fourier spectrum. The properties of the Walsh-Hadamard transform of probability functions of discrete random variables are explored. Many analogies can be drawn between Fourier and Walsh analyses. It is shown that moments can be generated using the J.E. Gibb's derivative of the Walsh spectrum and that products of Walsh spectra yield the distribution of dyadic sums. Stochastic systems with dyadic symmetry would benefit most from the properties of Walsh analysis and the computational advantages it offers. Some applications in the areas of information theory and pattern recognition are demonstrated. 13 refs. 83261

Demand for information transfer services in 1900, W. C. SED-LACEK (Lockheed Missiles & Space Co, Sunnyvale, Calif), R. W. HOUGH; 1st Western Space Congr, Santa Maria, Calif, Oct 27-29 1970 (Space Sciences, Future Applications for Mankind) pt 1 p 279-88. Future demand for information transfer services are evaluated in regard to the quantity and the characteristics of the service required. Networks incorporating these services are postulated with indications as to which ones will most likely be implemented first. 83813

Observability of the linear nonstationary systems with the stochastic inputs, T. KACZORLX (Technical Univ, Warsaw, Poland), Proc 4th Colloq On Microwave Communication, Apr 21-24 1970, v 1, ST-Commun Syst Theory, Pap ST-16, 10 p, 11 refs. 84021

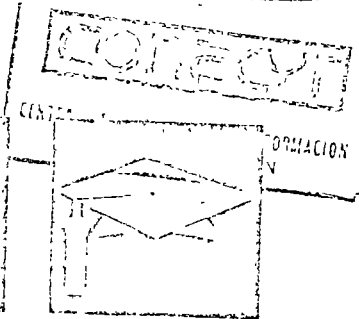
Error in the truncation of a series in the metering theorem, O. GULYASHI; Proc 4th Colloq On Microwave Communication, Apr 21-24 1970, v 1, ST-Commun Syst Theory, Pap ST-11, 5 p; in Russian. 84022

Identification of a multiple communication channel by the signal autocorrelation function at its output, I. P. LEVSHIN; Proc 4th Colloq On Microwave Communication, Apr 21-24 1970, v 1, ST-Commun Syst Theory, Pap ST-22, 10 p; in Russian. 84023

MARCH 31, 1971

VOLUME 3 NUMBER 13

# CURRENT CONTENTS



## Behavioral, Social & Educational Sciences

### Featuring

Adult Education • Anthropology & Linguistics • Business • Clinical Psychology • Communications • Criminology • Curriculum • Geography • Educational Research • Educational Technology • Environmental Sciences • Experimental Psychology • Forecasting • Guidance Counseling • Higher Education • History & International Affairs • Information Science • Law • Library Science • Management • Mental Health • Political Science • Pre-school, Elementary & Secondary Education • Psychiatry • Psychological Testing • School Administration • School Community Relationship • Social Medicine • Sociology • Special Education • Teacher Education • Teaching Methods • Vocational Education

ISI

INSTITUTE FOR SCIENTIFIC INFORMATION

325 Chestnut Street, Philadelphia, Pennsylvania 19106, USA

March 31, 1971

Contents pages received March 9  
to March 16, 1971

## In This Issue

## Section Guide

- 5 Behavioral Science
- 15 Health and Rehabilitation
- 18 Social Issues & Problems
- 23 History & Politics
- 39 Law
- 44 Education/General
- 66 Education/Curricula
- 73 Library Science
- 76 Management & Business

- 63 RACE BULL.13(1)
- 60 ALOS J-755 EDUC DATA SYST.-4(2)
- 70 AGR EDUC MAG.43(9)
- 40 AMER BAR ASS J.7(JAN)
- 15 AMER J PUBLIC HEALTH.61(2)
- 47 AMER SCHOLAR.40(2)
- 14 ANN MEDICO-PSYCHOL.170(1)
- 12 ANNU REV PSYCHOL.20(1971)
- 24 ANTHROPOLOGIE.74(7-8)
- 72 ARITH TEACH.18(1)
- 19 ATL COMMUNIT QUART.7(1)
- 19 ATL COMMUNIT QUART.8(2)
- 27 ATL PAPER.1970(4)
- 57 AUDIOVISUAL INSTR.10(3)
- 56 AUST UNIV.6(2)
- 58 AUTOMAT EDUC LETT.5(8-9)
- 50 AZ COMMON REV.19(1)
- 31 BLACK WORLD.20(4)
- 5 BRIT J PSYCHOL.62(1)
- 62 BULL INT ASS SEC SCH PRINC.55(353)
- 70 BUS MAG.39(6)
- 34 CAN HIST MONO-J WORLD HIST.-12(4)
- 13 CAN J PSYCHOL.25(1)
- 41 CHICAGO HAR REV.52(5)
- 65 CHILDHOOD EDUC.47(6)
- 44 COLL COLLEGE COMMUN.22(1)
- 67 COLL ENGL.12(5)
- 41 COLUMBIA LAW REV.71(1)
- 36 CONGR DIG.20(3)
- 22 CURR HIST.59(347)
- 23 CURR HIST.59(348)
- 23 CURR HIST.59(349)
- 81 DISTRIE MO J.107(70-2)
- 72 EDUC CHEN.7(4)
- 48 EDUC FOR.4.35(3)
- 62 EDUC REV.7.45(7)
- 58 ELEM SCH GUID CONNS-5(2)
- 39 EUR COMMUNITY.1971(142)
- 76 FED RESERVE BULL.57(2)
- 82 FINAN EXCH.79(3)
- 43 FOOD DRUG COSMET LAW J.26(2)
- 70 FORB-S.107(6)
- 62 FORB.83(3)
- 18 FUTURIST.5(1)
- 12 GENET PSYCHOL HONGGR.83(1)
- 20 GOSR J.136(4)
- 39 GEORGE WASH LAW REV.39(2)
- 17 HOSY-J.71(1) HOSP ASS-45(5)
- 11 IMA FACTS-5.13(1)
- 21 HUMANITAS.6(3)
- 54 IASPM J-INT ASS PUPIL PERSON-15(2)
- 9 IAR RES BULL-INT ADMIN RES-11(2)
- 42 INDIANA LAW J.46(1)
- 9 J ANIMIA PSYCHOL.77(1)
- 71 J BUS EDUC.46(5)
- 64 J EDUC ADMIN.6(2)
- 72 J GLOBE.70(2)
- 39 J LEGAL EDUC.23(1)
- 31 J LEISURE RES.2(4)
- 73 J OUTDOOR EDUC.5(2)
- 8 J PERSONAL SOC PSYCHOL.17(2)
- 77 J POLIT ECON.79(1)
- 55 J READ SPEC.10(3)
- 35 JEW SOC STUD.33(1)
- 42 JUDICATURE.54(7)
- 40 JUNIOR COLL RES REV.5(4)
- 49 JUNIOR COLL RES REV.5(5)
- 74 LAW LIBR J.64(1)
- 75 LIBR QUART.71(1)
- 73 LIBR RESOUR TECH SERV.15(1)
- 61 LINGUISTICS.1970(60)
- 45 MAN SOC TECHNOL.30(1)
- 15 MAN SOC TECHNOL.30(2)
- 75 MAN SOC TECHNOL.30(3)
- 33 MIDWEST J POLIT SCI.14(4)
- 36 MIL AFF.35(1)
- 80 MSU BUS TOP-WICH STATE UNIV-19(1)
- 53 NAT ACAC J.15(4)
- 37 NAT J.3(8)
- 51 NAT SCH.67(3)
- 16 NEW OUTLOOK BLIND.65(3)
- 38 P S.4(1)
- 56 PEDAGOG R JOSCH.23(12)
- 69 PEDAGOG HIST.10(3)
- 83 PERS ADMIN.34(1)
- 70 PHYS TEACH.9(3)
- 26 POP INDEX.36(2)
- 10 PSYCHIAT SOC SCI REV.4(12)
- 10 PSYCHIAT SOC SCI REV.4(14)
- 6 PSYCHONOMIC SCI.22(3)
- 65 PTA MAG.65(7)
- 66 READ TEACH.24(6)
- 55 REV AUPLER-ASS UNIV PARTIELL-8(2)
- 31 REV DEFENSE NAT.27(MAR)
- 39 REV INT AFF.72(501)
- 80 REV MARCHE COMMUN.1971(140)
- 14 REV NEUROPSYCHIAT INFANT HYG.19(1-2)
- 66 SCH COMMUNITY.57(7)
- 63 SCH COLLEGE.18(3)
- 49 SCH REV.74(2)
- 37 SOC ECON STUD.19(2)
- 28 SOCIOLOG QUART.11(3)
- 29 SOCIO. QUART.11(4)
- 74 STUD LEAD BUL FIBL.12(3)
- 57 STUD EDUC THEOR JOHN DEWEY 50.1970(7)
- 57 STUD EDUC THEOR JOHN DEWEY 50.1970(8)
- 43 STUD LAYER J.16(6)
- 79 SURV CLWR BUS 5(1)
- 40 TAX REV.32(2)
- 60 TEACH NEW YER.8(1)
- 25 TECHNOL CULTURE.12(1)
- 76 TRAINING DEVELOP J.25(3)
- 20 UNESCO COUR.1971(3)
- 44 UNIV PA LAW REV.119(2)
- 59 URBAN EDUC.5(4)
- 46 VOCAT GUID QUART.19(3)
- 54 VELT SCH-GRUNDSCHULE-124(1)
- 54 VELT SCH-HAUPTSCHULE-124(1)
- 52 WEST EUR EDUC.212-3)
- 38 WORLD AFF.133(4)
- 64-90 AUTHOR INDEX & ADDRESS DIRECTORY

Not every journal is published weekly. Therefore, in any given issue your favorite journal may not be listed. However, it will be included as often as it is issued. For the complete list of journals covered, see *Current Contents* ® /Behavioral, Social & Educational Sciences issue #9, March 3, 1971



Please enter my subscription to  
*CURRENT CONTENTS®/Engineering & Technology*

- 1 year subscription only
- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 2 years—save 10% | <input type="checkbox"/> 4 years—save 20% |
| <input type="checkbox"/> 3 years—save 15% | <input type="checkbox"/> 5 years—save 25% |
- renewal       new subscription  
 bill organization       bill me

Name \_\_\_\_\_

Organization \_\_\_\_\_ Dept \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_ City \_\_\_\_\_

State \_\_\_\_\_ Zip Code \_\_\_\_\_ Country \_\_\_\_\_

ISI®

*This offer also applies to group subscribers. For details contact Subscription Manager.*

Mail coupon to Institute for Scientific Information  
Dept. 250, 325 Chestnut St., Philadelphia, Pa. 19106

©1970 ISI

“Current Contents® not only  
gives you more time  
to do your thing...but it  
helps you do it better.”

Therefore

“Next week you’ll know  
more about what’s going on  
in your field than you knew  
last week.”

© 1970 ISI

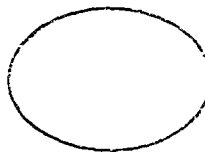
# WHY NOT GET SHEETS OF ANY ARTICLES LISTED IN THIS ISSUE'S CURRENT CONTENTS?

## USE OUR OATS® ORGANIC ARTICLES TEAR SHEETS.

Just fill in the coupon provided to order tear sheets of any articles from any journal covered in this issue of CC.® Within 24 hours after receipt of the coupon, we'll send you the tear sheets by first-class mail.

The cost of OATS® is \$2.00 for articles up to 10 pages, plus \$2.00 for each additional 10 pages or fraction. There is a 50¢ service charge for each article. An. mail, special delivery, or telephone requests cost 50¢ each per article. You can pay for OATS service by check, or with ISI stamps which can also be ordered on the coupon provided.

Fill in oval w/ul. number adjacent to journal title in *Current Contents*®



Journal \_\_\_\_\_  
Vol. \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_ Pages \_\_\_\_\_  
Author \_\_\_\_\_

Use this space to  
place appropriate  
ISI stamps for  
your OATS order

check enclosed  ISI stamps attached  air mail

Please send me \$\_\_\_\_\_ in ISI stamps. (order in units of \$10.00)

check enclosed  bill me

NAME \_\_\_\_\_

ADDRESS \_\_\_\_\_

CITY \_\_\_\_\_

STATE \_\_\_\_\_

ZIP \_\_\_\_\_

COUNTRY \_\_\_\_\_

CT-165

019101M

**ISI** Institute for Scientific Information

325 Chestnut Street, Philadelphia, Pennsylvania 19106, USA, Cable SCINFO, TELEX 84-5305

# UNESCO CHRONICLE

All items are anonymous Original Article Tear Sheet (OATS<sup>®</sup>) service available from ISI<sup>®</sup>.

1 9251 Volume 17 January 1971 Number 1

THE SIXTEENTH SESSION OF THE GENERAL CONFERENCE . . . . .	3
GENERAL COMMITTEE OF THE CONFERENCE . . . . .	8
AN ACT OF FAITH IN UNESCO (Aldo Dell'Orco Maini) . . . . .	9
THE GENERAL CONFERENCE PAYS OFFICIAL TRIBUTE TO THE MEMORY OF GENERAL DE GAULLE . . . . .	13
PEACE, DEVELOPMENT, HUMAN RIGHTS, THREE MAIN OBJECTIVES OF UNESCO: A REPORT BY THE DIRECTOR-GENERAL . . . . .	14
CONCLUSIONS OF THE GENERAL DEBATE . . . . .	20
TRIBUTE OF THE GENERAL CONFERENCE TO MALCOLM S. ADISESIAH AND HANNA SABA . . . . .	24
COMPOSITION OF THE UNESCO EXECUTIVE BOARD . . . . .	25
NEWS OF THE SECRETARIAT	
<u>Office of the Director-General</u>	
Ratification of convention . . . . .	27
Presentation of credentials . . . . .	27
Agreement with Finland . . . . .	27
Personnel movement . . . . .	27
<u>Science</u>	
International post-graduate courses, . . . . .	29
<u>Communication</u>	
World statistics show educational and cultural gains . . . . .	30
Carthage must not be destroyed. . . . .	32
Unesco and archives development . . . . .	33
News of Unesco clubs . . . . .	33
PERMANENT DELEGATIONS AND NATIONAL COMMISSIONS	
Changes in permanent delegations:	
Iraq, Jordan, Kenya, Mongolia, United Arab Republic . . . . .	36
Changes in National Commissions:	
Switzerland, Union of Soviet Socialist Republics . . . . .	35
News in brief:	
Ceylon, Cuba, Denmark, Ecuador, India, Kenya, Republic of Korea, Lebanon, Nepal, Nicaragua, Paraguay, Union of Soviet Socialist Republics, United States of America, Republic of Viet-Nam . . . . .	36

CONTENTS CONTINUED

CURRENT CONTENTS

27

CONTENTS CONTINUED

75	I. Schwartzel	Sequential Tests for the Observation of Telephone Traffic
79	A. Fettweis	Digital Filter Structures Related to Classical Filter Networks (in English)
90	O. Mildenberger	The Accuracy of the Solution of Difference Equations as a Function of the Number of Logics of the Employed Computer
101	L. Oertel	The Potential Distribution in Thermionic Tubes with a Plane Mesh Grid and their Reciprocal Amplification Constants Letter
107	H. Zimmer, K.-D. Becker	The Gain of a Horizontal Electric Dipole above Plane Lossy Earth

IEEE TRANSACTIONS ON  
INDUSTRY AND  
GENERAL APPLICATIONS

Abstracts in English

This is the latest issue of this journal. The cover date does not correspond to the actual date of publication.

Volume IGA-6 November-December 1970 Number 6

1970 IGA Group Annual Meeting	529
GENERALIZATION	
System Dynamics for Consumer Products: Some Factors Affecting Decisions About Safety	Carl C. Clark 534
PAPERS	
Electric Motors Versus Gas Engines as Prime Movers in Producing Operations	James A. Bullou 540
Important Functions Performed by an Effective Equipment Grounding System	Rehnd H. Kaufmann 545
Voltage Control of the Three-Phase Induction Motor by Thyristor Switching: a Time-Domain Analysis Using the $\alpha$ - $\beta$ Transformation	R. E. Kuffner and Victor H. Neff 553
Instrumint Transformers	Warren H. Cook, Edward J. Hays, and James W. Thomas 563
Output Voltage in Three-Phase Inductively Modulated Inverters	Shashi B. Dewan and S. A. Kowalski 570
Automatic Fueling for the Jet Avc Airport	George Fennell and Bernard Sorenstein 580
Spot Networks and Connected Building Systems	John C. Cronos and Sidney R. Gidigan, Jr. 593
Realization of a New Voltage AC Arce	Lawrence E. Fisher 607
Mixing Model Control System	Jon R. Lundstad 617
Characteristics of Plasma Flame in Metal Cutting Apparatus of the Transient Type Plasma Jet System	Takayasu Ito and Takayuki Katsura 623
Computer Controlled Transducer Systems: The "Unspecialized" Approach to Component Testing	Carl R. Offutt 638
Accelerations and Prospects in the Utilization of Kinetic Energy	Siegfried Grass 647
Noncontacting Surface Thermometer for Rollers with Ambient Temperature Compensation	Tadamasa Ohishi and Bunyaru Ichijo 653
Transient Protection of Laundry Machines	John R. D'Emilio and Graham H. Ray 661
An All-Solid State Digital Control System for Appliances	Steven B. Sample, Paul R. Scheuer, William H. Yake, and Victor H. Zune 669
Microwave-Oven Design for Radiation Safety	Dan R. McConnell, Richard A. Forstner, and Arnold M. Buckbaum 681
Correction to "Two-Speed Single-Winding Single-Phase Induction Motors Using Total Pulse-Amplitude Modulation Technique"	Mayaram R. Krishnamurthy and Venkatesh V. Sastri 689

CURRENT CONTENTS

29



ASOCIACION MEXICANA  
DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES

LA DOCUMENTACION CIENTIFICA

Por: J.E. Dubois y M. Cornier

TOMADO DE: "LA RECHERCHE"  
TRADUCIDO POR: M.L. ZEPEDA  
F. ZEPEDA

CUADERNO AMII # 2.

## P R E S E N T A C I O N .

La Asociación Mexicana de Ingenieros Industriales, tratando de participar en la discusión de los nuevos rumbos que sigue la ingeniería, presenta a sus miembros y a todos los interesados en estos temas, el segundo número de esta serie de cuadernos. "La Documentación Científica", es un trabajo reciente de especialistas franceses en el tema, los profesores, Dubois y Cornier, que tomando como punto de partida las experiencias tenidas en la química, plantean una serie de principios y métodos que son de gran utilidad en la solución de los problemas fundamentales de la documentación.

La química lleva la batuta en este campo, sus servicios de información son de gran importancia por su experiencia y complejidad, por lo tanto corresponde a los trabajadores de la información en otras especialidades, analizar críticamente estas experiencias y utilizarlas en el desarrollo de servicios de información en otras especialidades.

A nuestra asociación corresponde, no solo difundir y participar en la discusión sobre estos nuevos temas, sino también, promover un proceso de solución a los problemas que ha planteado la gran necesidad de información científica y técnica, a la industria nacional, por tanto debemos considerar este trabajo, como un punto de partida en una serie de actividades que nos hemos planteado sobre este tema.

La traducción ha estado a cargo de uno de los equipos de trabajo de la asociación coordinado en esta ocasión por el Ing. F. Zepeda, profesor de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M.

Agosto, 1972.  
CONSEJO EDITORIAL A.M.I.I.

LA DOCUMENTACION CIENTIFICA.

Tomado de "LA RECHERCHE"  
Traducido por: M.L. Zepeda  
F. Zepeda

J. E. Dubois y M. Cornier.



RESUMEN:- El gigantesco aumento de la literatura científica, en el curso de los últimos veinte años, impidió prácticamente todo acceso directo y regular a las informaciones de base. En consecuencia, las compañías que producen las publicaciones de segundo grado o, "abstracts", experimentan un desarrollo considerable, y utilizan computadoras para tratar estos enormes volúmenes de información: 100,000 revistas especializadas, aparecen actualmente en el mundo; la información sobre dos millones de productos químicos es almacenada en un centro de documentación como el "Chemical Abstract Service", se estima en 6 000 resúmenes por semana su tasa de crecimiento.

Por lo tanto, es urgente fijar un sistema de documentación que tome en cuenta el mayor número de publicaciones posible, provenientes de numerosos países, y adaptar el análisis y la clasificación de información a los deseos de los usuarios. En una palabra, es necesario instalar a escala mundial, un sistema de tratamiento de información que sea confiable, y fácil de utilizar, tomando en cuenta las presiones económicas. Es sobre este problema que se interesan actualmente muchos organismos nacionales e internacionales.

Más allá de la documentación, en los dominios donde el conocimiento de todos los resultados anteriores permite orientar las nuevas investigaciones, se estudia también la ayuda a la concepción intelectual. Estos nuevos métodos convendrán particularmente a la química cuando se haya diseñado una manera universal de representar los compuestos químicos, base de toda documentación y de toda investigación en este campo.



"El redescubrimiento en biblioteca, puede ser un proceso más difícil y más aleatorio que el descubrimiento en laboratorio".

Lord Rayleigh.

J.-E. Profesor de la Universidad de París-VII, presidente del Comité inter-divi-  
sional IUPAC de documentación sobre Química, en computadoras, es el autor -  
del sistema DARC.

Martine Cornier.- Ingeniero del ENSCP, trabaja con J.-E. Dubois.

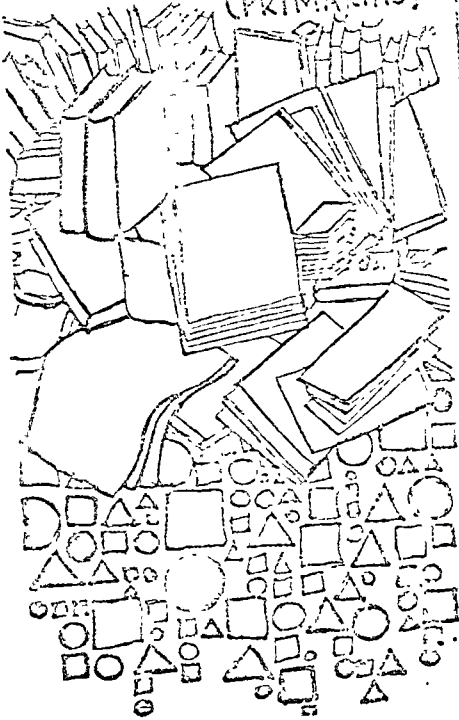
\* El científico, ya sea, investigador ó ingeniero, está sumergido en nuestra época, -  
en una masa de información, de datos de toda naturaleza y de toda procedencia; se  
estima que dedica aproximadamente el 15% de su tiempo a resumir y a clasificar los  
documentos susceptibles de interesarle. Por lo tanto, muy pronto, los hombres de -  
ciencia experimentaron la necesidad de recibir las informaciones resumidas y catalo-  
gadas: después del Cheisches Zentralblatt, del siglo XIX, aparecen en 1907 los -  
primeros "Chemical Abstracts" seguidos en 1926 por los "C.A. Index". Los sistemas  
de documentación, utilizaron de inmediato las nuevas técnicas de reproducción y -  
clasificación: microfilms, fichas perforadas y discos magnéticos. Pero sólo la uti-  
lización corriente de computadoras permite la manipulación de la enorme masa de  
informaciones que se acumulan: es así, que actualmente el Chemical Abstracts ---  
Service (CAS) realiza 300 000 notaciones por año.

Tomemos por ejemplo el caso de un químico X, trabajando en su laboratorio de in-  
vestigaciones farmacéuticas. En el curso de su trabajo, un cierto número de pre-  
guntas diferentes, se le plantean frecuentemente. Dentro de algún tiempo, debe-  
encontrar en un congreso, al Dr. J.H.K. Smith, a quien no conoce, ¿cómo en-  
contrar la lista de sus últimas publicaciones, y sus títulos?. Al mismo tiempo, nues-  
tro químico quería saber si un nuevo producto del cual, considera la síntesis, será-

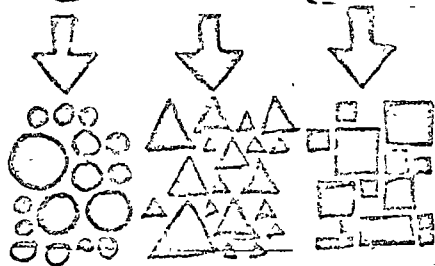
sólido ó líquido. ¿Qué compuestos análogos existen ya?. Larga es la lista de antitumorosos en síntesis y cada día crece más. El Sr. X. querría tener la lista de todos los productos que tengan esta actividad, limitándose solamente a los compuestos que contengan azufre, y podría tener al día. ¿Los centros de tratamiento automático de la información, pueden responder a estas preguntas de manera satisfactoria, descargando así a nuestro amigo, de largas horas de trabajo en biblioteca?.

Ojeando las preguntas que se plantea el Sr. X se comprende intuitivamente, que a cada una de ellas corresponde una necesidad de documentación diferente. Para la primera, es suficiente anotar por cada artículo que aparece, el nombre de los compuestos químicos que son citados, el nombre de los autores, el título, algunas palabras claves, algunas veces un corto resumen del texto: éste, es un trabajo de "señalamiento", que hacen los centros "procesadores de información" (indexing and abstracting centers). La segunda pregunta exige, que se haya anotado la temperatura de fusión y de ebullición de toda una serie de compuestos a través del más gran número de artículos posible, y también comparar las condiciones experimentales (presión, etc.) Este trabajo de análisis se efectúa en los bancos de datos (data banks), los centros de análisis de datos (analysis centers) y los centros especializados (mission-oriented centers). La tercera pregunta necesita, además de la compilación de un gran número de artículos, según criterios bien definidos, un sistema de información constante, que tenga el usuario al corriente del desarrollo dentro de su dominio de interés. Es lo que hacen los centros de difusión de la información. (dissemination centers).

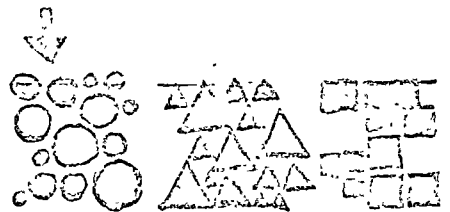
INFORMACIONES INCOHERENTES  
(PRIMARIAS)



CENTROS DE  
DOCUMENTACION



INFORMACIONES COHERENTES  
(SECUNDARIAS)



UTILIZACION

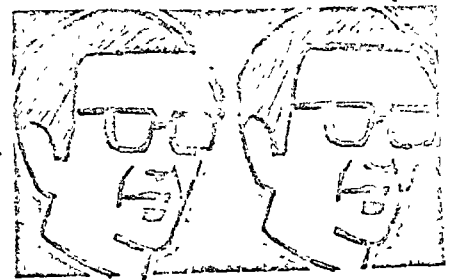


Figura 1.- Los centros de documentación coleccionan todo tipo de informaciones primarias, las escogen, clasifican, ordenan, las analizan más ó menos finalmente, las evalúan eventualmente y proporcionan al usuario una información secundaria: índices, boletines descriptivos, etc.

En el curso de los últimos años, los tres grandes grupos de centros de tratamiento de información que acabamos de definir se han multiplicado. Pero según las necesidades dentro de los numerosos sectores, se han diversificado de manera anárquica y no siempre funcionan eficazmente. Para provecho de los usuarios, y que sean rentables, estos centros deberán estar ligados entre sí, y repartidos a escala mundial, a fin de que cada disciplina sea cubierta por una red nacional e internacional coherente y fácilmente accesible. ¿Cómo crear estas redes, utilizando lo mejor que existe? Es sobre este problema que se inclinan numerosos organismos, tanto en Europa como en los Estados Unidos. Así, un comité creado en 1967, dependiente a la vez de la Unesco y del Consejo internacional de uniones científicas (CIUS), ha presentado este año el proyecto UNISIST comprendiendo 22 recomendaciones para la realización de un sistema mundial de información científica. Una conferencia intergubernamental UNISIST se realizó en París en octubre de 1971.

\* LAS EMPRESAS DE INFORMACION.- Examinemos cómo debe ser organizada una buena red de información. En la salida, los centros de documentación aseguran la clasificación de la información. (Fig. No. 1) Algunos centralizan la información primaria (Libros, reportes) analizándola de manera más ó menos profunda; éstos son los centros señaladores, y los bancos de datos. Ofrecen entonces una información secundaria: elementos señaladores acompañados ó no de una representación condensada (abstracts, index), destinados a facilitar la investigación de los usuarios.

Estos diferentes centros son los equivalentes de fábricas que, en las empresas industriales transforman las materias primas en productos standard. Pero, para asegurar el vínculo entre la fábrica y los clientes, son necesarias las nume

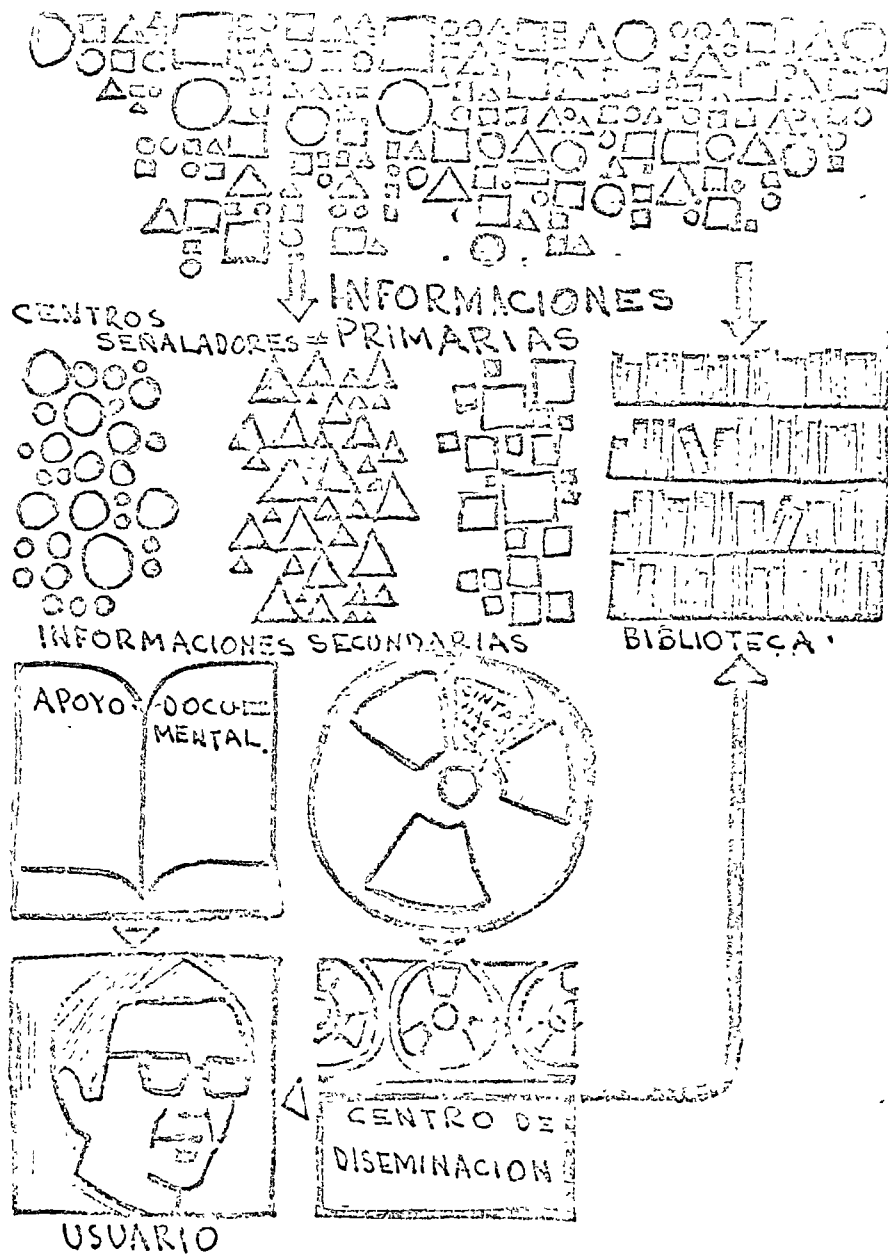


Figura 2.- Las dos naturalezas de la información. Las informaciones primarias, constituidas por las informaciones brutas, es decir, tal como son publicadas, - por una parte se clasifican y se hace un inventario de ellas en las bibliotecas y por otro, son transformadas ya sea por los centros señaladores (indexing and abstracting center) en "elementos descriptivos", representación condensada de la información de datos numéricos ó monografías". Esto constituye entonces las informaciones secundarias destinadas a facilitar la búsqueda del usuario.

Actualmente la masa de informaciones secundarias, es considerable, los centros de difusión tratan de nuevo estas mismas informaciones, sin transformar su naturaleza, a fin de dar al usuario una respuesta personalizada (perfil), que permite restringir todavía más el número de documentos primarios por consultar.

rosas empresas comerciales, los mayoristas y los revendedores, que adaptan las mercancías al gusto de los usuarios y hacer repercutir sobre las fábricas, las necesidades del mercado. Es el papel que hacen en la industria de la información los centros de diseminación: tratan la información para responder más correctamente a las necesidades específicas de los clientes (Fig. 2). La empresa de vanguardia en el dominio de la información científica, el Chemical Abstracts Service, que asegura el señalamiento en el sector químico, se dió cuenta que las inversiones necesarias para asegurar la distribución "al gusto del cliente", eran demasiado pesadas. Es por lo que prefirió dejar a los organismos nacionales e internacionales la responsabilidad de crear las redes de distribución implantando centros de diseminación. Son pues, los criterios de orden económico los que explican la separación de los diversos centros de tratamiento de información.

Estos datos nos llevan a proponer un esquema tipo de sistema de información que podría funcionar a escala mundial (Fig. 3). Los centros están colocados dentro de un orden lógico, de manera de captar la información de arriba y de redistribuirla en su salida. En primer lugar, es necesario cubrir la información por sectores de actividad y por países, para "señalar", luego, por subsectores para "analizar", y "compilar". Después se hace necesario organizar la "diseminación" por zonas geográficas. Al nivel de señalamiento, varios centros de acción consecutiva, son necesarios a fin de hacer variar la calidad del tratamiento: un análisis superficial es suficiente para un simple señalamiento, pero es necesario un análisis profundo para una compilación. No se puede, en efecto, pedir a un centro cargado de señales de un sector tan vasto como la Química un trabajo de señalamiento y análisis, tan profundo, como a un centro trabajando en un campo reducido como la espectrometría infrarroja. (Fig. 4).

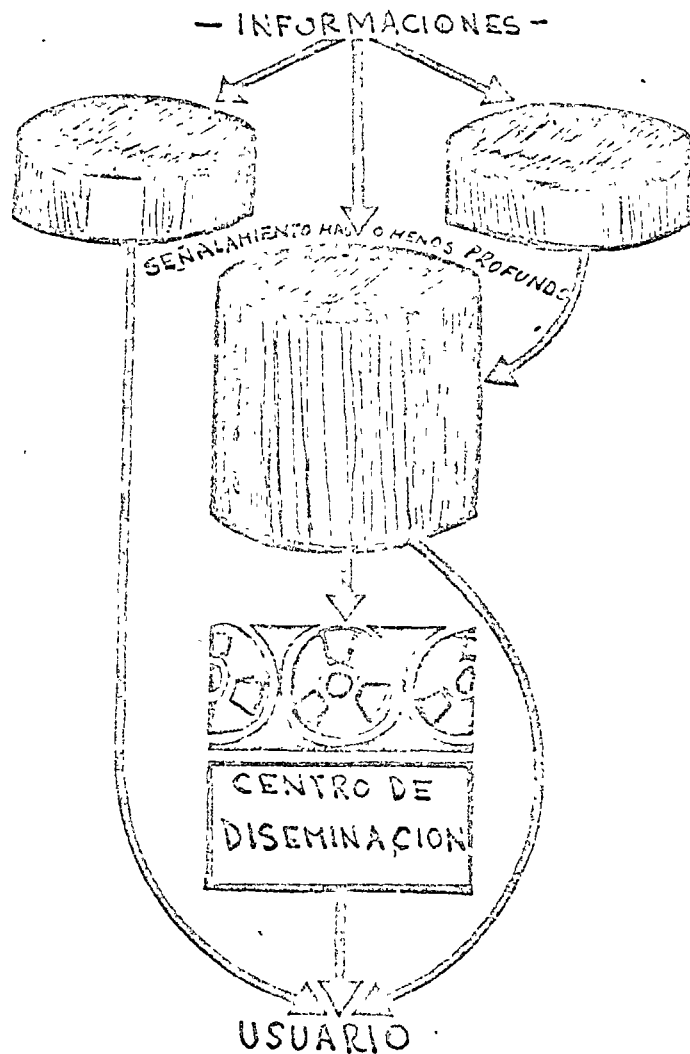


Figura 3.- Esquema de un sistema tipo de documentación. Para la transformación de información, dos niveles diferencian los tratamientos en función del dominio cubierto por el centro (sector ó rama de actividad).

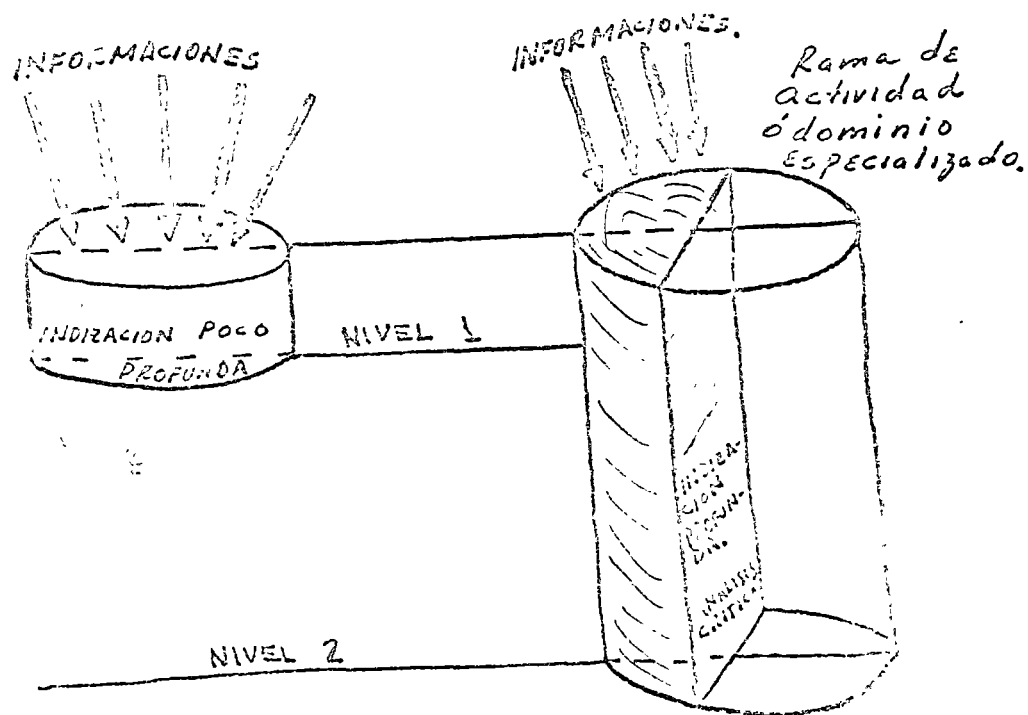


Figura 4.- En un sector de actividad monodisciplinaria (Química) ó multidisciplinaria, como las comunidades científicas (del espacio, de la defensa ...), la indicación no puede ser muy profunda en una rama de actividad (construcción naval, textil ...) ó en un dominio muy especializado (espectrometría, Termodinámica química), el señalamiento puede ser muy profundo, tanto, que puede llegar a la compilación y análisis crítico de resultados.



Algunos organismos existentes pueden ser integrados dentro del modelo: otros deberán ser reestructurados y recentralizados. Veamos qué existe actualmente y qué se puede hacer.

\* Al primer nivel de transformación, corresponde un análisis somero de ideas principales, que se encuentran en los centros de señalamiento sectoriales. Trabajan por disciplinas (Química, Biología) ó por comunidades científicas pluridisciplinarias (espacio, defensa, medicina); su misión es convertir la información primaria en secundaria. Entre estos centros citemos: el Chemical Abstracts Service, (CAS), La National Library of Medicine (NLM), el Defense Documentation Center (DDC), el Centre de la National Aeronautic and Space Administration (NASA). El centro de documentación del CNRS es muy conocido en este primer nivel, por su "Boletín Descriptivo" (Bulletin - Signalétique).

Pero su actividad general es "tous azimuts" (en todos sentidos), es decir, cubre numerosos sectores diferentes, y por otra parte, ejerce también su acción a nivel de discriminación; va pues, a encontrar más y más dificultades para asegurar eficazmente una documentación pluridisciplinaria tanto al nivel de señalamiento como al de análisis.

Los centros instalados en diversos países para participar en la constitución de fondos de información "input", aligeran la tarea que corresponde al centro sectorial. Así, la National Library of Medicine ha creado una red internacional, donde cada centro nacional participa en el señalamiento dentro del campo médico. El Chemical-Abstracts Service (CAS) ha tomado el mismo camino: un centro nacional participando en el "input" en el sector químico, existe ya en la Gran Bretaña, y otro en Alemania. Estos centros son cargados de señales de la literatura de sus países y contribuyen así a un análisis exacto y a la repartición de sus productos en los fondos internacionales. Así la descentralización del señalamiento por participación nacio-

nal, permite desarrollar y mejorar las existencias de información.

- \* En el segundo nivel, la transformación analítica termina, se sitúan los bancos de datos en los centros especializados (Mission-oriented centers). Su misión es la compilar y -- analizar de una manera más ó menos profunda las informaciones primarias ó secunda--  
rias dentro de un campo reducido; de ahí se extraen los datos numéricos que <sup>se</sup> publican --  
en forma de tablas constantes, ó hacen aparecer inmediatamente sus monografías. Ta--  
le. centros se orientan hacia una aplicación industrial (textil, construcción naval) ó --  
un campo especializado (termodinámica, espectrometría). Estos son por ejemplo, los--  
Analysis Centers du National Bureau of Standards (NBS), le Mass Spectrometry Data --  
Center À L'Atomic Weapons Research Establishment (AWRE) en Grande-Bretagne, el --  
Centre de Information de Thermodynamique chimique (CIT-Grenoble), etc.
- \* En el tercer nivel, ó nivel de transferencia, se colocan los centros de diseminación --  
reelaboran la información "al gusto del cliente". Esta transferencia es una disemina--  
ción selectiva (algunas veces retrospectiva), las informaciones secundarias son sufi--  
cientes para los centros de los dos primeros niveles. Se definen por zonas geográficas  
estando por naturaleza, descentralizados, a fin de responder más eficazmente a las de  
mandas de los usuarios. Estos últimos, establecen su "perfil", es decir: la lista de in  
formaciones claves que resumen su dominio de interés; por ejemplo, todos los compues--  
tos que poseen una función cetona en un ciclo, ó todos los productos esteróidicos de --  
actividad anti-inflamatoria, etc. los centros de diseminación, comparan los "perfiles"  
que se son comunicados con las informaciones secundarias que reciben y transmiten a  
su cliente un extracto del índice y de las referencias, sea de manera regular, por me  
dio de cartas ó de otras comunicaciones, ó de una petición (investigación retrospec--  
tiva). En algunos sistemas, se pide al usuario evaluar la cantidad de documentos ver--  
daderamente interesantes que le han sido suministrados a fin de mejorar la indización  
y permitir al sistema una precisión más grande. Entre estos centros, citamos: -----

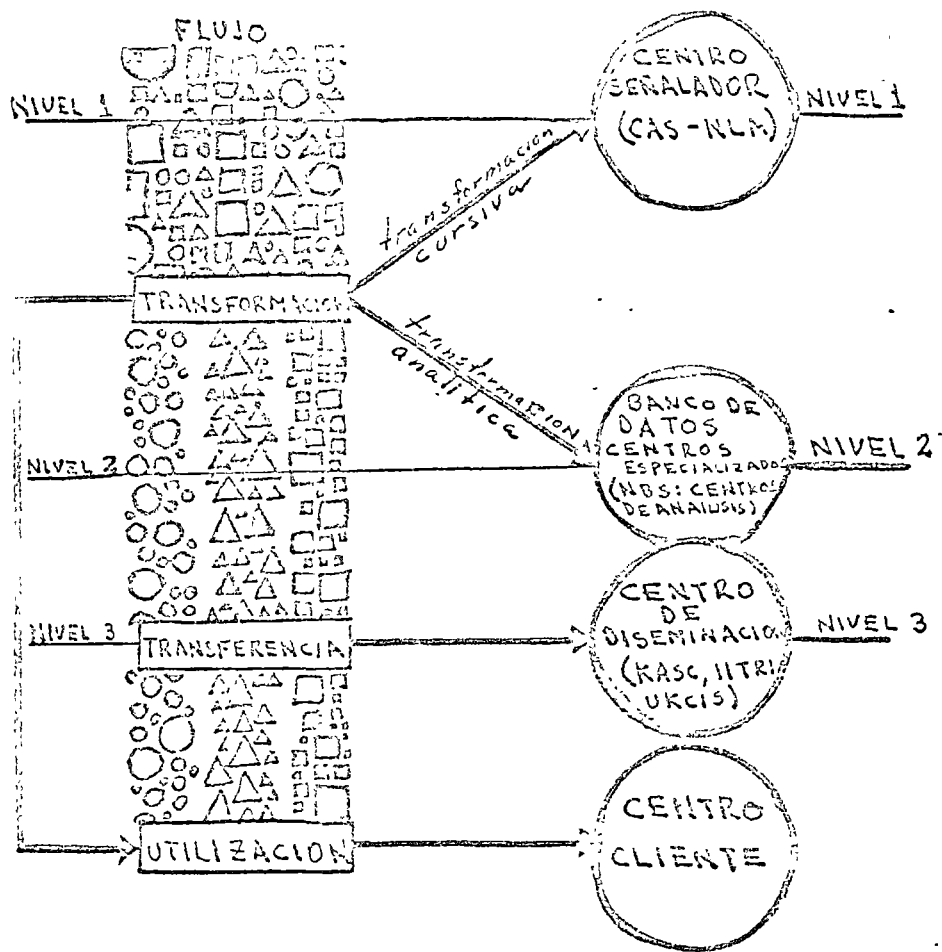


Figura 5.- Las maneras de tratar las informaciones difieren según se trate de transformación ó de transferencia. La transformación puede ser cursiva (señalamiento clásico que comprende las referencias bibliográficas, las palabras-claves ó el resumen) ó analítica (compilación, análisis crítico). Durante la transformación analítica, puede ser realizado un señalamiento clásico en el dominio estudiado, sino ha sido tomado en cuenta por un centro de señalamiento, incluyendo en una cubierta más grande esta parte especializada.

Knowledge Availability System Center (KASC) de Pittsburgh, que difunde las cintas del Chemical Abstracts Service (CAS), del Defense Documentation Center (DDC), de la NASA; el Illinois Institute of Technology Research Institute (IITRI), de Chicago que difunde las cintas del CAS y del ISI (Institute for Scientific Information).

Después de cinco años, los centros de disseminación están en plena expansión y los centros de niveles 1 y 2 tienden a abandonar la función de restitución, que no era para ellos más que experimental. En Europa, a sugestión del OCDE, generalmente, se han creado servicios parecidos: en el United Kingdom Chemical Information Service (UKCIS) en Gran Bretaña, en el Royal Institute of Technology Library en Suecia, en Dinamarca y en la Netherlands Organization for Chemical Information (NOCI) en los Países Bajos. En los Estados Unidos, la Office of Technology Utilization de la NASA, ayuda al establecimiento de centros regionales de difusión, para propagar sus cintas STAR y IAA, que se encuentran en las universidades americanas, estas son instituciones no lucrativas.

#### \* EL DESARROLLO DE LOS ORGANISMOS DE COORDINACION.

En la evolución hacia tal organización, resta desarrollar la normalización del soporte (microfichas, microfilms, soporte magnético...) y de su contenido (referencias bibliográficas, lenguaje de descripción de datos, lenguaje de interrogación...). Para volver útiles estos sistemas y minimizar el costo de las operaciones, es de capital importancia, en efecto, volver comparibles estos cambios horizontales y verticales. Un cierto número de organizaciones operan ya en este sentido, tanto en un plan nacional como internacional. Entre los organismos nacionales de coordinación, citamos el National Standard Reference Data System (NSRDS), en los Estados Unidos; el Office for Scientific and Technical Information (OSTI) en Gran Bretaña; el Service National de standards et des references (GSSD) en la URSS. A escala internacional, una sección del International Council of Scientific Unions, El abstracting Board (ICSU-AB), especializado en los problemas del señalamiento, intenta desarrollar la normalización de resúmenes, de lenguajes de índice

ción, de referencias bibliográficas. El Committee on Data for Science and Technology -- (CODATA), fundado en 1966 por la ICSU, supervisa los bancos de datos. Su fin es coordi-  
nar y fomentar todo el trabajo de compilación, con vistas a establecer las obras de cons-  
tantes seleccionadas. Ayudado por los comités nacionales establecidos en seis países: Cana-  
dá, Alemania, Japón, Gran Bretaña, Estados Unidos, y la URSS, CODATA ya ha podi-  
do estudiar el trabajo hecho por 150 bancos de datos, situados en 26 países. Pone el acen-  
to sobre la necesidad de analizar los datos en campos reducidos y precisos, y en la impor-  
tancia de una evaluación discriminatoria y ponderada de resultados. Ha publicado recién-  
amente una obra de valor inmediato, la International Compendium of Numerical Data --  
Projects. Paralelamente, un comité de documentación automática en química, creado en  
1969 por la Unión Internacional de Química pura y aplicada (IUPAC). Este comité inter-  
divisional lleva sus esfuerzos sobre estandarización y codificación en el tratamiento de in-  
formación química. Finalmente, la coordinación de centros de diseminación está asegura-  
da actualmente por la ASIDIC (Association of Scientific Information Dissemination Center)  
para los Estados Unidos, y para Europa, por la EUSIDIC (European Association of Scienti-  
fic Information Dissemination Center) puesta en funcionamiento en 1970.

\* ¿ESTA SATISFECHO EL USUARIO?

Se encuentra algunas veces, a nivel de empresas, centros que han intentado concentrar --  
todas las actividades documentarias de una época, donde los centros de nivel 1, 2 ó 3 --  
eran aún inexistentes ó anárquicos.

La actividad de una empresa, necesita por una parte, de una información interna, trata-  
da "in house", por otra parte, de una información externa que puede ser pretratada en el  
exterior. Un centro, utilizador realista de información, trata la información interna, reci-  
be la información externa preelaborada. luego efectúa los últimos tratamientos sobre to-  
das las informaciones aún disponibles.

Las Chemical Imperial Industries (ICI), en Gran Bretaña, son un ejemplo de centros, que

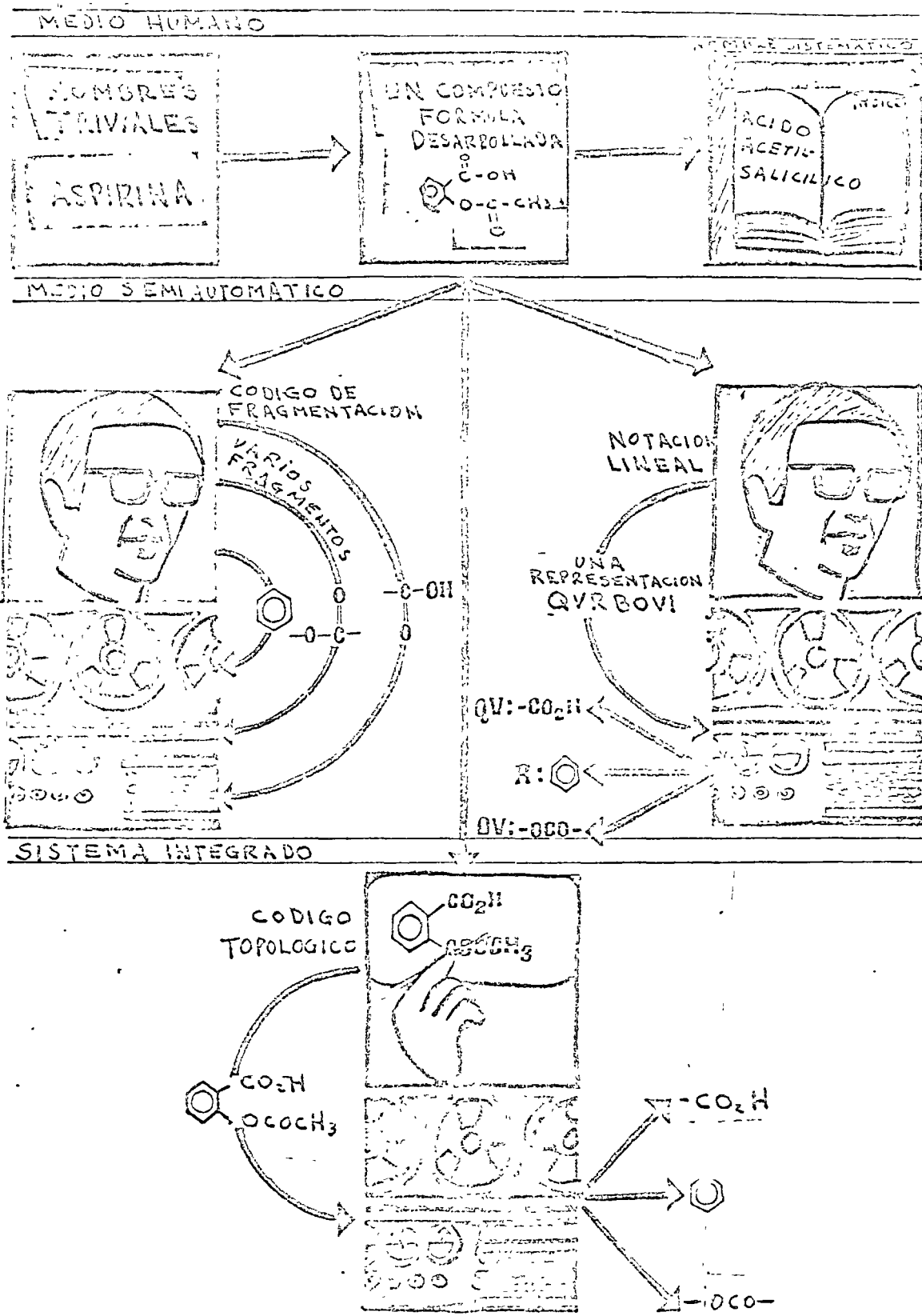


Figura 6.- Los lenguajes se han desarrollado en función de las necesidades. En los índices que se consultan comúnmente, el compuesto ocupa un solo lugar. La computadora permite entradas múltiples, generadas por el hombre (en el código de fragmentación) ó automáticamente (en la notación lineal) con los progresos tecnológicos, se ha podido concebir un sistema integrado en el cual las intervenciones humanas son mínimas, pero sólo los códigos topológicos permiten esta integración.

utilizan mejor las posibilidades actuales del mercado de información. Esta firma (empresa), por una parte, trata en efecto, la información externa (de centros de niveles 1 ó 2) preelaborada por los centros de nivel 3. Así, la ICI utiliza las informaciones del CAS, por intermedio del centro UKCIS, las informaciones NLM por intermedio de la National Lending Library for Science and Technology, las informaciones ISI por intermedio del servicio AS-CA (Automatic Subject Citation Alert). Este punto de vista concuerda con los estudios actuales sobre los sistemas integrados de dirección administrativa (Management Information-System: MIS). En los MIS del futuro, las informaciones internas, reflejan la vida de la em presa, introducidas dentro de un sistema conjunto de informaciones externas que dan cu en ta completa del medio ambiente de la empresa, que servirán de soporte a la decisión y a la concepción.

Puede ser que aquí sea el lugar para mencionar un problema importante que se plantea -- cuando se considera la creación de centros de diseminación para las industrias: es el del se cre to profesional. Es comúnmente sencillo, en efecto, llegar, después de las preguntas planteadas a la orientación de las investigaciones efectuadas por una empresa. ¿Será ne ces ario emplear un personal capacitado, multiplicar los centros, para que los ingenieros de diferentes compañías puedan venir fácilmente, ó multiplicar las terminales? No existe aún respuesta concreta y económica a esta pregunta.

En cuanto al investigador, muestra una real desconfianza frente a la información automáti ca. La complejidad de los numerosos <sup>o</sup> centros de información, la masa de informaciones inú til es, que puede recibir, si no sabe pedir sus preguntas, no le sirven. La investigación sobre el "perfil" de los centros de difusión, será sin duda, un gran avance en este campo. - Cada vez más, algunos científicos, se apoyan en el hecho que la innovación parte, frecuente mente, de la asociación fortuita de hechos u objetos, prefieren "investigar al azar" en la masa de publicaciones, esperando que la búsqueda de algunos elementos que harán sal tar la chispa del descubrimiento. Este punto de vista se puede defender, pero la informa--

ción organizada no es incompatible con tales investigaciones; al contrario, lo hace ganar tiempo, liberando al investigador de las consultas personales aleatorias (browsing).

## ¿QUE LENGUAJE HABLA EL ORDENADOR DE QUIMICA?

El impacto de la química, en numerosos sectores y ramas de actividad (medicina, aeroespacio, farmacia, petróleo, textiles, ...) explica la importancia que toma la documentación en el campo de la química.

Es por esta razón, y también, porque el (objeto químico) compuesto químico es un objeto bien definido, fácil de utilizar en el tratamiento matemático de la información, que la química se adopta como modelo para los estudios de los sistemas de información, en los Estados Unidos particularmente. Más, es a menudo bajo la presión del Chemical Abstracts que los organismos internacionales tratan de crear a escala mundial una red coherente de centros de tratamiento de la información. Un sistema de documentación en química, deberá en primer lugar, encontrar una manera simple de describir los compuestos químicos

En efecto, actualmente, el 85% de la literatura química corresponde a cinco millones de compuestos y su número crece sin cesar. Esta descripción debería ser aceptada por todos, y ser capaz de describir, tanto los productos existentes, como aquéllos que son fabricados cada día. Inicialmente, el químico nombra un compuesto por su nombre trivial por ejemplo "aspirina", ó lo buscaba en el índice según la nomenclatura oficializada por la IUPAC en los años 50, en este caso: ácido acetyl-salicílico. Pero con el advenimiento de la mecanografía, luego las computadoras, ha sido necesario encontrar lenguajes adaptados a las investigaciones multidimensionales, de entradas múltiples. Más, el ordenador no comprende las notaciones lineales y secuenciales y que no puede aprender una estructura química bi ó tri-dimensional en su totalidad. Hay pues necesidad de crear códigos que permitan la manipulación automática de estructuras químicas. El conjunto de estos códigos se divide en tres principales tipos de representación: fragmentación notación lineal y códigos topológicos (fig. 6)



Tomemos nuevamente el ejemplo de la aspirina:

- \* Los métodos de fragmentación dividirán la molécula en átomos ó grupos de átomos característicos: núcleos aromáticos, ácidos, acetatos. Pero las posiciones relativas de los fragmentos y su modo de enlace no son precisados.

Este código es muy utilizado como medio de filtrado rápido: los fragmentos forman "pantallas" ó "cribas" que no dejan pasar los compuestos que las contienen. Así, al enunciado "núcleo aromático", corresponde tanto al benceno, como a la aspirina; pero si la etapa siguiente hace mención al fragmento "ácido", el benceno será eliminado y las noticias concernientes a esta categoría de compuestos, no serán transmitidas.

El código "Gremas", utilizado en la industria química alemana, el "Ring Code" empleado en la industria farmacéutica, y el código del Chemical and Biological Coordination Center (CBCC) en los Estados Unidos, son unos ejemplos. Responden en general a las necesidades muy específicas, donde con un pequeño número de fragmentos, se delimita una clase de compuestos; para definir un cuerpo bastante preciso, el número de fragmentos necesarios se hace rápidamente muy importante. Notemos sin embargo, que el código Gremas ha mejorado su notación, introduciendo elementos sintácticos, ajustando poco a poco, la posición relativa de los fragmentos.

- \* Paralelamente a los métodos de fragmentación, aparece un modo de descripción más general de los compuestos; estas son las notaciones lineales, que dan una representación de las partes características de la estructura, colocándolas en su medio ambiente, esto equivale a los fragmentos más una sintaxis. Dos notaciones lineales merecen ser mencionadas se trata de la notación IUPAC y de la notación Wiswesser, es decir WLN. Aunque no estén adaptadas a los métodos modernos de recepción directa de datos por computadora, estos métodos convienen bastante en la descripción de fragmentos de moléculas y en la sustitución de informaciones por las cribas apoyadas sobre estos fragmentos ó constituidos por ellas. En el WLN, los grupos funcionales son representados por letras, en este caso,

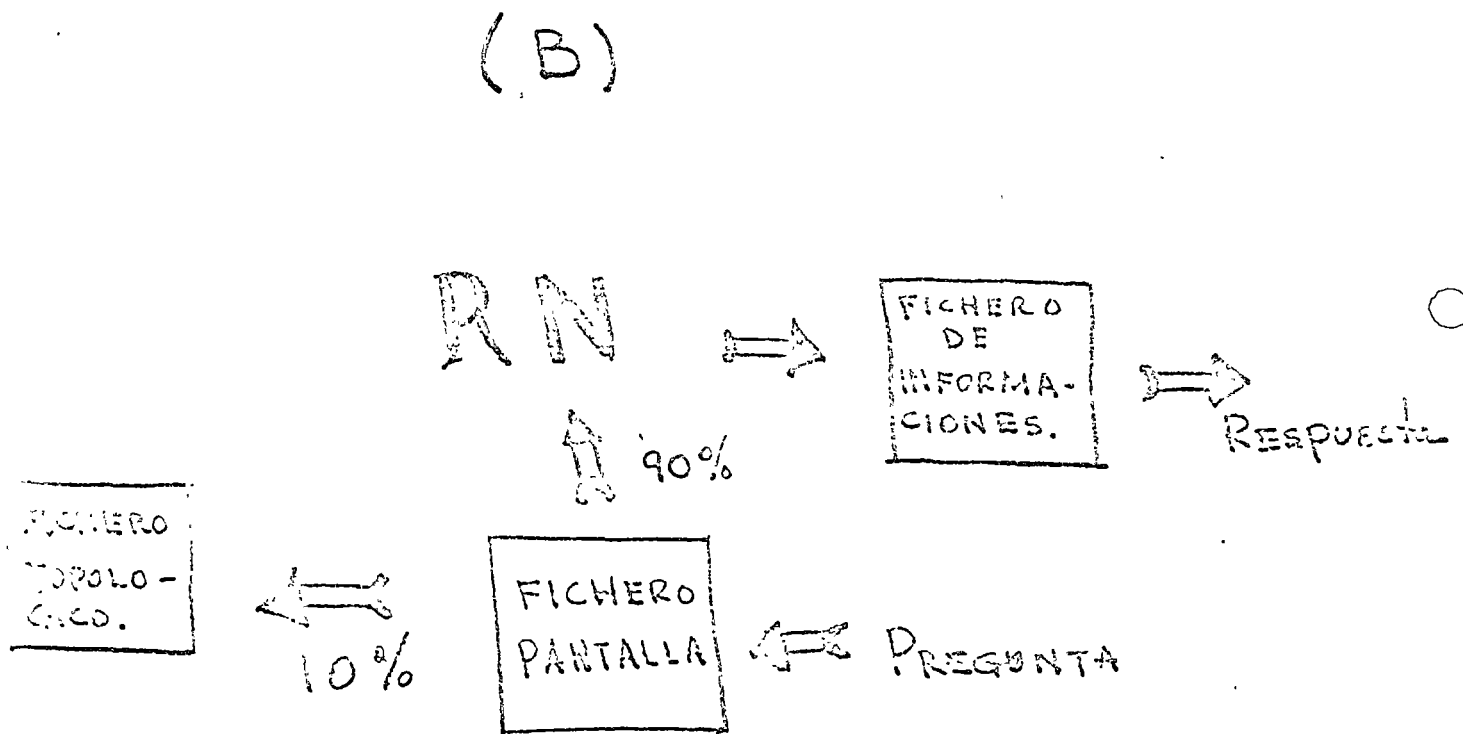
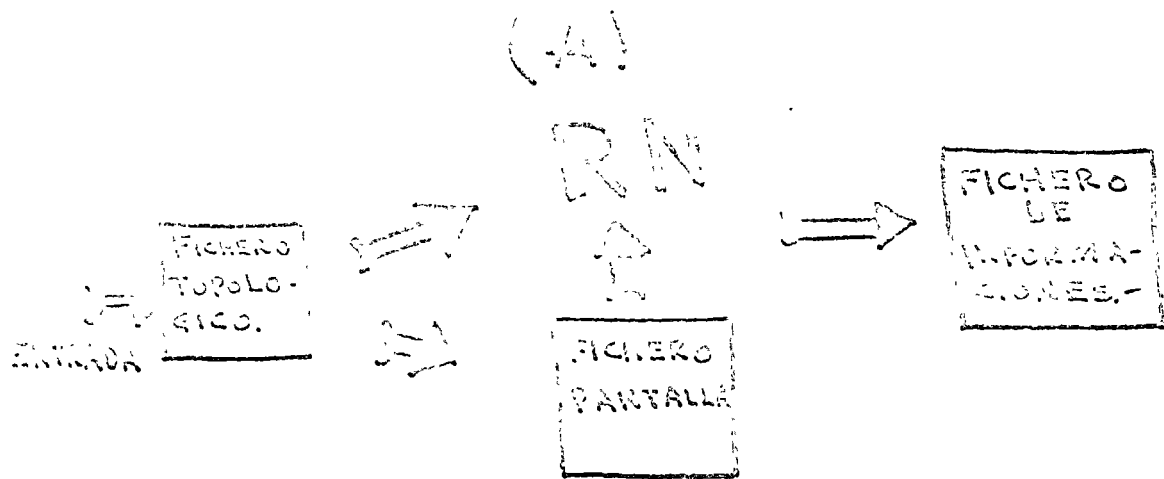


Figura 7.- La Anatomía de un sistema:  
 (A) adquisición automática de los datos,  
 (B) proceso de explotación.

La longitud de las cadenas de carbonos y el tamaño de los ciclos, son representados por números. Es así como la aspirina se convierte En QVR BOVI. A pesar de sus limitaciones, este sistema trata algunos proyectos dependientes de diversos centros de investigación, Edgewood Arsenal (US Army) y una sociedad de documentación (ISI, en Philadelphia). Un código de cribaje más evolucionado, basado en una definición más finas de las "cribas", es desarrollada y experimentada en el CAS.

\* Para utilizar las posibilidades de deducción de las computadoras, una aproximación analítica de la representación de los compuestos, es ahora necesaria. Así, han nacido los "códigos topológicos", que son descripciones explícitas de las estructuras, permitiendo a la computadora, tener una representación en memoria. Los dos principales "códigos topológicos", son: los códigos del CAS y el código DARC. Estos códigos, son particularmente -- adaptados a los tratamientos algorítmicos. Más, permiten la entrada automática de estructuras por medio de terminales especiales, que están actualmente en pleno desarrollo. Se utiliza ya, el "chemical typewriter" (en el CAS), tablero "strand" (filamento), en nuestro laboratorio de química orgánica-física, en Paris (fig. 10) y la consola gráfica Telefunken, de la Internationale Dokumentations-gesellschaft für Chemie (IDC).

#### \* LA ANATOMIA DE UN SISTEMA.

A un compuesto corresponden informaciones de toda naturaleza (referencias bibliográficas, palabras claves, nomenclatura, datos numéricos, etc.) Es usual copiar, por una parte, todos los compuestos químicos según los diferentes códigos (fichero de "estructura"); por otra parte las informaciones asociadas (fichas de "información").

Estos diferentes ficheros, son reunidos de una manera clásica, por un número de registro, -- como el Registry Number ó RN del CAS. A un compuesto corresponde una caracterización parcial, por ejemplo un código de fragmentación que forma las "cribas" ó "pantallas", de limitando los prismas de investigación, y una representación topológica exacta biunívoca; el número de registros (RN) sirve de unión convencional con las informaciones. Cuando se

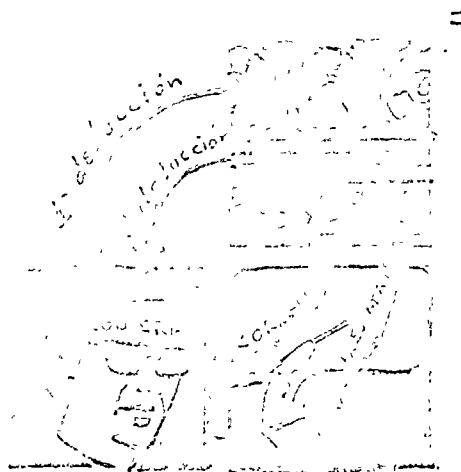


Figura 6.- Conceptión auxiliada por la computadora (CAC). La descripción analítica del objeto da a la computadora la posibilidad de emprender el estudio deductivo entre el objeto y las informaciones asociadas. A cada momento, el hombre puede intervenir, modificar ó agregar una hipótesis. La interacción del proceso (inducción por el hombre, deducción y confrontación por la computadora), permite rápidamente al usuario tomar una decisión rápida y pertinente. La CAC no es todavía una de las costumbres del químico.

Existen en algunos laboratorios que se dedican corrientemente al mismo tipo de problemas.

explotan los ficheros "estructura", se admite que el 90% de las preguntas planteadas, pueden ser tratadas con los sistemas de pantalla. El farmacéutico podrá preguntarse qué salicilatos han sido sintetizados, cuál es su actividad biológica, sin preocuparse de describir un compuesto bien definido. Para el 10% restante, es necesario recurrir a los códigos topológicos, únicos que caracterizan los compuestos de manera explícita. En este caso, después de haber seleccionado por el sistema de "pantallas", algunos compuestos, se emprende una comparación paso a paso, (fig. 9) hasta obtener el compuesto pedido. La constitución del fichero, y su empleo ulterior, son la base de la codificación de los compuestos químicos, actualmente es manual ó automática. Pero la solución del futuro, es la utilización de sistemas integrados, ó de receptores periféricos que permitan utilizar un lenguaje natural, y donde el lenguaje de la computadora es un código topológico.

El usuario podrá ignorar el código que servirá de base del tratamiento para las tareas de servicios y de explotación. El tendrá en su laboratorio, una terminal especial, en la que le bastará escribir la fórmula plana sobre la cual, demanda información.

\* MÁS ALLÁ DE LA DOCUMENTACIÓN:- LAS ESTRATEGIAS DEL MAÑANA.

Se puede recurrir a la documentación para investigar una información, enriquecer la experiencia, tomar conciencia de nuevos problemas: la documentación es un medio.

En realidad, los desarrollos recientes de la tecnología y del "software" permiten entrever los métodos de investigación, donde la modelación de los objetos, luego la simulación de situaciones, guiados por el conocimiento de los resultados experimentales, serán la base de los trabajos científicos: más allá de la documentación, comienzan las nuevas estrategias. Así, nacerán los métodos de trabajo, donde la computadora y sus periféricos, ayudarán más y más al hombre, dejándole sin embargo, la posibilidad de intervenir en todo momento en el diálogo hombre/máquina (fig. 8). En tales estrategias, se basan los lenguajes de descripción del modelo, del objeto, ó de la situación estudiada, y de definición de la



Figura 9.- El estudio automático de las co-relaciones entre los compuestos y sus propiedades ó acciones es uno de los objetivos del sistema DARC (descripción, adquisición, restitución, correlación). La decisión nace de un proceso conversacional entre el químico y la computadora. El investigador propone una población experimental de la cual la computadora deduce la población clave. De los resultados finales, el usuario extrae las conclusiones que le permiten orientar sus trabajos futuros. Un afinamiento progresivo por el químico permite definir la relación óptima entre la estructura y la información. Automatizando una buena interpretación de los fenómenos físicos, esta relación conduce a prever los comportamientos, orientar los trabajos...

organización de las informaciones asociadas que permiten generar el sistema ó las reglas, registrando el "juego" simulado. En un laboratorio, el químico, podrá, gracias a su con sola ligada a una red de computadoras, dándole acceso a diversas fuentes de información, extraer el conjunto de compuestos químicos descritos en un lenguaje X, pedér las informaciones asociadas, y organizarlas gracias al lenguaje Y: generará así, el sistema ó "juego" a "simular". De la coherencia y de la compatibilidad de estos lenguajes, dependerán el poder y la flexibilidad del sistema y estos métodos serán tan extensivos que, el científico estará en la medida de intervenir a todos los niveles en la evolución de la simulación: to mada en cuenta una interacción no prevista, descripción más fina, mercado de nuevos parámetros.

Algunos problemas familiares a los químicos, han sido recientemente estudiados según este punto de vista: optimización de reacciones químicas, identificación de estructuras, estudio de correlaciones; procesos estudiados hasta entonces de manera empírica. Así, de 1965 a 1970, los trabajos de Balaban, Harary, Muetterties y aquellos de nuestro laboratorios que confirman hasta estructurar y ordenar las ideas anteriores, y autorizan los desarrollos modernos con la ayuda, por ejemplo de la computación sobre las gráficas.

\* En un intento de sistematización de la interpretación experimental, se integra el establecimiento automático de correlaciones realizadas en el sistema DARC. Nuestro equipo es tá ocupado en desarrollar un sistema integrado, fundado en conceptos generales. Permite aprehender una situación bajo un ángulo cualquiera, analizar, luego de comprender los fenómenos que la hacen evolucionar. En química, numerosas correlaciones han sido establecidas, frecuentemente de manera empírica: curvas del punto de ebullición de los hidrocarburos, en función de su masa molecular, diagramas... La descripción en términos matemáticos de compuestos químicos, tal como está realizada por el código DARC, y la facultad de organizar las informaciones, nos ha permitido proponer un método de estudio sistemáticos de las correlaciones entre los reactivos y las estructuras, entre actividades -

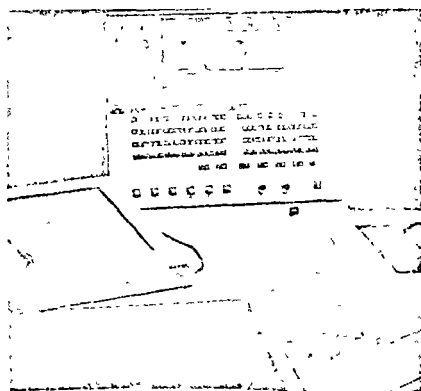


Figura 10.- Un tablero electrónico (strand): aparato de adquisición automática de las - estructuras químicas. Utilizando para la codificación DARC. La fórmula - está dibujada sobre la tablero comunicada a una computadora. Esta última genera automáticamente la representación del grafo evaluado asociado al - compuesto. Una con solainteractiva permite transformar la fórmula inscri- - ta, en el aviso de la adquisición.



y estructuras, etc. (fig. 11). Se trata de definir una población óptima de estudio (población clave) y de describir cada elemento de esta población, luego la población, bajo una forma sintética por un descriptor único. Una estrategia heurística de cálculo conduce a desempeñar poco a poco el conjunto de situaciones que determinan el comportamiento estudiado, (el medio ambiente activo, tratado en términos gráficos). A cada situación es entonces atribuida una contribución discreta a la información global. Un ajustamiento es realizado por la determinación y la toma de carga automática y de interacciones entre situaciones. Así, gracias a este método, si se conoce la acción farmacológica de un cierto número de compuestos, será posible identificar el compuesto más activo, y efectuar la síntesis si no existe aún. Se comprende entonces, lo que estos estudios de correlaciones pueden aportar a la investigación y a la industria, en particular a la industria farmacéutica.

Relevando también, las estrategias del mañana, algunas realizaciones aisladas, están en curso de estudio en problemas particulares; se trata de la identificación de estructuras químicas y de la optimización por vía de reacción. Estos trabajos, a los cuales la importancia de los problemas abordados, confiere un interés indiscutible, constituyen actualmente, las pruebas limitadas de factibilidad. Son primero debidos al estudio de los "softwares" muy sofisticados y al desarrollo de "hardwares" muy especializados como "la concepción de una metodología general". Suponen la resolución de una etapa primordial que consiste en predecir y estimar el valor de ciertos parámetros de la entidad estudiada (cálculo teórico del espectro, del calor de formación de una reacción química). Se ha dicho que el establecimiento de correlaciones constituye un problema fundamental que condiciona su extensión. Más, los lenguajes empleados cuando la descripción del objeto ó del modelo, son válidos para los problemas exactos, y no constituyen un verdadero lenguaje de descripción de datos.

\* Ayuda a la concepción y diálogo hombre-máquina. Es así como se pueden intitular las experiencias realizadas en la optimización de los caminos de reacción. La formulación del problema tratado, es la siguiente: ¿cómo escoger un camino de reacción para la síntesis de una molécula orgánica compleja, estando dada la gran diversidad de estructuras orgánicas y de reacciones, y la importancia crítica de cada etapa en el alcance del fin?

La molécula (escogida) es diseccionada, según Corey, en motivos estructurales, luego un estudio de diferentes caminos de reacción (árbol de síntesis) donde el químico puede intervenir sin cesar, permite escoger un camino donde los compuestos iniciales son los mejor adaptados (costo, fiabilidad) a la síntesis, cuenta tenida de diferentes intermediarios. Es así, que tal estudio sobre la alcoholización de una cetona por seis sustitutos diferentes, nos permite escoger una estrategia de síntesis entre los 720 caminos de reacción posibles, problema tratado automáticamente gracias a la descripción topológica de las entidades, de los reactivos y de los caminos de la reacción.

\* A medio camino entre la medida y la interpretación, se sitúa la identificación de las estructuras, problema abordado por un equipo pluridisciplinario (químico, genetista, informático) de la universidad de Stanford (Estados Unidos). Estos trabajos han permitido el desarrollo del DENDRAL (Dendritic Algorithm). ¿Se puede, conociendo la fórmula bruta y ciertas informaciones asociadas a un compuesto, identificar su estructura? Tal es el fin del DENDRAL. Las informaciones contenidas, son actualmente el espectro de masa, los espectros de resonancia magnética nuclear, la fórmula bruta. A partir de estos datos, la generación de isómeros respondiendo a ciertos apremios y a la confrontación automática de los espectros simulados a los espectros experimentales, conducen a la computadora a proponer una lista mínima de espectros probables. Se comprende la importancia de tales trabajos\* que tomarán su significación cuando el método sea generalizado\* - si se recuerda que todo problema encontrado en química, supone la identificación previa de las estructuras.

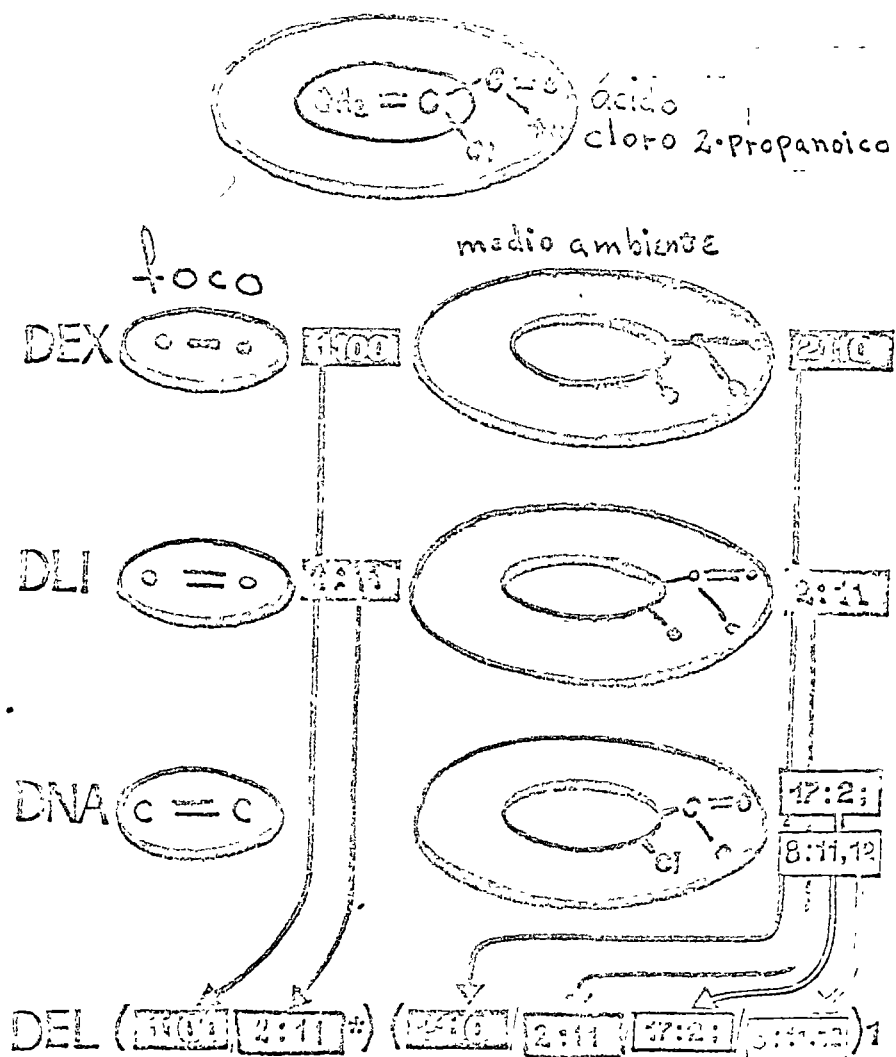


Figura 11.- Un ejemplo de la descripción de un compuesto químico, el ácido cloro-2-propanoico, en el lenguaje DARC. Aunque el código DARC no se aprende en un dibujo, veamos de acuerdo a qué principios funciona: Un estudio horizontal permite considerar en la molécula un foco (en el interior del círculo pequeño) y un entorno limitado (entre los dos círculos). Después, un estudio vertical permite describir sucesivamente la existencia de los átomos (DEX), la naturaleza de las ligaduras que los unen (DLI), y su naturaleza (DNA) (las uniones simples igual que la naturaleza de los carbonos e hidrógenos implícitos en la descripción). Una información va seguida de dos puntos y un número índice del átomo al cual se relaciona. El foco es descrito por su existencia: Sean 2 átomos (1:00), luego viene el DLI: una doble ligadura en el carbono indicado con 11 (2:11). Igualmente el entorno limitado es descrito según DEX, DLI, DNA. Aquí, se explica la naturaleza de los átomos de cloro y oxígeno indicando el número atómico (respectivamente 17 y 8). El descriptor general DEL se obtiene yuxtaponiendo las descripciones de cada segmento de molécula.

Así, se ve bosquejar nuevos métodos, que más allá de la documentación, tenderán hacia una simulación dinámica a la disposición del investigador sobre su lugar de trabajo. Al final, el conjunto funcionará como una red interconectada a la red telefónica actual.

## EL SISTEMA DARC.

\* El sistema DARC -trasciende- numerosas nociones familiares a los químicos (función, Homología) e introduce conceptos enteramente originales (focalización, gráficas ordenadas, población organizada) El conjunto, autoriza un nuevo modo de pensamiento, que permite el empleo de la teoría de bs conjuntos y de las gráficas, para aprehender y analizar las situaciones complejas, tanto en química como en otros campos (informática general, economía, administración...)

En particular, suministra al investigador una metodología de aproximación sistemática — de relaciones tales como las dependencias entre reactividad y estructura, ó actividad y estructura. Utiliza una descripción topológica y cuantitativa de la estructura de la entidad química (código DARC). Este código constituye un lenguaje coherente y unitario de descripción de compuestos químicos, de las familias genéricas y de las reacciones químicas.

-En el sistema DARC, la aprehensión de la entidad química se apóya sobre un análisis horizontal y vertical de la estructura representada por una gráfica -valorada. Así, se ha tomado la determinación de diferenciar dos tipos fundamentales de información. Por una parte, un análisis horizontal de la gráfica corresponde a la generación concéntrica alrededor de un punto ó grupo de puntos, foco, de su medio ambiente por descripciones sucesivas de módulos constantes formados por dos capas de átomos (medio ambiente limitado). Por otra parte, un análisis vertical consiste en distinguir las informaciones policromas atadas a un átomo ó nodo de la gráfica tal como la existencia de un átomo - - (DEX), el tipo de su unión con otro (DLI), su naturaleza, etc.

Se describirá la molécula en su conjunto, combinando las aportaciones monocromáticas y policromáticas progresivas de las informaciones, siguiendo los dos ejes. Es así posible limitar el número de informaciones, y aún, en el eje vertical cambiar el orden. La-

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

TECNICAS ADMINISTRATIVAS III

PROF. INC. A. PIÑA ARCE

BIBLIOTECAS NORTEAMERICANAS CON ACERVOS Y SERVICIOS  
DE INTERÉS PARA EL INGENIERO INDUSTRIAL

U.S. LIBRARY OF CONGRESS.  
SCIENCE AND TECHNOLOGY DIVISION.  
KINDEN BLDG. ROOM 1006  
WASHINGTON, D.C. 20540.

JOHN CRERAR LIBRARY.  
75 WEST 37TH ST.  
CHICAGO, ILL. 60616.

NEW YORK PUBLIC LIBRARY.  
SCIENCE AND TECHNOLOGY DIVISION.  
5TH. AVE. AND 42ND. ST. ROOM 120.  
N.Y., N.Y. 10018.

ENGINEERING SOCIETIES LIBRARY.  
UNITED ENGINEERING CENTER.  
75 E. W. 17TH. ST.  
N.Y., N.Y. 10017.

DWIGHT MEMORIAL INSTITUTE. LIBRARY.  
507 KING AVENUE.  
COLLEGE OHIO 43201.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE REVISTAS

EJEMPLO # 1

ARTICULO EN REVISTA CON 1 VOLUMEN POR AÑO Y PAGINACION  
POR NUMERO

REFERENCIA COMPLETA :

PITTS, F. N. THE BIOCHEMISTRY OF ANXIETY. SCIENTIFIC -  
AMERICAN, 220 [2] 69-75 (1969).

REFERENCIA SIMPLIFICADA :

PITTS, F. N. SCIENTIFIC AMERICAN, 220 [2] 69-75 (1969)

REFERENCIAS INCORRECTAS PERO LOCALIZABLES SIEMPRE :

PITTS, F. N. SCIENTIFIC AMERICAN, 220 [2] 69-75

PITTS, F. N. SCIENTIFIC AMERICAN, [2] 69-75 (1969)

SCIENTIFIC AMERICAN, [2] 69-75 (1969)

SCIENTIFIC AMERICAN, 220 [2] 69-75 (1969)

SCIENTIFIC AMERICAN, 220 [2] 69-75

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE REVISTAS

EJEMPLO # 2

ARTICULO EN REVISTA CON 1 VOLUMEN POR AÑO Y PAGINACION  
POR VOLUMEN

REFERENCIA COMPLETA :

ZORRILLA, E. V. LA ESENCIA Y LA UTILIDAD DE LA INGENIERIA  
ECONOMICA. INGENIERIA, XLI [3] 269-273 (1971).

REFERENCIA SIMPLIFICADA :

ZORRILLA, E. V. INGENIERIA, XLI [3] 269-73 (1971).

REFERENCIAS INCORRECTAS PERO LOCALIZABLES SIEMPRE :

ZORRILLA, E.V. INGENIERIA, XLI [3] 269-73  
ZORRILLA, E.V. INGENIERIA, XLI 269-73  
ZORRILLA, E.V. INGENIERIA, 269-73 (1971)  
INGENIERIA, 269-73 (1971)  
INGENIERIA, XLI 269-73  
INGENIERIA, XLI [3] 269-73  
INGENIERIA, XLI [3] 269-73 (1971)



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE REVISTAS

EJEMPLO # 3

ARTICULO EN REVISTA CON VARIOS VOLUMENES POR AÑO Y PAGINA-  
CION POR VOLUMEN.

REFERENCIA COMPLETA :

SEMENOV, A. S. AND TROITSKII, V. A. PROBLEMS OF OPTIMIZATION  
WITH CONSTRAINTS IMPOSED ON THE PHASE COORDINATES. APPLIED -  
MATHEMATICS AND MECHANICS, 34 [1] 115-120 (1970).

REFERENCIA SIMPLIFICADA :

SEMENOV, A. S. AND TROITSKII, V. A. APPLIED MATHEMATICS AND  
MECHANICS, 34 [1] 115-120 (1970)

REFERENCIAS INCORRECTAS PERO LOCALIZABLES SIEMPRE :

SEMENOV, A. S. AND TROITSKII, V. A. APPLIED MATHEMATICS AND  
MECHANICS, 34 [1] 115-120

NOTA : ESTE NUMERO CORRESPONDE AL MES DE ACOSTO.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DE REVISTAS

EJEMPLO # 4

ARTICULO EN REVISTA CON PAGINACION ANUAL

REFERENCIA COMPLETA :

MARPLES, B. A. STEROIDS PART III. SOME STEROIDAL KETIMINES  
AND AMINES. J. CHEM. SOC. (C) [24] 3015-7 (1968)

REFERENCIA SIMPLIFICADA :

MARPLES, B. A. J. CHEM SOC. (C) [24] 3015-7 (1968)

REFERENCIA INCORRECTA PERO LOCALIZABLE SIEMPRE :

MARPLES, B. A. J. CHEM. SOC. (C) 3015-7 (1968)  
J. CHEM. SOC. (C) 3015-7 (1968)

- 1.- BUCKLES, RA.  
IDEAS, INVENTIONS AND PATENTS  
How to develop and protect them. London,  
Chapman & Hall, 1957
- 2.- BRO-DART  
THE INTERNATIONAL INDEX of PATENTS  
Williamsport, Pa, BRO-DART, INTER corp.  
1964.
- 3.- CANADIAN PATENT OFFICE  
THE CANADIAN PATENT OFFICE RECORD  
Ottawa, 1924-w
- 4.- CALVERT, ROBERT, ed  
THE ENCYCLOPEDEY of PATENT PRACTICE  
AND INVENTION MANAGEMENT  
New York, Reinhold Publishery Comp. 1964
- 5.- DERWENT  
GERMAN PATENTS ABSTRACTS  
London, 1956
- 6.- DERWENT  
Soviet inventions illustrated  
London, 1962
- 7.- DERWENT  
BRITISH PATENTS ABSTRACTS  
London, 1960
- 8.- DERWENT  
DERWENT PATENTS MANUAL  
London, 1964
- 9.- DUCHESNE, R. M.  
PATENT LIBRARY SERVICE IN THE UNITED  
KINGDOM - Journal of librarianship - Vol. 2  
p: 196-204 - July 1960
- 10.- Gregg, D. W. A. Brand Names for the investor  
London, Business Publs. Ltd.
- 11.- Hilbo, G,  
INTERNATIONAL ACCESS TO PATENT  
LITERATURE - UNESCO BULLETIN for  
Libraries, Vol. 22, p.: 119-124.- May. 1968
- 12.- Katzarov, K. Patent Directory, 6 ed  
Gneva, Cabinet Katzarov.- 1962
- 13.- METZ, A. W.

- 13.- METZ, H. W.  
INTERMASK INDEX: REPERTOIRE  
ALPHABETIQUE DES MARQUES INTERNATIONALES  
Zurich, Intermask Index, S. A.
- 14.- NEWSY, F.  
HOW TO FIND AND ABOUT PATENTS  
Perzamon, 1967
- 15.- PATENT OFFICE  
THE OFFICIAL JOURNAL  
LONDON, W, 1854
- 16.- PATENTS FOR INVENTIONS ABRIDGEMENTS  
of SPECIFICATIONS  
London, 1931
- 17.- PERIODICAL PUBLICATIONS IN THE PATENT OFFICE  
Library: list. of current titles  
LONDON, HMSO, 1958, S. 1960
- 18.- THE AUSTRALIAN OFFICIAL JOURNAL OF PATENTS,  
TRADE MARKS I DESIGNS  
CAMPBERRA, COMMONWEALTH of AUSTRALIA 1904
- 19.- SOURCE:  
LIBRARY LITERATURE, 1964 - 1966
- 20.- STEVENS  
INDUSTRIAL PROPERTY - COPYweight  
BLANCO-WHITE, T.A.- LONDON - 1962
- 21.- VCERASNY, R. P.  
PATENT INFORMATION AND ITS PROBLEMS  
UNESCO BULETIN for LIBRARIES: Vol. 23,  
p. 234 - 239, September 1969
- 22.- WECOM, B. R.  
PATENT INFORMATION  
Fid. Dok. 20, no. 6, p. 73-82 -1964
- 23.- WESTON, W  
Cooperation in the field of patents.  
Aslib proc. vol. -21, p. 466-443,  
November 1969
- 24.- WHITHE W.W. I RAVENSCROFT, B. 6  
PATENTS THROU GHOUT THE VORLD  
New York.- Trade activities, 1933

25.- WELLINGTON PATENT  
NEW ZEALAND PATENT OFFICE  
Jan. Wellington Patent office, 1912

26.- Zimmerman D.T. LAVINE  
INDUSTRIAL RESEARCH SERVICE  
HANDBOOK OF MATERIAL TRADE  
NAMES.- Dover.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

CURSO DE TECNICAS ADMINISTRATIVAS III

BIBLIOGRAFIA SELECTA SOBRE PATENTES

1. Ley, Reglamento y Tarifa de la Propiedad Industrial.  
Ediciones Andrade S. A.  
México, D. F. (1963).
2. Willson, R. C. Don't overlook Patents. Chemical  
Engineering. 71 [3] 79-84 (1964).
3. Willson, R. C. How to get Information from Patents.  
Chemical Engineering. 71, [5] 105-9 (1964).
4. Crane, E. J., Patterson, A. M. and Marr, E. B.  
A Guide to the Literature of Chemistry.  
Chap. 4. Patents.  
2nd. Ed.  
John Wiley & Sons, Inc.  
N. Y. (1957).
5. Mellon, M. G.  
Chemical Publications. Their Nature and Use.  
Chap. 4. Primary Sources. Literature on Patents.  
4th. Ed.  
McGraw-Hill Book Co.  
N. Y. (1965).
6. How to obtain Information from United States Patents.  
U. S. Department of Commerce. Patent Office.  
Washington, D. C.
7. Publicaciones oficiales de Oficinas de Patentes de varios  
países:  
Alemania Occidental.....Patentblatte 1880-  
Auszüge aus den  
Patentschriften.1887-  
Canadá.....Canadian Patent Office Record  
and Register of Copyrights and  
Trade Marks. 1873-

- Checoeslovaquia.....Patentri Vestnik
- Dinamarca.....Dansk Patenttidende. 1894-
- Estados Unidos de Norteamérica.....Official Gazette. 1872-
- Francia.....Bulletin officiel de la propriété industrielle et commerciale. 1828-
- Inglaterra.....Abridgments of Specifications. 1617-  
Official Journal (Patents). 1854-
- Italia.....Bolletino dei brevetti per invenzione, modelli e marchi.
- Japón.....Tokkyo Koho (Official Patent Reports).
- México.....Gaceta de la Propiedad Industrial.

Ing. Antonio Piña A.  
Octubre 1971.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CURSO DE TÉCNICAS ADMINISTRATIVAS III

BIBLIOGRAFÍA SELETA SOBRE PATENTES

1. Ley, Reglamento y Tarifa de la Propiedad Industrial.  
Ediciones Andrade S. A.  
México, D. F. (1963).
2. Willson, R. C. Don't overlook Patents. Chemical  
Engineering. 71 [3] 79-84 (1964).
3. Willson, R. C. How to get Information from Patents.  
Chemical Engineering. 71, [5] 105-9 (1964).
4. Crane, E. J., Patterson, A. M. and Marr, E. B.  
A Guide to the Literature of Chemistry.  
Chap. 4. Patents.  
2nd. Ed.  
John Wiley & Sons, Inc.  
N. Y. (1957).
5. Mellon, M. G.  
Chemical Publications. Their Nature and Use.  
Chap. 4. Primary Sources. Literature on Patents.  
4th. Ed.  
McGraw-Hill Book Co.  
N. Y. (1965).
6. How to obtain Information from United States Patents.  
U. S. Department of Commerce. Patent Office.  
Washington, D. C.
7. Publicaciones oficiales de Oficinas de Patentes de varios  
países:  
Alemania Occidental.....Patentblatte 1830-  
Auszüge aus den  
Patentschriften.1837-  
Canadá.....Canadian Patent Office Record  
and Register of Copyrights and  
Trade Marks. 1873-



- Checoeslovaquia.....Patentri Vestnik
- Dinamarca.....Dansk Patenttidende. 1894-
- Estados Unidos de Norteamérica.....Official Gazette. 1872-
- Francia.....Bulletin officiel de la propriété industrielle et commerciale. 1828-
- Inglaterra.....Abridgments of Specifications. 1617-  
Official Journal (Patents). 1854-
- Italia.....Bolletino dei brevetti per invenzione, modelli e marchi.
- Japón.....Tokkyo Koho (Official Patent Reports).
- México.....Gaceta de la Propiedad Industrial.

Ing. Antonio Piña A.  
Octubre 1971.

CONTENTS CONTINUED

R. LEVIGER, A. CONDYLIS — Study of the metallurgical phenomena accompanying the structural hardening of high-speed steels type 18-7-1 . . . . .	87
A. GELPI, G. FRADI, M. WEISZ, P. LACOMI — The influence of stacking faults decorated by niobium carbide on the rate of creep at 700 °C of an austenitic steel type Z 3 CND No 18.12 . . . . .	99
Y. HONNOCAT, J. DAVIGNON, F. DUBAUT — Hot-working of the super refractory austenitic weld alloy A1G.W 2 (NCK 20 DAT) . . . . .	105
R. REHL — Electrochemical study of a passivable austenitic alloy coupled with a more electronegative metal in an oxidizing and passivating solution . . . . .	117

REVISTA LATINOAMERICANA DE  
SIDERURGIA  
( Latin American Iron & Steel Review )

Articles in Spanish

1 7552

Volume 11 February 1971 Number 130

EDITOR'S PAGE

—The Shipbuilding Industry . . . . . 9

CURRENT EVENTS

—Latin American Course on Steel Rolling . . . . . 11

GENERAL SECRETARIAT

. . . . . 12

MEMBERSHIP

—Usina Siderúrgica da Bahia S.A. - USIDA, Brazil . . . . . 13

LATIN AMERICAN NEWS SECTION

. . . . . 14

TECHNICAL SECTION

—Information as a Form of Technological Transfer, by G. A. Campos Rodemacher . . . . . 20

—Status and Technical Scientific Future of Special Steel Production and Semi-Integrated Steelworks, by Agustín Rocca and Héctor Piaggio . . . . . 23

STEELMAKING REVIEW

—Steelmaking in Venezuela in 1970 . . . . . 26

DOCUMENTS

—Project Evaluation of Multinational Plants in Africa, by R. Robson . . . . . 30

JOURNAL of NUCLEAR ENERGY

Abstracts in Various Languages

1 7507

Volume 25 January 1971 Number 1

J. SCOLIE, R. D. SCOTT and H. W. WILSON. Beta energy release following the thermal neutron induced fission of <sup>233</sup>U and <sup>235</sup>U . . . . .

CONTENTS CONTINUED

CURRENT CONTENTS

73

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE SISTEMAS Y SERVICIOS DE LA  
INDUSTRIA INDUSTRIAL ( 28 DE FEBRERO 10., 7,8,14 Y 15 DE MARZO DE 1985 )

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

1. LIC. RAFAEL CAMPERO CALDERON U.  
Alcalá No. 7  
Villa Coapa  
México 23, D. F.  
Tel: 5-94-49-20
  2. ING. ALFONSO CIANCA ORTIZ  
Mar Mediterraneo No. 120  
Col. Tacuba  
México 17, D. F.  
Tel: 5-99-03-85
  3. ING. ABEL CRUZ GALVAN  
Pedregal No. 52  
Lomas de Chapultepec  
México 9, D. F.  
Tel: 5-20-47-49
  4. ING. RAMON GARCIA ARIAS  
Ccontología 1-1  
Col. Copilco  
México 21, D. F.  
Tel: 5-48-73-81
  5. ING. JOSE A. GONZALEZ SANMIGUEL  
Washington 1016 Ote.  
Monterrey, N. L.  
Tel: 40-05-30
  6. C.P. JORGE HERRERA AGUIRRE  
Ret. 3 Manuel Rivera  
Camas No. 31  
Col. Jardín Balbuena  
México 9, D. F.  
Tel: 5-71-44-62
  7. C.P. SADI LARA GONGORA  
Alcalá 61-2  
San Jerónimo Lidice  
México 20, D. F.  
Tel: 5-95-37-29
- |  |  |   |   |   |   |  |
|--|--|---|---|---|---|--|
| SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS<br>Xoia y Av. Universidad<br>Col. Narvarte<br>México 12, D. F.<br>Tel: 5-19-68-00 | UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA<br>Av. San Pablo Atzacapotzalco<br>México, D. F.<br>Tel: 5-61-94-00 | COMISION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO<br>NACIONAL<br>San Antonio Ábad No. 124<br>Col. Tránsito<br>México, D. F. | REDES DEL GOLFO, S. A.<br>Malintzín No. 174<br>Col. Aragón<br>México 14, D. F.<br>Tel: 5-77-82-77 | CENTRO DE INVESTIGACIONES URBANIS-<br>TICAS<br>Villagomez 110 Nte. Altos<br>Monterrey, N. L.<br>Tel: 44-00-26 | INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO<br>SOCIAL<br>Paseo de la Reforma No.476-5er. Piso<br>México, D. F.<br>Tel: 5-11-61-50 | INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO<br>SOCIAL<br>Paseo de la Reforma No.476-5er. Piso.<br>México 5, D. F.<br>Tel: 5-14-31-19 |
|--|--|---|---|---|---|--|

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION INDUSTRIAL ( 28 DE FEBRERO 10., 7, 8, 14, Y 15 DE MARZO DE 1975)

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
8. FRANCISCO A. MAYER Presa el Azucar No. 38 Col. Irrigación México 10, D. F. Tel: 5-57-22-06	PRODUCTOS METALICOS STEELE, S.A Lago Iseo No. 305 Col. Anáhuac México 10, D. F. Tel: 5-45-64-00
9. ING. MIGUEL A. MONDRAGON RUBIANO Rancho la Laguna No. 7 Santa Cecilia México 21, D. F.	UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA Av. San Pablo y Los Angeles México 16, D. F. Tel: 5-61-94-00
10. ING. JOSE L. MONTAÑO ANGELES París No. 74-2 Coyoacán México 21, D.F. Tel: 5-54-38-99	INSTITUTO DE INGENIERIA, UNAM Ciudad Universitaria México 20, D. F. Tel: 5-48-97-93
11. LIC. RAMON I. NAVA GARCIA Paseo de la Reforma Nte. 704-1904 Unidad Nonoalco Tlatelolco México 3, D. F.	S.C.T. CENTRO DE INVESTIGACION ESTADISTICA Y CAOMPUTACION ELEC- TRONICA Ave. Universidad y Xola Centro SCOP México, D. F. Tel: 5-38-08-81
12. GERARDO DE JESUS ROMERO Retorno 1 de Av. Ignacio Zaragoza No. 20-5 Jardín Balbuena México 9, D. F.	SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA CETENAL San Antonio Abad 124-50. Piso Col. Tránsito México, D. F. Tel: 5-78-62-00 Ext. 105
13. ING. ALFREDO SANCHEZ DE ANDA 2a. Cerrada de Cipreses No. 7 Jardines de San Mateo Naucalpan de Juárez Edo. de Mexico Tel: 5-60-43-51	LABORATORIOS RICHARDSON MERRELL, S. A. de C. V. San Andrés Atoto No. 326 Naucalpan de Juárez, Edo. de México Tel: 5-76-49-00
14. ING. MARCO A. VILCHIS C. Vandice No. 33-1 Col. Mixcoac México 19, D. F.	FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM Ciudad Universitaria Mexico 20, D. F. Tel: 5-48-29-35

INVENTARIO DE ASISTENTES AL CURSO DE SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACION INDUSTRIAL ( 23 DE FEBRERO 1975, 7, 8, 14 Y 15 DE MARZO DE 1975 )

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

13. ANSES ROSPA GARCIA  
Eduardo Abofos No. 85  
Col. Sifón  
Mexico 13, D. F.  
Tel: 5-81-44-07

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO  
SOCIAL  
Paseo de la Reforma No. 476  
Col. Juárez  
México 1. D. F.  
Tel: 5-28-93-75

