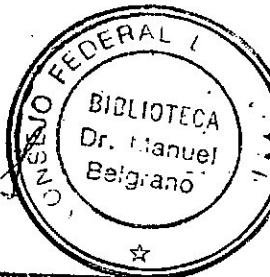
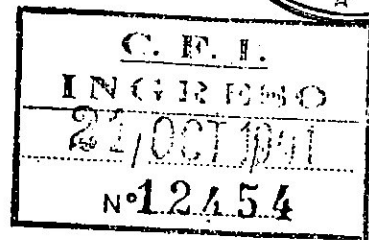


BUENOS AIRES, ..

21.10.91



Señor  
Secretario General, del  
Consejo Federal de Inversiones  
Ing. Juan José CIACERA  
S. / D.



De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted a efectos de elevarle el Informe Final, relacionado con las tareas que se han desarrollado en el Instituto de Obra Social del Personal de la Provincia de Entre Ríos.

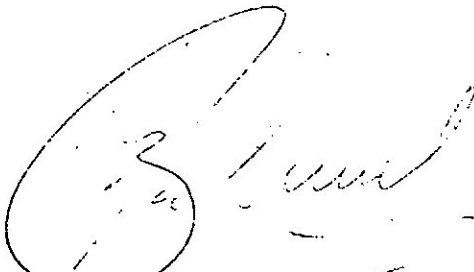
La presentación de este informe, que debió realizarse el día 15 del corriente, hubo de ser postergada hasta el día de la fecha en virtud de un inconveniente administrativo producido al liquidar la comisión para el último viaje realizado.

En efecto, durante el viaje programado para el día 11 se tenía la intención de concretar a nivel del Directorio aspectos inherentes al contenido del informe, lo que resulta ser de práctica profesional además de estar expresamente indicado como tarea en el plan respectivo.

Dicha reunión por lo indicado precedentemente terminó siendo realizada el día 16; con el consiguiente retraso en la presentación.

Quedo a su disposición para formular cualquier aclaración o comentario que estime pertinente.

Sin otro particular, saludo a usted atentamente.

  
Dr. Alberto E. BARBIERI

35918

I.O.S.P.E.R.

Instituto de Obra Social del Personal de la  
Provincia de Entre Rios

INFORME FINAL

OCTUBRE 1991

BUENOS AIRES - ARGENTINA

Q/M411  
A292  
✓  
✓

## I N D I C E

1. OBJETIVO.
2. CONSIDERACIONES GENERALES.
3. METODOLOGIA.
4. LINEAS BASICAS DE ACCION.
  - 4.1. A NIVEL TACTICO-ESTRATEGICO.
  - 4.2. A NIVEL TECNICO.
5. PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA.
6. ANEXOS.

## 1. OBJETIVO

Presentar el informe final con las propuestas y recomendaciones para la reorganización institucional del IOSPER, de acuerdo con el Plan de Trabajo iniciado el 15 de Abril de 1991.

## 2. CONSIDERACIONES GENERALES

El presente informe se constituye en la entrega final del proyecto iniciado en la fecha indicada, cumpliendo para ello con la etapa VIII del Cronograma de Tareas respectivo. Reconoce como antecedente inmediato el informe parcial presentado el 16 de Setiembre de 1991 en donde se expresa el estado de situación (diagnóstico) de la organización y su funcionamiento.

Dicho informe deberá considerarse, por tanto, parte integrante de éste.

Reconoce como antecedente mediato el cúmulo de acciones desplegadas desde el inicio del proyecto cuya descripción se realiza en el siguiente punto.

En los ítems que prosiguen se describirán los aspectos metodológicos tenidos en cuenta para la consideración del proyecto, las líneas básicas de acción que se recomiendan y el programa de actividades y cronograma del proyecto a encarar.

## 3. METODOLOGIA

Existe en toda organización lo que se conoce como "cultura", esto es el universo de experiencias acumuladas y la propia capitalización que realizan de ellos cada uno de sus integrantes.

Analizar la cultura de la organización desde adentro, o sea perteneciendo a la misma organización resulta poco sencillo, ya que el observador debe previamente descargarse de sus propios preconceptos e intereses; lo que en la mayoría de los casos no sucede.

"El análisis cultural se basa por lo menos en dos premisas fundamentales: una es la diferencia entre lo que debiera ser y lo que es, y la otra es que la cultura la construyen todos los integrantes de la organización y no sólo los niveles superiores.

Esta última premisa se considera fundamental y no siempre es tenida en cuenta.



En muchos casos los niveles intermedios y operativos son los que construyen la verdadera fisonomía organizacional, sobre todo en lo cotidiano cuya sumatoria constituye el accionar concreto de la organización en un período dado.

Atendiendo a lo hasta aquí descripto, se visualizaba que el enfoque apropiado resultaría ser la conformación de un equipo de trabajo con integrantes de diversos sectores.

Así se hizo quedando constituido el mismo con las siguientes personas: Diana Bompadre, Mirta de Viola, Graciela Bermúdez, Stella Maris Ramirez, Sergio Furlan, Miguel Reyes, Luis Balla y Ramón Velázquez.

Cabe destacar la buena predisposición y el alto grado de colaboración puesto de manifiesto por los mencionados en todo momento.

La base sobre la que principalmente se asienta el funcionamiento grupal es el esquema participativo, lo que constituye un aspecto sustantivo a la hora de lograr consenso y apoyo por parte del personal del organismo.

Por lo dicho, se colocó especial énfasis en la realización de reuniones grupales donde se estructuró el accionar de la siguiente forma:

- Difusión del proyecto.

Se comentaron aspectos vinculados con el estudio a ejecutar con mayor o menor grado de profundidad según el caso, expresándole al grupo la necesidad que, a través de ellos, todo el personal del instituto conociera la esencia del proyecto.

- Adiestramiento al equipo de trabajo.

El hecho de que cada uno de los integrantes del equipo procediera de diversos sectores, hacía que existieran diferencias en lo que se refiere a conocimiento de la operatoria por un lado, y al manejo de técnicas administrativas por el otro; por lo que se comenzó con la tarea de "nivelar" el equipo en primera instancia.

- Programación y organización del trabajo.

Se asignaron tareas y se definieron responsabilidades acotando los subsistemas sobre los que se debía operar. Se explicaron los alcances, el enfoque de las tareas de relevamiento y la forma de dejar documentada la información. Fueron elaborados formularios de encuesta los que sirvieron para reforzar las tareas mencionadas.

- Procesamiento de la información.

Periódicamente al analizar el grado de avance de cada una de las actividades encaradas se disponían las correcciones necesarias, reformulando tiempos y responsabilidades si correspondía.

El cúmulo de material obtenido, de por si abundante y valioso permitió realizar la descripción de la situación actual del organismo.

- Elaboración del diagnóstico.

Conjuntamente con el equipo de trabajo se pudieron establecer precisiones respecto a temas puntuales que pasaron a formar parte del informe parcial.

Todo lo antedicho, más los aspectos relevados en las entrevistas con los niveles de departamento, Direcciones y Directorio, así como su propia percepción de la problemática y estado de situación permitió la elaboración del presente informe.

4. LINEAS BASICAS DE ACCION

4.1. A NIVEL TACTICO-ESTRATEGICO.

A este nivel se visualiza en primera instancia una tarea primordial como es la de Conducción.

Las funciones que se identifican en la conducción son: planeamiento, organización, mando y control.

Destacamos como de imperiosa ejecución en las actuales circunstancias el planeamiento y el control (y dentro de este último el control de gestión).

Planeamiento

El planeamiento es la acción concreta que, mediante decisiones permite que se materialice la conducción (aún el control entra en esta categoría, por cuanto se realiza como parte del planeamiento, es su retroalimentación).

Básicamente pueden distinguirse tres horizontes:

a) A Largo Plazo o Planeamiento estratégico

Aquí es donde se estructuran los recursos de la organización en gestiones, con sus respectivos responsables así como los procesos que los componen.

b) A Mediano Plazo o Planeamiento táctico

En las organizaciones está representado por el presupuesto, por ser éste el documento que lo formaliza.

Conceptualmente es similar al estratégico excepto por la aparición de objetivos más precisos (debido al menor plazo) y un aumento en la carga de coordinación ya que el tiempo de reacción se reduce, disminuyendo por tanto, la capacidad de autorregulación.

c) A Corto Plazo o Planeamiento operativo

Está a cargo de la supervisión, y consiste en seleccionar, ante las circunstancias que se presenten, el procedimiento que se estima más adecuado para satisfacer las metas de un programa específico.

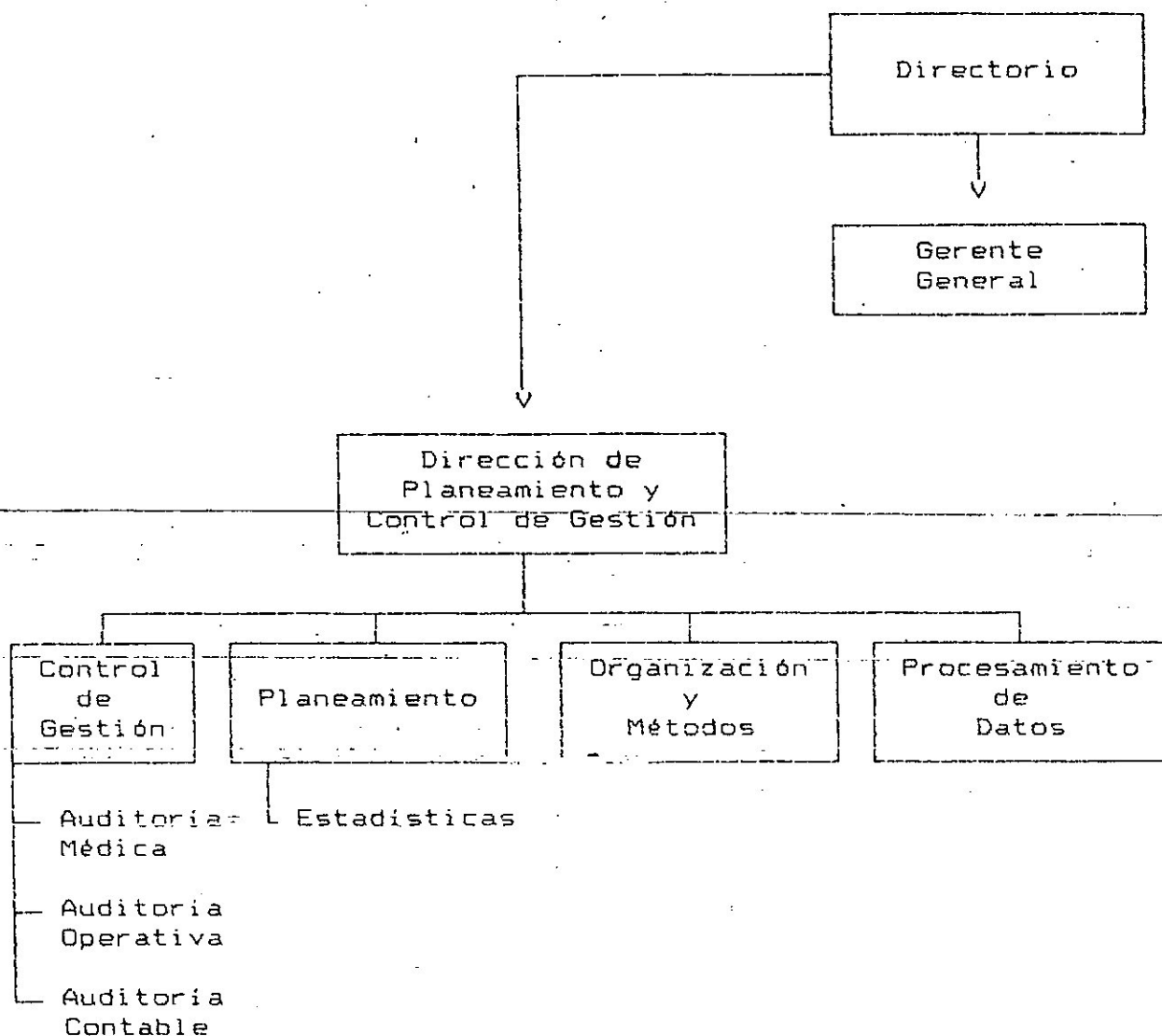
### Control

Existen básicamente tres tipos de control a saber:

- a) El control operativo, también llamado regulación que busca mantener un resultado deseado pese a variaciones en las condiciones del ambiente.
- b) El control posicional, también llamado coordinación.
- c) El control de gestión. Más allá de las diferentes aproximaciones que se puedan hacer a este concepto, interesaría rescatar aquí lo que la bibliografía especializada expresa como: "El conjunto de medidas tendientes a permitir a la gerencia - o la dirección superior, en su caso - establecer los resultados de la gestión y confrontarlos con las expectativas planteadas en el proceso decisorio, con el propósito de evaluar dichos resultados y efectuar el ajuste o corrección de la acción futura a desarrollar, si ello fuera necesario".

Estamos entonces, en presencia de una función directiva que permite dominar una situación evaluando los resultados y tomando las acciones correctivas pertinentes con el fin de lograr los objetivos propuestos.

Para un adecuado cumplimiento de las funciones de planeamiento (fundamentalmente a mediano y largo plazo) y control (fundamentalmente de gestión) se sugiere adecuar la estructura funcional a las reales necesidades del organismo, implicando cambios de envergadura como es la creación de una Dirección de Planeamiento y Control de Gestión dependiente directamente de la presidencia que tendría la siguiente arquitectura:



Se estima que el cargo del Director debiera ser ocupado por una persona con un acabado conocimiento de la problemática de las prestaciones sociales y la interacción con el afiliado; tanto como una apropiada formación administrativa (Contador Público o Licenciado en Administración).

Las modificaciones propuestas deberán complementarse necesariamente con el manual de organización y sus correspondientes misiones y funciones, tanto para aquellos aspectos sujetos a modificación, como para los que mantienen su estructura actual.

La puesta en marcha de esta propuesta traerá consigo un importante beneficio: la jerarquización del departamento de organización y método, pieza clave en cualquier reorganización administrativa.

Asimismo será necesario evaluar el tratamiento que se le dará al Hardware existente (el que, tal como se mencionó en el informe parcial resulta inadecuado para soportar la realidad actual).

El sector Procesamiento de Datos exigirá esa definición; como así también los sistemas mencionados en el punto 4.2.

En el punto 5, dentro de modificaciones estructurales se incorpora el estudio y definición del equipamiento (A.3.) en el contexto de un plan orgánico.

#### 4.2. NIVEL TECNICO

Proponemos una solución, que a nuestro entender no deberá basarse exclusivamente en una mera computarización de procedimientos, sino que por el contrario deberá atacar el problema en su centro medular, o sea en la implantación de los Sistemas de Información necesarios para la Administración eficiente del IOSPER.

Es por ello que se aconseja el desarrollo e implantación de distintos sistemas los que deberán necesariamente estar coordinados entre sí e instrumentados en forma modular; los que asimismo contemplarán las siguientes pautas:

- a. Normas y Procedimientos Administrativos que prevean los controles internos necesarios.
- b. Descentralización Operativa y Centralización Decisoria (Ver Anexo II).
- c. Captación, control y utilización de los datos en su fuente de origen.
- d. Procesamiento distribuido de la información (Ver Anexo I).
- e. Información por excepción para el control y planeamiento de la organización.

Así pues, el Plan de Acción técnico deberá orientarse al desarrollo e implantación de los siguientes sistemas prioritarios:

En cada uno de ellos se puntualizarán los subsistemas incluidos debiendo aclarar que se entiende por subsistema los procedimientos administrativos más el software que según los casos será necesario desarrollar, adaptar el existente o adquirir.

### 1) Administrativo-Contable.

En este caso es imprescindible atacar en forma inmediata el desarrollo de normas y manuales de procedimientos administrativos, más allá de la necesidad de un software integral.

### 2) Control de Prestaciones

#### a. Cuenta Corriente por Prestador

- . Actualización de la Cuenta Corriente (facturado, conformado y debitado).
- . Información Estadística.

#### b. Control de Liquidación de Prestadores.

- . Auditoria computarizada por excepción.
- . Emisión de órdenes de pago.
- . Emisión de instrumentos de pago.
- . Control de Contrato Prestador - IOSPER (Diferentes modalidades Globalizado, Modular, por Prácticos, por Carpeta, etc.).
- . Información Estadística.

### 3) Administración de Farmacia.

Este sistema, si bien resulta ser de mucha trascendencia, tiene algunas características particulares.

En este momento funciona mediante un acuerdo realizado con un único proveedor, quien tiene entre otras obligaciones, la de proporcionar hardware y software al Instituto para la administración de Farmacia.

Por otra parte el IOSPER ha encarado internamente una reorganización administrativa que se encuentra en etapa de implantación.

Este sistema (convenio con proveedor único) vence el próximo 10 de Diciembre.

De prorrogarse la situación actual (lo que hasta hoy se desconoce) no debería realizarse consideración alguna dentro de esta propuesta.

Caso contrario, se proponen actividades y cronograma similar al Sistema Control de Prestaciones.

#### 4) Padrón de Afiliados.

- . Determinación de Clave Unica de Identificación.
- . Procesamiento del Cupón.
- . Procesamiento de Etiquetas.
- . Actualización del Padrón en tiempo real.

#### 5) Agencias

Definición de estructuras orgánicas y funcionales; y normalización de sus procedimientos.

#### 6) Capacitación.

- . Determinación de perfiles de Capacitación por función.
- . Desarrollo e Implantación de un Programa de Capacitación Continua.

#### 7) Suministros.

Este ítem no resulta ser incluido como un sistema en sí mismo, sino siguiendo la línea de lo expresado en el informe parcial.

Al haberse verificado demoras en la adquisición de bienes para la atención de la salud (marcapasos, prótesis, etc.) producidas por la reglamentación que regula la función de "Compras" y observándose los serios inconvenientes que esto puede traer aparejado a los afiliados, se recomienda someter este tema a estudio a efectos de generar posibles alternativas de solución, tales como la creación de un "banco" para suministro inmediato, propuesta de modificaciones a la normativa, etc.

# 5. PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A. MODIFICACIONES ESTRUCTURALES											
A.1. ORGANIGRAMA	#####	#####	#####								
A.2. MISIONES Y FUNCIONES		#####	#####	#####							
A.3. EQUIPAMIENTO		#####	#####								
B. SISTEMAS PRIORITARIOS											
B.1. ADMINISTRATIVO - CONTABLE											
ANALISIS	#####	#####									
DISEÑO			#####	#####	#####						
IMPLANTACION				#####	#####	#####	#####	#####			
B.2. CONTROL - PRODUCCIONES											
ANALISIS	#####	#####	#####								
DISEÑO		####	#####	#####	#####	#####	####				
IMPLANTACION				#####	#####	#####	#####	#####	####		
B.3. PADRON											
ANALISIS			#####	#####	#####						
DISEÑO					#####	#####	#####	#####			
IMPLANTACION						#####	#####	#####	#####	####	
B.4. ASESORIA											
ANALISIS				####	#####	#####	####				
DISEÑO						#####	#####	#####	#####		
IMPLANTACION							#####	#####	#####	#####	#####
B.5. ORGANIZACION											
PERFILES	#####	#####									
PROGRAMA		#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
B.6. SUMINISTROS											
ESTUDIO			#####	#####							
ELABORACION				#####	#####						
PROPUESTA				#####	#####						



El programa ha sido confeccionado partiendo de la base de que en cada instancia podrá contarse con los recursos humanos y materiales necesarios para su consecución.

Con respecto a los recursos humanos se estima a priori lo siguiente:

Director del Proyecto:	dedicación part-time
1 Analista Senior:	dedicación part-time
3 Analistas Junior:	dedicación full-time
2 Programadores:	dedicación part-time

Obviamente la decisión de atacar uno o más aspectos en forma simultánea, así como la intensidad que se imponga a los mismos será factor desencadenante para una definición precisa sobre los recursos en cuestión.

La secuencia expresada (de A.1. a B.6.) indica orden de prioridad, de donde surge con toda claridad que las tareas debieran iniciarse por IDSPER Central, para luego pasar a Agencias. La complejidad y centralización observadas en Paraná así lo justifican.

Para cada sistema el análisis deberá indicar si el subsistema de procesamiento de datos se basará en adaptación del software existente, adquisición o desarrollo.

Con respecto al hardware, ya se mencionó su redefinición en el punto 4.1.

ANEXO I

INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE  
PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO

## I N D I C E

1. EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS
2. SISTEMA DE PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO DE DATOS
  - 2.1 CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO
  - 2.2 PROCESAMIENTO DE DATOS
  - ~~2.3 COMUNICACION DE DATOS~~
  - 2.4 LA AUSENCIA DE COMUNICACIONES
  - 2.5 LAS BASES DE DATOS EN LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS
  - 2.6 ORGANIZACION TECNICO-ADMINISTRATIVA DE APOYO A LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS
  - 2.7 USUARIOS DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS
  - 2.8 DIFERENTES TIPOS DE DISTRIBUCION
  - 2.9 ORGANIZACION DE LA INSTITUCION EN RELACION CON LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS
  - 2.10 CONTROL INTERNO Y AUDITORIA EN RELACION CON LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS
  - 2.11 VENTAJAS DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS
  - 2.12 PROBLEMAS DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS

DEFINICION DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO  
DE DATOS

Son aquellos sistemas en los que se establece complementariamente la dispersión de la inteligencia y sus interconexiones, respetando las necesidades de quienes las necesitan, cuando la necesiten y donde la necesiten, en un marco de integración total.

## 1. EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

La Organización, vista como Sistema, está constituida por varios subsistemas específicos de administración, contabilidad, finanzas y producción. Ellos varían en sus características de acuerdo con ciertas variables:

- a. Objetivos institucionales.
- b. Tipo de organización.
- c. Tipo de producción (de bienes o servicios).
- d. Características del producto (masivo, especializado, servicios de difícil dimensionamiento, etc.).
- e. Tecnología utilizada.
- f. Tipo de insumos utilizados.
- g. Características mercado proveedor.
- h. Características mercado consumidor.
- i. Ubicación geográfica.
- j. Dimensión (física, operativa, etc.).
- k. Etc.

En todos los casos, se necesita información para la toma de decisiones y para facilitar la gestión organizativa. Al respecto, los datos de los comprobantes y demás soportes, los datos que surgen en los distintos momentos de las actividades productivas y de apoyo, son procesados, obteniéndose reportes o actualizando los ficheros para consulta a nivel operativo o a nivel gerencial. Ese procesamiento puede realizarse con diferentes tecnologías, en conjunto o individualmente, en la misma área donde surgen los datos o en una dependencia especializada, en el mismo momento que se produce la transacción, o después de cierta demora, habiéndose acumulado varias

operaciones similares, con frecuencia diaria, semanal, mensual... por medio del empleado que obtiene los datos-fuente o por especialistas en procesamiento.

Desde el desarrollo de los sistemas de procesamiento electrónico, varios sistemas administrativos se desarrollaron a nivel de procesamiento para incorporarse a un computador.

En torno del computador se creó una organización capaz de manejar la entrada y salida de las transacciones de cada nuevo sistema administrativo diseñado y desarrollado de acuerdo con las características de hardware y de programación del equipo de computación.

Esto originó la centralización del procesamiento en un computador.

Se comenzaron a correr varias aplicaciones. De ahí lo de los sistemas de aplicación o sistemas aplicativos.

El procesamiento centralizado adquirió en la práctica distintos modelos. Inicialmente el enlace entre los sitios donde estaban ubicados los distintos sistemas administrativos y el centro de cómputos se realizó con transporte de comprobantes. La distancia entre la fuente y el centro de procesamiento dio origen a otros modelos: a) confección de soportes inteligibles al computador y su transporte al centro; b) comunicación desde la fuente por teleprocesamiento. Estos modelos, se desarrollaron en gran variedad de submodelos, de acuerdo al tipo de empresa, a su distribución geográfica, a la especialización de sus distintas áreas, a la tecnología disponible, etc. En cualquiera de las alternativas, se produjo gran concentración de recursos técnicos y los centros de procesamiento iniciales crecieron en sus estructuras orgánicas, en su complejidad, incrementándose los costos y dificultándose el control.

Se originaron largas y pesadas vías de entrada y de salida al centro de cómputos, donde estaba localizada la inteligencia del sistema, (inteligencia centralizada). Esto trajo como consecuencia:

- a. Grandes embotellamientos de la entrada ("input")
- b. Retrasos considerables en la salida ("output")
- c. Información fuera de oportunidad para el decidor (pérdida del valor de la información)
- d. Sobredimensionamiento del hardware.

Esta situación aún es presente en muchas organizaciones, es decir, tiene vigencia. En otras, ya se buscaron soluciones. No obstante, la inquietud es general y por ello es útil enunciar algunos de los modelos que se han ido intentando como soluciones posibles:

1. Como solución a la sobrecarga de producción de un centro de cómputos único, se incorporó uno o más computadores al equipo original, agregándose a su vez grandes baterías de perforadoras o de grabadoras o de codificadoras de caracteres magnetizables u ópticos. Este esquema se completó muchas veces con la incorporación de periféricos hasta el límite de lo posible: gran cantidad de medios de entrada, de almacenamiento y de salida. También se acoplaron dispositivos especiales de conmutación de periféricos de una unidad central a otra. De esa forma, fortalecieron la función de procesamiento central, facilitando la entrada masiva y la voluminosa salida. Los distintos procesadores se repartieron la carga de actividad con asignación estática o dinámica. Este modelo de concentración de computadores fue una solución transitoria, pero ya excedida, en la mayoría de los casos. (Concentración de equipos computadores).

II. Otra propuesta partió de la creación de varios centros de cómputos regionales. Cada centro o subcentro debe concentrar el procesamiento de las localidades geográficamente más próximas. La organización se descentraliza, centralizándose regionalmente sus sucursales, agencias, plantas o áreas, en núcleos menores por su puesto que el núcleo central único. Este modelo no adecuadamente planteado, lleva a los mismos vicios de funcionamiento que los modelos anteriores. Por otra parte, su crecimiento es limitado; solamente logra demorar el desbordamiento de la actividad, un tiempo más; pero mientras puede originar otros problemas:

- a. Dislocamiento del sistema de información de la organización.
- b. Formación de nuevos centros de poder "de facto".
- c. Redundancia de equipos, personal y estructuras, con los consecuentes costos.

Sólo puede este modelo ser efectivo y eficiente, si se establece una política de automatización integradora; si se establecen adecuadas comunicaciones entre los centros de procesamiento; si se respeta la compatibilidad entre equipos, soportes y sistemas; si la carga de actividad se tiene en cuenta en la distribución geográfica; si incluso la localización de los centros se hace en equilibrio con las características del territorio asignado a cada región; si se adaptan las aplicaciones a las necesidades sectoriales; si se reduce al mínimo la redundancia de equipos, personal y recursos; etc. Esta serie de ajustes abre las puertas al modelo que es objeto de estudio del trabajo, pero el esquema hasta aquí planteado con todas sus variantes es el SISTEMA DESCENTRALIZADO.



- III. Otra solución, independiente de la II, utilizada en los modelos centralizados con un sistema de comunicaciones de datos, es la incorporación de un computador frontal ("frond-end"), especializado en las comunicaciones que se manejan por medio de la red de terminales. Este esquema sirvió para eliminar gran parte de la sobrecarga del procesador central, recuperando espacio en memoria y tiempo de procesador.

A este modelo se le suele perfeccionar con equipos multiplexores, con controladores de terminales, con procesadores remotos, etc. A pesar de todo, el esquema conserva la dependencia central y resulta ser una solución cara, por el alto costo de las líneas de comunicaciones y de todos los equipos dedicados a ella. Con ciertos ajustes, fundamentalmente conceptuales, puede abaratare su costo y significar una nueva puerta hacia el tema objeto de este trabajo.

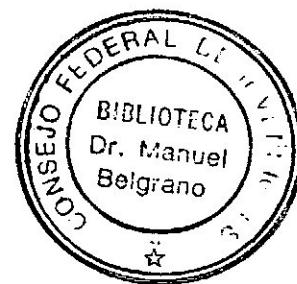
- IV. El modelo anterior se perfecciona aún más, distribuyendo parte de la inteligencia en la periferia, con terminales capaces de hacer un adecuado manejo de la recolección de datos en sus distintas variantes, ("data collection", "data gathering", "data entry"). Este nuevo modelo resultante, se le conoce como el nivel menos desarrollado del PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO. Es un SISTEMA CENTRALIZADO CON DISTRIBUCION A NIVEL DE ENTRADA DE DATOS.
- V. El mismo modelo anterior se puede dar con una nueva variante de distribución: la salida de impresión a nivel local. A la terminal se le agrega entonces una impresora. Esto evita el transporte físico de los resultados y la sobrecarga de los equipos centrales de impresión. Es un SISTEMA CENTRALIZADO CON DISTRIBUCION DE LA ENTRADA Y LA SALIDA.

VI. A esta altura, surge la idea del PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO. Consiste en distribuir las funciones de procesamiento de acuerdo con las necesidades locales.

Los modelos anteriores se perfeccionan cuando no sólo se distribuyen las funciones de entrada y salida en los lugares donde surgen los datos y/o donde se necesitan los resultados, sino también otras funciones de procesamiento que hacen a la gestión local: tratamiento de archivos locales, generación de información de excepción para decisiones locales, etc.

VII. Los modelos anteriores se perfeccionan cuando la capacidad de procesamiento local se obtiene como consecuencia de la distribución de la inteligencia antes centralizada. Este cambio se logra con terminales inteligentes, minicomputadores y otros equipos de gran capacidad de procesamiento, dispersos en las distintas áreas que tienen necesidad de procesar información.

He aquí la INTELIGENCIA DISTRIBUIDA: capacidad de procesamiento localizada donde hay necesidad de tratamiento de información. Esa inteligencia se traduce en la programación necesaria para manejo de archivos locales, (creación, recupero y actualización); en la capacidad para comunicarse con otros procesadores; en la posibilidad de producir resultados impresos para los niveles locales, etc. Antes, la inteligencia era atributo exclusivo de los computadores centrales. En síntesis, la evolución de la tecnología permite de ahora en más, desarrollar modelos, en los que se distribuya la inteligencia en la medida que el procesamiento distribuido convenga.



## 2. SISTEMA DE PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO DE DATOS

La tendencia a dispersar las funciones de procesamiento, (procesamiento distribuido), para evitar los problemas de los modelos absolutamente centralizados, se une a la posibilidad de localizar la capacidad de procesamiento (la inteligencia distribuida), en el sitio donde se necesite. Esta nueva situación del procesamiento, unida al desarrollo de las comunicaciones y a la nutrida experiencia actual sobre organización, administración y sistemas de información; permite lograr el más revolucionario enfoque de los sistemas informáticos: los SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO DE DATOS.

## 2.1 Características Esenciales de los Sistemas de Procesamiento Distribuido

Antes de entrar en el análisis particular de cada uno de los componentes de los Sistemas Distribuidos, conviene detenerse en sus características esenciales:

### a. Varios niveles de distribución

Estos sistemas se caracterizan por distintos niveles posibles de distribución. El nivel más elemental se tiene en los esquemas con procesamiento local de la entrada de datos. Luego hay muchos niveles intermedios antes del correspondiente a la red distribuida propiamente dicha. Dentro de este nivel aún no se puede pronosticar cual será el subnivel más avanzado de distribución. Su alcance estará dado por el avance en las tecnologías de procesamiento y de comunicaciones, por el comportamiento futuro del usuario y por la imaginación creativa de los diseñadores de sistemas. En la práctica, este amplio espectro de niveles puede combinarse con los diversos tipos de distribución: geográfica, por tipo de aplicación y por función de procesamiento.

### b. Modos de procesamiento

Estos pueden ser en lote, ("batch") e interactivo, los que a su vez pueden ser locales o remotos. El procesamiento batch solamente debiera estar a nivel de los "mainframes"; en los procesos de integración final, o en los procesos especiales de mantenimiento operativo; siempre a cargo de operadores técnicos y en áreas privilegiadas. El modo interactivo es casi imprescindible a nivel del usuario. Este modo debiera ser más que una simple tendencia a la interactividad hombre-máquina, debiera respetar las pautas básicas de los sistemas interactivos en su totalidad.

c. Utilización de variados tipos de equipos

Una de las características muy propia de los Sistemas Distribuidos es usar toda la variedad de equipos que sean necesarios, interconectados entre sí modularmente.

d. Reportes e información oportuna para administrarla en las excepciones

Esta característica es un poco consecuencia del uso adecuado de los modos de procesamiento, (punto b), y de la utilización de las configuraciones de equipos que den mayor flexibilidad a los sistemas de información (consecuencia del punto c). Es además una de las razones por las que se busca el procesamiento distribuido, pues bien se sabe que en los sistemas centralizados con gran número de aplicaciones multiprogramándose, el reporte de excepción oportuno es de difícil logro.

e. Distribución de la base de datos en el nivel apropiado

Esta característica consiste en localizar las bases de datos donde sea más necesario para permitir el acceso desde y hacia el lugar que lo requiera.

f. Simplificación de la programación y de la implantación

Esto significa que los Sistemas Distribuidos para ser tales, tiene que contar con programas breves, sencillos, parametrizados; lo que también simplifica la implantación de nuevas aplicaciones, su crecimiento y su mantenimiento.

g. Autonomía local en la operación del procesamiento de datos

Esta característica implica que en los Sistemas Distribuidos, los niveles locales y regionales o sectoriales de operación deben desenvolverse en sus actividades sin la necesidad del continuo apoyo del grupo central de sistemas.

## 2.2 Procesamiento de Datos

Es uno de los componentes de todo Sistema de Procesamiento Distribuido. Está constituido por una serie de equipos para el procesamiento de la información, de los programas específicos que le dan inteligencia a esas máquinas, de las técnicas de procesamiento, de las normas de operación, etc.

### a. Equipos de procesamiento

A nivel de equipos, integran este subsistema: computadores medianos y grandes, computadores pequeños, minicomputadores y microcomputadores, terminales de computación, periféricos y otros dispositivos de apoyo.

Los computadores medianos y grandes son normalmente los nodos principales, los anfitriones, ("hosts"), en las redes centralizadas y en los 2 ó 3 niveles de mayor jerarquía en las redes jerarquizadas. En el primer caso en especial, tienen la función de la integración final de la información. También a veces, pueden ser esclavos de otros computadores. Son necesarios en las grandes redes y por su importancia dentro de esas estructuras, se los suele conocer como "mainframes". Las redes menores con distribución equitativa de la potencia de procesamiento pueden prescindir de estos equipos.

Los pequeños computadores, ("small computers"), por lo general, actúan como niveles intermedios de una gran red. Según las estadísticas, son los equipos menos usados en las estructuras distribuidas. No obstante, según el caso, pueden ser anfitriones de la red o esclavos de otros equipos mayores o de igual potencia.

Los minicomputadores constituyen para muchos estudiosos del tema, el eje del procesamiento distribuido. Pueden ocupar distintos lugares dentro de la red, desde la función de anfitrión

hasta las funciones más próximas al usuario final, debido a su gran adaptabilidad. En los sistemas de potencia homogéneamente distribuida, ocupan un lugar importante. Junto con las terminales inteligentes ocupan los primeros lugares en las estadísticas brindadas por la International Data Corporation, dentro del parque de máquinas afectadas al procesamiento distribuido.

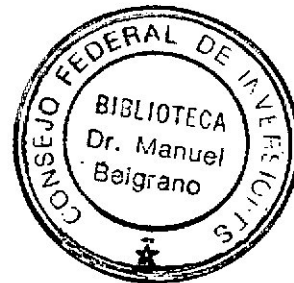
Las terminales pueden ser de distinto tipo:

- a. Sin inteligencia, o terminales mudas, ("dumbs"), como por ejemplo, un teletipo tradicional.
- b. Con cierto nivel de inteligencia, es decir con programación propia, pero sin real potencia de procesamiento; conocidas como terminales vivas o semiinteligentes, ("smarts"). Estas terminales suelen usarse para fines específicos, por ejemplo, para data entry remoto.
- c. Inteligentes, programables, con potencia para procesar, con archivos locales y de más dispositivos de entrada/salida y por supuesto con facilidades de comunicación propias. Estas terminales son junto con los minicomputadores, claves en los sistemas distribuidos y eso lo reflejan las estadísticas ya mencionadas.

A su vez, las terminales pueden operar en:

- I Stand-alone: unidas directamente a la red externa, solas, sin conexiones locales.
- II Cluster: es decir, en grupo, con conexiones locales entre un equipo maestro, ("master") y varios esclavos o satélites.





Estos agrupamientos son muy importantes en los sistemas distribuidos y por lo general cuelgan de un modo local o regional. En esas configuraciones se interconectan los distintos tipos de terminales, bajo la dirección de una terminal inteligente. Y justamente, esas subredes son las que permiten llevar el procesamiento hasta el nivel del puesto de trabajo, (por ejemplo: hasta la caja al puesto del liquidador, al de la secretaria de gerencia, al despacho del gerente, al responsable de almacenes, etc.).

#### b. Programación de los Sistemas Distribuidos

Como ya se indicó en el punto de las características de los Sistemas Distribuidos, los programas deben ser sencillos, breves, parametrizados. Cada unidad de programación debe cumplir una función específica.

Deben responder a un criterio de programación estructural.

Además, dentro de lo posible, deben estar codificados en lenguajes orientados a los problemas: COBOL, RPG, PLI, BASIC, etc. También es útil que el encadenamiento de programas de un sistema responda a los mismos principios y que estén codificados con los mismos lenguajes. Esto último no siempre es posible, pues como es sabido, muchos de los equipos pequeños admiten solamente programación en lenguaje ensamblador o en versiones reducidas de los macrolenguajes ya mencionados.

Por otra parte, la programación de todas las aplicaciones, aún a nivel de los puestos de trabajo, debe estar a cargo o al menos bajo la responsabilidad de un grupo técnico de la organización, (supuestamente el "área de sistemas" o de "sistemas informáticos"...).

Nunca debe hacer la programación el usuario. Lo mismo ocurre con el mantenimiento de programación. Puede sin embargo, adquirirse de los constructores de equipos o de las casas de software, programas y sistemas aplicativos, (paquetes producto). También pueden cubrirse ciertas aplicaciones con equipos y sistemas "llave en mano"; pero si se quiere respetar los principios de los Sistemas Distribuidos, deberá existir un grupo de profesionales y técnicos que estudien y coordinen las distintas inserciones. Las adquisiciones externas suelen ser necesarias debido a la imposibilidad de desarrollar internamente extensos trabajos de programación en tiempos razonables y con los recursos humanos y de máquina disponibles.

#### c. Operación de los sistemas distribuidos

La operación de los equipos consiste siempre en hacerlos funcionar y lograr de esa manera que se corran los procesos de cada aplicación. El encargado de la operación es el operador. A medida que los sistemas centralizados se hicieron más complejos, este personaje adquirió gran importancia y en algunos casos compitió de igual a igual con el programador, en distintos tipos de prerrogativas. Todo éso se logró con cierta facilidad, gracias a la concentración de los recursos humanos en el centro de cómputos, donde las salas de las computadoras se asemejaron a las plantas industriales más sofisticadas, con grandes tableros luminosos, teclados, dispositivos diversos y un ejército de ingenieros, capataces y peones de camisa y corbata. Los Sistemas Distribuidos modifican este enfoque, pues sus características exigen distribuir la operación en todos los sitios donde se dispersan equipos de la red. Esto, teóricamente hablando, complica la función, pues supuestamente obliga

a distribuir los recursos humanos técnicos por toda la extensión de la organización o en su defecto, tecnificar a los usuarios para que operen los equipos. Para evitarlo, se trata de simplificar al máximo la operación. Esto se logra con el apoyo de los constructores de máquinas y con el ingenio de la programación; así se incorporan llaves físicas y lógicas a nivel del usuario, se crean subsistemas automáticos de control, se producen registros de todas las intervenciones de operación en el sistema.

Tomadas estas medidas, los equipos de los puestos de trabajo pueden ser operados por los usuarios, dedicándose los operadores técnicos a las funciones más complejas de operar los "mainframes" y hacer el tratamiento de la red. Pero al margen de las pautas de control, al usuario se le deben dar facilidades que le permitan asumir con fortaleza sus nuevas responsabilidades. De ahí que se haya optimizado el manejo de todos los elementos próximos a éste: teclados, pantallas, impresoras, etc.

Por eso también, los diseñadores, deben construir los mensajes de pantalla en forma lógica, muy clara, en la misma lengua vernácula del operador no técnico. A su vez, la pantalla debe guiar las actividades, darle una secuencia, permitir la anulación o borra de los datos mal digitados, etc. Muchos sistemas con pantalla de representación visual usan los llamados "menús", que son listas amplias de los posibles trabajos a realizar. También los teclados afectados a los usuarios tienen diseño muy simple, similares a los de la máquina de escribir y de las calculadoras, cubriéndose con carteles e indicativos especiales, todas las teclas, llaves y pulsadores no standards.

En síntesis, en los Sistemas Distribuidos se dan dos niveles de operación:

- I. Operación local, principalmente de terminales y minicomputadores, que exigen poca o ninguna especialización, a cargo del usuario.
  - II. Operación central, principalmente sobre los procesadores medianos y grandes y sobre los dispositivos de comunicaciones; por lo general especializada y a cargo de operadores técnicos.
-

### 2.3 Comunicaciones de Datos

Todo Sistema Distribuido se caracteriza por la comunicación de datos entre los distintos elementos de procesamiento. Es éste el medio básico de integración de las partes del sistema.

Los Sistemas Distribuidos para ser tales, deben estar diseñados de forma tal que las comunicaciones se den siempre que se necesiten, con fluidez, sin barreras serias, con un ruido tolerable y sin encadenamientos complejos de enlaces forzados y tortuosos. Esto exige una estructura de comunicaciones. Toda estructura de comunicaciones está compuesta de dos partes:

I. La estructura física.

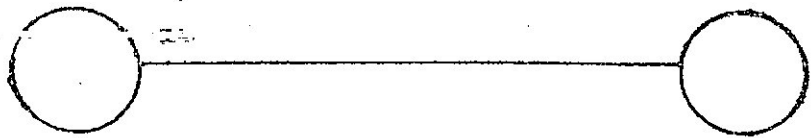
II. La estructura lógica.

La estructura física es básicamente la red de comunicaciones. Esta a su vez, está compuesta por los nodos y los circuitos. Los nodos pueden ser: fuente de información, puntos de computación, concentración, acoplamiento o distribución, o destino de la información. Los circuitos físicos son los caminos o canales físicos entre dos nodos que actúan de soporte de las comunicaciones. Los nodos físicamente son procesadores, terminales, multiplexores, controladores de terminales, conmutadores, etc. La interconexión entre nodos se puede hacer de formas diferentes. Para ello deben tenerse en cuenta: a) los objetivos particulares del Sistema Distribuido, y b) las restricciones y posibilidades que da la tecnología de las comunicaciones. La arquitectura de la red incluye entre otros elementos: a) la topología, b) la composición y c) el tamaño.

Existen diferentes topologías básicas de redes, a continuación se hace referencia a ellas:

a. Red Punto a Punto

Compuesta por dos nodos enlazados entre sí por una línea de comunicaciones. Es la forma más simple de distribución y es como puede comenzarse a construir una red. Los nodos pueden tener ambos igual jerarquía o uno depender del otro.

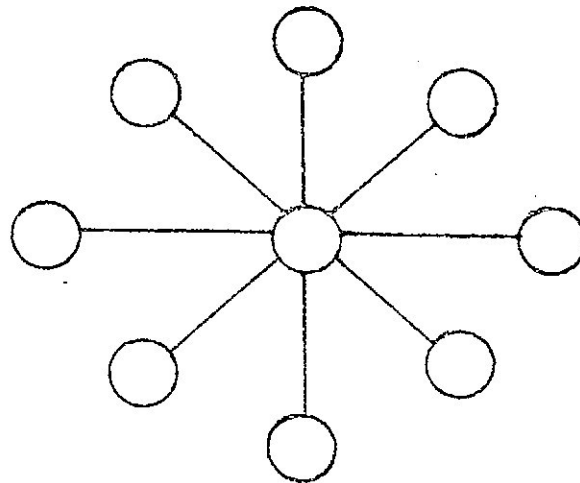


b. Red Estrella

Parte de un nodo central al que convergen nodos de la periferia en conexiones multi punto. Los nodos periféricos solamente se comunican con el central, y tienen por lo general, dependencia de éste.

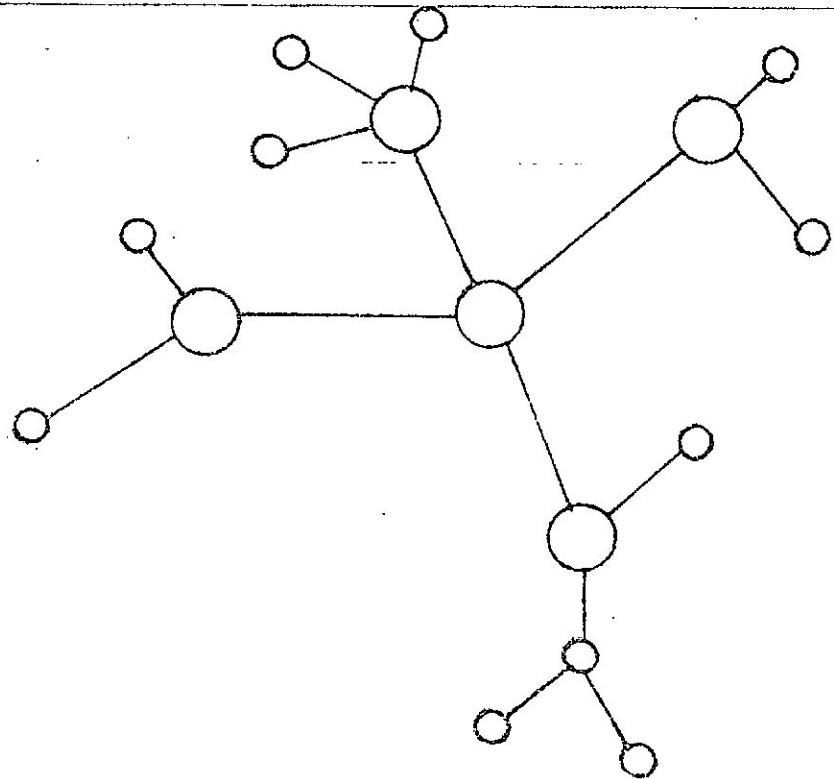
Este modelo puede ser centralizado según la potencia de periferia. Si los nodos periféricos tienen inteligencia nula o casi nula, el modelo responde a un sistema centralizado tradicional. Si la periferia tiene cierto nivel de inteligencia, por ejemplo puede captar datos y validarlos, se está frente a un modelo centralizado distribuido. Si la inteligencia periférica permite el procesamiento local completo, es un sistema distribuido. En este caso, el nodo central actuará como un conmutador de dos o más nodos periféricos. Lo más adecuado es que además de cumplir la función de conmutación, actúe en una segunda instancia de procesamiento, para producir la síntesis de la información para los niveles de alta decisión, integrando de esa forma a la organización.

En este modelo, si el nodo central cae, se incomunican los nodos periféricos. Si hay mucho tráfico, también se producen serias dificultades, pues se origina la congestión de la entrada y de la salida del nodo central, con las consecuencias ya enunciadas al tratar el sistema centralizado. Las ventajas de esta red son: a) la estructura de comunicaciones es simple, y menos costosa si el funcionamiento es normal, b) el control central es de fácil aplicación.



c. Red\_Arbol

Es una extensión de la red estrella pero con niveles jerárquicos. Los nodos del mismo nivel no se comunican entre sí. Permite una mayor distribución de la potencia y descongestiona a los niveles mayores. El primer nivel puede ser del computador central, el segundo nivel de los frond-end o procesadores frontales; el tercero de los concentradores, etc.

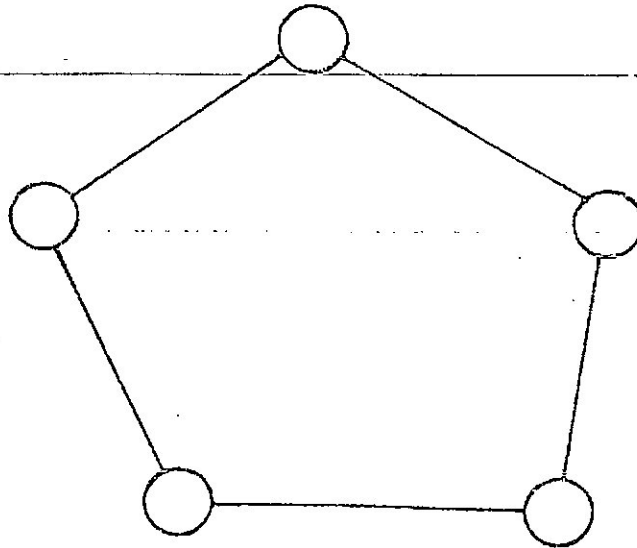


d. Red\_Anillo\_o\_Loop

En su forma básica no tiene jerarquía de nodos, ni niveles preferenciales de enlaces. Cada nodo se comunica solamente con el anterior y el posterior, formando un lazo o anillo cerrado. El flujo de los mensajes sigue

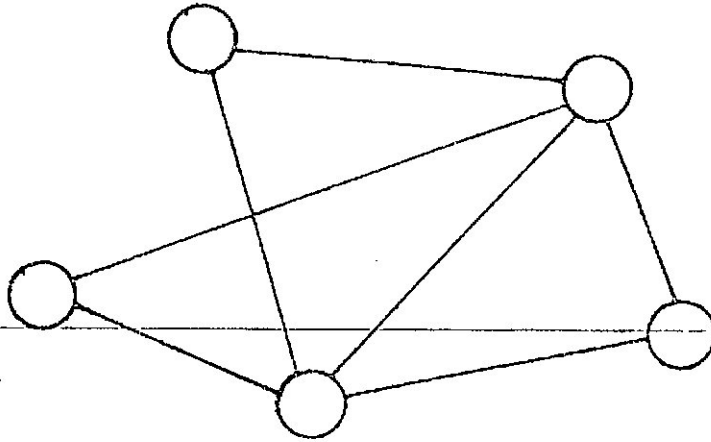


una sola dirección, formando un "trencito". El costo de la red es bajo pero un corte en cualquier parte, incomunica a todos los nodos. Los problemas del modelo se tratan de superar con un anillo doble, es decir, con doble circulación.



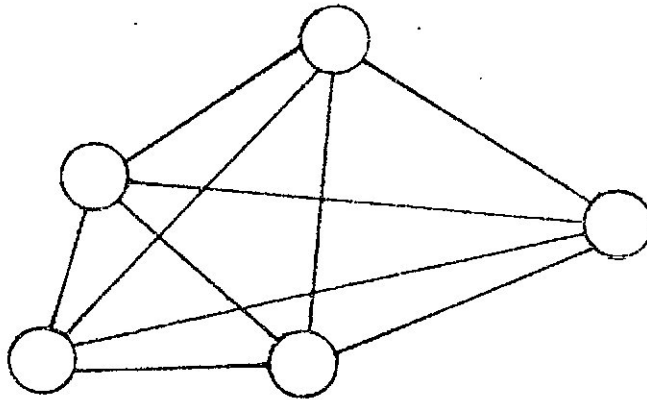
e. Red de Múltiples Conexiones

Es una estructura irregular con múltiples conexiones por nodo. Un nodo puede tener dos, tres o más conexiones. El control puede ser centralizado o descentralizado.



#### f. Red de Conexión Total

Todos los nodos están conectados con los otros restantes. Permite establecer comunicaciones punto a punto entre dos nodos cualesquiera, sin enlaces intermedios. Resulta muy costosa, si son muchos los nodos. También es de difícil control. Es no obstante, junto con la red de conexiones múltiples y el anillo doble, una de las topologías más orientada al procesamiento distribuido.



En la práctica, pueden darse combinación de una o más topologías básicas. Entre ellas: combinación de dos o más árboles, combinación de anillos y árboles, etc. Rara vez en el procesamiento distribuido se responde a una topología simple y clásica; a diferencia de lo que ocurre en el procesamiento centralizado.

La composición de la red puede ser homogénea o heterogénea según el tipo y las características particulares de los procesadores y de los demás elementos de la red. Los Sistemas Distribuidos permiten cierto margen de heterogeneidad, pero guardando equilibrio en el poder de procesamiento y compatibilidad en los equipos y sus sistemas de codificación.

El tamaño de la red se la establece en base al número de nodos. No es un factor básico sobre el Procesamiento Distribuido propiamente dicho, pero puede ser una de las razones de su existencia, cuando son muchos los usuarios que compiten sobre un sistema centralizado. Cada usuario es potencialmente un nodo productivo de la nueva red distribuida.



La arquitectura de la red no basta en sí misma, si no tiene un subsistema de control de red. Esto es crítico en los Sistemas Distribuidos debido al hecho que la dispersión del poder de procesamiento unida a la red de comunicación, hace vulnerable al sistema de información aplicado. Por ello, la arquitectura incluye funciones de control sobre: las conexiones que se en tablan, el flujo de la comunicación, los ruteos, el monitoreo, el mantenimiento, etc. Estas funciones están en su mayoría cubiertas por los pa quetes de programación de comunicación de datos provistos por los constructores de equipos, y están íntimamente relacionadas con la estructura lógica.

La estructura lógica de la red se basa en los protocolos. Estos son reglas que encausan los procedimientos de construcción de mensajes, transporte, recepción y de todos los controles necesarios sobre los mensajes y sobre la red. Existen distintos niveles de protocolos: a) pro cedimientos de control de línea, b) pro cedimientos de control del flujo de datos entre procesa dores de comunicaciones, c) procedimientos de control de flujo de datos entre un host computer y un procesador de comunicaciones, etc.

En los Sistemas Distribuidos, la estructura lógica tiene tanta o más importancia que la física debido a que en la distribución del poder de inteligencia, intervienen equipos y dispositivos que no necesariamente son de la misma familia, ni tampoco de la misma marca. Cada equipo tiene sus propias modalidades, sus códigos, su "lengua". Si no hay una "lengua común" y si los "intereses son incompatibles" será imposible la comunicación y en consecuencia el Sistema Distribuido no existirá.

#### 2.4 La ausencia de comunicaciones

Se entiende como ausencia de comunicaciones, cuando por razones ajenas al diseñador, no se cuenta con una estructura de comunicaciones en las condiciones necesarias para enlazar a los distintos nodos de un Sistema Distribuido. Esto implica que no hay facilidades para COMUNICACIONES FISICAS NORMALES.

La falta de estructura de comunicaciones, es un gran tropiezo en el diseño de los Sistemas Distribuidos, pero pueden darse soluciones alternativas. Al respecto, lo importante es establecer un adecuado SISTEMA LOGICO DE COMUNICACIONES, de acuerdo con las limitaciones físicas y los posibles medios sustitutos. Hay que enfrentar el problema como se lo hace cuando los teléfonos no funcionan, o cuando dentro de una organización no hay intercomunicadores, y se recurre a los sistemas de correspondencia para dar una solución. La dificultad principal consiste en la demora de la comunicación, también puede afectar la falta de automatización, resultante de cambiar los canales de comunicación que sin intervención manual pueden interconectar a dos nodos, por el uso de una persona o un vehículo que haga el transporte. El tiempo pierde su importancia crítica, cuando a nivel local se tiene verdadera autonomía de procesamiento y se dispone de las bases de datos locales para su tratamiento; esto es factible en un Sistema Distribuido no así en un Sistema Centralizado. Además el diseñador de la red debe crear su estructura con análogo criterio científico-profesional, como cuando hace la red de comunicaciones, pues está planificando una red de transporte y no jugando intuitivamente con su imaginación. Debe tener en cuenta: los puntos a comunicar; las distancias que los separan; los tiempos normales para recorrerlas, según el medio de transporte a utilizar; las características propias de los trans

portes (vehículos, personas ...), las rutas principales y alternativas; los soportes a transportar; los controles sobre todo el sistema; etc. Los protocolos de comunicaciones serán reemplazados por las reglas para escribir o registrar los mensajes, las normas de control para evitar su destrucción o deterioro, las pautas para recibir e interpretar esos mensajes, los métodos de retorno, etc. Algo así se hace en el manejo de la correspondencia empresarial. En el caso de un sistema de procesamiento, la carta se la reemplaza por un soporte magnético preferentemente: diskette, cassette, cinta magnética. Se propone en primer lugar el diskette, teniendo en cuenta su gran difusión actual, su bajo costo, su fácil transporte, su confiabilidad y porque la mayoría de los equipos pueden compatibilizar la codificación y decodificación de este soporte con relativa facilidad. Cualquiera sea la "carta magnética" elegida, se deberá también establecer adecuadamente las características de las máquinas y dispositivos que actúen en la fuente y el destino. Todo esto es difícil, pero no es imposible; al margen sirve de paso intermedio entre modelos anteriores sin comunicación y los modelos con comunicación de datos. La experiencia es importante cuando no es factible usar las líneas de comunicación dentro de pautas adecuadas de confiabilidad, disponibilidad y costo.

En síntesis, la ausencia de estructura de comunicaciones se puede suplir con un correo de soportes magnéticos pero enfocando toda la red con una filosofía moderna de comunicaciones.

## 2.5 Las Bases de Datos en los Sistemas Distribuidos

La Base de Datos es uno de los recursos claves para tener en cuenta en el diseño de los Sistemas Distribuidos. En sí, implica un subsistema de Administración de Bases de Datos especial.

La diferencia fundamental de la Base de Datos en el Sistema Distribuido respecto de las Bases de Datos clásicas de los Sistemas Centralizados, está en que los componentes de la Base en el primer esquema pueden estar separados, distribuidos a través de la red, con criterios diversos. Algunos de esos criterios son: fragmentar la Base total en subconjuntos, tener copias repetidas de la Base Total, o copias de los subconjuntos solamente repartidas, o copias del directorio completo distribuidas, etc. De todas las variantes se reconocen los principales modelos:

### I. Base Centralizada

Una Única copia en el nodo central, con los riesgos de la dependencia de todos los nodos de esta Base. Por supuesto, es fácilmente controlable y su administración propiamente dicha, no es costosa.

### II. Base Replicada

Copia completa en dos o más nodos. En la práctica este modelo se desarrolla con copias completas en todos los nodos. Una dificultad importante de este caso radica en los procesos de actualización.

### III. Base Dispersa

Implica una copia completa en el nodo central y subbases dispersas en otros nodos.

#### IV. Base Particionada

Implica particionar o fragmentar la Base Total en Bases Locales, las que están ubicadas donde existe necesidad principal de ellas. En el caso de que otro nodo requiera acceder a una Base Local ajena, debe hacerlo utilizando la red de comunicaciones. Este modelo es bastante riesgoso pues el control de las Bases Locales es difícil.

---



## 2.6 Organización técnica-administrativa de apoyo a los Sistemas Distribuidos

Los Sistemas Distribuidos reducen la estructura afectada a las funciones típicas del Centro de Cómputos o en algunos casos eliminan a éste. Esto puede ocurrir en organizaciones pequeñas, no así en las grandes, donde las estructuras principales de computación son necesarias si cumplen sus funciones específicas de integración de la información final. Independientemente del personal técnico de operación y mantenimiento de los computadores principales, esta nueva organización debe contar con un grupo de especialistas en sistemas con amplia formación profesional y técnica, que conozcan muy bien al usuario, sus necesidades y las posibilidades de los distintos recursos técnicos que dispone la organización que tiene a su disposición en el mercado proveedor. No interesa tanto la programación de los sistemas aplicativos, sino su buen diseño técnico y administrativo. Dado el uso de los programas standards de Base de Datos y de Comunicación de Datos que generalmente proveen los constructores de equipos y utilizando muchas veces programas-producto para funciones utilitarias y para aplicaciones específicas, el nivel de programación interna se puede reducir, eliminándose uno de los grandes problemas clásicos de los centros de cómputos. Minimizada la estructura de operación y reducida la de programación, el nuevo impulso está en el grupo de especialistas en sistemas que tengan las siguientes funciones:

- a. Diseño e implantación de los Sistemas Distribuidos.
- b. Control del funcionamiento de los Sistemas implantados, preferentemente sobre las localizaciones dispersas de la estructura, sobre el comportamiento de los usuarios y funcionamiento de los equipos y redes de comunicación.

c. Mantenimiento preventivo periódico obligatorio y también mantenimiento por fallas. Los sistemas en contacto directo con el usuario no pueden tener fallas y problemas originados en la desactualización de la programación, en la capacidad excedida de los archivos, en el mal funcionamiento de un teclado, en problemas de comunicación por pantalla, etc.

## 2.7 Usuarios de los Sistemas Distribuidos

El usuario es uno de los principales componentes de los Sistemas Distribuidos. Esta afirmación se fundamenta en el hecho de que estos Sistemas deben diseñarse y desarrollarse teniendo muy en cuenta al usuario. La terminal, el minicomputador o cualquier otro equipo inteligente interactúa con el usuario. Este está incluido dentro del mismo circuito de procesamiento, es un elemento activo del Sistema.

El teclado y la pantalla son parte de su puesto de trabajo, como lo es su escritorio, su máquina de escribir o su fichero.

Ahora bien, quién es el usuario?:.....

- a. El que origina el dato (la fuente).
- b. El que utiliza los resultados impresos normales.
- c. El que simplemente consulta por la pantalla.
- d. El que requiere reportes especiales.
- e. El que interviene por motivos diversos en el desarrollo de los procesos.
- f. El futuro decididor, que casualmente o en forma permanente recurrirá a la Base de Datos disponible para recuperar un dato x quizás hasta ahora no recuperado ...

Una aplicación ya no es de un usuario. Muchos son los usuarios de una aplicación y muchas las aplicaciones de un usuario. Las barreras de los compartimentos estancos desaparecen dentro de la organización. Ello no implica que todos los usuarios interactúen directamente sobre un dispositivo especial o en un proceso determinado. Esto tampoco implica que los usuarios sean más técnicos que hasta ahora o menos administrativos. Lo único

que implica es que los sistemas estén realmente diseñados para los usuarios y que éstos asuman un papel activo a nivel de procesamiento, mejor dicho un papel activo en el manejo de su información. La estructura técnica debe dentro de lo posible serles transparente y éstos deben actuar con la misma naturalidad y vitalidad que cuando lo hicieron en un sistema manual.

## 2.8 Diferentes tipos de distribución

Concluido el análisis general de los componentes de los Sistemas Distribuidos, corresponde tratar los distintos tipos básicos de Sistemas Distribuidos que se dan. Al respecto, la distribución del procesamiento se hace teniendo en cuenta distintas pautas:

- a. Distribución por función de procesamiento.
- b. Distribución geográfica.
- c. Distribución por tipo de aplicación administrativa.

La distribución por función se da cuando las funciones que antes se agrupaban sobre un computador central, hoy debido a los recursos tecnológicos, se pueden distribuir por función específica: data entry, consulta, procesos batch, procesos interactivos, comunicación de datos, programación, etc. Para ello se utilizan procesadores dedicados, pantallas y teclados, impresoras auxiliares, agrupados en subsistemas específicos. Pueden estar físicamente en un mismo lugar, o se parados.

Lo normal es que haya cierta separación sin un distanciamiento geográfico.

El segundo tipo de distribución es el geográfico. Consiste en distribuir el procesamiento entre todas o varias áreas de la organización, muchas veces distantes entre sí. La idea que fundamenta este enfoque es poner el procesamiento en el lugar donde surge la necesidad. Se hace útil para organizaciones geográficamente muy dispersas como por ejemplo: compañías aéreas, bancos, organismos descentralizados de gobierno, grandes fá-

bricas con varias plantas productivas distantes, compañías de seguros con agencias lejanas, sindicatos, etc.

El tercer tipo de distribución consiste en distribuir por tipo de sistema aplicativo. Presupone el uso en general de paquetes de programación especializada y posiblemente equipos específicos: graficadores, dispositivos audibles, terminales digitales o analógicas para fines especiales, etc.

Se dan en su forma básica cuando se combinan sistemas de información administrativa con sistemas industriales o científicos, o cuando lo hacen sistemas administrativos con objetivos muy particulares. Por ejemplo: una fábrica tiene sistemas para control de proceso en la línea de producción que se interconectan con los sistemas de administración, pero distribuidos en su faz de procesamiento. En un Hospital el control de pacientes internados en terapia intensiva, conectado con una base de datos de historias clínicas, con un sistema de laboratorio y con la administración central, cada uno con sus propios procesadores y equipos.

Estos tres tipos de distribución en la práctica se dan en modelos mixtos y a su vez, en distintos niveles de distribución.

## 2.9. Organización de la Institución en relación con los Sistemas Distribuidos

Los límites de ésta son necesarios para partir en el estudio de localización del procesamiento. La ubicación de las distintas áreas operativas servirá de base para estimar la localización de las fuentes de datos. Como en toda evaluación de proyectos técnicos, habrá inicialmente una macrolocalización a nivel de estructura junto con la localización física respectiva. También las líneas de comunicación formal contribuirán en la estructura de comunicaciones del sistema de procesamiento. La distribución indebida de la inteligencia de procesamiento unida al mal trazado de las comunicaciones puede destruir los nexos de la propia estructura organizativa, desintegrar a la organización y obtener un sistema destruido en vez de Distribuido.

Por eso debe estudiarse exhaustivamente la organización en relación con la distribución de procesamiento. Los modelos de descentralización de la organización favorecen el diseño de los Sistemas Distribuidos, no obstante, cada caso puede tener sus incógnitas. En síntesis, los Sistemas Distribuidos deben seguir las tendencias naturales de la organización.

## 2.10 Control Interno y Auditoría en relación con los Sistemas Distribuidos

Los Sistemas Distribuidos desactualizan profundamente los criterios sobre Control Interno. Muchas razones producen esta situación, entre ellas se puede destacar:

- a. Los sistemas de procesamiento salen del centro de cómputos y se localizan en las propias áreas usuarias.
- b. Se reduce y en algunos casos, se elimina la intermediación del operador técnico entre la máquina y el usuario. El mismo usuario opera los equipos, dialoga directamente con la máquina, por medio de los teclados y las pantallas.
- c. Además del usuario interno, los usuarios externos pueden acceder por ciertos dispositivos especiales al diálogo hombre-máquina.
- d. Por otra parte, se puede acceder a los archivos maestros, suprimiendo soportes intermedios y los largos procesos de validación, previos tradicionalmente a las actualizaciones.

Lo expuesto es solamente un anticipo de la caída de los sistemas de control interno clásicos: independencia de las unidades operativas del servicio propiamente dicho de computación, separación de funciones, especialización técnica de operación, etc.

El nuevo control interno se debe basar en sistemas aplicativos perfectamente definidos en:

- I. Sus objetivos.
- II. Su estructura.



III. Los tipos de usuarios que pueden acceder.

IV. Relación del usuario y niveles de relación y responsabilidad bien definidos.

V. Esquema de control del funcionamiento de los sistemas, responsables del control, penalidades reales por negligencia y daño intencional.

VI. Procedimientos de mantenimiento preventivo y por fallas bien definidas, responsables del mantenimiento.

VII. Documentación que cubra todos los puntos anteriores, en un lenguaje homogéneo, en forma clara, completa y actualizada.

También, independientemente de los sistemas aplicativos, se deben establecer pautas generales tales como:

a. Prohibición al usuario al acceso a cualquier nivel de programación.

b. Programación estandarizada para evitar complicaciones de procesamiento y/o de mantenimiento de programación.

c. Back-up de equipos, de programas y de archivos. Líneas de comunicaciones capaces de permitir rutas alternativas.

d. Función de desarrollo de sistemas y programación a cargo de un área o grupo de alto nivel técnico-profesional y que conozcan muy bien las características del usuario.

La Auditoría también debe asumir un enfoque distinto. No tiene sentido hablar de auditoría en torno del computador, no tiene sentido pensar solamente en la evaluación de las entradas y salidas.

Tampoco tiene vigencia el desarrollo de las Auditorías de Centros de Cómputos y la Auditoría Operativa en forma estanca. La Nueva Auditoría debe ser una Auditoría de Sistemas Distribuidos, hecha por supuesto por auditores que sepan de sistemas y de procesamiento, y que trabajen objetivamente con eficacia y eficiencia. No sirve para nada hacer auditorías formales por medio de auditores de mentalidad y herramientas antiguas.

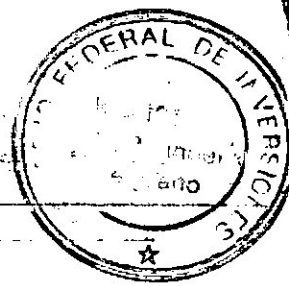
## 2.11 Ventajas de los Sistemas Distribuidos

- a. Incremento de la responsabilidad local sobre los datos.
- b. Edición y corrección de errores en forma local, evitando el transporte de listados y las demoras en la corrección de fallas.
- c. Reducción de costos de líneas de transmisión respecto de un sistema centralizado por comunicación de datos.
- d. Disminución de la redundancia de archivos de datos.
- e. Mayor flexibilidad en la operación de equipos.
- f. Descentralización administrativa de los procesos.
- g. Reducción de tiempo respuesta en todo tipo de proceso local.
- h. Mayor eficacia y eficiencia en todo el sistema, confiabilidad de la información, distribución de riesgos, aceptabilidad del usuario, simplicidad en el procesamiento, capacidad para toma de decisiones...

Si se utiliza un adecuado criterio de diseño.

## 2.12 Problemas de los Sistemas Distribuidos

- a. Requiere mayores medidas de seguridad para cubrir todos los equipos y archivos en una extensión mayor.
- b. Mayor despliegue de mantenimiento de hardware, por dispersión física de los equipos, (en especial en la distribución geográfica).
- c. Mayor dificultad en el control del desenvolvimiento de los sistemas de programación y en el procesamiento en general.
- d. Posibles incompatibilidades entre los equipos distribuidos, si no se respetan pautas ya anunciadas.



ANEXO II

La existencia de más de una persona formando parte de una Organización, trae aparejado el concepto de delegación, que es el medio utilizado por la Administración que posibilita la realización del trabajo por intermedio de otro. En las organizaciones se delegan decisiones (acción de descentralización) y actividades operativas (acción de departamentalización).

La delegación de decisiones es un proceso descendente en el que los niveles superiores ceden la atribución de decidir a otros que dependen de ellos. La descentralización determina una estructuración vertical, estableciendo niveles que se configuran por el tipo de decisiones que se les confiere.

Decimos que un funcionario tiene discrecionalidad decisoria cuando está autorizado a realizar tareas de dirección, a planificar sus propias decisiones o sea cuando es responsable de la apreciación de la situación, de la búsqueda y del control de gestión.

En el proceso de descentralización, a medida que se desciende en la estructura, el grado de discrecionalidad es menor, pasándose de decisiones estratégicas en los niveles superiores a decisiones de rutina en los inferiores.

La descentralización puede llevarse a cabo con una amplia gama de intensidades: de fuertemente centralizado a fuertemente descentralizado. La primera implica escasa o ninguna delegación de autoridad. La segunda, una extensa y profunda delegación, con amplias facultades de decisiones en los niveles inferiores.

El problema de la jerarquía de los niveles de decisión no está en saber si hay que centralizar o descentralizar, sino en definir qué es lo que merece ser centralizado y lo que ha de ser descentralizado. Por lo tanto, la decisión entre centralización y descentralización requiere ponderar una apreciable cantidad de variables, entre ellas:

- a) El valor de los recursos humanos, su capacidad para delegar y asumir delegación de decisiones.
- b) La dimensión de la organización.
- c) La eficacia de comunicaciones internas.
- d) La diversificación de servicios a brindar.
- e) Un adecuado sistema de control de gestión.

Según la discrecionalidad que el método de planeamiento permite a los dos subalternos pueden distinguirse tres grados de descentralización: 1) Metas (descentralización máxima); 2) Política de decisión (punto intermedio llamado enlace por la doctrina) y 3) Programas o planes detallados (centralización).

En definitiva, será el método heurístico, que se nutra del sentido común, el que ayude a resolver el problema, que no tiene soluciones rígidas.

La autoridad no se puede establecer simplemente por definición de autoridad superior: lo ideal es transformar autoridad formal en autoridad aceptada. La solución vendría dada por la observancia de tres puntos:

- 1) Utilización de elementos auxiliares de que dispone la organización, como la planificación, sus gráficos y manuales, etc., para que la delegación de autoridad se haga evidente a todos los individuos.
- 2) Tanto superior como subordinado deben observar los distintos principios de la organización (como unidad de mando, responsabilidad, etc.).
- 3) Tanto superior como subordinado deben compartir un número mínimo de objetivos.

Las ventajas y desventajas de la Centralización y Descentralización respectivamente son:

#### Centralización. Ventajas.

- 1) Mayor concentración en los objetivos organizativos (la descentralización favorece lealtades a sub-metas que son paralelas a las de la organización).
- 2) No requiere muchas tareas no programadas de solución de problemas.
- 3) Facilita la coordinación.
- 4) Empleo de personal menos especializado en los puestos subordinados de lo que se derivan sueldos menores.

#### Centralización. Desventajas.

- 1) Conforman organizaciones menos flexibles.
- 2) Promueve la incapacidad de los niveles inferiores para hacerse cargo de situaciones no programadas.
- 3) Produce efectos negativos en el nivel de evolución de los cuadros inferiores.

### Descentralización. Ventajas.

- 1) Mayor rapidez en la toma de decisiones.
- 2) Surgimiento de hombres acostumbrados a decidir, que permiten cubrir cargos superiores de la organización.
- 3) Mejor clima interno de la organización, derivado de la mayor participación.

### Descentralización. Desventajas.

- 1) Hace imprescindible el adiestramiento de personal que pueda asumir responsabilidades y contar con dirigentes suficientemente capaces de aceptar la delegación.
- 2) Hace necesario la aplicación de incentivos, por ejemplo: aumento de salarios, condiciones de trabajo más agradables, etc.
- 3) Exige mayores esfuerzos de coordinación.

La descentralización nunca es completa, siempre habrá un margen de control, necesario para seguir integrando el sistema. El grado de descentralización es motivo de controversias y su determinación dependerá de los criterios de quienes decidan.

### Caracteres de la Descentralización

Algunos saltan a la vista, como la proximidad gerencial a marcos situacionales, que permite tomar decisiones con mayor conocimiento y rapidez.

Determina las responsabilidades del personal jerárquico en cuanto al cumplimiento de la misión y sus funciones. Como responsabilidad se asocia con autoridad, es preciso que ese personal cuente con facultades delegadas suficientes en relación con la tarea a llevar a cabo.